

## **Chương 4: Phương pháp thiết kế đồ gá**

### **Giới thiệu:**

Sau khi nghiên cứu các thành phần chủ yếu của một đồ gá gia công cơ và các cơ cấu khác của nó, chúng ta cần nắm vững đường lối tính toán và thiết kế đồ gá gia công cắt gọt, để có thể đạt hiệu quả cao khi thiết kế, chế tạo và sử dụng đồ gá. Trước hết cần nắm vững yêu cầu và trình tự thiết kế rồi mới đến các nội dung tính toán khác.

### **Mục tiêu:**

- Liệt kê được các tài liệu tham khảo cần thiết khi thiết kế đồ gá;
- Trình bày được trình tự thiết kế bản vẽ đồ gá;
- Phân tích được yêu cầu kỹ thuật, phương pháp chế tạo thân gá;
- Vận dụng được những kiến thức đã học để thiết kế đồ gá đơn giản dùng truyền động cơ khí;
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

### **Nội dung chính:**

#### **4.1 Các tài liệu ban đầu để thiết kế đồ gá**

- Bản vẽ chi tiết với đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật
- Sơ đồ gá đặt các nguyên công cần thiết kế đồ gá
- Quy trình công nghệ gia công chi tiết
- Sổ tay công nghệ chế tạo máy
- Thuyết minh của máy có đồ gá được thiết kế

#### **4.2 Các yêu cầu**

Nói chung khi thiết kế đồ gá gia công cần phải thoả mãn các yêu cầu sau:

Đảm bảo chọn phương án kết cấu hợp lý về mặt kỹ thuật và kinh tế, nghĩa là đảm bảo điều kiện sử dụng tối ưu nhằm đạt chất lượng nguyên công một cách kinh tế nhất trên cơ sở kết cấu và chức năng của máy gia công sẽ lắp đồ gá.

Đảm bảo các điều kiện an toàn về kỹ thuật (đảm bảo yêu cầu thao tác, thoát phoi...).

Tận dụng các loại kết cấu tiêu chuẩn.

Kết cấu đồ gá phải phù hợp với khả năng chế tạo và lắp ráp thực tế của các cơ sở sản xuất.

Những yêu cầu trên đây cần phải chú ý trong toàn bộ quá trình thiết kế đồ gá nhằm đảm bảo tính đồng bộ về kết cấu để thoả mãn những yêu cầu chung về chất lượng, năng suất và hiệu quả kinh tế của nguyên công; đồng thời giảm bớt khó khăn khi chế tạo các bộ phận của đồ gá. Mặt khác trước khi tiến hành thiết kế đồ gá phải nắm vững yêu cầu của nguyên công để xác định những yêu cầu cụ thể và xác định những bộ phận cần thiết của đồ gá phục vụ nguyên công.

#### **4.3 Các bước tiến hành**

Thiết kế đồ gá gia công cắt gọt bao gồm các bước cơ bản sau đây:

1. Nghiên cứu sơ đồ gá đặt phôi và yêu cầu kỹ thuật của nguyên công, kiểm tra lại các bề mặt chuẩn về độ chính xác và độ nhám bề mặt; xác định kích thước, hình dạng, số lượng và vị trí của cơ cấu định vị phôi trên đồ gá.
2. Xác định lực cắt, mô men cắt, xác định phương chiều và điểm đặt của lực cắt, mô men cắt; xác định giá trị cần thiết của lực kẹp chặt phôi trên đồ gá và bố trí hợp lý điểm đặt lực kẹp chặt phôi trên đồ gá; chọn cơ cấu kẹp chặt phôi và hình dạng, kích thước đảm bảo năng suất kẹp chặt cần thiết.
3. Xác định kết cấu các bộ phận khác của đồ gá (bộ phận dẫn hướng, gá dao, thân đồ gá, đế gá,...)
4. Xác định kết cấu của các cơ cấu phụ (chốt tỉ phụ, cơ cấu phân độ ...).
5. Xác định sai số cho phép của đồ gá theo yêu cầu của từng nguyên công.

#### **4.4 Xây dựng bản vẽ lắp chung đồ gá**

Kết cấu tổng thể của đồ gá gia công cắt gọt được thể hiện trên bản vẽ lắp chung. Bản vẽ lắp chung đồ gá được xây dựng như sau:

Vẽ từ trong ra ngoài, vẽ ở trạng thái đang gia công. Chi tiết gia công cần được vẽ phân biệt rõ ràng với kết cấu của đồ gá, vẽ bằng màu đỏ.

Trình tự xây dựng bản vẽ lắp chung đồ gá có thể như sau:

1. Vẽ các hình chiếu của chi tiết gia công.
2. Vẽ cơ cấu định vị chi tiết gia công.
3. Vẽ cơ cấu kẹp chặt chi tiết gia công.
4. Vẽ các cơ cấu dẫn hướng dụng cụ, điều chỉnh dụng cụ, cơ cấu phân độ ...
5. Vẽ thân đồ gá bảo đảm đủ cứng vững và có tính công nghệ cao.
6. Ghi các kích thước cơ bản của đồ gá (các kích thước lắp ghép; kích thước tổng thể: chiều dài, chiều rộng, chiều cao, kích thước chủ yếu...)

7. Đánh số các chi tiết của đồ gá.

8. Xác định điều kiện kỹ thuật của đồ gá theo yêu cầu của nguyên công và khả năng công nghệ chế tạo đồ gá thực tế.

Tuỳ theo kích thước thực của đồ gá mà bản vẽ lắp ráp chung đồ gá được xây dựng theo các tỉ lệ khác nhau: 1:1, 2:1, 4:1,...

#### **4.5 Độ chính xác và năng suất gá đặt của đồ gá**

Độ chính xác và năng suất gá đặt phôi trên đồ gá là hai chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cơ bản cần phải đảm bảo khi thiết kế và chế tạo đồ gá gia công. Đường lối chung để xác định độ chính xác và năng suất của đồ gá gia công là dựa vào yêu cầu kỹ thuật và kinh tế của nguyên công mà đồ gá phục vụ. Các chỉ tiêu này được đặc biệt lưu ý trong toàn bộ quá trình thiết kế, chế tạo và nghiệm thu đồ gá nhằm đảm bảo cho đồ gá có kết cấu hợp lý theo quan điểm công nghệ và quan điểm kinh tế.

##### **4.5.1 Độ cứng vững và độ chính xác cần thiết của đồ gá gia công**

###### **4.5.1.1 Độ cứng vững của đồ gá**

Khi thiết kế đồ gá cần phải chú ý độ cứng vững của đồ gá theo phương của lực kẹp chặt và lực cắt. Có thể nâng cao độ cứng vững của đồ gá bằng cách tăng diện tích tiếp xúc, tránh tập trung lực. Các bề mặt tiếp xúc với chuẩn tinh của chi tiết gia công cần có độ bóng bề mặt cao (thường phải qua mài hoặc cạo). Cần thêm gân trụ lực cho thân đồ gá để tăng độ cứng vững.

###### **4.5.1.2 Độ chính xác đạt được**

Độ chính xác đạt được của nguyên công cụ thể phụ thuộc vào trạng thái của hệ thống công nghệ. Các yếu tố sau đây ảnh hưởng đến độ chính xác gia công:

- Sai số gá đặt ( $\epsilon_{gd}$ ) là sai số vị trí của phôi so với dụng cụ cắt.
- Sai số do hệ thống công nghệ chịu tác dụng của lực cắt (sai số do biến dạng đàn hồi của hệ thống công nghệ)  $\Delta_h$ .
- Sai số do điều chỉnh máy  $\Delta_{dc}$ .
- Sai số do dụng cụ cắt bị mài mòn  $\Delta_m$ .
- Sai số do biến dạng nhiệt của hệ thống công nghệ  $\Delta_n$ .
- Tổng sai số hình học của phôi trên các tiết diện khác nhau:  $\Sigma\Delta_{hd}$

Muốn đảm bảo kích thước chi tiết gia công nằm trong phạm vi dung sai  $\delta$  cho phép cần phải đảm bảo điều kiện:

$$\sqrt{\Delta_{dh}^2 + \Delta_{dc}^2 + 3\Delta_m^2 + 3\Delta_n^2 + \varepsilon_{gd}^2 + \Sigma\Delta_{hd}^2} \leq \delta$$

với  $\delta$  là dung sai của kích thước cần thực hiện ở nguyên công cụ thể.

Đồ gá phục vụ nguyên công sẽ góp phần đảm bảo độ chính xác nguyên công với điều kiện là sai số gá đặt phôi trên đồ gá phải nhỏ hơn giá trị cho phép:

$$\varepsilon_{gd} \leq [\varepsilon_{gd}]$$

Như vậy khi thiết kế đồ gá phải chú ý không chế sai số gá đặt phôi trong giới hạn cho phép nhằm thỏa mãn điều kiện trên. Đường lối chung để xác định sai số gá đặt phôi thực tế trên đồ gá được tóm tắt như sau:

Xác định sai số gá đặt phôi thực tế từ 3 đại lượng thành phần; đó là các đại lượng véc-tơ:

- +  $\varepsilon_c$  - sai số chuẩn (sai số định vị).
- +  $\varepsilon_{kc}$  - sai số kẹp chặt phôi.
- +  $\varepsilon_{dg}$  - sai số đồ gá (sai số về vị trí phôi do đồ gá gây ra)

Vì phương và chiều của các đại lượng  $\varepsilon_c$ ,  $\varepsilon_{kc}$ ,  $\varepsilon_{dg}$  thường khó xác định nên sai số gá đặt có thể được xác định theo phương pháp cộng xác suất:

$$\varepsilon_{gd} = \sqrt{\varepsilon_c^2 + \varepsilon_{kc}^2 + \varepsilon_{dg}^2}$$

Trước hết cần phải xác định các trị số của các đại lượng thành phần  $\varepsilon_c$ ,  $\varepsilon_{kc}$ ,  $\varepsilon_{dg}$  của sai số gá đặt.

- + Sai số chuẩn (đã trình bày trong công nghệ chế tạo máy).
- + Sai số kẹp chặt (đã trình bày trong công nghệ chế tạo máy).
- + Sai số vị trí phôi do đồ gá gây ra.

Độ chính xác của đồ gá chịu ảnh hưởng của quá trình thiết kế và chế tạo đồ gá. Các yếu tố sau đây có ảnh hưởng đến độ chính xác của đồ gá gia công:

+ Các kích thước lắp ghép của các mối lắp ghép giữa các chi tiết của đồ gá, như khoảng cách tâm giữa các bạc dẫn hướng dụng cụ trên đồ gá khoan, chế độ lắp ghép giữa cơ cấu định vị đồ gá trên máy phay, máy doa với rãnh chữ T của bàn máy.

+ Sai số chế tạo đồ gá sẽ làm cho vị trí của phôi không chính xác so với cụ cắt và sẽ gây ra sai số vị trí tương quan giữa các bề mặt gia công, ví dụ sai số khi lắp bạc dẫn hướng mũi khoan sẽ làm khoảng cách tâm giữa các lỗ có sai lệch, hoặc gây ra sai số về khoảng cách giữa các tâm lỗ gia công đến mặt định vị. Nếu

dùng cơ cấu phân độ thì sai số phân độ sẽ ảnh hưởng đến góc phân bố giữa các tâm các lỗ gia công. Như vậy kích thước đường kính lỗ gia công không chịu ảnh hưởng của sai số đồ gá.

Sai số của đồ gá phay, chuốt, xọc sẽ gây ra sai số về độ chính xác về vị trí tương quan giữa các bề mặt gia công và mặt chuẩn, nhưng không ảnh hưởng đến kích thước thực hiện và độ chính xác hình học của bề mặt gia công. Cơ cấu phân độ của các loại đồ gá này có sai lệch sẽ gây ra sai số về vị trí giữa các bề mặt gia công.

Sai số đồ gá tiện sẽ không ảnh hưởng đến độ chính xác của kích thước gia công (kích thước đường kính của bề mặt gia công) và độ chính xác hình dạng hình học của bề mặt gia công, nhưng sẽ gây ra sai lệch về vị trí tương quan các bề mặt gia công (ví dụ độ lệch tâm giữa các bậc của một trục bậc).

Ở đồ gá chỉ có một vị trí gia công, nói chung sai số đồ gá không ảnh hưởng đến độ chính xác kích thước thực hiện và hình dạng hình học của bề mặt gia công, mà chỉ gây sai lệch về vị trí tương quan giữa các bề mặt gia công.

Nói chung sai số của các kích thước trên đồ gá có liên quan trực tiếp với kích thước gia công và phải nằm trong phạm vi cho phép tùy thuộc vào dung sai quy định của kích thước gia công. Trong thực tế thường lấy dung sai kích thước trên đồ gá khắt khe hơn dung sai quy định của kích thước gia công, ví dụ khoảng 0,5 đến 0,2 dung sai quy định của kích thước gia công hoặc khắt khe hơn nữa.

Các kích thước tự do của đồ gá có thể lấy theo cấp chính xác 9. Các kích thước không quan trọng (kích thước giữa các bề mặt thô) trên đồ gá có thể lấy cấp chính xác 11.

Nguyên nhân xuất hiện sai số đồ gá:

+ Chế tạo và lắp ráp đồ gá không chính xác, đặc biệt là các bộ phận định vị, gây ra sai số định vị phôi. Đó là một loại sai số hệ thống cố định. Sai số này có thể ít ảnh hưởng đối với độ chính xác gia công nếu tiến hành điều chỉnh máy tốt. Loại sai số này kí hiệu  $\varepsilon_{ct1}$ .

+ Cơ cấu định vị của đồ gá bị mài mòn trong quá trình gá đặt nhiều lần, kí hiệu  $\varepsilon_m$ . Sai số do mòn cơ cấu định vị của đồ gá được xác định như sau:

$$\varepsilon_m = \beta \sqrt{N} \quad (\mu m).$$

Trong đó: N- là số lần tiếp xúc của phôi với cơ cấu định vị, đó là số lượng phôi được định vị trong thời gian giữa hai lần điều chỉnh cơ cấu định vị đồ gá.

$\beta$ -là hệ số phụ thuộc vào kết cấu định vị và điều kiện tiếp xúc mặt chuẩn. + Gá đặt đồ gá lên máy không chính xác gây ra sai số lắp ráp đồ gá lên máy gia công; sai số này được kí hiệu  $\varepsilon_l$ .

Khi thiết kế và tính toán đồ gá cụ thể phải không chế chủ yếu sai số chế tạo và lắp ráp đồ gá  $\varepsilon_{ct1}$ , có nghĩa là phải xác định chính xác giá trị của đại lượng  $\varepsilon_{ct1}$  để từ đó xác định những yêu cầu, điều kiện kỹ thuật cho giai đoạn chế tạo và lắp ráp đồ gá. Những điều kiện kỹ thuật này sẽ là những chỉ tiêu chủ yếu để nghiệm thu đồ gá. Các đại lượng thành phần của sai số đồ gá ( $\varepsilon_{ct1}$ ,  $\varepsilon_m$ ,  $\varepsilon_l$ ) được thể hiện bằng lượng dịch chuyển của gốc kích thước chiếu lên phương của kích thước thực hiện.

Khi phương và chiều của đại lượng thành phần khó xác định thì trị số của sai số đồ gá sẽ được xác định theo phép cộng xác suất:

$$\varepsilon_{dg} = \sqrt{\varepsilon_{ct1}^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_l^2}$$

Tóm lại các bước cần thiết, điều kiện kỹ thuật chế tạo và lắp ráp của đồ gá để xác định độ chính xác đồ gá có thể xác định theo:

(1) Xác định sai số cho phép của nguyên công ứng với kích thước gia công L, đưa vào dung sai của kích thước gia công  $\delta_L$ :

$$[\varepsilon_{gd}] = (0,5 \dots 0,2) \delta_L$$

(2) Xác định sai số đồ gá cho phép dựa vào sai số gá đặt cho phép.

$$[\varepsilon_{dg}] = \sqrt{[\varepsilon_{gd}]^2 - \varepsilon_c^2 - \varepsilon_{kc}^2}$$

(3) Xác định sai số chế tạo và lắp ráp đồ gá cần thiết theo sai số đồ gá cho phép:

$$[\varepsilon_{ctL}] = \sqrt{[\varepsilon_{dg}]^2 - \varepsilon_m^2 - \varepsilon_L^2} = \sqrt{[\varepsilon_{gd}]^2 - \varepsilon_c^2 - \varepsilon_{kc}^2 - \varepsilon_m^2 - \varepsilon_L^2}$$

(4) Quy định điều kiện kỹ thuật cần thiết cho đồ gá đảm bảo độ chính xác cần thiết, dựa vào đại lượng  $\varepsilon_{ct1}$ .

#### 4.5.2 Năng suất gá đặt và thao tác đồ gá

Nâng cao năng suất gá đặt và hợp lý hoá thao tác đồ gá gia công cắt gọt là một trong những biện pháp chủ yếu nhằm rút ngắn thời gian phụ ( $T_p$ ) của nguyên công. Chỉ tiêu về năng suất gá đặt phải được lưu ý toàn diện trong quá trình thiết kế đồ gá tùy theo quy mô và điều kiện sản xuất cụ thể.

Nói chung, năng suất gá đặt phải phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Trình độ cơ khí hoá và tự động hoá quá trình gá đặt phải.
- Số lượng phải trong một lần gá đặt.
- Mức độ hợp lý hoá các thao tác và cơ cấu khi thao tác gá đặt phải.



Các yếu tố trên đây có quan hệ chặt chẽ với dạng sản xuất và đường lối công nghệ. Khi quy mô sản xuất càng lớn, cần phải xét toàn diện và chính xác hơn ảnh hưởng của quá trình gá đặt phôi trên đồ gá cụ thể đối với năng suất gá đặt và năng suất gia công. Một số biện pháp thông thường nhằm nâng cao năng suất gá đặt và hợp lý hoá thao tác gá đặt phôi với đồ gá gia công cắt gọt:

#### ***4.5.2.1 Biện pháp nâng cao năng suất gá đặt phôi, có thể dùng***

+ Cơ cấu kẹp nhiều chi tiết một lúc.

Để nâng cao năng suất gia công có thể bố trí gia công nhiều chi tiết đồng thời (đối với các chi tiết nhỏ, mặt gia công đơn giản). Trong trường hợp này nếu không tập trung việc kẹp chặt các chi tiết về một tay quay thì phải lần lượt kẹp chặt từng chi tiết khiến năng suất sẽ thấp, kết cấu đồ gá cồng kềnh và phức tạp, thao tác gá đặt tốn sức, tốn thời gian. Vì vậy kẹp chặt nhiều chi tiết một lúc được sử dụng rộng rãi trong sản xuất. Cơ cấu kẹp chặt này được phân chia theo chiều của lực kẹp chặt: kẹp liên tục, kẹp song song, lực kẹp ngược chiều nhau, lực kẹp giao nhau.

Khi sử dụng đồ gá kẹp nhiều chi tiết cần lưu ý:

\* Khi kẹp liên tục, vì dung sai của bề mặt chuẩn định vị của các chi tiết không bằng nhau nên cơ cấu kẹp chặt sẽ dồn các chi tiết theo chiều lực kẹp, đến chi tiết cuối cùng thì vị trí của nó sẽ bị lệch nhiều; nếu kích thước gia công song song với phương của lực kẹp thì sẽ có sai số lớn; vì vậy kết cấu kẹp chặt liên tục chỉ dùng khi kích thước gia công vuông góc phương của lực kẹp, nghĩa là bề mặt gia công song song với phương của lực kẹp.

\* Khi kẹp song song, do dung sai của các chi tiết nên miếng kẹp cứng không thể kẹp chặt được tất cả các chi tiết; phải dùng miếng kẹp tự lùa (lắc được) mới có thể kẹp chặt đều các chi tiết.

+ Cơ cấu kẹp nhanh.

- Cơ cấu kẹp nhanh bằng tay.

- Cơ cấu kẹp nhanh bằng dầu ép.

- Cơ cấu kẹp nhanh bằng khí nén.

- Cơ cấu kẹp nhanh bằng điện từ.

- Cơ cấu kẹp nhanh bằng chân không.

+ Cơ cấu kẹp tự động.

#### **4.5.2.2 Thao tác gá đặt và kết cấu khi thao tác**

Khi sử dụng đồ gá phục vụ một nguyên công nhất định, công nhân thường phải thực hiện các thao tác sau đây:

- Đặt phôi vào và lấy chi tiết ra sau khi gia công xong.
- Kẹp chặt và tháo lực kẹp của đồ gá.
- Lau chùi đồ gá, quét phoi ở đồ gá.
- Phân độ.
- Tăng độ cứng vững khi gá đặt chi tiết.

Những thao tác trên đây người công nhân phải lặp lại nhiều lần mỗi khi thay đổi chi tiết. Thời gian dành để thao tác đồ gá chính là thành phần của thời gian phụ ( $T_p$ ) khi thực hiện nguyên công.

Khi thiết kế đồ gá phải tạo điều kiện cho công nhân thao tác an toàn, thuận tiện, ít tốn sức, nhanh gọn góp phần nâng cao năng suất lao động.

#### **Câu hỏi ôn tập chương 4**

Câu 1. Hãy nêu các bước thiết kế đồ gá gia công cắt gọt cơ bản?

Câu 2. Trình tự các bước xây dựng bản vẽ lắp chung đồ gá ?



## **Chương 5: Đồ gá khoan**

### **Giới thiệu:**

Đồ gá trên máy cắt kim loại rất đa dạng và phức tạp, tùy thuộc vào loại máy gia công và chi tiết gia công mà ta lựa chọn và chế tạo những loại đồ gá phù hợp...

### **Mục tiêu:**

- Trình bày được công dụng cấu tạo của đồ gá khoan
- Phân tích được cấu tạo, thao tác của một số đồ gá khoan
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

### **Nội dung chính:**

#### **5.1 Đồ gá khoan**

Đồ gá khoan được dùng chủ yếu trên máy khoan bàn, máy khoan đứng, hoặc máy khoan cần để xác định vị trí tương đối giữa chi tiết gia công và dụng cụ cắt, đồng thời kẹp chặt chi tiết gia công để tạo các lỗ có yêu cầu chính xác khác nhau (khoan, khoét, doa).

##### **5.1.1 Kết cấu đồ gá khoan**

Kết cấu của đồ gá khoan thường bao gồm các bộ phận sau:

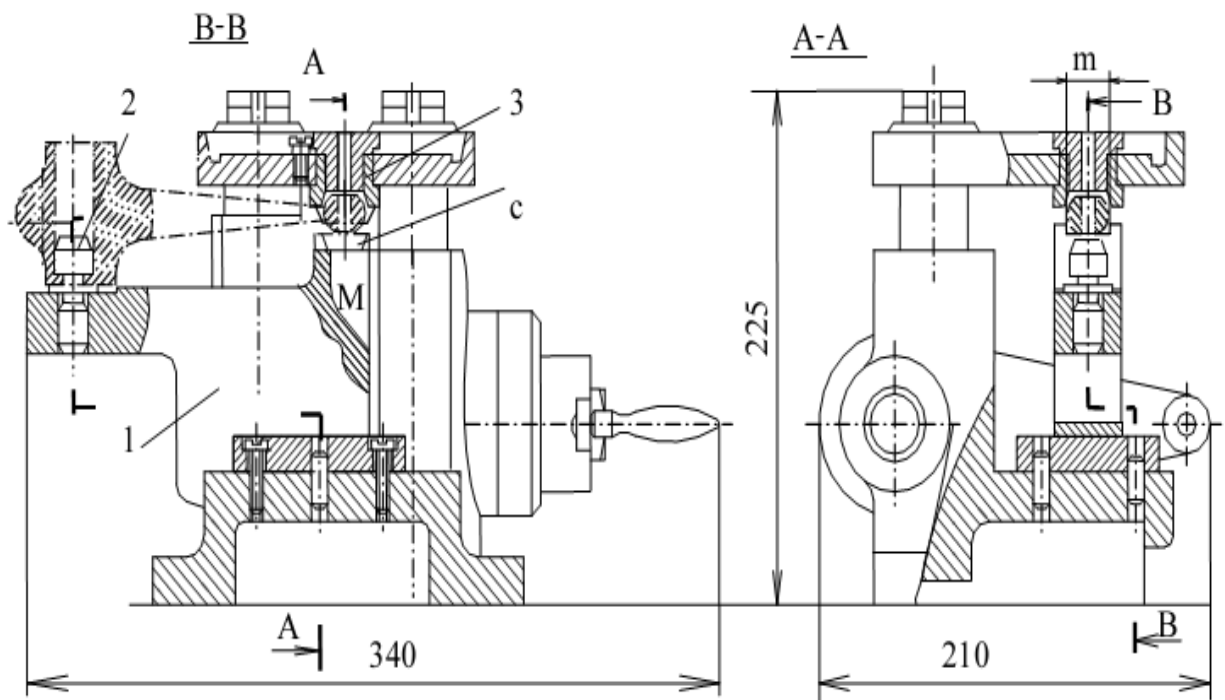
- + Cơ cấu định vị chi tiết gia công.
- + Cơ cấu kẹp chặt chi tiết gia công
- + Thân và đế đồ gá lắp cố định trên bàn máy.
- + Cơ cấu dẫn hướng dụng cụ cắt (bạc dẫn và phiến dẫn)
- + Cơ cấu phân độ.

##### **5.1.2 Các loại đồ gá khoan**

Thực tế sản xuất có rất nhiều đồ gá khoan: đồ gá khoan cố định, đồ gá khoan có trụ trượt thanh khía, đồ gá khoan có tấm dẫn tháo rời, đồ gá khoan có tấm dẫn treo, đồ gá khoan lật ngược, đồ gá khoan kiểu di động, đồ gá khoan quay tròn (mâm quay), đồ gá khoan vạn năng điều chỉnh, đồ gá khoan tự động...

##### **5.1.2.1 Đồ gá khoan trụ trượt thanh răng**

Đồ gá này sử dụng rất rộng rãi trên các máy khoan. Chi tiết gia công là một tay biên đã gia công lỗ ở đầu to, nay còn cần gia công lỗ thứ 2 (lỗ ở đầu nhỏ).



Hình 5-1: Đồ gá khoan trụ trượt thanh răng

1-đế ; 2-chốt định vị; 3-ống dẫn; M-rãnh thoát phoi .

**Định vị:** Mặt đáy đầu to và lỗ được định vị bằng chốt 2 cắm trong lỗ đế 1. Đế 1 có hai chốt định vị trên thân đồ gá và dùng hai đinh ốc chìm để bắt chặt với thân. Còn một bậc tự do quay xung quanh lỗ ở đầu lớn thì được định vị luôn bằng mặt côn ở đầu lỗ bạc dẫn để gia công đầu nhỏ. Khi táp dẫn hạ xuống để kẹp chặt thì bậc tự do này được định vị nốt. Rãnh có bề rộng m (trên đế 1) có tác dụng định vị sơ bộ đầu gia công.

**Kẹp chặt:** Quay tay quay, thông qua bánh răng và phân thanh răng trên hai trụ trượt sẽ hạ được táp dẫn xuống kẹp chặt luôn đầu gia công của biên. Ống dẫn được dùng là loại thay đổi được vì phải thay dao (khoan, doa). Ở ngay dưới lỗ gia công, đế 1 có xẻ rãnh cong M để thoát dao và phoi ra ngoài

**Kết cấu tự hãm của trụ trượt thanh khía:** Đây là một bộ phận rất quan trọng của loại đồ gá này, kết cấu tự hãm có thể dùng kiểu con lăn hoặc kiểu chêm.

Hình 5-2 là cơ cấu tự hãm kiểu con lăn hay dùng nhất. Cam 1 có lỗ vuông lắp với đầu vuông của trục 2. Vòng 3 bao ngoài dùng vít bắt chặt với vỏ đồ gá. Giữa vòng 3 và cam 1 có ống 5 xẻ 3 rãnh đều nhau  $120^\circ$  để chứa 3 con lăn 4. Ống 5 không bắt chặt với trục 2.