

UBND HUYỆN CỬ CHI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: MÀI MẶT PHẪNG, MÀI TRỤ NGOÀI
NGÀNH/NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 89 /QĐ-TCNCC ngày 15 tháng 08 năm 2024
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Cử Chi*

Cử Chi, năm 2024

LỜI NÓI ĐẦU



Sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật, công nghệ, nhu cầu về các loại máy, thiết bị và phụ kiện có độ chính xác cao, độ bền ngày càng lớn. Do vậy, tỷ trọng các sản phẩm cơ khí cầu gia công tinh ngày càng tăng lên. Một trong những phương pháp gia công tinh thông dụng, có hiệu quả kinh tế cao và đáp ứng được các đòi hỏi của kỹ thuật gia công hiện đại đó là phương pháp mài.

Mài là phương pháp gia công tinh bằng hạt mài vận tốc cao. Quá trình cắt gọt được thực hiện bởi vô số hạt mài gắn cứng trên bề mặt làm việc của đá mài. Do đó mài cho phép hớt đi một lớp lượng dư rất mỏng (tới vài μm), lực cắt bé, không làm biến dạng vật liệu gia công. Mài cho phép đạt độ bóng bề mặt (khoảng cấp 8 đến cấp 11) và độ chính xác cao (cấp 5 đến cấp 6). Mài có thể gia công vật liệu với độ cứng bất kỳ.

Để đáp ứng nhu cầu đó của xã hội, việc đào tạo và phát triển đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật và công nhân lành nghề nói chung và ngành cơ khí nói riêng hiện nay.

Trường Trung Cấp Nghề Củ Chi với nhiệm vụ đào tạo thợ lành nghề ở nhiều lĩnh vực. Trường đã góp phần đào tạo ra nhiều công nhân lành nghề cho xã hội, trong đó có nghề cắt gọt kim loại.

Với mục đích nâng cao chất lượng đào tạo trong nhà trường và chuẩn hoá giáo trình giảng dạy. Tác giả được phân công biên soạn giáo trình thực hiện cho việc giảng dạy tích hợp các mô đun Mài mặt phẳng, mài trụ ngoài dành cho nghề cắt gọt kim loại hệ Trung Cấp theo thông tư số 01-TT/BLĐTBXH ngày 19 tháng 02 năm 2024 của Bộ Lao động - thương binh và xã hội.

Giáo trình được phân bố theo thứ tự từ cơ bản đến nâng cao, nội dung của mỗi bài bao quát một vấn đề trong ngành chế tạo máy. Giáo trình được trình bày sâu về lý thuyết các vấn đề cơ bản liên quan.

Giáo trình là tài liệu nội bộ lưu hành của Khoa Cơ khí – Ô tô Trường Trung Cấp nghề Củ Chi, chủ yếu dùng để giảng dạy hệ trung cấp nghề ngành cơ khí của nhà trường.

Các ý kiến đóng góp xin gửi về Khoa Cơ khí – Ô tô Trường Trung Cấp Nghề Củ Chi.

Tp. HCM, ngày 2 tháng 08 năm 2024

Tham gia biên soạn:


TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

M C L C

Bài 1: Quá trình cắt gọt khi mài và các phương pháp mài.....	1
1. Những đặc điểm khác nhau giữa mài và tiện, phay, bào.....	1
2. Sơ đồ mài.....	2
3. Lực cắt gọt khi mài.....	3
4. Công suất mài.....	4
5. Mài tiến dọc.....	5
6. Mài tiến ngang.....	5
7. Mài quay tròn.....	6
8. Mài phối hợp.....	6
Bài 2: Những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của bề mặt mài.....	7
1. Những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của bề mặt mài.....	7
2. Sự thay đổi cấu trúc lớp bề mặt mài.....	9
3. Ứng suất dư bên trong của vật mài.....	10
4. Xác định chế độ mài.....	11
Bài 3: Cấu tạo và ký hiệu các loại đá mài.....	13
1. Các loại đá mài.....	13
2. Tính chất và công dụng của các loại đá mài.....	13
3. Chất dính kết.....	14
4. Độ hạt, mật độ và độ cứng của đá mài.....	15
5. Ký hiệu, hình dạng của đá mài.....	17
6. Chọn và kiểm tra chất lượng đá mài.....	19
Bài 4: Phương pháp thử và cân bằng đá mài.....	22
1. Cách thử nghiệm đá mài.....	22
2. Phương pháp cân bằng tĩnh.....	22
3. Phương pháp cân bằng động.....	23
4. Các bước tiến hành cân bằng đá mài.....	24
Bài 5: Lắp và sửa đá mài.....	26
1. Phương pháp gá lắp đá mài.....	26
2. Phương pháp rà sửa đá.....	28
3. Lắp đá mài.....	28
4. Rà sửa đá mài bằng mũi sửa đá kim cương.....	29
5. Kiểm tra hoàn chỉnh.....	32
Bài 6: Vận hành máy mài phẳng.....	33
1. Đặc tính kỹ thuật của máy mài phẳng.....	33
2. Các bộ phận cơ bản của máy mài phẳng.....	33

3. Thao tác vận hành máy mài phẳng.....	34
4. Chăm sóc và bảo dưỡng máy mài.....	36
5. Vệ sinh công nghiệp.....	36
Bài 7: Mài mặt phẳng trên máy mài phẳng.....	37
1. Các phương pháp mài mặt phẳng.....	37
2. Các dạng sai hỏng khi mài phẳng, nguyên nhân và cách khắc phục.....	39
3. Mài mặt phẳng.....	40
4. Kiểm tra hoàn chỉnh.....	40
5. Vệ sinh công nghiệp.....	40
Bài 8: Vận hành máy mài tròn vận năng.....	41
1. Đặc tính kỹ thuật của máy mài phẳng.....	41
2. Các bộ phận cơ bản của máy mài phẳng.....	41
3. Nguyên lý làm việc của máy mài tròn vận năng.....	42
4. Thao tác vận hành máy mài phẳng.....	42
5. Chăm sóc và bảo dưỡng máy mài.....	44
6. Vệ sinh công nghiệp.....	44
Bài 9: Mài mặt trụ ngoài trên máy mài tròn vận năng.....	45
1. Yêu cầu kỹ thuật của chi tiết khi mài.....	45
2. Các phương pháp mài mặt trụ ngoài trên máy mài tròn vận năng.....	45
3. Các dạng sai hỏng khi mài mặt trụ ngoài, nguyên nhân và biện pháp đề phòng, khắc phục.....	46
4. Thứ tự các bước tiến hành.....	47
5. Kiểm tra hoàn thiện.....	50
6. Vệ sinh công nghiệp.....	50
 Tài liệu tham khảo.....	52
<i>Hình ảnh tham khảo máy mài.....</i>	<i>52</i>
<i>Sách tham khảo</i>	<i>55</i>

GIÁO TRÌNH MÔ-ĐUN

Tên mô đun: Mài mặt phẳng, mài trụ ngoài

Mã mô đun: MĐ 22

Thời gian thực hiện mô đun: 60 giờ; (Lý thuyết: 16 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 40 giờ; Kiểm tra: 4 giờ)

Vị trí, tính chất, vai trò của mô đun:

- Vị trí:

+ Mô-đun mài mặt phẳng được bố trí sau khi học sinh đã học qua các mô đun, môn học MH07; MH08; MH09; MH10; MH11; MĐ15; MĐ16; MĐ17; MĐ18.

- Tính chất:

+ Là mô-đun chuyên môn nghề thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề tự chọn.

+ Mô đun mài mặt phẳng là mô đun để thực hiện các nguyên công cuối trong quy trình cắt gọt kim loại khi gia công chi tiết thẳng và phẳng, trang bị kiến thức mài cơ bản trước khi học sinh thực tập tốt nghiệp và thi tốt nghiệp.

- Vai trò của mô đun:

+ Hình thành các kỹ năng cơ bản người học về thao tác vận hành máy tiện vạn năng.

+ Trang bị cho người học những kiến thức, kỹ năng trong gia công tiện cơ bản trên máy tiện vạn năng.

Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức:

+ Trình bày được nguyên lý, công dụng, tính chất của công nghệ mài.

+ Trình bày được cấu tạo của đá mài, phương pháp chọn vật liệu đá mài phù hợp với vật liệu gia công.

+ Giải thích được yêu cầu cân bằng đá mài, phương pháp cân bằng.

+ Xác định được các yêu cầu kỹ thuật khi mài mặt phẳng.

+ Trình bày được tính chất và vị trí quan trọng của nguyên công mài trong quá trình chế tạo sản phẩm.

+ Giải thích được yêu cầu kỹ thuật khi mài trụ ngoài, mài côn ngoài.

+ Phát hiện được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và có biện pháp đề phòng.

- Kỹ năng:

+ Lắp được đá mài lên máy đúng quy trình, đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Rà gá được phôi đạt yêu cầu và an toàn khi gia công.

+ Gá lắp được đá mài đạt yêu cầu, cân bằng và an toàn.

+ Vận hành thành thạo máy mài để mài mặt phẳng đúng quy trình quy phạm, đạt cấp chính xác 8-7; độ nhám cấp 7-9; dung sai hình dáng hình học, vị trí tương quan $\leq 0,02/100$

+ Vận hành máy mài thành thạo đúng quy trình quy phạm để mài chi tiết đạt trụ ngoài, côn ngoài đạt cấp chính xác 6-7, độ nhám 7-8, đạt yêu cầu kỹ thuật.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

+ Có ý thức giữ gìn và bảo quản máy, đá mài, dụng cụ đo, thực hành tiết kiệm.

Nội dung của mô đun:

BÀI 1: TÌM HIỂU QUÁ TRÌNH CẮT GỌT KHI MÀI VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP MÀI

Mã bài: MD22-01

Gới thiệu:

Gia công mài là quá trình gia công tinh trong các quá trình gia công cắt gọt chi tiết. Bài học này sẽ nghiên cứu những đặc điểm khác nhau giữa quá trình gia công mài với các phương pháp gia công tiện, phay, bào.

Mục tiêu:

- Giải thích được các đặc điểm khác nhau giữa công nghệ mài và công nghệ tiện, phay bào.
- Trình bày được nguyên lý, công dụng, tính chất của công nghệ mài.
- Phân tích được các yếu tố cắt khi mài.
- Lắp được đá mài lên máy đúng quy trình, đạt yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

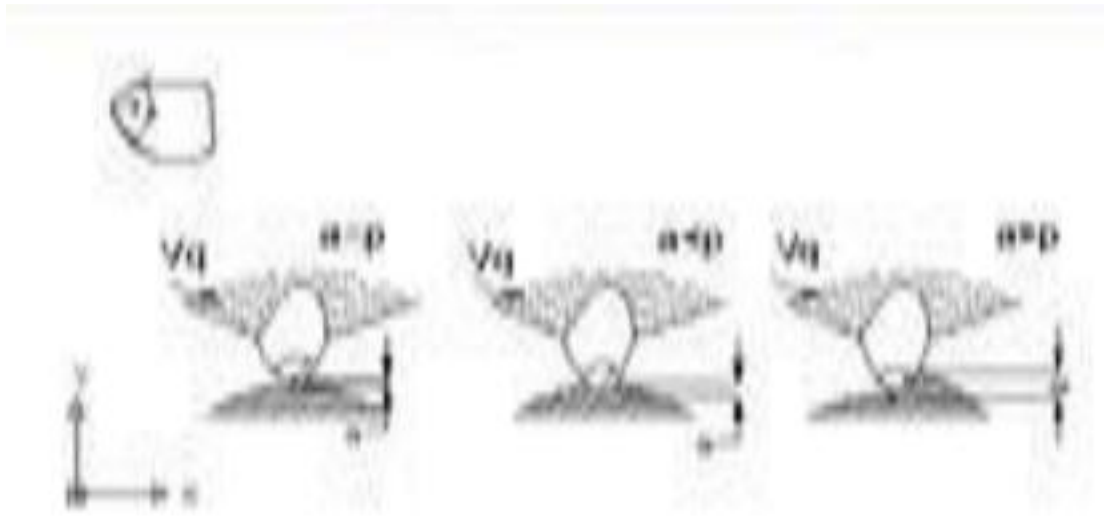
1. Tìm hiểu quá trình cắt gọt khi mài.

Những đặc điểm khác nhau giữa mài và tiện, phay, bào:

- Quá trình mài kim loại là quá trình cắt gọt của đá vào chi tiết, tạo ra rất nhiều phoi vụn do sự ma sát cắt và chà miết của các hạt mài vào vật gia công.
- Mài có những đặc điểm khác với các phương pháp gia công cắt gọt khác như tiện, phay bào như sau:
 - Ở đá mài các lưỡi cắt không giống nhau
 - Hình dáng hình học của mỗi hạt mài khác nhau, bán kính góc lượn ở đỉnh của hạt mài, hướng của góc cắt sắp xếp hỗn loạn, không thuận lợi cho việc thoát phoi
 - Tốc độ cắt khi mài rất cao, cùng một lúc trong một thời gian ngắn có nhiều hạt mài tham gia cắt gọt và tạo ra nhiều phoi vụn
 - Độ cứng của hạt mài cao do đó có thể cắt gọt được những vật liệu cứng mà các loại dụng cụ cắt khác không cắt được như thép đã tôi, hợp kim cứng....
 - Hạt mài có độ giòn cao nên dễ thay đổi hình dạng, lưỡi cắt bị dễ bị vỡ vụn tạo thành những hạt mới hoặc bật ra khỏi chất dính kết.
 - Do có nhiều hạt cùng tham gia cắt gọt và hướng góc cắt của các hạt không phù hợp nhau tạo ra ma sát làm cho chi tiết gia công bị nung nóng rất nhanh và nhiệt độ vùng cắt rất lớn.
 - Hạt mài có nhiều cạnh cắt và có bán kính tròn ở đỉnh.
 - Trong quá trình làm việc bán kính này tăng lên đến một trị số nhất định, lực cắt tác dụng vào đá mài tăng lên làm cho áp lực tác dụng vào nó lớn có thể phá hạt mài thành những lưỡi cắt mới hoặc làm bật các hạt mài ra khỏi chất dính kết. Vì vậy quá trình tách phoi của hạt mài có thể chia làm 3 giai đoạn như hình 1.1:

Giai đoạn 1(trượt): Mũi hạt mài bắt đầu va đập vào bề mặt gia công (hình 1.1a), lực va đập này phụ thuộc vào tốc độ mài và lượng tiền của đá vào vật gia công, bán kính

cong p của mũi hạt mài hợp lý thì việc cắt gọt thuận tiện, nếu bán kính p quá nhỏ hoặc quá lớn so với chiều dày cắt a thì hạt mài sẽ trượt trên bề mặt vật mài làm cho vật mài nung nóng với nhiệt cắt rất lớn.



Hình 1.1: Quá trình tách phoi của hạt mài

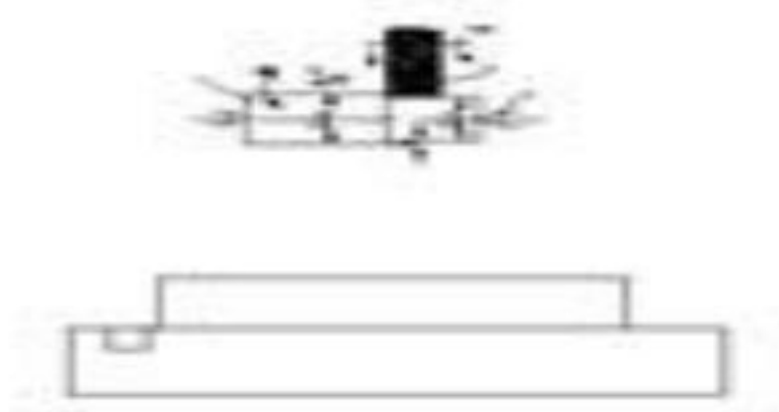
Giai đoạn 2(nén): Áp lực mài tăng lên, nhiệt cắt tăng lên làm tăng biến dạng dẻo của kim loại, lúc này bắt đầu xảy ra quá trình cắt phoi (hình 1.1b).

Giai đoạn 3(tách phoi): Khi chiều sâu lớp kim loại $a > p$ (hình 1.1c) thì xảy ra việc tách phoi. Quá trình tách phoi xảy ra trong thời gian rất ngắn do đó các giai đoạn của quá trình cắt cũng rất nhanh chóng.

2. Vẽ sơ đồ mài:

Nguyên tắc chung của sơ đồ mài là đá và chi tiết gia công đều quay nhưng quay ngược chiều nhau để tạo ra khả năng cắt gọt tốt.

Kết cấu của máy như sau: Ụ đầu đá có chuyển động quay và tịnh tiến ra vào để mài chi tiết với lượng dư khác nhau, khi cần thiết đầu đá có thể chạy dọc và ngang, quay được một hoặc nhiều hướng để mài các góc độ của dao. Còn đối với chi tiết thường có chuyển động quay tròn như máy mài tròn ngoài, trong, mài không tâm, máy mài phẳng có bàn từ quay tròn, máy mài phẳng có bàn từ chuyển động thẳng...

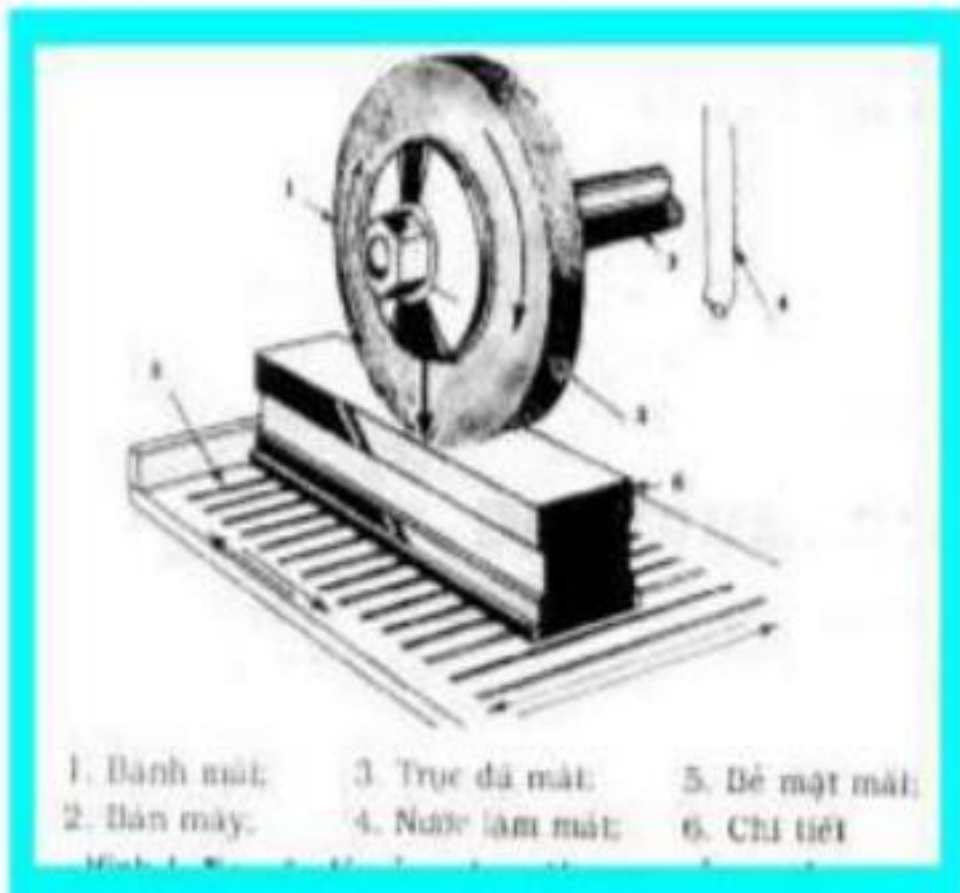


Hình 1.2: Sơ đồ mài tròn ngoài

1/Chi tiết;

2/Đá mài;

3/Mũi tâm



Hình 1.3: Sơ đồ mài phẳng

1/Đá mài; 2/Bàn máy; 3/ Trụ đá mài;4/Nước làm mát; 5/bề mặt đá mài; 6/Chi tiết

- Để khảo sát các yếu tố có liên quan ta xét sơ đồ mài tròn ngoài (hình 1.2) và sơ đồ mài phẳng (hình 1.3)

+ Lượng dư của mài được tính theo công thức:

Trong đó:

$$t = \frac{D_0 - D_1}{2} (mm)$$

T: Là chiều sâu cắt

Do: Đường kính trước khi mài

D1: Đường kính sau khi mài

+ Tốc độ mài tính theo công thức:

Trong đó:

$$V_{da} = \frac{\pi D d a n}{60 \cdot 1000} (m/s)$$

D Đá là đường kính của đá mài

n: Số vòng quay của đá (vg/ph)

+ Tốc độ quay của chi tiết được tính theo công thức:

Trong đó:

$$V_{ct} = \frac{D_{ct} n_1}{1000} (m/ph)$$

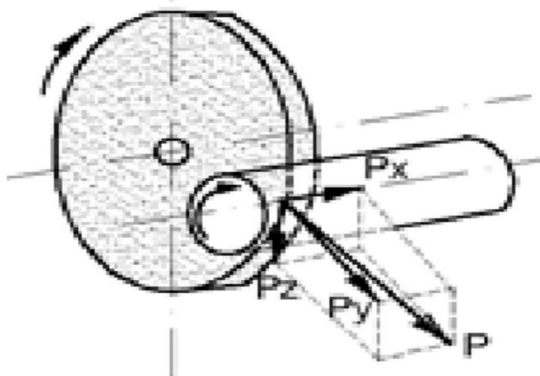
D_{ct}: Là đường kính của chi tiết mài;

n₁ : Số vòng quay của chi tiết mài

+ Tốc độ quay của chi tiết thường nhỏ hơn tốc độ quay của đá mài từ 60 - 100 lần

3. Phân tích lực cắt gọt khi mài

Lực cắt gọt khi mài tuy không lớn lắm, nhưng cũng cần phải biết để tính toán công suất truyền động của động cơ và ảnh hưởng của nó đến chất lượng và độ chính xác khi mài. Lực cắt gọt khi mài cũng tương tự như lực cắt gọt khi tiện, phay, bào... ; tuy nhiên nó cũng có những đặc điểm riêng khác về các thành phần lực. Trên sơ đồ cắt gọt (hình 4), lực mài P được phân tích ra các lực thành phần : P_x – lực hướng trục ; P_y – lực hướng kính ; P_z – lực tiếp tuyến vuông góc với mặt phẳng cắt.



Hình 1.4: Sơ đồ biểu diễn lực cắt gọt

Lực P_z có tác dụng làm tách phoi trong quá trình gia công (lực cắt gọt), được tính theo công thức sau :

$$P_z = C_p \cdot V_{ct}^{0,7} \cdot S^{0,7} \cdot t^{0,6} \cdot 10 \text{ (N)*}$$

Trong đó: V_{ct} : Tốc độ của chi tiết mài.

S : Lượng chạy bàn của chi tiết (mm/vg).

t : Chiều sâu mài (mm/hành trình kép).

C_p : Hệ số phụ thuộc vào vật liệu.

Với thép đã tôi $C_p = 2,2$

thép không tôi $C_p = 2,1$

gang $C_p = 2,0$

Ví dụ: Tính lực cắt gọt khi mài thép 40 không tôi bằng đá C_n46MV_1G , chiều rộng đá 40mm. Nếu tốc độ của chi tiết $t = 0,009$ mm/hành trình kép.

$$\begin{aligned} P_x &= C_p \cdot V_{ct}^{0,7} \cdot S^{0,7} \cdot t^{0,6} \cdot 10 \\ &= 2,1 \cdot 30^{0,7} \cdot 20^{0,7} \cdot 0,009^{0,6} \cdot 10 \approx 11\text{kG} \approx 110\text{N} \end{aligned}$$

Thực nghiệm đã chứng minh rằng, lực hướng kính (P_y) lớn hơn lực cắt gọt (P_z) của mài trong phạm vi.

$$P_y = (1 \div 3) P_z$$

Đây cũng là nét đặc biệt của lực mài; khác khi tiện, phay, bào, lực P_z lớn hơn P_y và P_x .

Lực hướng kính P_y phụ thuộc vào độ cứng vững của hệ thống công nghệ: máy chi tiết, đá mài. Khi mài những chi tiết dài, đường kính nhỏ thì lực hướng kính dễ gây ra làm cong vật mài hoặc làm sai hình dạng của chi tiết gia công.

4. Tìm hiểu công suất mài

Công suất của động cơ để truyền động trục đá mài tính theo công thức:

$$N_{\text{đá}} = \frac{P_z \cdot V_{\text{đá}}}{102 \cdot \eta} \quad (\text{kw})$$

Trong đó $N_{\text{đá}}$: Công suất của động cơ trục đá mài (kw).

$V_{\text{đá}}$: Tốc độ quay của đá mài (m/s).

η : Hệ số truyền dẫn của máy $\eta = 0,75 \div 0,8$

P_z : Lực cắt gọt khi mài.

Công suất của động cơ để truyền dẫn chi tiết mài:

$$N_{\text{ct}} = \frac{P_z \cdot V_{\text{ct}}}{60 \cdot 102 \cdot \eta} \quad (\text{kw})$$

Khi tính toán để chọn động cơ cho trục mang đá hoặc để truyền dẫn chi tiết cần phải chú ý chọn thêm hệ số an toàn k. Hệ số $K = 1,2 - 1,5$ hoặc có thể chọn cao hơn nữa, khi dùng cho máy mài lớn cần bảo đảm độ ổn định cao.

5. Mài tiến dọc

Là sự dịch chuyển của chi tiết theo chiều dọc của bàn; tính bằng m/ph, ký hiệu S_d . Phương pháp này thường dùng trên các máy mài tròn ngoài, máy mài sắc dụng cụ.

Mài chạy dọc áp dụng khi gia công những chi tiết hình trụ có chiều dài đáng kể $l > 80\text{mm}$, hoặc dùng để sửa khi chi tiết gia công gần đạt kích thước nhằm nâng cao độ nhẵn và độ chính xác.

Phương pháp mài này có độ nhẵn cao hơn mài tiến ngang. Trong điều kiện sản xuất hàng loạt lớn và hàng khối, chiều dày của đá có thể chọn trị số lớn nhất cho phép theo hướng dẫn của lý lịch máy để nâng cao năng suất, nhưng cũng cần phải chú ý đến độ cứng vững của hệ thống công nghệ máy – chi tiết – đồ gá.

6. Mài tiến ngang (S_{ng})

Là sự dịch chuyển của đá mài theo hướng vuông góc với trục của chi tiết gia công, tính bằng mm/hành trình kép hoặc m/ph.

Phương pháp mài này thường gặp ở các loại máy mài tròn ngoài, mài không tâm, mài vụn năng, các máy mài sắc dụng cụ, dùng khi mài những chi tiết ngắn dưới 80mm, khi gia công những chi tiết hình trụ, côn, cổ trục khuỷu, trục lệch tâm, trục bậc, các loại bạc, các chi tiết dạng ống ...

Phương pháp mài tiến ngang có năng suất cao, thường được sử dụng khi sản xuất hàng loạt những chi tiết có chiều dài nhỏ.

Để nâng cao tuổi bền của đá mài khi mài tiến ngang, cần phải chọn độ cứng của đá cao hơn 1 – 2 cấp so với khi mài bằng phương pháp chạy dọc. Ở những máy mài tiến ngang nửa tự động có bộ phận kiểm tra chủ động thì độ chính xác có thể đạt cấp 1 – 2, khi mài theo cũ thì độ chính xác có thể đạt cấp 3.

Khi mài đồng thời cả cổ trục và mặt đầu thì dùng máy mài mặt đầu đá lắp nghiêng đi một góc. Nếu lượng dư mài chủ yếu ở cổ trục, còn mặt đầu chỉ mài sơ qua cho nhẵn thì góc nghiêng của máy $\alpha = 8^\circ$, nếu lượng dư ở mặt đầu nhiều thì cần phải tăng góc α lên.

Khi lượng dư ở mặt đầu bằng lượng dư ở đường kính thì góc nghiêng của máy $\alpha = 45^\circ$. Những loại máy này cũng còn dùng để mài các loại vật liệu dễ bị cháy.

Đối với những máy ụ mài dịch chuyển theo một góc nghiêng, có thể giữ được chính xác hơn kích thước chiều dài l tính từ mặt chuẩn A. Trường hợp này, tâm trước phải nổi tùy động. Cổ trục và mặt đầu cũng có thể mài trên máy mài thường, nhưng dùng đá lôm ở mặt đầu.

Trong phương pháp tiến ngang, người ta thường sử dụng những loại đá định hình để đồng thời gia công một số bề mặt gần nhau, nhưng chiều cao H (bề dày) của đá không vượt quá 200mm. Khi lượng dư nhỏ ($0,2 \div 0,4\text{mm}$) trên đường kính thì có thể dùng đá có hình dạng chính xác để mài, nếu có bộ phận sửa đá bằng cơ cấu chép hình thủy lực thì độ chính xác có thể đạt cấp 1 – 2.

Khi mài bằng nhiều đá cùng lắp trên một trục (hình 8, 9) thì độ chính xác gia công giảm do sự không đồng nhất của hạt mài, sự thay đổi của lượng dư, do sự nén và đàn hồi của hệ thống. Ở nguyên công thô nếu lượng dư $0,5 - 1,0\text{mm}$ trên đường kính thì độ chính xác kích thước có thể đạt được trong khoảng sai lệch $0,05 - 0,10\text{mm}$. Khi mài lần cuối với lượng dư $0,2 - 0,4\text{mm}$ trên đường kính độ chính xác có thể đạt được trong phạm vi $0,02 - 0,04\text{mm}$. Nếu dùng phương pháp sửa đá riêng từng viên một thì có thể tăng được độ chính xác gia công nhưng kết cấu của máy trở nên phức tạp.

Muốn mài đồng thời một số bề mặt của chi tiết đạt độ chính xác cấp 1 – 2 thì chọn những loại máy mài có nhiều ụ mài phù hợp với công nghệ của chi tiết (hình 10). Mỗi ụ mài làm việc độc lập với nhau, có cơ cấu chạy đá tự động theo hướng kính, có bộ phận sửa đá và bộ phận kiểm tra chủ động chính xác.

7. Mài quay tròn (S_v)

Những chi tiết mài quay quanh một trục của bàn máy, đá tiến vào để mài hết lượng dư, thường gặp ở các máy mài phẳng có bàn từ quay, máy mài xoa bằng hai mặt đầu của đá ...

Phương pháp mài này thường dùng để mài những chi tiết mỏng, các loại vòng, mài xéc măng; có năng suất rất cao, rất lợi cho sản xuất hàng loạt. Độ chính xác của chi tiết phụ thuộc vào loại thiết bị và phương pháp công nghệ, bình thường cũng có thể đạt được độ chính xác cấp 2 – 3, độ nhẵn bề mặt đạt tới $\nabla 8 \div \nabla 9$.

8. Mài phối hợp

Là phương pháp mài kết hợp cả chạy dọc và tiến ngang đồng thời. Cách mài này có năng suất rất cao nhưng độ nhẵn và độ chính xác giảm. Thường chỉ áp dụng cho những nguyên công mài thô hoặc nửa tinh.

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày đặc điểm khác nhau giữa mài và các phương pháp gia công tiện, phay bào?
2. Vẽ sơ đồ mài?
3. Các phương pháp mài?

Bài tập: Tính lực cắt gọt khi mài thép 40 đã tôi bằng đá $Sx16MV_1G$, chiều rộng đá 40mm. Nếu tốc độ của chi tiết $t = 0,009\text{mm/hành trình kép}$.

BÀI 2: PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA BỀ MẶT MÀI

Mã bài: MD-02

Giới thiệu:

Chất lượng của chi tiết hoặc sản phẩm phụ thuộc rất nhiều vào độ nhẵn bề mặt và độ chính xác về kích thước, hình dáng hình học của nó sau khi gia công mài. Bài học này sẽ nghiên cứu những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của vật mài trong quá trình gia công mài.

Mục tiêu:

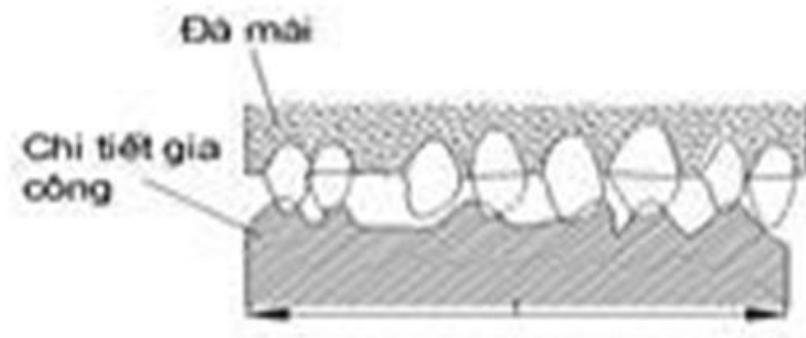
- Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt của chi tiết mài và định hướng khắc phục
- Phân tích được sự thay đổi cấu trúc tế vi lớp bề mặt mài, ứng suất dư bên trong của chi tiết mài.
- Chọn được chế độ mài thích hợp
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. Phân tích những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của bề mặt mài

1.1. Sự hình thành bề mặt mài:

Trong quá trình gia công, bề mặt mài được hình thành do sự cắt gọt của các hạt đá mài vào bề mặt chi tiết. Quá trình này có thể mô tả như hình 2.1, mặc dù bề mặt có độ bóng rất cao nhưng trên bề mặt chi tiết ta vẫn thấy có những vết nhấp nhô dạng sóng, các trị số nhấp nhô này được biểu thị cho các cấp độ nhẵn của bề mặt Ra và Rz.



Hình 2.1: Độ nhấp nhô của bề mặt mài

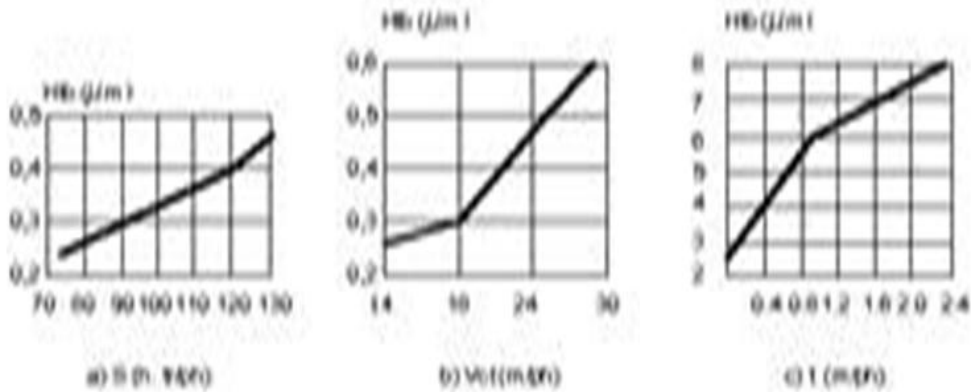
1.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của bề mặt mài

1.2.1. Ảnh hưởng của lượng chạy dao đến chất lượng bề mặt:

Độ nhẵn bề mặt có liên quan đến lượng chạy dọc của chi tiết mài. Hình 12,a là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc đó. Tung độ biểu thị chiều cao nhấp nhô trung bình H_{cp} (μm) hoành độ biểu thị lượng chạy dọc (trị số hành trình kép trong một phút của bàn máy). Từ đồ thị ta thấy rằng khi tăng trị số hành trình của bàn máy thì độ nhẵn bề mặt giảm.

1.2.2. Tốc độ quay của chi tiết:

Nếu tăng tốc độ quay của chi tiết mài thì độ nhẵn bề mặt gia công giảm. Hoàn chỉnh biểu đồ tốc độ quay của chi tiết $V_{ct} = m/ph$.



Hình 2.2: Độ nhẵn bề mặt phụ thuộc vào các yếu tố (V_{ct} ; S_{ng} ; t)

1.2.3. Chiều sâu mài t :

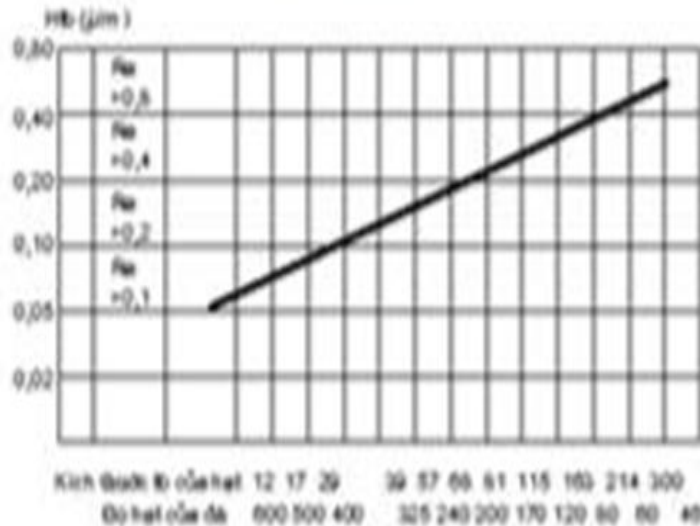
Chiều sâu mài tăng, độ nhẵn bề mặt giảm. Đồ thị hình 2.2.c biểu thị sự tương quan giữa chiều sâu mài và độ nhẵn bề mặt.

1.2.4. Tốc độ của đá mài:

Độ nhẵn bề mặt tăng khi tốc độ quay của đá tăng. Tốc độ mài thường dùng trong khoảng 28 – 35m/s, người ta còn dùng tốc độ mài cao hơn, có thể tới 60m/s hoặc cao hơn nữa, gọi là mài nhanh.

1.2.5. Độ hạt của đá mài:

Độ nhẵn bề mặt của chi tiết mài phụ thuộc vào độ hạt của đá mài, nếu độ hạt càng lớn (kích thước hạt mài nhỏ) đá mịn thì độ nhẵn bề mặt càng cao. Đồ thị trên hình 13 biểu thị mối quan hệ của độ hạt và độ nhẵn bề mặt.



Hình 2.3: Độ nhẵn bề mặt phụ thuộc vào độ hạt của đá mài

1.2.6. Dung dịch trơn trơn nguội khi mài:

Trong khi mài, cần dùng dung dịch trơn nguội để làm tăng độ nhẵn và chất lượng sản phẩm mài. Dung dịch trơn nguội có tác dụng làm giảm ma sát giữa đá và vật mài, giảm nhiệt độ vùng mài do đó chất lượng của chi tiết tăng lên.

Dung dịch cần phải bảo đảm yêu cầu kỹ thuật, tinh khiết, ít tạp chất, phải lọc sạch cặn bã của phoi kim loại và hạt mài. Nếu có tạp chất cơ khí đến 0,1% trọng lượng của dung dịch, thì độ nhẵn bề mặt giảm đi một cấp so với dung dịch phải có 0,03% tạp chất. Nếu dung dịch trơn 0,1% tạp chất thì dễ sinh ra xước bề mặt gia công, tuổi bền của đá giảm 15 – 20%.

Dung dịch trơn nguội thường dùng là êmunxi, dung dịch muối kali, xà phòng, natri nitorat ...; trong điều kiện làm việc nặng nhọc, có thể dùng dầu công nghiệp 20. Khi mài những chi tiết yêu cầu độ nhẵn và chất lượng bề mặt cao, có thể dùng hỗn hợp 75% vadolin và 25% dầu hipoit.

Ngoài những yếu tố kể trên, chất lượng bề mặt của vật mài còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nữa như độ chính xác của máy, chất lượng của đá mài, vật liệu của chi tiết gia công, đồ gá và phương pháp công nghệ ...

2. Phân tích sự thay đổi cấu trúc ở lớp bề mặt mài.

Trong quá trình mài, mặc dù lực cắt gọt chi tiết không lớn hơn so với các phương pháp cắt gọt khác như tiện, phay, bào nhưng do sự tham gia cắt gọt đồng thời của nhiều hạt mài và do sự ma sát cào miết của những hạt mài không cắt gọt, làm cho nhiệt phát sinh trong vùng tiếp xúc của đá và chi tiết rất lớn. Khi điều kiện mài không tốt như: chọn chế độ mài v, t, s quá lớn, đá mài xấu, thì nhiệt độ mài có thể đạt từ 1200 – 1600°C. Nhiều thực nghiệm đã chứng tỏ rằng khi mài, 80% công tiêu tốn vào việc phát sinh nhiệt, chỉ có 20% công có ích làm biến dạng mạng tinh thể của vật liệu để thực hiện cắt gọt. Khi kiểm tra kim tương lớp bề mặt kim loại mài các loại thép đã tôi, ta thấy có sự thay

đổi cấu trúc cụ thể là lượng ôstenit dư tăng lên. Điều này chứng tỏ rằng, trong quá trình mài có sự tôi lại lần thứ hai.

Sự thay đổi cấu trúc của lớp bề mặt mài chỉ xảy ra với các loại thép đã tôi cứng, còn những loại thép chưa tôi thì cấu trúc ở lớp bề mặt không thay đổi.

Khi quan sát bề mặt mài của thép đã tôi, ta thấy một lớp kim loại mỏng thay đổi cấu trúc do có sự tôi lại và ram cao. Lớp kim loại ở trên cùng là lớp tôi lại, có cấu trúc ôstenit mactenxit tôi. Lớp tiếp theo, kim loại ở trạng thái ram có cấu trúc trustit và mactenxit. Sâu vào nữa là lớp có cấu trúc của kim loại tôi lúc đầu. Trong trường hợp mài với chế độ cắt lớn hoặc đá bị cùn, sẽ sinh ra cháy ở bề mặt mài. Cháy phát sinh do nhiệt lượng tập trung cao trong một thể tích nhỏ của kim loại. Khi lớp bề mặt bị cháy, chất lượng của chi tiết giảm, có thể bị phá hủy đột ngột trong quá trình làm việc.

Cháy ở bề mặt kim loại mài có thể ở hai dạng ram và tôi lại. Cháy lớn ở trường hợp ram, kèm theo giảm độ cứng từ 60 – 65 HRC xuống đến 45 – 55 HRC. Chiều sâu của lớp cháy tới 2mm. Khi rửa bằng axit bề mặt bị cháy lớn, ta thấy có các vết đốm tối, là do chế độ mài quá cao.

Khi rửa bằng axit lớp bề mặt bị cháy nhỏ, ta thấy những vân tối mỏng với cấu trúc trustit. Hiện tượng này chủ yếu là do tác dụng của hạt mài không tốt, chất lượng của đá mài không bảo đảm hoặc chọn đá mài không phù hợp với vật liệu mài. Để khắc phục hiện tượng cháy ở bề mặt mài, cần phải xem xét các nguyên nhân, giảm bớt chế độ mài (bước tiến dọc S và chiều sâu mài t) chọn đá cho phù hợp với chi tiết mài.

3. Phân tích ứng suất dư bên trong của vật mài.

Sự thay đổi cấu trúc kim loại sẽ làm phát sinh nội lực. Trong khi mài, nhiệt độ ở vùng tiếp xúc giữa đá và chi tiết rất lớn làm cho nhiệt độ trong các vùng của chi tiết chênh lệch nhau gây ra sự biến đổi thể tích của kim loại, làm tổ chức của nó thay đổi. Quá trình chuyển biến về cấu trúc của kim loại kèm theo sự xuất hiện ứng suất dư bên trong của vật mài. Ứng suất trong có ba loại:

- Ứng suất loại một, là ứng suất phát sinh ra do có sự chênh lệch nhiệt độ giữa các vùng của chi tiết. Khi tốc độ nung nóng hoặc làm nguội càng nhanh thì sự chênh lệch về nhiệt độ ở các vùng khác nhau của chi tiết càng nhiều, ứng suất loại một phát sinh càng lớn.

- Ứng suất loại hai, là ứng suất được cân bằng trong phạm vi một hạt hay một số hạt khi chuyển biến pha, do hệ số giãn nở dài của các pha khác nhau hoặc do thể tích riêng của những pha mới khác nhau.

- Ứng suất loại ba, là ứng suất được cân bằng trong phạm vi riêng biệt của hạt, mạng tinh thể của mactenxit là ví dụ cụ thể của ứng suất loại ba. Các nguyên tử cacbon xen kẽ vào mạng của sắt ($Fe \alpha$), làm xê dịch mạng này. Mỗi nguyên tử cacbon làm xê dịch mạng của sắt $Fe \alpha$ trong vài ô cơ bản.

- Ảnh hưởng của ứng suất dư.

Sự tồn tại của ứng suất dư bên trong chi tiết có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng làm việc của chi tiết. Nếu ở bề mặt vật mài có những lớp ứng suất dư nén thì chất lượng bề mặt của chi tiết tốt, tăng độ bền lâu của nó. Người ta tạo ra ứng suất này bằng nhiều biện pháp công nghệ khác nhau như phun bi vào bề mặt chi tiết gia công, lăn, miết ... và

gọi là công nghệ làm chắc bề mặt. Trong công nghệ mài nếu chọn chế độ mài hợp lý, áp dụng các phương pháp mài tiên tiến, giảm nhiệt độ trong quá trình mài, cũng có thể tạo ra được những lớp ứng suất nén ở bề mặt.

Ngược lại nếu ở lớp bề mặt chi tiết gia công có nhiều lớp ứng suất dư kéo thì chất lượng bề mặt giảm, dễ gây ra nứt rạn và có thể bị phá hủy đột ngột. Nếu công nghệ mài không tốt thì sẽ phát sinh ứng suất dư kéo ở lớp bề mặt. Chiều sâu của lớp ứng suất dư có thể đạt đến 0,02 – 0,04mm, chiều dày của nó từ 0,005 – 0,01mm. Trị số của ứng suất dư có thể đạt đến 80 – 100 kG/cm².

Ảnh hưởng của các loại ứng suất.

Ứng suất loại một có ảnh hưởng quan trọng vì chỉ có ứng suất này gây nên cong vênh và nứt. Nếu kim loại có tính dẻo kém thì ứng suất bên trong sinh ra không bị giảm đi mà gây ra biến dạng dẻo, tới khi có giá trị vượt quá giới hạn bền thì gây ra nứt. Trong khi mài, nhiệt độ ở vùng tiếp xúc rất cao, bị nung nóng và làm nguội rất nhanh, nhiệt này gây ra ứng suất nhiệt, sau đó chuyển thành ứng suất dư và biến đổi về dấu và trị số liên tục trong quá trình gia công. Ví dụ khi nung nóng, lớp kim loại ở bề mặt bị nóng nhanh hơn lõi và chịu ứng suất nén, vì nó có xu hướng nở ra nhưng bị lõi giữ lại, còn những lớp kim loại ở gần lõi thì chịu ứng suất kéo. Ngược lại khi làm nguội nhanh, bề mặt của chi tiết nguội nhanh hơn lõi và chịu ứng suất kéo, còn lõi thì chịu ứng suất nén. Chính vì vậy, khi làm nguội nhanh ở bề mặt rất dễ bị nứt rạn và làm biến dạng cong vênh chi tiết.

Ứng suất loại 2 và ứng suất loại 3 khi mài những loại thép đã tôi cũng có tồn tại nhưng không nhiều lắm.

Như vậy, trong quá trình mài, ứng suất loại một là quan trọng nhất, vì nó dễ gây ra nứt rạn và phá hủy chi tiết hoặc làm giảm chất lượng sản phẩm.

Ứng suất dư khi mài có tác động rất lớn đến chất lượng vật mài, nhất là đối với các loại thép có nhiều nguyên tố hợp kim, thép có hàm lượng cacbon cao, các loại hợp kim cứng, vì vậy cần phải hiểu về nguyên nhân gây ra ứng suất khi mài và ảnh hưởng của từng loại ứng suất.

4. Xác định chế độ mài

4.1. Tốc độ cắt:

- Tốc độ vòng quay của đá tính bằng m/s theo công thức:

$$V_d = \frac{\pi \cdot D_d \cdot n_d}{1000 \cdot 60} \quad (m/s)$$

Trong đó:

D_d : Đường kính đá mài (mm)

N_d: Số vòng quay của đá (vòng/phút)

- Tốc độ quay của chi tiết tính bằng mét/phút theo công thức:

$$V_c = \frac{C_v \cdot d_c}{T^m \cdot f^{K_v} \cdot S^{K_v}}$$

Trong đó:

C_v: Hệ số biểu thị điều kiện mài

Dc: Đường kính chi tiết mài (mm)

T: Tuổi bền của đá (phút)

t: Chiều sâu cắt (mm)

S: Lượng chạy dao của đá sau 1 vòng quay của chi tiết gia công (mm/vòng)

Trị số Cv và các số mũ m, Kv, Yv được tra bảng và số tay công nghệ

4.2. Thời gian máy:

(to) được tính riêng cho từng dạng mài

Ví dụ: mài tròn ngoài thì

$$t_o = t_m = \frac{2L}{n_c S} \cdot \frac{h}{t} \cdot K \text{ (phút)}$$

Trong đó:

n_c : Số vòng quay của chi tiết gia công

K: Hệ số điều chỉnh phụ thuộc vào độ chính xác khi mài và độ mòn của đá

$$K = 1,2 + 1,4$$

Khi mài thô:

$$\text{Khi mài tinh: } K = 1,25 + 1,7$$

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt mài?
2. Sự thay đổi cấu trúc bên trong bề mặt vật mài?
3. Các loại ứng suất dư bên trong vật mài?

Bài tập: Tính Tốc độ cắt gọt khi mài thép 40 đã tôi bằng đá Sx16MV₁G, chiều rộng đá 40mm. Số vòng quay của chi tiết n = 80 v/ph, Số vòng quay của chi tiết n = 4800 v/ph.

BÀI 3: TÌM HIỂU CẤU TẠO VÀ KÝ HIỆU CÁC LOẠI ĐÁ MÀI

Mã bài: MĐ22-03

Giới thiệu:

Chất lượng của đá mài rất quan trọng, có ảnh hưởng rất lớn đến độ nhẵn bề mặt và độ chính xác của chi ti ết khi gia công. Bài học này sẽ nghiên cứu những vật liệu làm hạt mài và chất kết dính có trong đá mài.

Mục tiêu:

- Giải thích đúng ký hiệu và gọi đúng tên các loại đá mài, hạt mài tự nhiên, hạt mài nhân tạo được dùng trong công nghệ mài hiện nay.
- Trình bày được tính chất, công dụng và tác động cắt của các loại hạt mài chủ yếu, chất dính kết, mật độ hạt, độ cứng của đá mài.
- Chọn loại đá mài thích hợp cho từng loại vật liệu gia công.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu các loại đá mài

Vật liệu nhám làm đá mài được chế tạo từ những loại quặng như: oxit nhôm (Al_2O_3), kim cương thiên nhiên và kim cương nhân tạo hoặc bằng những hợp chất hoá học kết hợp giữa silic và cacbon tạo thành dạng cacbua, bo cacbit ...

Những loại vật liệu này phần lớn được thiêu kết trong lò điện ở nhiệt độ cao, rồi nghiền nát thành hạt mài, phẩn mài, có kích thước hạt khác nhau.

Tuỳ theo tính chất gia công mà chọn cỡ hạt mài cho phù hợp. Các hạt nhám có độ cứng rất cao, có thể cắt gọt các kim loại và hợp kim dễ dàng, nhưng lại rất giòn và dễ vỡ.

Ngày nay người ta đã tìm ra và chế tạo được những loại hạt nhám có tính năng cắt gọt tốt, độ dẫn nhiệt cao, để gia công những loại thép hợp kim và hợp kim cứng như bo cacbit, kim cương ... Người ta cũng đã chế tạo được những hạt nhám có kích thước nhỏ đến $1 \div 2 \mu m$ để gia công những chi tiết rất chính xác.

2. Tìm hiểu tính chất và công dụng của các loại đá mài

2.1. Coranhđông điện.

- Coranhđông điện còn gọi là cương ngọc điện kết tinh bằng phương pháp nhân tạo. Cương ngọc điện có thành phần hoá học đồng chất, có độ cứng cao và tính năng cắt gọt tốt. Vì vậy nó là một loại vật liệu chủ yếu để chế tạo đá mài. Cương ngọc điện có những loại sau đây: Cương ngọc điện thường, chứa khoảng 89 – 95% Al_2O_3 , có màu từ nâu xám đến đỏ hung. Cương ngọc điện trắng chứa 96 – 99% Al_2O_3 có màu hồng đến trắng.

2.1.1. Cương ngọc điện thường:(Cn)

Dùng để mài những vật liệu dẻo và bền chặt như: thép đã tôi, thép đúc, thép cán, thép nguyên (trừ thép gió đã tôi cứng).

2.1.2. Cương ngọc điện trắng: (Ctr)

Là loại vật liệu cứng hơn, giòn hơn loại thường, tính cắt gọt tốt hơn, dùng thay cho loại cương ngọc điện thường, khi yêu cầu gia công có độ nhẵn cao và hệ số sinh nhiệt thấp. Thường dùng để gia công các loại thép gió, thép dụng cụ.

2.2 Silic cacbua (SiC).

Silic cacbua hay còn gọi là cacbôrun là hợp chất hoá học kết hợp giữa silic (Si) và cacbon (C), kết tinh nhân tạo bằng cách thiêu kết trong lò điện có nhiệt độ $2100 \div 2200^{\circ}\text{C}$. Đặc tính quan trọng của tinh thể cacbôrun là độ cứng cao, có những góc nhọn, giòn, dễ bị vỡ thành các tinh thể nhỏ. Mặt của hạt nhẵn, khó dính kết vào chất keo, do đó hao phí đá mài nhiều hơn. Silic cacbua nguyên chất không có màu trong suốt. Tùy theo thành phần tạp chất mà nó có màu xanh hay đen, tương ứng với sự thay đổi tính năng của vật liệu nhám.

2.2.1. Silic cacbua xanh (Sx):

Chứa khoảng 97% silic cacbua, có ít tạp chất, độ cứng cao và giòn. Dùng để gia công những vật liệu rất cứng và hợp kim cứng.

2.2.2. Silic cacbua đen (Sđ):

Hay còn gọi là cacbôrun đen, có màu từ đen đến xám, chứa từ 95 – 97% tinh thể SiC, dùng để gia công những loại vật liệu giòn và rất mềm như đồng thau, kẽm, đồng thanh, gang, nhôm và các loại đồ nhựa.

2.3. Bo cacbit (B₄C):

Thiêu kết trong lò điện ở nhiệt độ $2000 - 2350^{\circ}\text{C}$, có độ cứng gấp hai lần độ cứng của coranhđông, tính năng cắt gọt tốt, dùng để gia công thép hợp kim, hợp kim cứng và những loại vật liệu khó gia công.

2.4. Kim cương:

Là một trong ba dạng phát triển của cacbon (than đá, graphit và kim cương). Nó là loại khoáng vật có độ cứng cao hơn các loại vật liệu nhám khác rất nhiều. Tính năng cắt gọt của kim cương tốt, độ dẫn nhiệt lớn gấp 9 lần so với silic cacbua. Khi mài bằng kim cương, nhiệt độ mài thấp, chất lượng chi tiết được bảo đảm. Kim cương dùng để sửa đá mài hoặc dùng trong các nguyên công tinh phải có độ bóng cao, $\nabla 9 \div \nabla 14$, để mài nghiền, mài siêu tinh, mài khô, mài các loại hợp kim cứng. Ngày nay người ta đã tổng hợp được kim cương nhân tạo thay cho kim cương thiên nhiên.

Độ cứng của các loại hạt nhám:

- Kim cương thiên nhiên có độ cứng		10060kG/mm ²	
- Kim cương nhân tạo	–	10100kG/mm ²	
- Bo cacbit (B ₄ C)	–	4000 – 4250kG/mm ²	
- Silic cacbua	–	2900 – 3500	–
- Coranhđông thường	–	2000 – 2200	–

3. Tìm hiểu chất dính kết

Các hạt mài được dính kết lại với nhau bằng một chất dính gọi là chất keo. Tính năng của chất keo quyết định độ cứng và sức bền của đá mài. Tùy theo đặc tính về áp lực tác dụng lên đá trong quá trình mài và dung dịch tưới nguội mà chọn chất keo cho phù hợp. Các chất keo thường dùng nhất là Kêramic, vuncanic và bakêlit và một số chất khác.

3.1. Chất keo Kêramic :(gôm, ký hiệu G).

Dùng rất phổ biến, có sức bền của trục diện làm việc lớn, có độ bền ở nhiệt độ cao và trong môi trường ẩm, có độ bền hoá học, có thể mài với các dung dịch tưới khác nhau. Đá mài bằng chất keo Kêramic có thể đạt được tốc độ đến 65m/s.

3.2. Chất keo bakelit: (ký hiệu B)

Là loại chất keo hữu cơ cũng được dùng phổ biến. Đá mài bằng chất keo bakelit có đàn tính cao, chịu nhiệt độ xấp xỉ tốt hơn đá mài bằng chất keo vuncanit nhưng thấp hơn đá mài bằng chất keo keramit. Đá mài làm bằng chất keo bakelit có thể làm việc với tốc độ từ 35-70m/s và cao hơn nữa. đá cắt làm bằng chất dính bakelit có thể chế tạo được với chiều dày mỏng tới 0,18 mm để cắt kim loại. Khi làm việc ở 300°C hoặc cao hơn thì sức bền và đàn tính của đá giảm rất nhanh, hạt đá bị tróc ra nhiều. Nếu dung dịch tưới có chất kiềm thì chất keo bakelit bị phá hủy, vì vậy không được dùng dung dịch tưới nguội có chứa quá 1,5% xút khi mài bằng đá, có chất dính bakelit.

3.3. Chất keo vuncanit :(ký hiệu V)

Là loại chất keo hữu cơ, có sức bền cơ học, có đàn tính cao, tốc độ mài của đá làm bằng chất keo này có thể đạt đến từ 18÷80 m/s. Đá mài bằng chất keo này có độ mòn cao, vì vậy thường dùng để làm đá dẫn của các máy mài không tân, độ nhẵn của đá cao, không làm xước bề mặt gia công. Chất keo vuncanit chịu nhiệt độ tốt hơn chất keo bakelit, khi nhiệt độ 150°C thì chất keo này kém bền, bị mềm ra và mất khả năng cắt gọt.

4. Tìm hiểu độ hạt, mật độ và độ cứng của đá mài.

4.1.Độ hạt của đá mài :

Độ hạt của đá mài được biểu thị bằng kích thước thực tế của hạt mài (theo TOCT-3647-59) (bảng 1). Tính năng cắt gọt của vật liệu phụ thuộc vào kích thước hạt mài. Khi mài thô dùng loại hạt có kích thước lớn, và ngược lại khi mài tinh dùng loại hạt nhỏ. Hạt mài được phân ra làm 3 nhóm:

- Nhóm thứ I gọi là **hạt mài** gồm có các số hiệu: 200; 160; 125; 100; 80; 63; 50; 40; 32; 25; 20; 16.

- Nhóm thứ II gọi là **bột mài** gồm có các số hiệu: 12; 10; 8; 6; 5; 4; 3.

- Nhóm thứ III gọi là **phấn mài** gồm có các số hiệu: M40; M28; M20; M14; M7; M5.

Chất lượng của hạt mài phụ thuộc vào nhiều yếu tố song quan trọng nhất là sự đồng đều của các hạt.

Khi chọn đá mài, kích thước của hạt cần phải chọn tăng lên trong những trường hợp sau: (giảm mật độ hạt).

- Khi dùng đá mài bằng chất keo bakêlit hay vuncanic để thay thế đá mài có chất keo kêramic.

- Khi tăng tốc độ vòng quay của đá.

- Khi tăng cung tiếp xúc giữa chi tiết gia công và đá mài.

Độ hạt của đá mài và phạm vi sử dụng:

Độ hạt mài		Phạm vi sử dụng
Theo ΓOCT	Hệ Anh (số mắt sàng/cm ²)	
200 – 160	10 – 12	- Mài vật liệu không kim loại: tectôlit, kính ... - Làm sạch mối hàn, vật đúc, v.v... - Làm thô những chi tiết và dụng cụ cắt đồng, gang đúc.
125 – 80	16 – 24	
50 – 40	36 – 46	
40 – 25 – 10	46 – 60 – 120	- Mài nửa tinh, mài tinh chi tiết, các loại dao tiện bằng hợp kim cứng, thép gió, mài gang trắng.
10 – 6	120 – 180	- Mài tinh những chi tiết có độ bóng và độ chính xác cao, các loại dụng cụ đo, dụng cụ kiểm.
12 – 4	100 – 280	- Mài ren, mài sửa có độ nhẵn từ ∇8 trở lên.
6 – 5	180 – 230	- Mài nghiền các chi tiết và các loại dụng cụ nhiều lưỡi đòi hỏi độ nhẵn cao.
6 – 3	180 – 320	- Mài khôn xi lanh, mài mỏng, mài rà.

4.2. Mật độ của đá mài:

Mật độ của đá mài là kết cấu ở bên trong của đá, tức là tỷ lệ giữa thể tích hạt, chất keo, khoảng trống (độ xốp). Kẽ của đá mài là khoảng trống nhỏ để chứa phoi và dung dịch làm nguội. Mật độ của đá mài có từ 1 – 12 cấp, mỗi cấp của mật độ chỉ những tỷ lệ giữa hạt mài, chất keo, khoảng trống trong một đơn vị thể tích của đá. Ví dụ đá có độ cứng MV2. Nếu thể tích hạt chiếm 52%, chất keo chiếm 9%, còn lại là thể tích của những khoảng trống chiếm 39%, như vậy tương ứng với mật độ 5, còn đá mài cũng có độ cứng như trên, nhưng thể tích hạt là 50%, chất keo chiếm 11%, thể tích những khoảng trống 39% thì tương ứng với mật độ 6. Rõ ràng mật độ càng lớn thì khoảng cách giữa các hạt mài càng tăng. Vì vậy khi chọn mật độ của đá mài phải theo nguyên tắc là vật liệu càng mềm, phải chọn mật độ càng cao, ngược lại vật liệu càng cứng thì phải chọn mật độ càng thấp. Ngoài ra khi chọn mật độ của đá, cần phải biết điều kiện mài, độ chính xác gia công và độ nhẵn bề mặt của chi tiết. Thành phần hạt mài của các cấp mật độ xem bảng 2 dưới đây. Hình 14 mô tả cấu trúc của đá mài.

Thể tích hạt mài phân bố theo mật độ:

Bảng 3.2

Mật độ	% thể tích hạt mài	Mật độ	% thể tích hạt mài	Mật độ	% thể tích hạt mài
1	60	5	52	9	44
2	58	6	50	10	42
3	56	7	48	11	40
4	54	8	46	12	38

4.3. Độ cứng của đá mài:

Độ cứng của đá mài là khả năng giữ lại trong chất keo những hạt ở mặt ngoài của đá khi có lực tác dụng vào, chẳng hạn khi đá mài tham gia cắt gọt.

Độ cứng của đá mài được phân ra làm nhiều cấp. Tiêu chuẩn TCN.C11 – 64 quy định phân cấp độ cứng như sau:

Bảng 3.3

Độ cứng dụng cụ	Nhóm
M – Mềm	M1, M2, M3
MV – Mềm vừa	MV1, MV2
TB – Trung bình	TB1, TB2
CV – Cứng vừa	CV1, CV2, CV3
C – Cứng	C1, C2
RC – Rất cứng	RC1, RC2
ĐC – Đặc biệt cứng	ĐC1, ĐC2

Trong các nhóm độ cứng, các chữ số 1, 2 và 3 ở bên phải chữ cái của ký hiệu là biểu thị độ cứng tăng dần.

Độ cứng của đá mài phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: kích thước hạt mài, chất keo và tỷ lệ của nó, lực ép khi chế tạo đá mài, chế độ nung ...

Độ cứng của đá mài có ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng của sản phẩm mài. Nếu chọn độ cứng không đúng thì khả năng cắt gọt của đá bị hạn chế, nếu mềm quá thì mòn nhanh, hao phí đá nhiều, ngược lại nếu cứng quá dễ sinh ra cháy nứt ở bề mặt mài.

Theo nguyên tắc chung, khi gia công vật liệu cứng thì chọn đá mềm, và ngược lại khi gia công vật liệu mềm, chọn đá cứng. Ví dụ, khi mài tinh các loại thép đã tôi, hợp kim cứng nên chọn đá mềm hơn, thường là chọn từ M3 ÷ MV1.

Khi gia công thô nên chọn đá cứng hơn. Đá có độ cứng trung bình để gia công những vật mềm như thép chưa tôi, gang đúc, v.v... Khi mài thép đã tôi có nhiều cacbon, để đề phòng cháy và nứt nên dùng đá bằng chất keo bakêlit và vuncanic.

5. Tìm hiểu ký hiệu, hình dạng và tên gọi đá mài.

Ký hiệu của đá mài là thuyết minh thư về đá, các số hiệu kỹ thuật cơ bản ghi trên đá, theo thứ tự quy định sau: nhà máy chế tạo, vật liệu nhám, độ hạt, độ cứng, chất keo, mật độ, dạng đá mài, đường kính ngoài, chiều cao (bề dày), đường kính trong, tốc độ dài.

Theo TCN. C4. 64, ghi ký hiệu đá mài viên căn cứ vào các thành phần sau đây: hình dáng mặt cắt, đường kính ngoài D, chiều cao H, đường kính lỗ d, và số tiêu chuẩn này.

Ví dụ: V1 – 20 x 10 x 6. TCN. C4 – 64 là đá mài tròn có cạnh vuông, đường kính ngoài là 20mm, chiều cao 10mm, đường kính lỗ là 6mm.

Sau đây xin giới thiệu một số ký hiệu đá mài của các nước được dùng trong các xí nghiệp hiện nay, có đối chiếu với ký hiệu Việt Nam.

Bảng 3.4

Ký hiệu độ cứng đá mài

Ký hiệu Độ cứng	Việt Nam	Liên Xô	Trung Quốc	Tiệp Khắc
Mềm	M1, M2, M3	M1, M2, M3	R1, R2, R3	E, F, G
Mềm vừa	MV1, MV2	CM1, CM2	ZR1, ZR2	H, I, K
Trung bình	TB1, TB2	C1, C2	Z1, Z2	L, M, N, O
Cứng vừa	CV1, CV2, CV3	CT1, CT2, CT3	ZY1, ZY2, ZY3	P, Q
Cứng	C1, C2	T1, T2	Y1, Y2	R, S
Rất cứng	RC1, RC2	BT1, BT2	CY1, CY2	T, U, V

Bảng 3.5

Ký hiệu vật liệu hạt mài và chất kết dính

Ký hiệu Hạt nhám	Việt Nam	Liên Xô	Trung Quốc	Tiệp Khắc
Silic cacbua xanh	Sx	KZ	TL	C.48
Silic cacbua đen	Sđ	K	T	C.49
Coranhđông nâu	Cn	Э	G	A.96
Coranhđông trắng	Ctr	ЭБ	CB	A.99B

Bảng 3.6

Ký hiệu chất dính	Việt Nam	Liên Xô	Trung Quốc	Tiệp Khắc
Kêramic (gốm)	G	K	A	V
Bakêlit	B	Б	S	B
Vuncanic	V	В	X	R

Bảng 3.7

Bảng ký hiệu hình dạng đá mài và tên gọi

STT	Hình dạng và tên gọi	Ký hiệu		Công dụng
		Việt Nam	Liên Xô	
1	2	3	4	5
1	Đá mài cạnh vuông, đá phẳng	V1	JJI	Mài ngoài, lỗ và mài không tâm, mài phẳng, mài sắc.
2	Đá mài còn hai mặt	V2	2JI	Mài dụng cụ, mài định hình.
3	Đá mài còn một mặt	V4	4JI	Mài dụng cụ, dao

	dưới 30°			phay, mài định hình
4	Đá mài tròn cạnh vuông có lỗ hai bậc	V5	ЛВ	Dùng mài tròn ngoài khi mặt đầu của đá tới sát mặt gia công, hoặc để làm đá dẫn mài không tâm.
5	Đá mài cạnh vuông lỗ hai bậc cả hai mặt	V7	ЛВД	
6	Đá mài tròn cạnh vuông lỗ côn một mặt có bậc	V6	ЛВК	Mài tròn và khi cần mài cả mặt đầu của chi tiết.
7	Đá cạnh vuông lỗ côn hai mặt có bậc	V8	ЛВДК	Đá mài ngoài và mài mặt đầu của chi tiết gia công.
8	Đá mài phẳng (đá vòng)	V12	1K	
9	Đá mài vòng hai bậc	V13	2K	Mài phẳng bằng mặt đầu của đá.
10	Đá hình bát trụ	V14		
11	Đá hình bát côn	V15	UK	Dùng mài phẳng bằng mặt đầu của đá (mài dụng cụ).
12	Đá mài đĩa phẳng	V11	Д	Dùng để mài cắt và mài rãnh.
13	Đá mài hình đĩa lõm	V16	2T	Mài bằng mặt đầu của đá, thường dùng để mài dụng cụ.
14	Thỏi mài hình vuông	T1	БК	
15	Thỏi mài hình chữ nhật	T2	БХ	Dùng để mài khôn và mài nghiền.
16	Miếng mài cạnh vuông	M1	СЛ	
17	Miếng mài hình vuông	M6	5С	Lắp vào các đồ gá để mài phẳng, tùy theo kết cấu của đồ gá mà chọn loại miếng mài.

6. Chọn và kiểm tra chất lượng đá mài.

Việc chọn đá mài rất quan trọng. Nó ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng mài, độ chính xác và độ nhẵn bề mặt, lượng hao phí đá mài, an toàn lao động.

Chọn đá mài phải căn cứ vào vật liệu gia công, điều kiện kỹ thuật của chi tiết, thiết bị và các phương tiện công nghệ khác. Trong thực tế sản xuất, không phải lúc nào cũng biết được những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình mài, bởi vì có rất nhiều yếu tố tác động vào cùng một lúc như: máy, đồ gá, vật liệu gia công, chế độ mài, dung dịch làm nguội ... Vì vậy đá mài đã chọn cần phải đem mài thử, và xem xét kết quả cụ thể của vật mài.

Đá mài chọn hợp lý phải bảo đảm một số yêu cầu sau đây:

- Có khả năng cắt gọt tốt, bảo đảm được năng suất mài và độ nhẵn bề mặt, không bị cháy, nứt ở vật mài. Đá mài đạt yêu cầu này nếu trong quá trình mài trên bề mặt của đá không có phoi nhét vào, không có những vết đen, sờ tay thấy nháp ... Trong quá trình mài, kiểm tra đồng hồ đo áp suất, ta thấy ổn định, không tăng vọt, hoặc tiếng cắt gọt của đá êm, không kêu rít. Mặt vật mài có độ nhẵn tốt, không bị biến màu hoặc cháy đen.

- Khi mài định hình, thì ngoài yêu cầu trên, còn phải chú ý chọn đá mài có *độ bền về hình dạng để cho sai số về hình dạng* của vật mài giảm và bảo đảm được năng suất. Trường hợp này, đá phải có độ mòn tối thiểu giữa hai lần sửa đá.

- Có khả năng tự sửa, tức là trong quá trình mài, các hạt mài có thể bị vỡ thành hạt nhỏ hơn tạo thành những lưỡi cắt mới, hoặc bật ra khỏi chất keo để những hạt khác tham gia cắt gọt, các cạnh sắc của đá không bị vê cùn.

Nếu chọn đá mài không tốt thì trong quá trình mài các hạt nhám bị vê cùn, không cắt gọt được và không bật ra khỏi chất keo, trên mặt của đá có nhiều phoi nhét vào, đá nhẵn lì, có những vết đen. Áp lực mài tăng vọt vì lúc này ma sát của đá và chi tiết đó tính chất cào sát mà không cắt gọt làm cho vật mài bị nóng lên nhanh chóng dẫn đến cháy, nứt. Hiện tượng này có thể là do chọn đá mài quá rắn, cần phải thay đá ngay vì nếu không áp lực mài tăng quá cao sẽ gây tai nạn vỡ đá mài.

Ngược lại, nếu chọn đá mài mềm quá thì độ nhẵn bề mặt gia công giảm, đá hao phí nhiều, dễ gây ra sai số kích thước, côn, méo ở vật gia công; đối với mài định hình thì gây ra sai số hình dạng. Bảng 3 sau đây có thể dùng để chọn đá mài cho một số loại vật liệu khác nhau.

Chọn đá mài

Bảng 3.8

Vật liệu chi tiết gia công	Mài ngoài							
	Có tâm				Không tâm			
	Vật liệu nhám	Độ hạt	Độ cứng đá mài	Chất dính	Vật liệu nhám	Độ hạt	Độ cứng đá mài	Chất dính
Nhôm	Sđ	36	MV1 – M3	G	Sđ	46 – 60	MV1 – MV2	G
	Ctr, Sđ	60		G				G
Đồng mềm	Sđ	24 – 36	MV1	G	Sđ	36	TB1 – MV2	G
	Sđ	46 – 60	MV1 – M3	G	Sđ	46 – 60	MV2 – MV1	G
Đồng cứng và dẻo	Cn	24 – 36	TB1 – MV1	G	Cn	36	TB1 – MV2	G
	Ctr	46 – 60	TB1 – MV1	G	Cn	46 – 60	TB1 – MV2	G
Đồng thau	Sđ	36 – 46	MV2 – MV1	G	Sđ	36	MV2 – MV1	G

	Sđ	60	MV2 – MV1	G	Sđ	46 – 60	MV2 – MV1	G
Thép chế tạo máy	Cn	24 – 36	TB2 – TB1	G	Cn	36	TB2 – TB1	G
	Cn	46 – 60	TB1 – MV1	G	Cn	60	TB1 – MV2	G
Thép chế tạo máy đã tôi	Cn	36	TB1 – MV2	G	Cn	36 – 46	TB2 – TB1	G
	Cn	60	MV2 – MV1	G	Cn	60 – 80	MV2 – MV1	G
Thép gió tôi	Cn	36 – 46	MV2 – MV1	G	Cn	36 – 46	MV2 – MV1	G
	Ctr	46 – 60	MV2 – M3	G	Ctr	60 – 80	MV2 – MV1	G
Thép mangan (Mn)	Cn	24	CV1 – TB1	G	Cn	36	CV1 – TB1	G
	Cn	46	CV1 – TB1	G	Cn	60	CV1 – TB1	G
Thép không gỉ	Sđ	36	TB1	G	Sđ	36	TB1 – MV2	G
	Ctr	60	MV2	G	Ctr	60	MV2 – MV1	G
Hợp kim cứng	Sx	46	MV1	G	Sx	60	MV2 – MV1	G
	Sx	80 – 60	M3	G	Sx	80	MV1	G
Thép crômniken có 2%C	Cn	24 – 36	TB1 – MV1	G	Cn	36	TB1 – MV2	G
	Cn	46	MV1 – MV2	G	Cn	60	TB1 – MV2	G
Thép crômniken 3%	Cn	24 – 36	TB2 – MV2	G	Cn	36 – 46	TB2 – TB1	G
	Cn	46 – 60	TB2 – MV2	G	Cn	46 – 60	TB2 – MV2	G
Thép crômniken thấm than và tôi cứng	Cn	36 – 46	MV2 – MV1	β	Cn	36 – 46	TB1 – MV1	G
	Cn	46 – 60	MV2 – MV1	β	Cn	60 – 80	TB1 – MV2	G
Gang trắng	Sđ	36	MV2 – MV1	G	Sđ	36 – 46	TB1 – MV2	G
	Sđ	46 – 60	MV2 – MV1	G	Sđ	60	TB1 – MV2	G
Gang đen (n ²)	Sđ	36	MV2 – MV1	G	Sđ	36 – 46	TB1 – MV2	G
	Sđ	46 – 60	MV2 – MV1	G	Sđ	60	TB1 – MV2	G
Gang xám	Sđ	24 – 36	MV2 – MV1	G	Sđ	24 – 46	TB1 – MV2	G
	Sđ	60	MV1	G	Sđ	60	TB1 – MV2	G
Gỗ rất cứng	Sđ	24 – 36	MV1	G	Sđ	24 – 36	MV2 – MV1	G
Than đá	Sđ	24 – 36	MV1 – MV2	G	Sđ	36	TB2 – MV1	G
Sành sứ	Sđ	36 – 46	MV1 – MV2	G	Sđ	46	MV2 – MV1	G

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày các loại hạt mài(thành phần, tính chất, công dụng)?
2. Trình bày các loại chất kết dính(thành phần, tính chất, công dụng)?
3. Trình bày mật độ, độ hạt, ký hiệu đá mài?

Bài tập: Giải thích, ký hiệu ghi trên đá mài như sau: Sx16MV₁G 200x20x32 Max 45m/s.

BÀI 4: PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ CÂN BẰNG ĐÁ MÀI

Mã bài: MĐ22-04

Giới thiệu:

Thử và cân bằng đá mài là một công việc rất quan trọng và không thể thiếu khi thực hiện gia công trên máy mài, thử đá để phát hiện các vết nứt còn cân bằng đá để đảm bảo độ đồng tâm chính xác với trục chính. Bài học này sẽ giúp học sinh làm quen với các công việc đó.

Mục tiêu:

- Giải thích rõ tầm quan trọng của việc thử và cân bằng đá mài trong gia công mài.
- Trình bày được công dụng, cách sử dụng và nguyên lý làm việc của các thiết bị thử và cân bằng đá mài, lập được quy trình cân bằng đá mài.
- Thử và cân bằng đá mài đạt trị số giới hạn không cân bằng từ cấp 1 - 4 tùy theo đường kính và chiều dày của đá mài đảm bảo an toàn tuyệt đối.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu các phương pháp thử nghiệm đá mài

Đá mài sau khi sản xuất ra phải qua khâu thử nghiệm để đảm bảo an toàn, những loại đá mài có kích thước lớn, làm việc ở tốc độ cao thì phải thử đúng quy trình, tốc độ thử đá phải lớn hơn tốc độ sử dụng tới 1,5 lần

Ví dụ: Nếu tốc độ làm việc của đá là 35m/s thì tốc độ thử đá là 50 - 52m/s

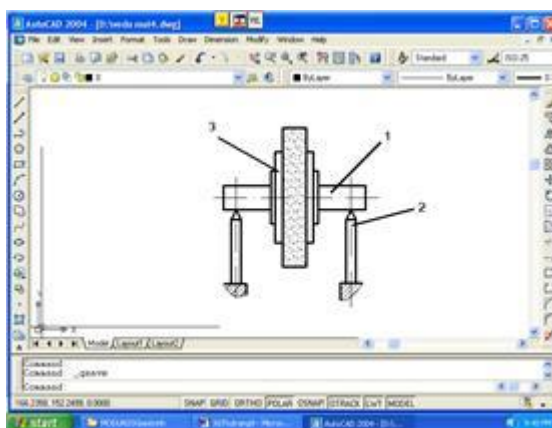
Đá được lắp lên máy thử có nắp che chắn bảo vệ vững chắc tránh gây ra tai nạn nguy hiểm

Máy thử đá phải đặt xa nơi làm việc để tránh tiếng ồn

Mặc dù đá mài sau khi sản xuất đã được thử nghiệm nhưng qua quá trình vận chuyển, bảo quản đá có thể bị giảm độ bền, bị rạn nứt bên trong, vì vậy trước khi dùng đá phải tiến hành thử lại thật kỹ với chế độ thử như đã nói ở trên

Nếu không có máy thử thì phải kiểm tra xem xét bằng mắt, nghe tiếng kêu ngân khi gõ vào đá và lắp lên máy cho chạy không tải trong thời gian 1 giờ trở lên mới được dùng

2. Cân bằng tĩnh



Hình 4.1: Máy điều chỉnh cân bằng

- Cân bằng đá mài là một công việc rất quan trọng, không thể thiếu được khi lắp đá mài lên máy, vì nếu đá mài không cân bằng thì khi quay với tốc độ lớn đặc biệt là đá có đường kính lớn, trọng lượng nặng thì lực ly tâm càng lớn nó có khuynh hướng văng đá ra khỏi trục.

- Đá mài được đặt trên giá đỡ chuyên dùng như hình 4,1. Giá cân bằng có 2 trục đỡ là đường lăn của trục mang đá, tùy theo trọng lượng của đá và mức độ chính xác theo yêu cầu khi cân bằng mà thanh đỡ của giá có tiết diện khác nhau: tròn, tam giác, đĩa tròn..Nhưng thanh đỡ có tiết diện tam giác có độ cân bằng cao hơn

3. Cân bằng động

- Tiến hành cân bằng khi máy đang chạy, phương pháp cân bằng này đạt được độ chính xác cao, nhưng thiết bị phức tạp.- Để giảm bớt thời gian cân bằng đá nhất là những máy mài lớn, máy mài không tâm người ta chế tạo bộ phận cân bằng ngay ở trên máy.

- Nguyên tắc làm việc của thiết bị cân bằng này là điều chỉnh vị trí tương quan của hai đối trọng với nhau, các đối trọng này có dạng hình quạt hoặc nửa hình tròn

- Cách kiểm tra phát hiện sự mất cân bằng: thông thường ta cho máy chạy rồi kiểm tra độ rung động ở đầu mang đá bằng tay hoặc bằng thiết bị đo rung động.

- Giới hạn không cân bằng theo tiêu chuẩn của Liên xô OCT 3060 – 55 chia làm 4 cấp. Tùy theo đường kính và chiều cao của đá mà trị số không cân bằng sẽ thay đổi, những trị số này được chọn trong bảng 4,1.

Chiều cao đá (mm)	Cấp không cân bằng	Đường kính ngoài (mm)										
		250	300	350	400	450	500	600	650	750	900	1100
		Giới hạn không cân bằng (gam)										
<25	1	7	9	10	12	15	15	18	20	-	-	-
	2	20	25	30	35	35	40	50	55	-	-	-
	3	30	35	40	45	50	60	70	75	-	-	-
	4	45	55	65	75	85	95	110	115	-	-	-
25 -50	1	9	12	12	15	18	18	20	25	30	35	40
	2	25	30	35	40	45	50	60	65	75	90	110
	3	35	45	50	55	65	75	85	90	105	130	155
	4	60	70	80	90	100	115	135	145	170	200	250
50- 75	1	10	12	15	18	20	25	25	30	35	40	45
	2	30	35	40	45	50	60	70	75	85	105	130
	3	40	50	60	65	75	85	100	110	125	150	180
	4	65	80	90	105	120	135	160	175	200	240	290

75- 100	1	12	12	15	18	20	25	30	30	35	44	50
	2	35	40	45	50	60	70	80	85	100	115	140
	3	45	55	65	75	85	95	110	120	140	165	206
	4	75	90	105	120	135	150	180	195	220	270	325
100- 125	1	13	15	18	20	25	30	35	35	40	50	55
	2	35	40	50	55	65	70	85	95	105	130	160
	3	50	60	70	80	90	100	120	130	150	180	220
	4	80	100	115	130	145	160	200	210	245	290	360
125-	1	15	18	20	25	25	30	35	40	45	50	60
	2	40	50	55	60	70	80	95	105	115	140	170
150	3	55	70	80	90	100	110	130	140	165	200	210
	4	90	100	120	140	160	180	210	230	260	320	390
150 - 200	1	18	20	20	25	30	35	40	40	45	50	-
	2	45	55	60	70	80	90	105	110	130	165	-
	3	60	75	85	100	115	130	150	160	185	225	-
	4	100	120	140	160	180	200	240	260	300	360	-

Bảng 4.1 Bảng giới hạn không cân bằng đá

4. Thực hiện cân bằng đá mài

Trình tự cân bằng đá mài như sau:

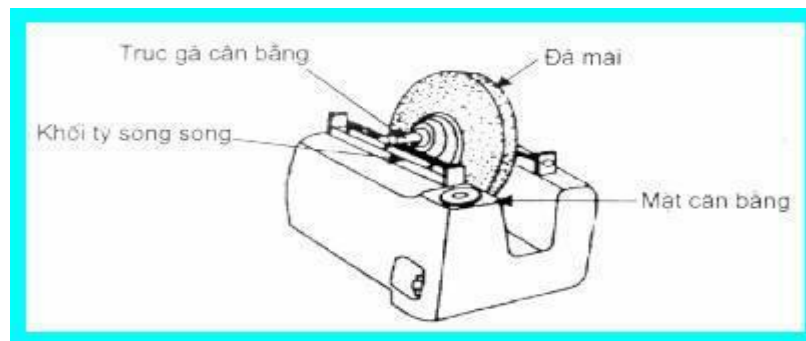
Chuẩn bị: Kiểm tra các bộ phận của thiết bị cân bằng đá, lau sạch bằng vải mềm và chuẩn bị các dụng cụ cần thiết

- Chọn đá mài phù hợp với điều kiện gia công: Kiểm tra kích thước đá mài, hạt mài, mật độ, cấu tạo, kiểu liên kết các hạt mài được ghi trên nhãn mác dán bên cạnh viên đá.

- Kiểm tra hình dạng bên ngoài của đá, kiểm tra vết nứt bằng âm thanh

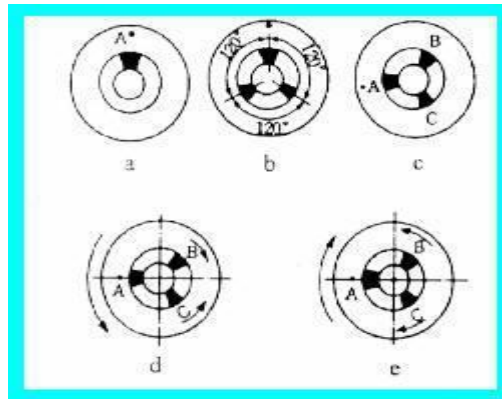
- Phải cọ sạch các hạt bụi bám ở đá, lắp đá vào bích ép có các tấm đệm bằng vật liệu mềm, có tính đàn hồi, lồng trục tâm vào mặt bích

- Đặt đá lên giá cân bằng và chỉnh nivô cân bằng ở đế giá như hình 4,2



Hình 4.2: Máy điều chỉnh cân bằng

- Lăn đá trên thanh đỡ, đá mài sẽ tự quay do trọng lượng bản thân và dừng lại với điểm nặng xuống phía dưới.



Hình 4.3: Điều chỉnh đối trọng cân bằng đá mài

- Đánh dấu phần nhẹ của đá bằng phân, lắp đối trọng cân bằng vào vị trí A như hình 4,3a, lắp 2 đối trọng còn lại vào vị trí B và C cách đều 120^0 như hình 4,3b.

- Đưa phần đánh dấu đến vị trí nằm ngang như hình 4,3c để cho đá tự quay trên giá cân bằng và xem xét tình trạng của đá.

- Thay đổi vị trí đặt đối trọng cân bằng tương ứng với chiều quay của đá: Nếu đá quay ngược chiều kim đồng hồ thì di chuyển 2 đối trọng cân bằng B và C sang vị trí đối xứng với tâm đường tròn theo chiều mũi tên như hình 4,3d, nếu đá quay cùng chiều kim đồng hồ thì di chuyển 2 đối trọng cân bằng B và C sang vị trí đối xứng với tâm đường tròn theo chiều mũi tên như hình 4,3e.

- Quay trục đá mài đi 90^0 đá mài vẫn ở vị trí điểm nặng ở vị trí nằm ngang là việc xác định tâm đá đã hoàn thành

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày cách thử nghiệm đá mài?
2. Trình bày phương pháp cân bằng tĩnh?
3. Trình bày phương pháp cân bằng động?

Bài tập: Thiết lập các bước tiến hành cân bằng đá mài(cân bằng tĩnh)?

BÀI 5: LẮP VÀ SỬA ĐÁ MÀI

Mã bài: MD22-05

Giới thiệu:

Bài học này giúp học sinh hiểu biết và thực hành thành thạo phương pháp và quy trình lắp đá mài trên máy mài và sửa chữa những khuyết tật của đá mài trong quá trình gia công trên máy mài.

Mục tiêu:

- Trình bày được các yêu cầu kỹ thuật khi lắp và sửa đá mài.
- Trình bày các phương pháp gá lắp và rà sửa đá mài
- Gá lắp đá mài đúng vị trí, đạt độ không đồng tâm so với trục chính 0.05mm theo trọng lượng của đá và kiểm tra độ an toàn của đá sau khi lắp
- Thực hiện rà sửa đá mài nhằm loại bỏ hạt trơ và phoi bám, làm tăng hiệu suất cắt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu phương pháp gá lắp đá mài

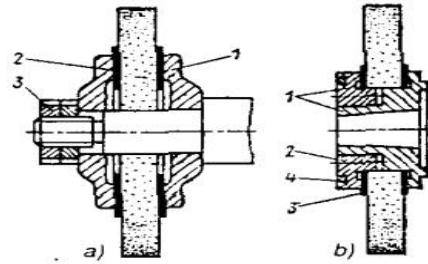
1.1. Yêu cầu kỹ thuật khi lắp đá mài:

- Mặt bích lắp trên trục chính bằng then và vít
- Phải có bạc lót bằng nhựa hoặc vật liệu mềm giữa đường kính mặt bích với đường kính giữ đá tránh bị nứt vỡ khi xiết chặt các vít
- Đường kính mặt giữ đá bằng 1/3 đường kính của đá
- Các mặt bích được chế tạo bằng thép, phải được cân bằng về trọng lượng, mặt bích phải và trái có kích thước và hình dáng giống nhau, kết cấu các mặt bích phải phù hợp với đường kính và kết cấu của đá mài. Lực xiết giữa mặt bích với đá vừa đủ, nếu lỏng quá thì đá bị quay quanh trục, chặt quá thì đá sẽ bị nứt vỡ
- Khi lắp xong phải cho máy chạy không tải khoảng 10 phút, nếu thấy đá quay bình thường không có gì trở ngại thì việc gá lắp đá mài đạt yêu cầu, tiến hành các công việc tiếp theo là rà sửa và cân bằng đá.

1.2. Trình tự lắp đá mài:

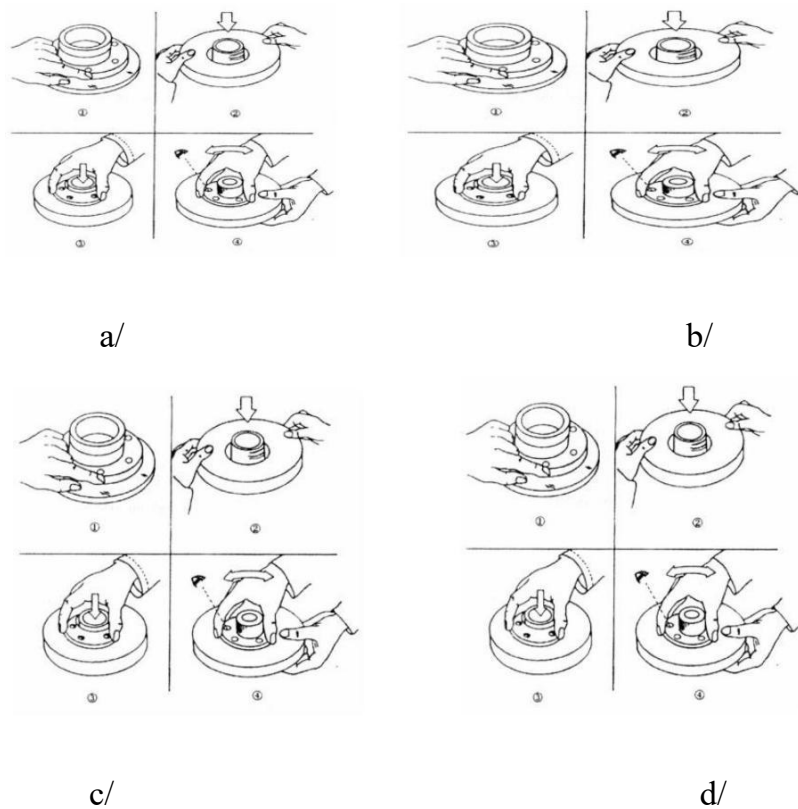
- Chuẩn bị: Kiểm tra tình trạng máy, tra dầu và chuẩn bị các dụng cụ, đồ gá cần thiết: Đá mài, clê các loại, vải mềm..
- Chọn đá mài phù hợp với điều kiện gia công.
- Kiểm tra chất lượng đá mài.
- Lắp đá vào mặt bích
- Kiểm tra 2 mặt bên của đá, phải giữ lại nhãn mác ở 2 mặt bên được coi như là tấm đệm giấy bọc như hình 5.1
- Quay trục đá mài đi 90⁰ đá mài vẫn ở vị trí điểm nặng ở vị trí nằm ngang là việc xác định tâm đá đã hoàn thành.

b - Kẹp chặt đá mài trên các mặt
bích trung gian.
1 - Bích gá trung gian; 2 - Vít kẹp;
3 - Tấm lót mềm; 4 - Rãnh côn



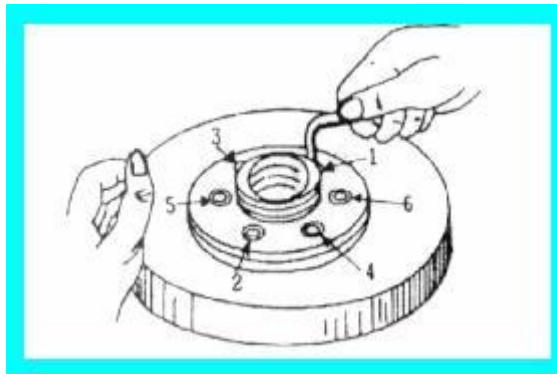
Hình 5.1: Lắp đá mài

- Lau sạch mặt bích trong của bích lắp đá (hình 5.2a)



Hình 5.2 Quy trình lắp đá mài

- Lòng đá vào mặt bích để khe hở giữa đá và mặt bích là 0,1mm (hình 5.2b)
- Lắp mặt bích ngoài và điều chỉnh đúng vị trí các lỗ lắp bu lông (hình 5.2c)
- Xoay mặt bích ngoài nhẹ nhàng về đúng vị trí và lau sạch bụi bẩn (hình 5.2d)
- Xiết các bu lông hãm: phải xiết từ từ các bu lông hãm theo đường chéo bằng chìa vặn theo thứ tự 1-2-3-4-5- 6 sau đó xiết lại cho đến khi đủ chặt như hình 5.3.



Hình 5.3: Thứ tự xiết các bulông của bích

2. Tìm hiểu phương pháp rà sửa đá

Yêu cầu kỹ thuật khi rà sửa đá mài:

- Khi các hạt mài của đá bị mòn đi, mặt đá bị trơ lỳ người ta tiến hành rà đá để loại bỏ các hạt mòn và bụi kim loại trên mặt đá để lộ ra các hạt mài mới nhằm tăng hiệu suất cắt

- Sau khi lắp đá vào máy, nếu tâm của đá không đồng tâm với trục chính sẽ gây ra rung động khi quay, ta tiến hành cắt đá mài để đảm bảo độ đồng tâm của đá với trục chính hoặc cắt để có hình dáng của đá mài theo ý muốn gọi là sửa đá

- Sửa đá làm giảm nhiệt phát sinh giữa bề mặt chi tiết gia công với đá mài

- Làm giảm sự biến dạng trên đá mài và máy

- Làm tăng độ bóng bề mặt và độ chính xác của chi tiết gia công

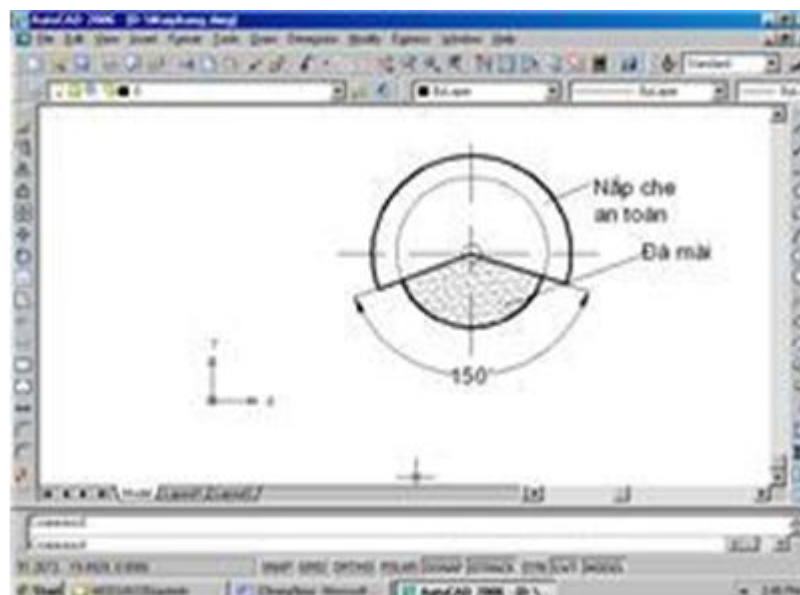
3. Lắp đá mài

- Lau sạch trục chính và bạc lót: Tháo nắp an toàn ra, dùng vải lau sạch trục và bạc lót hoặc tấm đệm đá

- Lồng đá vào trục nhẹ nhàng bằng 2 tay và xoay đúng vào vị trí rãnh then

- Xiết chặt đá bằng đai ốc hãm bằng chìa vặn. Chú ý nhìn theo chiều đường ren lắp đá mài, nếu đá quay cùng chiều kim đồng hồ thì đai ốc chặn của bích là ren trái, nếu đá quay ngược chiều thì đai ốc chặn sẽ có ren phải

- Lắp hệ thống nắp an toàn. Tùy theo kết cấu của nắp an toàn mà điều chỉnh cho phù hợp, khi mài phẳng góc hở lớn nhất là 150° như hình 5.4



Hình 5.4

- Kết thúc công việc: Sắp xếp dụng cụ, đồ gá, lau chùi dụng cụ, máy và tra dầu bôi trơn, vệ sinh nơi làm việc

4. Rà sửa đá mài bằng mũi sửa đá kim cương

4.1. Mục đích của việc sửa chữa đá mài.

Sửa đá mài nhằm mục đích khôi phục khả năng cắt gọt của đá hoặc tạo ra những mặt định hình chính xác để mài chếp hình. Sửa đá đóng vai trò rất quan trọng đến chất lượng và năng suất mài.

Sửa đá còn có tác dụng an toàn khi mài vì nếu có nhiều phoi bám vào các hốc của đá sẽ làm cho tính năng cắt gọt của đá giảm. Áp lực mài tăng lên để làm cháy vật gia công và có thể dẫn đến phá vỡ đá mài.

4.2. Phương pháp rà sửa đá mài bằng mũi sửa đá kim cương

Trước khi sửa đá bằng kim cương, cần phải sửa sơ bộ bằng những dụng cụ khác không phải là kim cương.

Kim cương loại U1 cần phải đặt nghiêng một góc 10-15° với hướng quay của đá (hình 18).

Kim cương loại C1, C2, C3, C4, C5, H (không kể loại H8) và C12 không đặt nghiêng khi sửa.

Kim cương loại C6-C11 và H8 khi sửa phải kiểm tra sự tiếp xúc đồng thời tất cả các hạt của nó nằm trong mặt sửa của đá mài.

Chú ý khi sửa đá có độ cứng TB1 hoặc cao hơn, và khi sửa đá có đường kính từ 750mm trở lên khi lượng chày dao dọc và ngang cần phải chọn nhỏ hơn số liệu cho trong bảng một cấp. Các loại kim cương từ C6-C11 (C1-0, C1-Д); C11 (C2-0), C2- Д ; C12; C2-3; H8; Uy5- 4; Uy3-0 dùng để sửa đá có độ cứng không cao hơn TB1.

Chế độ sửa đá có thể tham khảo ở bảng 5.1 dưới đây:

Bảng 5.1

Chế độ sửa đá bằng kim cương		
Dạng mài	Chạy dọc Mm/h. trình kép	Chạy ngang m/ph
Mài tinh ngoài, tròn, vô tâm, phẳng	0,005 ÷ 0,030	0,10 – 0,40
Mài trong	0,005 ÷ 0,030	0,50 – 3,0
Mài ren	0,005 ÷ 0,020	0,05 – 0,15
Mài rãnh	0,005 ÷ 0,030	0,05 – 0,40
Mài rãnh then	0,005 ÷ 0,030	0,05 – 0,40

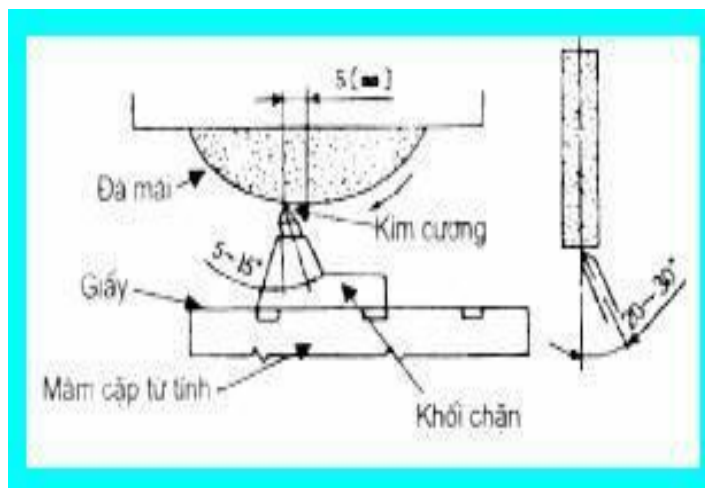
Chọn kim cương sửa đá

Bảng 5.2

Dạng mài	Đường kính đá mài	Kí hiệu kim cương
1	2	3
Mài ngoài	750-1100	C2-1; C3-1; C4-1; 6; C5-1; C5-2; C1-1; C1-2; C3-1; c3-2
	500-600	C4-1; c4-2; 5-1; 6; C6; C7; C12; C10; (C1-3)
	500-600 với chiều rộng đá 11= 48	C11; (C2-0); C10; (C1-0)
	D tới 450	C11; (C2-0); C2-3; Uy 5-2; C4-2; C6; G7; H8; Uy 5-4; C2-1; C3-2; Uy 5-1; C10; (C1-10)
Mài phẳng	Tới 250	C5 – 2; C6; C7; Uy5 – 1; Uy5 – 1; C3 – 1; C3 – 2; C1 – 2; C10 (C1 – 6)
	300 – 500	C1 – Uy; C6; C2 – 3; H7; H8: Uy – 1; Uy6 – 2; C10Uy; C1 – Uy; C2; H8Uy; C10
Mài trong	12 – 60	Uy1 – 1; Uy1 – 2; Uy2 – 1; C2 – 2; Uy3 – 1
	70 – 175	UyS – 2; H8; H8 - Uy; Uy7 – 8 C2 – 1; C2 – 2; Uy1 – 1
	200 và lớn hơn	Uy4 – 2; C3 – 1; C3 – 2; C6
Mài rãnh then a) Sườn rãnh b) Đường kính trong	Tới 200	H7; H8; H8 - Uy
	Tới 200	Uy2 – 1; Uy3 – 1; Uy3 – 2; Uy2 – 2
Mài ren bằng	Tới 500	H1, H2

đá nhỏ có bước ren đến 0,5mm		H4
0,5 – 0,8mm		H5
0,8 – 1,25		H6
1,25 – 3,0		H6
Và >3		
Mài định hình		U _y 4 – 1; U _y 5 – 1; U _y 6; U _y 7; U _y 8 U _y 1 – 1; U _y 2 – 2

- Chuẩn bị đầy đủ máy và dụng cụ, đồ gá cần thiết
- Lắp đá mài vào máy
- Kiểm tra chất lượng mũi rà kim cương và xoay nhẹ nó trong giá đỡ để lộ ra lưỡi cắt
- Lau sạch mâm từ bằng vải mềm, dùng tay làm sạch hết bụi bẩn và đặt 1 mảnh giấy lên phía trái mâm cặp từ để tránh mâm cặp từ bị xước khi lấy giá đỡ ra
- Đặt giá đỡ lên giấy và cung cấp từ cho mâm cặp, lắp đầu rà kim cương lên giá đỡ, nhớ rằng đầu rà kim cương được lắp bên trái của mâm cặp từ để tránh phoi bay ra làm hỏng bề mặt mâm từ
- Giữ cho đầu rà kim cương nghiêng 5 – 15° so với chiều chuyển động quay của trục đá và nghiêng 20 -30° so với chiều chuyển động của đầu rà như hình 5.1



Hình 5.5

- Đối với máy mài phẳng, phải dịch chuyển sao cho mũi rà kim cương chuyển động theo chiều quay của đá và cách tâm đá 5mm
- Nâng đá mài cao hơn mũi kim cương, di chuyển bàn máy theo chiều dọc và điều chỉnh bàn máy ngang để mũi kim cương được định vị dưới điểm cao nhất trên mặt đá mài
- Cho đá mài quay và cẩn thận hạ thấp đá mài cho đến khi mũi rà kim cương tiếp xúc với đá một cách nhẹ nhàng. Khi rà thô nên để chiều sâu cắt khoảng 0,02 -0,03mm và

đề tốc độ chạy dao 250 -500m/phút, thực hiện 2-3 lần cắt cho đến khi những hạt mài mới xuất hiện trên mặt đá mài thì kết thúc mài thô

- Rà tinh nên để chiều sâu cắt 0,01mm, với tốc độ chạy dao 100 - 200m/phút và chỉ cho chuyển động qua lại 1 lần

- Chú ý khi rà phải dùng dung dịch làm nguội để bảo vệ mũi kim cương và đá mài không bị nóng quá

- Kết thúc công việc: Lau sạch dụng cụ, thiết bị, máy, tra dầu bôi trơn, vệ sinh nơi làm việc

5. Kiểm tra hoàn chỉnh.

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày Trình bày phương pháp gá lắp đá mài?
2. Trình bày các phương pháp rà sửa đá mài ?

Bài tập: Viết quy trình rà sửa đá mài bằng dụng cụ đá kim cương?

BÀI 6: VẬN HÀNH MÁY MÀI PHẪNG

Mã bài: MD22-06

Giới thiệu:

Máy mài phẳng là loại máy công cụ đa năng, chủ yếu được dùng để mài bề mặt phẳng của chi tiết gia công đạt độ chính xác cao, với các phụ tùng kèm theo máy có thể hoàn thành một số công việc mài khác. Máy mài phẳng có nhiều loại khác nhau, nhưng trong phạm vi bài học này sẽ giúp học sinh làm quen với các bộ phận chính của máy mài phẳng ACRA có bàn máy di chuyển dọc qua lại - trục chính nằm ngang, cách vận hành và khả năng của thiết bị kèm theo.

Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc và công dụng của máy mài phẳng ACRA.
- Xác định rõ các đặc tính kỹ thuật và ảnh hưởng của chúng tới quá trình mài.
- Vận hành thành thạo máy mài phẳng theo từng công việc.
- Chăm sóc thường xuyên và bảo dưỡng máy đúng quy trình và an toàn.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu đặc tính kỹ thuật của máy mài phẳng ACRA:

Kích thước lớn nhất của chi tiết mài tính bằng mm:

Chiều dài: 450mm

Chiều rộng: 150mm

Chiều cao: 200mm

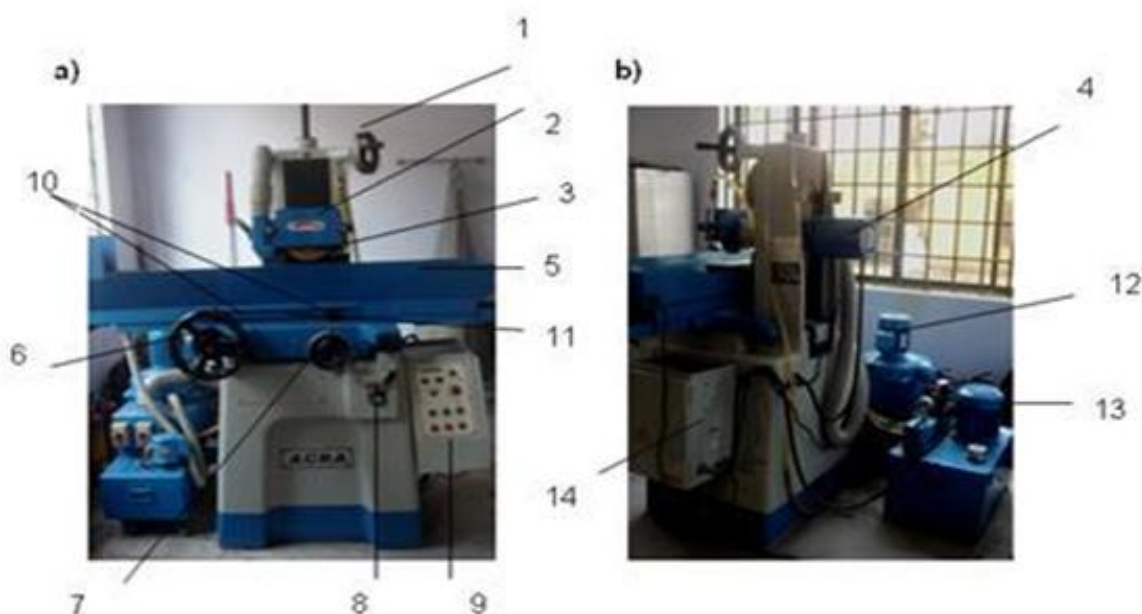
Đường kính lớn nhất của đá mài (mm): 250mm

Công suất của động cơ đá mài(Kw): 1,5 Kw

Số vòng quay của đá mài (vòng/phút): 3000v/p

Khoảng chạy của bàn máy 470mm

2. Tìm hiểu các bộ phận cơ bản của máy mài phẳng ACRA:

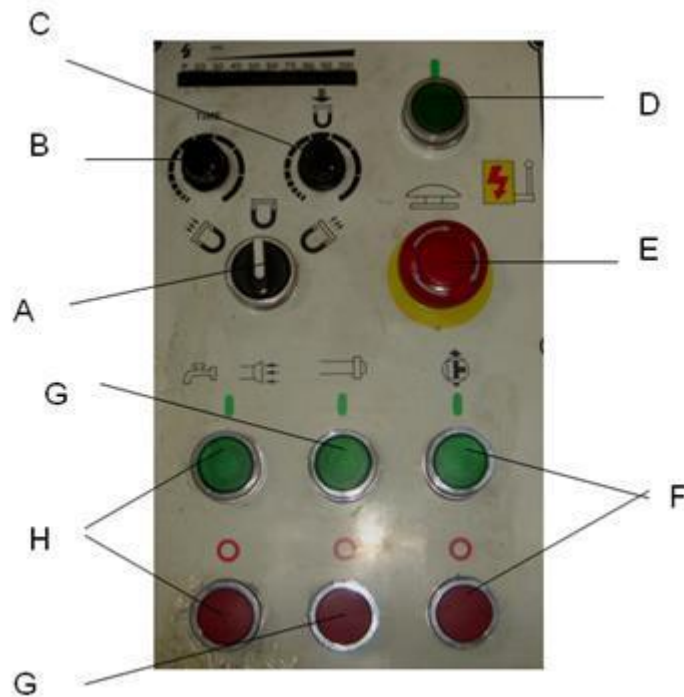


Hình 6.2

Chương trình điều khiển (9):

Bao gồm các bộ phận cung cấp nguồn điện cho máy, gồm có: (hình 6.2)

- Công tắc cung cấp từ cho mâm cặp (A)
- Nút khởi động bơm thủy lực (D) dùng cho bàn máy di chuyển qua lại (ON)
- Nút nhấn dừng máy khẩn cấp (E)
- Nút khởi động và dừng bơm thủy lực (F) ON/OFF
- Nút khởi động và dừng quay đá mài (G) ON/OFF
- Nút khởi động và dừng bơm dung dịch làm mát (H) ON/OFF
- Nút chỉ thời gian cấp từ (B) và mức từ được cấp (C)



Hình 6.2: Bảng điều khiển máy mài ACRA

3. Vận hành máy mài phẳng

3.1. Quy tắc an toàn khi sử dụng máy mài:

Khi làm việc trên các loại máy mài, trước hết người thợ phải thực hiện nghiêm túc các quy tắc an toàn cơ bản sau đây:

- Trước khi sử dụng đá mài phải thử nghiệm, kiểm tra chất lượng đá mài để phát hiện vết rạn nứt và các sai sót, đá phải được cân bằng trước khi lắp.
- Đá mài được lắp chính xác vào trục chính, đảm bảo chắc chắn.
- Tấm chắn bảo vệ đá phải che ít nhất là 1 nửa đường kính đá mài.
- Kiểm tra xem mâm cặp từ làm việc đã cặp chặt chi tiết chưa bằng cách thử lấy chi tiết gia công ra.
- Đá mài phải tách khỏi bề mặt chi tiết gia công trước khi khởi động máy mài
- Kiểm tra lại tốc độ quay của đá phải phù hợp với loại đá mài được sử dụng
- Khi khởi động máy mài, người vận hành phải luôn luôn đứng lệch sang một bên đá, không được đứng đối diện với đá mài tránh tai nạn do đá có thể bị vỡ khi khởi động.

- Hãy để cho đá mài dùng quay hẳn mới thử, lau chùi mâm từ hoặc gá lắp và tháo chi tiết gia công.

- Luôn mang kính bảo hộ khi mài, nếu mài khô không dùng dung dịch làm mát phải đeo khẩu trang, găng tay.

- Tại khu vực làm việc phải sắp đặt các loại dụng, phôi liệu gọn gàng ngăn nắp, kết thúc công việc phải làm vệ sinh công nghiệp, lau chùi máy, tra dầu mỡ.

3.2. Trình tự vận hành máy mài phẳng:

Nghiên cứu bản vẽ cấu tạo các bộ phận của máy mài phẳng ACRA:

Phải ghi nhớ cấu tạo và tên gọi từng bộ phận (hình 6, 1)

1. Chuẩn bị:

- Lau sạch máy mài, mâm từ bằng vải mềm, tra dầu vào lỗ tra dầu trên trục đá mài và mặt trượt.

- Dùng tay chuyển dịch tay quay điều khiển chuyển động lên xuống của đá mài nhẹ nhàng để dầu tưới đều.

2. Điều khiển các bộ phận chạy dao bằng tay:

- Dịch chuyển trục đá mài lên xuống bằng cách quay tay quay (1) ngược hay cùng chiều kim đồng hồ,

- Dịch chuyển bàn máy và mâm từ sang trái, phải bằng tay quay (7)

- Dịch chuyển bàn máy và mâm từ tiến ra vào bằng tay quay (11)

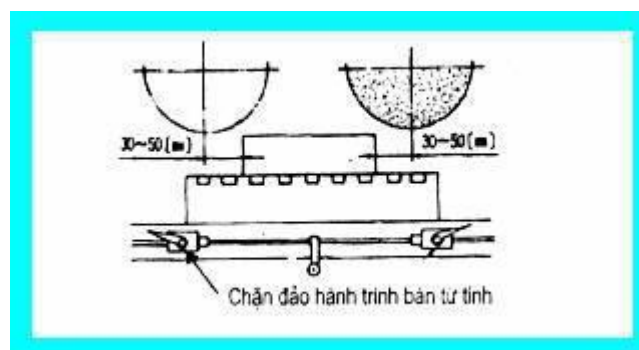
3. Kiểm tra các tay gạt tự động bàn máy đã ở vị trí an toàn chưa: Tay gạt (8) đưa lên trên cùng.

4. Vận hành bơm thủy lực:

- Nối nguồn điện vào máy nhấn nút (ON) ở phía trong tủ điện (14) Nhấn nút D cho bơm thủy lực hoạt động 5-10 phút trước khi gia công.

5. Điều chỉnh vị trí chặn đảo hành trình bàn máy, mâm từ:

Căn cứ vào chiều dài chi tiết cần mài để điều chỉnh khoảng chặn đảo hành trình bàn máy vào đúng vị trí bằng cách nối lỏng vít hãm tại bộ phận số 9 cả 2 đầu sao cho khi chạy bàn máy tại điểm đầu và cuối hành trình tâm đá mài phải cách mặt đầu của phôi từ 30 -50mm như hình 3 Xiết chặt các vít hãm.



Hình 6.3 Vị trí chặn đảo hành trình bàn từ tính

6. Bật công tắc cấp từ (A) cho mâm cặp từ kẹp chặt chi tiết

7. Điều khiển bộ phận chạy dao tự động của bàn máy: Gạt tay gạt (8) xuống vị trí cuối cùng

8. Kiểm tra độ an toàn của đá mài và khởi động đá mài quay: Bật công tắc khởi động đá mài (E) màu xanh từ 2 – 3 lần để kiểm tra độ an toàn của đá mài, nghe âm thanh bình thường, nếu có âm thanh lạ thì phải kiểm tra lại đá để xử lý

9. Làm lại thao tác Lặp lại thao tác bước 2.6 và 2.7 trong khi đá mài đang quay cho thành thạo và ghi nhớ

10. Dừng chuyển động chạy dao: Gạt tay gạt (8) về dừng (lên trên cùng)

11. Dừng chuyển động quay của đá mài:

- Nhấn nút (E), nút (B), nút (D) màu đỏ dừng quay đá mài và bơm thủy lực.

- Cắt nguồn điện vào máy và đợi đến khi đá tự dừng hẳn.

12. Sắp xếp, vệ sinh nơi làm việc: Lau sạch máy và bôi dầu, đưa các tay gạt về vị trí an toàn (không làm việc).

4. Chăm sóc và bảo dưỡng máy mài

Máy mài là thiết bị gia công chính xác, có kết cấu phức tạp và đắt tiền. Vì vậy cần phải thực hiện đầy đủ các nguyên tắc về sử dụng và vận hành thiết bị, đặt công việc chăm sóc, bảo dưỡng máy phải thực hiện nghiêm túc, thường xuyên nhằm đảm bảo độ chính xác của máy, kéo dài tuổi thọ của máy.

Hàng ngày sau mỗi ca làm việc phải lau chùi, bảo quản máy, tra dầu mỡ vào các bộ phận máy.

Dầu phải tinh khiết, được lọc hết bụi bẩn.

Cần phải thực hiện đúng chế độ định kỳ thay dầu mỡ và làm vệ sinh các bể chứa dầu. Loại dầu dùng cho máy mài là dầu vàng nhãn hiệu M.

5. Thực hiện vệ sinh công nghiệp

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày các bộ phận cơ bản của máy mài phẳng?
2. Trình bày các quy tắc an toàn khi vận hành máy mài phẳng?

Bài tập: Viết quy trình vận hành máy mài phẳng ?

BÀI 7: MÀI MẶT PHẪNG TRÊN MÁY MÀI PHẪNG

Mã bài: MĐ22-07

Giới thiệu:

Thông qua bài học này hình thành cho các em học sinh những kiến thức cơ bản, cần thiết về phương pháp mài phẳng, cách chọn chế độ mài hợp lý, đúng yêu cầu kỹ thuật và vận hành thành thạo máy mài phẳng khi thực hiện gia công trên máy mài.

Mục tiêu:

- Trình bày được các phương pháp mài mặt phẳng.
- Giải thích được tính năng, kết cấu và phương pháp sử dụng, bảo quản bàn từ.
- Chọn được đá mài, chế độ cắt phù hợp với vật liệu gia công.
- Vận hành thành thạo máy mài phẳng để mài mặt phẳng đúng quy trình quy phạm, đạt cấp chính xác 8-7; đạt độ nhám cấp 7-9; dung sai hình dáng hình học, vị trí tương quan $\leq 0,02/100$; đúng thời gian đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.
- Phát hiện được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và có biện pháp đề phòng.
- Đánh giá được kết quả sản phẩm làm được và rút ra những bài học kinh nghiệm sau khi học xong mô-đun này.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu các phương pháp mài mặt phẳng

1.1. Mài phẳng bằng mặt đầu của đá:

- Mài phẳng bằng mặt đầu của đá ở máy có bàn tròn hoặc chữ nhật, máy có bàn tròn quay có năng suất mài cao hơn.
- Chi tiết mài được gá trên bàn từ có chuyển động quay tròn với bàn tròn hoặc tịnh tiến với bàn hình chữ nhật.
- Chi tiết gia công trước khi đưa vào mài được gia công bằng các phương pháp khác như tiện, phay bào.. để lượng dư cho mài từ 0,5 – 1,5mm.
- Có thể mài hết lượng dư bằng phương pháp mài một lần hoặc nhiều lần.
- Khi dùng phương pháp mài qua lại nhiều lần có ưu điểm sau:
 - + Tốc độ dịch chuyển của bàn máy có thể nhanh hơn (từ 10 – 20m/phút) ○ Đá tiến theo hướng thẳng đứng nên lượng dư mài có thể nhiều hơn.
 - + Chất lượng mài đạt cao hơn, độ nhẵn bóng đạt đến cấp 8 ○ Việc điều chỉnh đơn giản hơn
 - Nhưng nhược điểm là tốn nhiều thời gian phụ
 - Nếu dùng cách mài 1 lần hết lượng dư của chi tiết mài thì tốc độ dịch chuyển của bàn thấp hơn khoảng 2 -3m/phút, dùng phương pháp này phải căn cứ vào lượng dư đã cho, yêu cầu kỹ thuật và năng suất mà chọn máy, lập quy trình thật hợp lý vì mài 1 lần gây biến dạng nhiệt rất lớn, dễ sai hỏng, chất lượng bề mặt mài thấp nên không dùng cho chi tiết mỏng, vật liệu khó gia công, dễ cháy, dễ nứt
 - Khi mài phẳng, chi tiết được cặp trên bàn từ bằng lực điện từ (nam châm điện) nên sau khi mài xong chi tiết bị nhiễm từ và bám theo nó những hạt phoi rất nhỏ trên bề mặt mài, do đó sau mỗi nguyên công mài cần phải tiến hành khử từ và làm sạch bề mặt
- Phương pháp mài một lần áp dụng trong sản xuất hàng loạt, hàng khối

- Khi mài phẳng bằng một mặt đầu của đá, chi tiết được xếp trên bàn từ, bàn từ vừa quay tròn, vừa chuyển động tịnh tiến qua lại để mài hết loạt sản phẩm. Đá quay tròn tại chỗ và chuyển động lên xuống theo phương thẳng đứng để mài hết lượng dư.

1.2. Mài phẳng bằng 2 mặt đầu của đá:

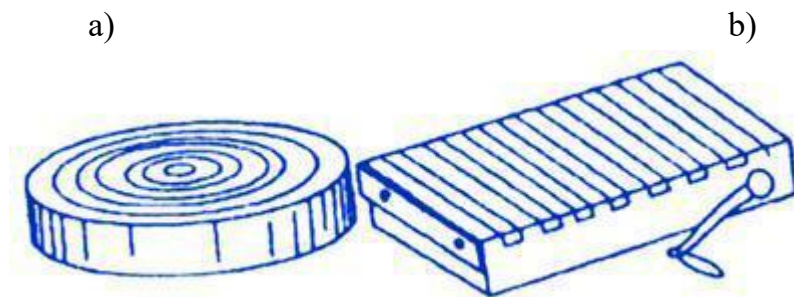
- Mài phẳng bằng hai mặt đầu của đá là tiến hành mài đồng thời 2 mặt của chi tiết cùng một lúc trên máy mài xoa

- Sử dụng mài những chi tiết hình trụ mỏng như các loại vòng đệm, vòng găng của máy nổ, vòng chặn... đạt năng suất cao, phù hợp với dạng sản xuất hàng loạt, hàng khối.

1.3. Gá kẹp chi tiết gia công trên máy mài phẳng:

Mâm cặp từ tính:

Khi mài phẳng, phương pháp gá kẹp chi tiết mài chủ yếu là dùng lực của điện từ. Kết cấu của bàn từ có thể là hình chữ nhật (hình 7.1b) hay hình tròn như hình 7.1a



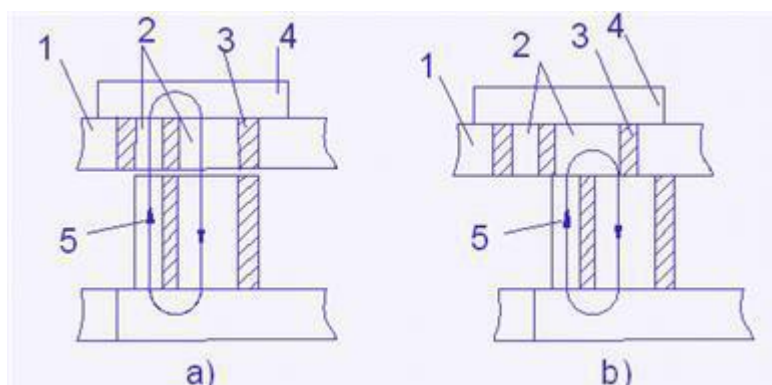
Hình 7.1: Các loại bàn từ

a) Bàn từ hình tròn; b) Bàn từ hình chữ nhật

Dòng điện của bàn từ là dòng điện một chiều. Kết cấu của bàn từ phẳng hình chữ nhật như hình 2, gồm có:

Phía trên của bàn từ là tấm thép 1 và 2 xen giữa những lớp vật liệu 3 không có từ tính (bằng đồng), lực từ 5 có thể chuyển dời để đóng mở chi tiết gia công.

- Hình 7.2a là vị trí của lực điện từ khi kẹp chi tiết, hình 7.2b biểu thị khi tháo chi tiết gia công.



Hình 7.2: Sơ đồ cấu tạo và làm việc của bàn từ

a) Khi kẹp chi tiết; b) Tháo chi tiết

Cách giữ gìn và bảo quản bàn từ:

- Độ chính xác của chi tiết gia công phụ thuộc rất nhiều vào độ chính xác của bàn từ và trình độ tay nghề của người thợ. Vì vậy bàn từ cần được giữ gìn và bảo quản rất chu đáo

- Phải kiểm tra thật chu đáo các thiết bị điện để đảm bảo lực kẹp tốt nhất

- Không để bàn từ bị xước hoặc lồi lõm không bằng phẳng. Nếu đã bị xước hoặc không bằng phẳng thì có thể mài lại mặt bàn từ bằng đá của máy mài mà không cần làm mát

- Những chi tiết mỏng hoặc có tính nhiễm từ cao thì sau khi mài phải khử từ

- Khi mài những vật liệu không nhiễm từ thì phải có đồ gá kẹp bằng vật liệu nhiễm từ cao

- Lực hút của bàn từ thường ổn định và không được lớp lăm nên khi gia công cần tuân theo chế độ cắt gọt đã cho của mỗi máy, tránh lực cắt gọt quá lớn sẽ gây ra tai nạn lao động.

2. Xác định các dạng sai hỏng khi mài phẳng, nguyên nhân và cách khắc phục

Dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Biện pháp khắc phục
1. Kích thước lớn hơn yêu cầu	- Chi tiết bị nung nóng nhiều do chiều sâu cắt quá lớn, - không đủ dung dịch làm mát	- Giảm chiều sâu cắt - Kiểm tra lại và bổ sung dung dịch làm mát
2. Bề mặt chi tiết mài bị lồi lõm, không phẳng	- Do đầu đá mài bị rơ, bị xô dịch khi cắt - Đá mài quá mềm	- Điều chỉnh khe hở vít me nâng trục chính đầu mài - Khử độ rơ băng trượt đứng - Chọn đá cứng phù hợp với chi tiết mài
3. Các bề mặt mài không song song	- Do mặt bàn từ bị lồi lõm, bụi bẩn, không bằng phẳng. - Sóng trượt băng máy bị rơ, mòn. - Ổ bi trục chính bị mòn, đồ gá không chính xác, gá chi tiết sai. - Phôi không bằng phẳng, quá thô - Chi tiết mài quá nóng	- Sửa bàn từ bằng cách mài lại, cọ rà, chùi và kiểm tra bằng đồng hồ so và mài thử - Khử độ rơ băng máy. - Cạo rà lại, thay bi trục chính, thay đồ gá. - Kiểm tra điều chỉnh lại chế độ mài như chọn đá, sửa đá. - Tăng cường dung dịch làm mát
4. Bề mặt mài bị cháy	- Do đá mài quá cứng - Dung dịch làm mát không đủ - Chiều sâu cắt quá lớn	- Thay đá mài có độ cứng phù hợp - Bổ sung dung dịch làm mát - Giảm chiều sâu cắt

5. Bề mặt mài bị nứt	<ul style="list-style-type: none"> - Do đá mài quá cứng - Chất làm mát không đủ - Chế độ mài quá lớn 	<ul style="list-style-type: none"> - Thay đá mài - Kiểm tra bổ sung đúng loại chất làm mát - Giảm chiều sâu cắt
6. Độ bóng không đạt (quá thô, nhiều vết xước)	<ul style="list-style-type: none"> - Chọn đá không phù hợp, hạt đá không đồng đều, sửa đá chưa đúng - Chiều sâu cắt quá lớn - Dung dịch làm mát bẩn, bụi phoi nhiều 	<ul style="list-style-type: none"> - Thay đá mài có độ hạt mịn hơn, sửa đá đúng kỹ thuật - Giảm chiều sâu cắt và bước tiến - Thay dung dịch làm mát mới
7. Bề mặt mài không đồng đều, không phẳng	<ul style="list-style-type: none"> - Cấu trúc vật liệu gia công không đồng nhất - Dây đai bị mòn, trượt, - Chuyên động của bàn máy bị gián đoạn - Độ cứng vững của máy kém, rung động nhiều - Đá mòn không đều 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra và chọn lại vật liệu gia công - Thay dây đai - Điều chỉnh lại chuyên động của bàn máy, hệ thống thủy lực - Kiểm tra lại lắp đặt máy, chống rung động - Thay đá, rà sửa lại đá

Bảng 7.1 Các dạng sai hỏng khi mài phẳng, nguyên nhân và cách khắc phục

3. Mài mặt phẳng

4. Kiểm tra hoàn chỉnh

5. Thực hiện vệ sinh công nghiệp

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày các phương pháp mài phẳng?
2. Trình bày các dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng khi gia công trên máy mài phẳng?

Bài tập: Viết quy trình gia công mài mặt phẳng trên máy mài phẳng ?

BÀI 8: VẬN HÀNH MÁY MÀI TRÒN NGOÀI VẠN NĂNG

Mã bài: MĐ22-08

Giới thiệu:

Bài học này giới thiệu những kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy mài tròn ngoài vạn năng, các thao tác cần thiết khi vận hành máy mài tròn ngoài vạn năng.

Mục tiêu:

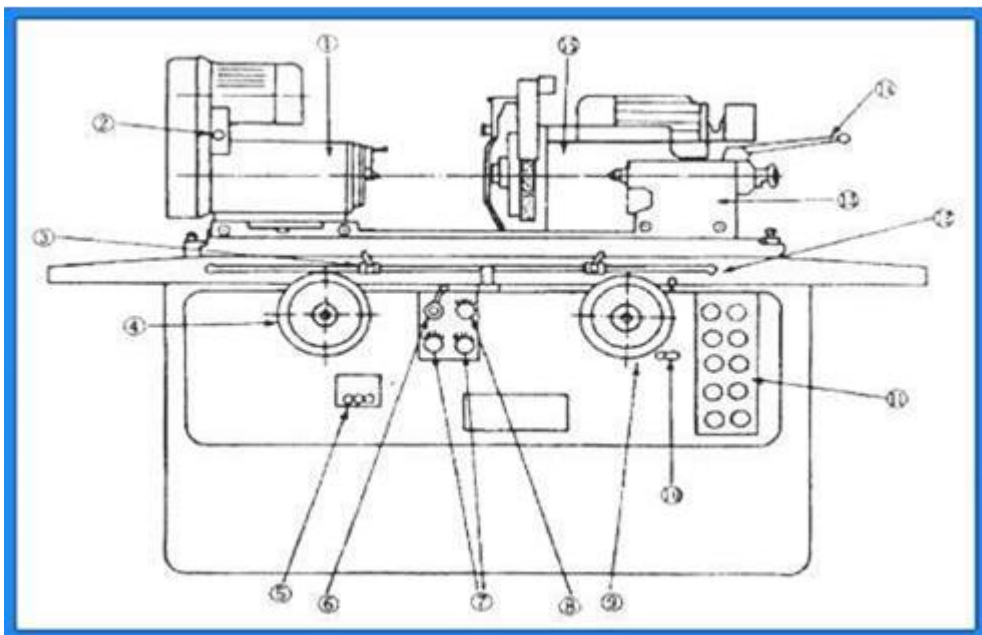
- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc và công dụng của máy mài tròn vạn năng.
- Xác định rõ các thông số công nghệ và ảnh hưởng của chúng tới quá trình mài.
- Vận hành thành thạo máy mài tròn vạn năng đúng quy trình quy phạm, an toàn.
- Chăm sóc thường xuyên và bảo dưỡng máy đúng quy trình và an toàn.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

Nội dung chính:

1. Tìm hiểu đặc tính kỹ thuật của máy mài tròn vạn năng

- Máy mài tròn có thể gia công chính xác các bề mặt hình trụ, hình côn bên ngoài hoặc bên trong của chi tiết đạt được độ bóng bề mặt cao.
- Có nhiều loại máy mài tròn, tùy theo yêu cầu kỹ thuật và điều kiện công nghệ mà ta chọn máy cho phù hợp.
- Các kiểu máy mài tròn gồm có: Máy mài tròn ngoài có tâm, không tâm, máy mài tròn trong, máy mài dụng cụ cắt..
- Trên máy mài tròn ngoài vạn năng có thể mài tròn trong với đầu mài riêng được gắn kèm trên đầu mài chính của máy và được truyền động từ mô tơ riêng.

2. Tìm hiểu các bộ phận cơ bản của máy mài tròn vạn năng



Hình 8.1 Cấu tạo máy mài tròn vạn năng

- Ụ trước:(1) Được lắp ở phía trái bàn máy, có mô tơ để kéo chi tiết quay tròn, đầu trục chính của ụ trước có lắp mũi tâm cố định để gá chi tiết giữa 2 mũi tâm ụ trước và sau. Ngoài ra có thể lắp mâm cặp vào đầu trục chính ụ trước để gá kẹp chi tiết khi mài.

Nút nhấn khởi động trục chính (2)

Chặn đảo hành trình bàn máy (3)

Tay quay dịch chuyển bàn máy sang trái – phải (4)

Núm điều chỉnh dầu bôi trơn (5)

Tay gạt chạy dao tự động của bàn máy (6)

Nút dừng hoạt động bàn máy (7)

Núm điều chỉnh lượng chạy dao của bàn máy (8)

Tay quay bàn ngang (9)

Tay gạt chạy dao tự động bàn máy chính xác (10)

Chương trình điều khiển (11)

Bàn máy (12)

Ụ sau (13)

Tay hãm nòng ụ sau (14)

Đầu mài (15): Được lắp trên bàn trượt phía sau máy, các sòng trượt được gia công vuông góc để cho đầu mài thực hiện chuyển động tiến bằng tay hoặc tự động, theo hướng thẳng góc với chi tiết gia công.

Đầu mài có thể xoay trên đế của nó theo góc độ cần thiết khi mài côn bằng phương pháp tiến ngang.

3. Tìm hiểu nguyên lý làm việc của máy mài tròn vạn năng

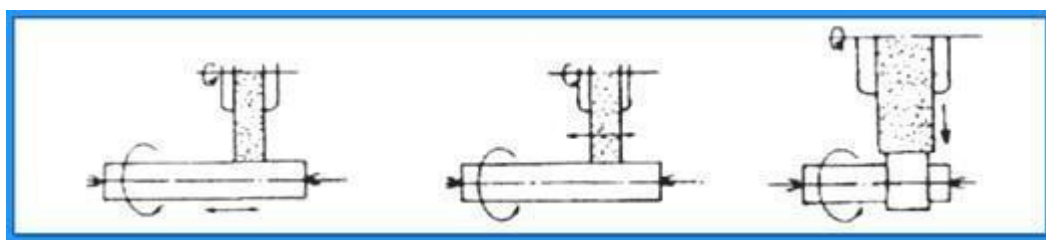
Kiểu bàn máy chuyển động tịnh tiến dọc: Hình 8.2a

Để mài chi tiết đang quay đồng thời dẫn tiến chi tiết sang trái hoặc sang phải

Chiều sâu cắt được tạo ra trong khi chi tiết gia công chuyển động tịnh tiến 1 chiều hoặc ngược lại. Chỉ để cho 2/3 chiều rộng của đá mài tiếp xúc với chi tiết.

Kiểu đá mài chuyển động tịnh tiến dọc : Để dẫn tiến đá mài (hình 8.2b)

Kiểu cắt ngập trong dung dịch: (hình 8,2c): Chỉ dùng trong trường hợp đá mài chuyển động tới lui theo chiều ngang, còn đá và chi tiết không chuyển động tịnh tiến khi mài chi tiết ngắn hơn bề rộng đá mài.



a) Kiểu bàn máy chuyển động tịnh tiến dọc

b) Kiểu đá mài chuyển động tịnh tiến dọc

c) Kiểu cắt ngập trong dung dịch

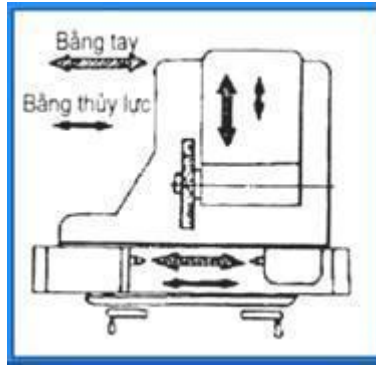
Hình 8.2 Các kiểu chuyển động của máy mài tròn vạn năng

4. Vận hành máy mài phẳng

Nghiên cứu bản vẽ cấu tạo các bộ phận cơ bản của máy mài tròn vạn năng

4.1. Chuẩn bị:

- Lau sạch các bộ phận chạy dao và kiểm tra dầu tại các mắt dầu và bổ sung nếu cần
- Kiểm tra các bộ phận chuyển động của máy bằng cách di chuyển bằng tay nhẹ nhàng, các tay gạt ở vị trí an toàn (hình 8.3)



Hình 8.3: Chiều chạy dao của máy mài tròn ngoài

4.2. Vận hành các thiết bị chạy dao bằng tay:

- Dịch chuyển bàn máy sang phải, trái bằng tay nhờ tay quay (4)
- Dịch chuyển trục đá mài tiến, lùi bằng tay nhờ tay quay (9)
- Khởi động bơm thủy lực và để bơm vận hành ổn định từ 5 – 10 phút
- Gá lắp chặn đảo hành trình bàn máy:

Căn cứ vào chiều dài chi tiết để điều chỉnh và lắp chặn đảo hành trình bàn máy cho phù hợp, không để đá mài chạm vào trục chính hoặc ụ sau

- Dẫn tiến trục đá mài:
- Điều khiển tay gạt chạy dao nhanh (10)
- Dẫn tiến bàn máy chạy tự động:
- Gạt tay gạt tự động (6) về vị trí làm việc
- Điều chỉnh tốc độ dịch chuyển của bàn máy (8)
- Điều chỉnh thời gian tạm ngừng chuyển động của bàn máy (7)
- Dừng chuyển động tịnh tiến của bàn máy: gạt tay gạt (6) về vị trí không làm việc
- Khởi động trục đá mài:

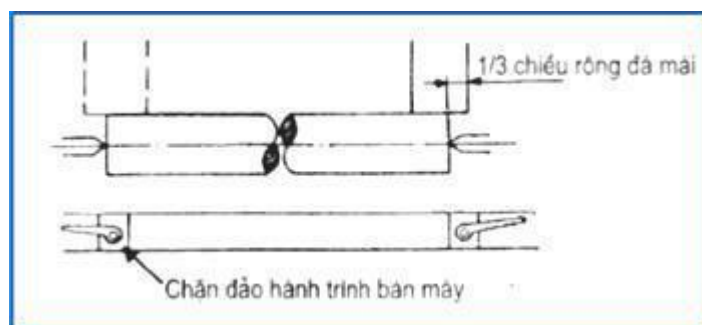
+ Trước khi khởi động trục đá mài phải kiểm tra độ an toàn trục đá bằng cách nghe âm thanh phát ra bình thường. Kiểm tra tay gạt tự động ở vị trí dừng

+ Bật và tắt nút khởi động trục đá mài 2 -3 lần để kiểm tra độ an toàn của đá mài, cho đá chạy hết tốc độ trong thời gian 2- 3 phút để kiểm tra độ an toàn.

- Làm lại các thao tác của bước 7 và 8 khi đá mài đang quay.
- Kiểm tra vị trí các điểm đầu và điểm cuối hành trình mài:

Trong mọi trường hợp bàn máy chuyển động tịnh tiến qua lại phải điều khiển quá trình mài chi tiết cho chạy dao bằng tay hoặc tự động.

Phải định vị các vị trí điểm đầu và điểm cuối hành trình ở 2 đầu chi tiết sao cho 1/3 chiều rộng đá mài ra khỏi mặt đầu của phôi như hình 8.4.



Hình 8.4: Vị trí điểm đầu và điểm cuối hành trình

- Dừng máy:
- + Dừng chuyển động của bàn máy (tay gạt 6).
- + Dừng chuyển động quay trục chính (nút 2).
- + Dừng quay đá và bơm thủy lực và đợi cho đá dừng quay hẳn.

5. Chăm sóc và bảo dưỡng máy mài

5.1. Cấp dầu cho trục đá:

5.1.1. Tra dầu cho trục đá:

- Kiểm tra và bổ sung lượng dầu trong bình chứa, tra mỡ công nghiệp vào trục đá.
- Kiểm tra và bổ sung dầu cho động cơ, định kỳ 6 tháng thay dầu 1 lần. Khi thay dầu phải xả hết dầu cũ, lau chùi sạch bụi bẩn trong thùng chứa và dầu được lọc qua lưới lọc vào bình chứa

5.1.2. Tra dầu vào các bộ phận trượt:

Tra dầu vào các vị trí trên bàn trượt và điều chỉnh áp lực dầu bằng các vít điều chỉnh

5.1.3. Cấp dầu cho các thiết bị khác: Cấp dầu cho đá và bệ đá hàng ngày sau mỗi ca làm việc

- Kiểm tra và cung cấp dung dịch làm nguội: Kiểm tra và bổ sung thêm đủ lượng, nếu dung dịch làm nguội bị bẩn thì phải thay dung dịch mới
- Sau mỗi ca làm việc máy phải được lau chùi sạch bằng vải mềm tại các đường trượt, bàn máy, tra dầu bôi trơn

5.2. Kiểm tra trụ đá:

5.2.1. Làm sạch và kiểm tra mặt bàn bằng dẻ mềm

5.2.2. Kiểm tra và xiết chặt vít hãm ụ sau

5.2.3. Kiểm tra mặt trượt của ụ sau trên bàn máy, lau sạch đế ụ sau di chuyển nhẹ nhàng, đầu nhọn quay chuyển động êm

5.2.4. Kiểm tra bàn xoay bằng cách nói lỏng đai ốc hãm, bàn xoay nhẹ nhàng xung quanh trụ ở tâm bàn máy, xiết chặt lại

5.2.5. Kiểm tra độ an toàn của đá mài

5.2.6. Kiểm tra cữ chặn và xiết chặt tại vị trí làm việc

6. Thực hiện vệ sinh công nghiệp

- Cắt điện, đưa các thiết bị chạy dao bằng tay về đúng vị trí
- Lau sạch máy và thiết bị dụng cụ, để đúng nơi quy định, tra dầu vào các bộ phận chạy dao.

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày các bộ phận cơ bản của máy mài tròn vạn năng?
2. Trình bày các quy tắc an toàn khi vận hành máy mài tròn vạn năng?

Bài tập: Viết quy trình vận hành máy mài tròn vạn năng?

BÀI 9: MÀI MẶT TRỤ NGOÀI TRÊN MÁY MÀI TRÒN VẠN NĂNG

Mã bài: MĐ22-09

Giới thiệu:

Bài học này giúp học sinh hiểu được quy trình gia công sản phẩm trên máy mài tròn vạn năng, vận hành thành thạo máy mài tròn vạn năng để gia công mặt trụ ngoài các chi tiết đạt yêu cầu kỹ thuật.

Mục tiêu:

- Phân tích được các yêu cầu kỹ thuật khi mài tròn ngoài.
- Vận hành thành thạo máy mài đúng quy trình, quy phạm để gia công mặt trụ ngoài trên máy mài tròn vạn năng, đạt cấp chính xác 6-7, độ nhám cấp 7-8, dung sai hình dáng hình học, vị trí tương quan $\leq 0,005/100$. đạt yêu cầu kỹ thuật, thời gian, an toàn tuyệt đối cho người và máy.
- Trình bày được sai hỏng, nguyên nhân và có biện pháp đề phòng.
- Có ý thức giữ gìn và bảo quản máy, đá mài, dụng cụ đo, thực hành tiết kiệm.

Nội dung chính:

1. Xác định yêu cầu kỹ thuật của chi tiết khi mài.

2. Tìm hiểu các phương pháp mài mặt trụ ngoài trên máy mài tròn vạn năng

2.1. Mài mặt trụ ngoài bằng phương pháp tiến dọc:

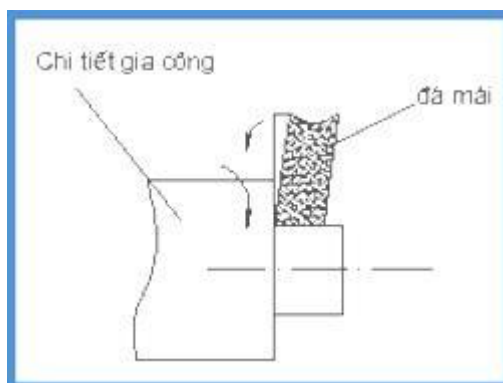
Để gia công tinh lần cuối mặt trụ ngoài của các trục dài, dùng phương pháp tiến dọc để mài hết chiều dài của chi tiết.

Tùy theo độ cứng vững của hệ thống công nghệ mà chọn chế độ mài cho hợp lý, mài tiến dọc đạt độ chính xác và độ nhẵn bóng cao nên được sử dụng phổ biến để mài các chi tiết có yêu cầu kỹ thuật cao, mài những vật liệu gia công, dễ cháy nứt.

2.2. Mài tiến ngang theo cũ:

Là phương pháp mài dùng lượng tiến ngang tương đối nhỏ để mài một lần hay còn gọi là mài chiều sâu

Lượng dư mài mỗi bên từ 0,1 - 0,3mm, mài tiến ngang theo cũ có thể dùng để mài đồng thời cả đường kính và mặt đầu (hình 9.1) hoặc đường kính với mặt côn.



Hình 9.1: Mài đồng thời cả cổ trục và mặt đầu

Mài tiến ngang theo cũ được sử dụng phổ biến trong sản xuất hàng loạt và hàng khối. Chất lượng bề mặt của chi tiết mài phụ thuộc vào chất lượng đá mài và bề rộng của đá.

2.3. Mài tiến ngang (mài cắt):

Đá mài chỉ tiến ngang khi mài mặt trụ ngoài của chi tiết mà không tiến dọc
Mài tiến ngang sẽ mài hết chiều dài của chi tiết nên chiều rộng của đá phải lớn hơn chiều dài chi tiết từ 1 -1,5mm, ụ đá tiến vào liên tục.

Áp dụng mài những chi tiết có chiều dài ngắn, mài định hình, mài bậc...

2.4. Mài phân đoạn:

Tức là phương pháp mài từng đoạn một bằng chiều rộng của đá, chỉ tiến theo chiều ngang trên toàn bộ chiều dài chi tiết có lượng dư lớn.

Để lại lượng dư mài tinh lần cuối để mài tiến dọc nhằm nâng cao độ nhẵn bóng và độ chính xác của chi tiết gia công.

Chú ý: Các đoạn mài phải gói lên nhau từ 5 – 10mm tránh bề mặt mài có gờ giữa những ranh giới.

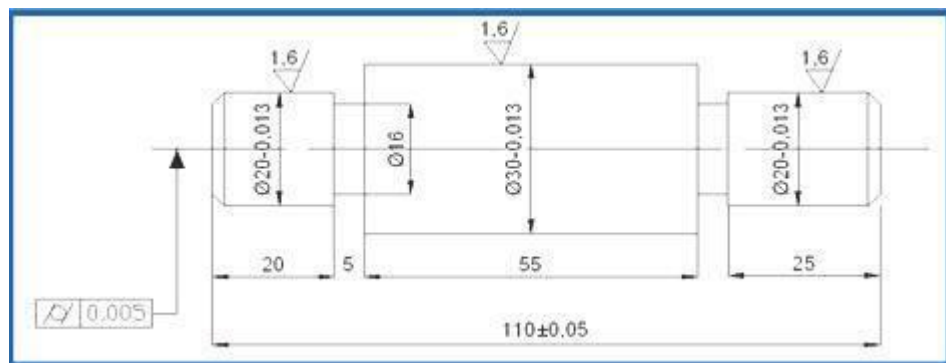
3. Xác định các dạng sai hỏng khi mài mặt trụ ngoài, nguyên nhân và biện pháp đề phòng, khắc phục.

Các dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Độ bóng bề mặt không đạt, có nhiều vết xước	<ul style="list-style-type: none"> - Chế độ mài quá lớn - Đá quá thô, đá quá cứng - Dung dịch làm nguội bị bụi bẩn có phoi, hoặc chất làm nguội không phù hợp - Chi tiết bị rung khi mài - Đá không cân bằng 	<ul style="list-style-type: none"> - Giảm chiều sâu cắt, bước tiến - Chọn đá mịn hơn - Thay dung dịch làm nguội, làm sạch bề chứa - Dùng thêm giá đỡ phụ - Cân bằng lại đá
2. Chi tiết bị côn	<ul style="list-style-type: none"> - Bàn máy bị lệch - Ụ trước và ụ sau không thẳng hàng - Ụ đá bị lệch 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra đưa bàn máy về vị trí 0 - Kiểm tra và hiệu chỉnh lại độ đồng tâm ụ trước và ụ sau - Kiểm tra và hiệu chỉnh ụ mang đá
3. Bề mặt mài bị cháy	<ul style="list-style-type: none"> - Chế độ mài không phù hợp - Chọn đá không phù hợp - Không đủ dung dịch làm nguội - Đá bị trơ, cùn 	<ul style="list-style-type: none"> - Giảm chiều sâu cắt và bước tiến - Thay đá phù hợp - Bổ sung dung dịch làm nguội - Sửa đá bằng đầu rà kim cương
4. Kích thước đường kính sai	<ul style="list-style-type: none"> - Lỗ tâm và phần lắp ghép mũi tâm bị bụi bẩn - Gá chi tiết giữa 2 mũi tâm bị lỏng - Trục chính bị đảo 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra lau sạch bụi bẩn lỗ tâm và mũi tâm trước khi lắp - Tăng lực kẹp giữa 2 mũi tâm - Kiểm tra và điều chỉnh lại cổ trục chính của máy

5. Chi tiết bị ôvan, lệch tâm	<ul style="list-style-type: none"> - Lỗ tâm và phần lắp ghép mũi tâm bị bụi bẩn - Gá chi tiết giữa 2 mũi tâm bị lỏng - Trục chính bị đảo 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra lau sạch bụi bẩn lỗ tâm và mũi tâm trước khi lắp - Tăng lực kẹp giữa 2 mũi tâm - Kiểm tra và điều chỉnh lại cổ trục chính của máy
6. Chi tiết bị cong	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp và điều chỉnh vấu tỳ giá đỡ sai - Độ cứng vững chi tiết kém - Gá chi tiết lỏng - Chế cắt không phù hợp 	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp và điều chỉnh các vấu tỳ giá đỡ tiếp xúc đều với chi tiết - Tăng thêm giá đỡ - Kiểm tra và xiết chặt chi tiết - Giảm chiều sâu cắt và bước tiến.

4. Thực hiện quy trình gia công.

Đọc bản vẽ chi tiết gia công: Xác định đúng các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết như độ bóng bề mặt đạt cấp 8 ($Ra = 1,6$), sai lệch kích thước đường kính -0.013mm ; độ không đồng tâm <0.005 .



Hình 9.2 Bảng vẽ chi tiết gia công

Chuẩn bị:

- Kiểm tra tình trạng máy, cấp dầu vào các bộ phận chuyển động.
- Chuẩn bị đầy đủ thiết bị, dụng cụ cắt, dụng cụ đo, kiểm tra kích thước chi tiết gia công.
- Làm sạch lỗ tâm và bề mặt chi tiết, phần lắp ghép của mũi tâm với nòng ụ sau, ụ trước.

4.1. Sửa đá mài:

Gá lắp dụng cụ sửa đá bằng đầu rà kim cương và tiến hành sửa đá.

4.2. Chọn chế độ mài.

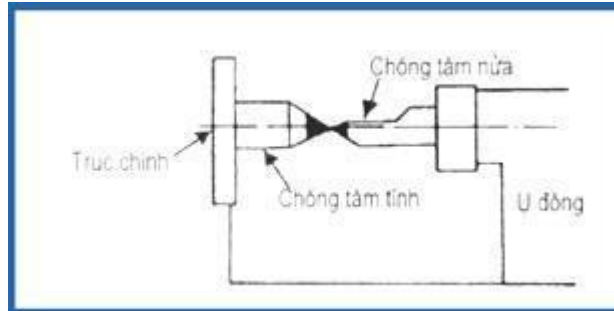
Chọn đá mài và kiểm tra độ an toàn của đá, gá lắp đá mài lên máy sau khi đã cân bằng.

4.3. Chọn giá đỡ.

4.4. Gá và điều chỉnh chi tiết trên trục gá:

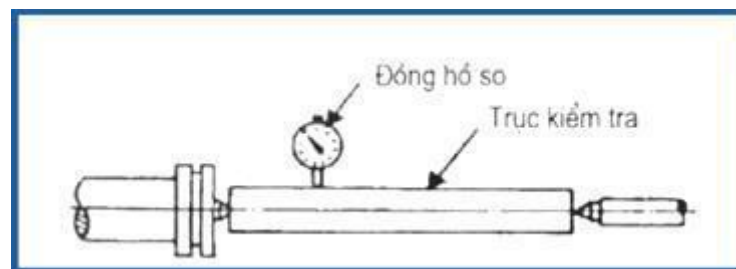
4.4.1. Điều chỉnh độ đồng tâm giữa 2 mũi tâm

Đặt ụ sau lên bàn máy đúng vị trí, đẩy ụ sau tiến sát vào mũi tâm ụ trước để kiểm tra và điều chỉnh độ đồng tâm giữa 2 mũi tâm như hình 9.3.



Hình 9.3 Điều chỉnh độ đồng tâm giữa 2 mũi tâm

Đẩy ụ sau ra, đặt trục kiểm vào 2 mũi tâm để hiệu chỉnh độ song bằng đồng hồ so như hình 9.4



Hình 9.4: Hiệu chỉnh độ song song

4.4.2 Điều chỉnh tốc độ quay của chi tiết:

Chi tiết mài bằng thép thường có đường kính 30mm nên chọn tốc độ quay theo bảng là 15m/phút.

Theo công thức ta tính số vòng quay của chi tiết là:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \times 15}{3,14 \times 30} = 159v/ph$$

4.4.3. Điều chỉnh số vòng quay đã tính $n=159v/ph$

Gá chi tiết trên 2 mũi tâm:

Bôi mỡ vào cả 2 lỗ tâm trên chi tiết

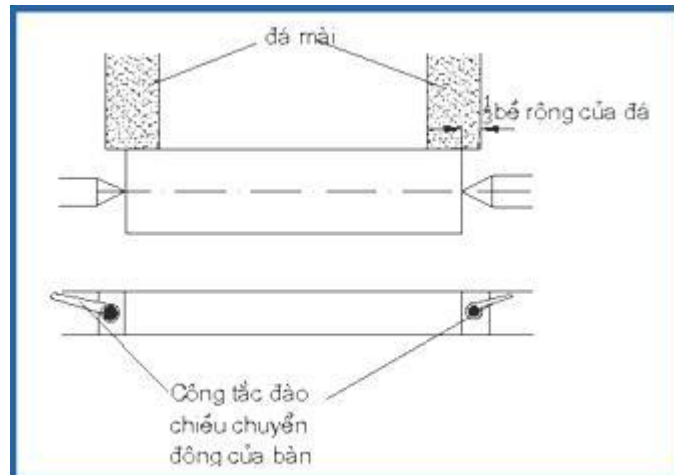
Đẩy ụ sau ra sao cho khoảng cách giữa 2 mũi tâm lớn hơn chiều dài chi tiết từ 10 - 15mm.

Xiết chặt tốc vào 1 đầu của chi tiết và đặt 2 lỗ tâm tựa vào mũi nhọn ụ trước và ụ sau, quay tay quay ụ sau tiến sát vào lỗ tâm vừa sít rồi cố định chúng bằng tay hãm

4.4.4. Điều chỉnh hành trình bàn máy:

Nói lỏng các công tắc hành trình dừng chuyển động của bàn máy

Cố định công tắc đảo hành trình sao cho điểm đầu và điểm cuối hành trình, mặt đầu của chi tiết cách đá một khoảng bằng $\frac{1}{3}$ bề rộng của đá mài như hình 9.5.



Hình 9.5

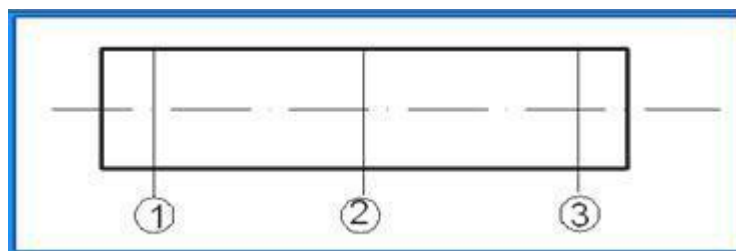
4.5. Cắt thử và đo:

4.5.1. Cắt thử

- Di chuyển bàn máy bằng tay sao cho đá mài ở vị trí mặt đầu của chi tiết về phía trước.
- Khởi động trục chính cho chi tiết quay.
- Dịch chuyển đá mài cho tiếp xúc nhẹ với bề mặt ngoài của chi tiết và mở dung dịch làm nguội.
- Cho bàn máy chạy tự động qua lại, tiến hành mài cho đến khi vết đá mài ăn đều trên bề mặt chi tiết. Dừng máy.

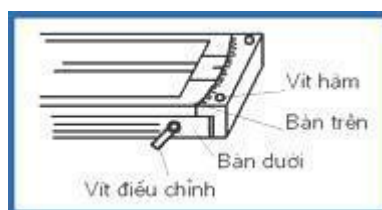
4.5.2. Đo, kiểm tra

- Kiểm tra và điều chỉnh độ đồng tâm của chi tiết:
- Kiểm tra độ trụ của chi tiết bằng cách đo đường kính tại 3 điểm trên chiều dài chi tiết như hình 9.6.



Hình 9.6

Nếu đường kính chi tiết tại 3 vị trí đều nhau thì độ trụ đảm bảo đúng, nếu không đều thì phải hiệu chỉnh lại như sau:



Hình 9.7

- Nới lỏng vít điều chỉnh của bàn trên như hình 9.7

- Quay vít điều chỉnh của bàn trên để điều chỉnh góc phù hợp với độ trụ. Khi đầu chi tiết ở phía ụ sau có đường kính lớn hơn thì xoay bàn trên ngược chiều kim đồng hồ, nếu đầu chi tiết ở phía ụ trước lớn hơn thì xoay bàn trên cùng chiều kim đồng hồ đi 1 lượng cho phù hợp để đảm bảo độ trụ trên 3 vị trí được đều nhau.

4.6. Tiến hành mài.

4.6.1 .Mài thô:

- Điều chỉnh chiều sâu cắt 0,02 – 0,04mm

- Điều chỉnh tốc độ dịch chuyển của bàn máy sao cho khi chi tiết quay được 1 vòng thì đá mài tiến được từ 2/3 – 3/4 chiều rộng của đá

- Tại 2 đầu của chi tiết dừng chạy bàn trong thời gian ngắn để chi tiết 1- 2 vòng và kiểm tra xem chi tiết mài đã hết chưa (gọi là thời gian chờ để hoàn chỉnh mài)

- Để lượng dư 0,03 -0,05 mm cho mài tinh

4.6.2. Mài tinh:

- Điều chỉnh lại số vòng quay của chi tiết, chọn tốc độ cắt $v = 10\text{m/phút}$

$$n = \frac{1000 \times 10}{3,14 \times 30} = 106 \text{v/ph}$$

- Điều chỉnh chiều sâu cắt 0,01mm

- Điều chỉnh độ dịch chuyển của bàn bằng 1/3 – 1/4 chiều rộng của đá sau một vòng quay của chi tiết

- Thường xuyên kiểm tra kích thước

- Mài lần cuối cùng giữ nguyên chiều sâu cắt cũ, tiếp tục cho bàn máy chạy và mài 2 -3 lần để mài xoá hết vết

5. Kiểm tra hoàn thiện.

Kiểm tra hoàn thiện: Kiểm tra độ trụ, độ tròn, và kích thước đường kính bằng đồng hồ so, pan me đo ngoài

6. Thực hiện vệ sinh công nghiệp.

Cắt điện

Lau sạch dụng cụ đo, dụng cụ cắt để đúng nơi quy định Vệ sinh máy, thiết bị, tra dầu mỡ

Câu hỏi ôn tập:

1. Trình bày các phương pháp mài tròn?

2. Trình bày các dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng khi gia công trên máy mài tròn?

Bài tập: Viết quy trình gia công mài tròn trên máy mài tròn vạn năng theo bản vẽ chi tiết như trên?

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG GIÁO TRÌNH

1. Phạm vi áp dụng giáo trình:
 - Giáo trình mô đun được sử dụng để giảng dạy cho trình độ trung cấp.
2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp sử dụng giáo trình mô đun:
 - Đối với giáo viên, giảng viên:
 - + Đây là giáo trình mô đun chuyên môn, cung cấp kiến thức, kỹ năng cơ bản để học sinh vận dụng để học tập về phương pháp gia công tinh trong ngành cơ khí chế tạo nên giáo viên trước khi giảng dạy cần phải căn cứ vào nội dung của từng bài học chuẩn bị đầy đủ các điều kiện thực hiện bài học để đảm bảo chất lượng giảng dạy.
 - + Khi giảng dạy, cần giúp người học thực hiện các kỹ năng chính xác, đúng yêu cầu, thành thạo.
 - + Các nội dung lý thuyết liên quan đến kỹ năng nên phân tích, giải thích thao động tác dứt khoát, rõ ràng, chuẩn xác.
 - + Để giúp người học nắm vững những kiến thức cơ bản cần thiết sau mỗi bài cần giao bài tập đến từng học sinh. Các bài tập chỉ cần ở mức độ đơn giản, trung bình phù hợp với phân lý thuyết đã học, kiểm tra đánh giá và công bố kết quả công khai.
 - + Tăng cường sử dụng thiết bị, đồ dùng dạy học, trình diễn mẫu để tăng hiệu quả dạy học.
 - Đối với người học: Tích cực tự học và làm bài tập theo hướng dẫn của giáo viên
3. Những trọng tâm chương trình cần chú ý:
 - Trọng tâm của giáo trình mô đun là :5, 6, 7, 8

TÀI LIỆU THAM KHẢO

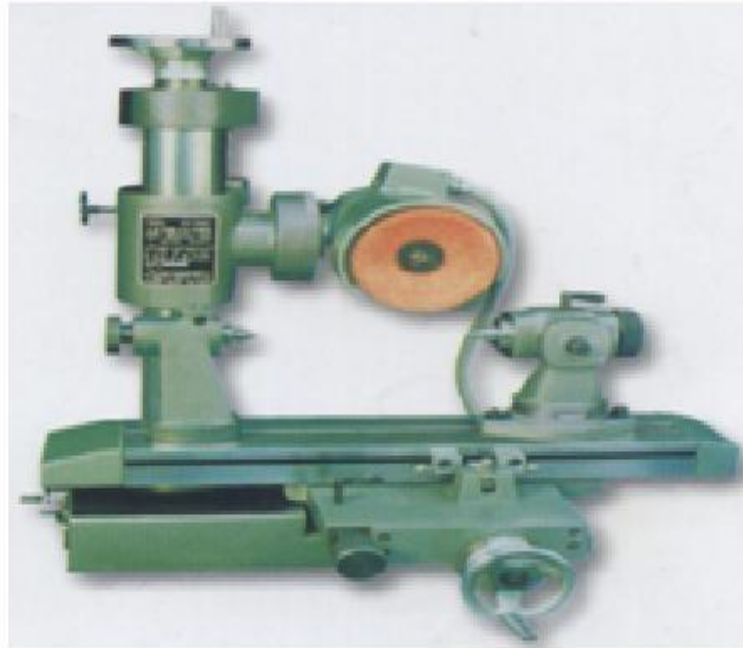
1. HÌNH ẢNH THAM KHẢO MỘT SỐ MÁY MÀI



MÁY MÀI PHẪNG DÙNG CHU VI ĐÁ ĐỀ MÀI



MÁY MÀI PHẪNG HAI MẶT ĐÀU



MÁY MÀI PHẪNG MỘT MẶT ĐÀU ĐÁ



MÁY MÀI TRÒN NGOÀI CÓ TÂM



MÁY MÀI TRÒN LỖ CÓ TÂM



MÀI TRÒN NGOÀI VẠN NĂNG

2. SÁCH THAM KHẢO MỘT SỐ MÁY MÀI

1.Sách kỹ thuật mài

NXB Công nhân kỹ thuật 1 Hà Nội

Tác giả: Nguyễn Văn Tính

2.Giáo trình cơ sở kỹ thuật cắt gọt kim loại

NXB Giáo dục

Tác giả :TS Nguyễn Tiến Lương

PGS-TS Trần Sỹ Túy

TS Bùi Quý Lực

3.Sách Kỹ thuật mài kim loại

NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội

Tác giả: Th.s Lưu Văn Nhang
