

CÔNG BÌNH

Kỹ thuật



thực hành

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

Lời nói đầu

Cơ khí là một ngành quan trọng không thể thiếu trong cuộc sống con người. Từ những máy móc có chức năng đơn giản và dễ thực hiện đến những máy móc nhiều chức năng và phức tạp hơn, thích hợp cho những tay thợ lành nghề và cả những kỹ sư.

Chúng tôi biên soạn cuốn **Kỹ thuật Phay thực hành** nhằm cung cấp cho bạn những kiến thức và kỹ năng thực hành những chức năng của các loại máy này.

Trong quá trình biên soạn, dù rất cố gắng nhưng chắc hẳn không tránh khỏi những sai sót, rất mong đón nhận những ý kiến đóng góp chân thành của quý bạn đọc gần xa để lần tái bản sách được hoàn chỉnh hơn.

Chân thành cảm ơn!

KS. CÔNG BÌNH

MÁY PHAY ĐỨNG

Máy phay đứng là một phát triển tương đối mới so với máy phay nằm ngang. Các máy phay đứng đầu tiên xuất hiện vào thập niên 1860. Máy phay đứng là một sự phát triển có quan hệ gần gũi nhiều hơn với máy khoan ép so với máy phay trục chính nằm ngang. Sự khác nhau cơ bản giữa máy khoan ép và máy phay đứng thời kỳ sớm nhất là toàn bộ bộ trục chính, các puli và tất cả, được di chuyển theo hướng thẳng đứng. Sự bố trí này mang ý nghĩa rằng các bạc đỡ dùng để đỡ dao cắt luôn luôn gắn sát một cách hợp lý đối với dao, điều này cho phép sự đẩy ép mạnh sang bên có thể được thực hiện dễ dàng hơn.

Bước tiến có ý nghĩa quan trọng kế tiếp xuất hiện vào giữa thập niên 1880 với sự lắp vào của khớp quay và trụ đứng từ máy phay nằm ngang. Điều này cho phép bàn máy phay được nâng lên và hạ thấp xuống trong sự liên quan với trục chính. Cũng vậy, các đầu trục chính trên một số máy này có thể quay được mà gốc là bàn máy.

Chỉ sau khi sự thay đổi trong thế kỷ 20, các máy phay đứng bắt đầu xuất hiện với cơ cấu tiến dao tự động ở trên trục chính, được lắp vào trong một ống lót chịu tải nặng. Trong suốt thời kỳ đó, các thước đo panme, và các thước đo có du xích đã được áp dụng vào các máy phay đứng tạo cho chúng thích hợp trong việc xác định lỗ chính xác, được biết như đồ gá lắp lỗ.

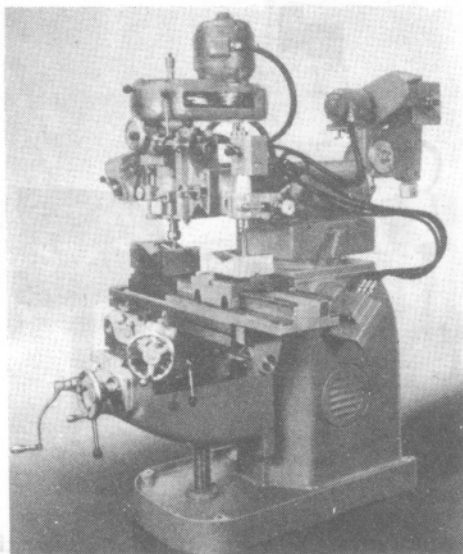
Các cải tiến trong thiết kế máy phay đứng sau 1910 liên quan đến hầu hết các cơ cấu dẫn động và điều khiển của nó. Các máy với bàn máy quay theo các chu kỳ tự động bắt đầu xuất hiện vào năm 1920 các cơ cấu servo điện được sử dụng trên máy phay đứng dùng cho các hoạt động như tạo khuôn dập. Vào năm 1927, các bộ điều khiển dò vết bằng thủy lực đã được phát triển và áp dụng vào các máy phay đứng (hình 1).

Các hệ thống điều khiển, không hạn chế áp dụng vào các máy phay đứng, đã được phát triển, dùng để kích hoạt các sự di chuyển điều khiển máy từ thông tin được cất giữ trong băng đục lỗ hoặc băng từ (hình 2), được gọi là máy điều khiển tần số (NC), hoặc từ máy điều khiển số kết hợp với máy tính (CNC) (hình 3).

Máy phay đứng tiêu chuẩn (hình 4) là một trong các máy công cụ đa năng nhất được tìm thấy trong xưởng cơ khí. Trong một số khía cạnh, thậm chí nó đa dụng hơn máy tiện. Trong các dạng khác nhau của nó và với các bộ lắp vào, nó tiến gần như là một máy công cụ có thể tự tái sản xuất. Máy này có thể hoàn thành một lượng lớn với công việc gia công rộng khác nhau bao gồm phay, khoan móc lỗ và xẻ rãnh.

□ An toàn trên máy phay đứng

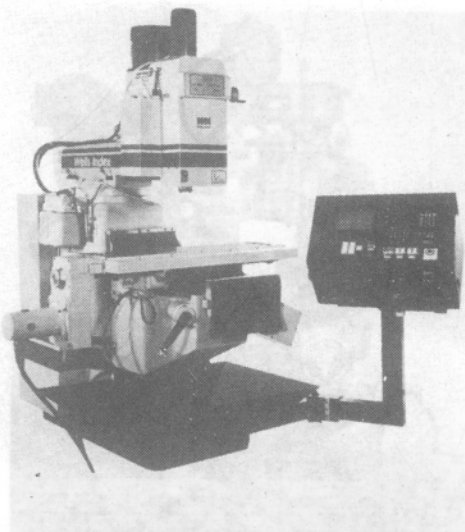
Vận hành an toàn máy phay đứng đòi hỏi bạn phải biết về một số nguy hiểm tồn tại để bạn có thể tự bảo vệ mình. Một điều rất quan trọng là bạn phải tỉnh táo khi đang làm việc trên một máy công cụ. Bị ốm, mệt, hoặc có tâm trạng buồn thì nguy hiểm khi đang vận hành bất kỳ máy công cụ nào. Nhiều loại thuốc không nên sử dụng trước khi lái một xe hơi bởi vì chúng ảnh hưởng đến sự phản xạ của bạn; điều này tương tự với sự vận hành máy. Một người vận hành máy an toàn cần chuẩn bị tinh thần, sức khỏe tốt trước khi thực hiện bất cứ công việc gì. Bạn cần phải biết điều gì sắp sửa xảy ra trước khi bạn xoay một cần hoặc làm hoạt động một sự điều khiển.



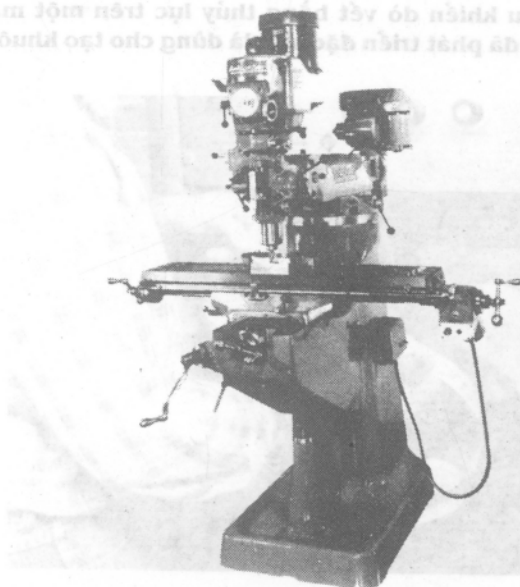
Hình 1. Các bộ điều khiển dò vết bằng thủy lực trên một máy phay đứng đã phát triển đặc biệt là dùng cho tạo khuôn.



Hình 2. Máy phay điều khiển số với thông tin được cất giữ trong một băng đục lỗ.



Hình 3. Máy phay đứng điều khiển số nhờ máy tính CNC.



Hình 4. Một loại máy phay đứng hoạt động bằng tay thông thường với bộ đồ gá rãnh thêm vào.

Chú ý

Mặc quần áo thích hợp là điều quan trọng để vận hành máy phay đúng an toàn. Ống tay ngắn hoặc ống tay bó sát người là sự bảo vệ khỏi bị quần vào trong một đầu trục chính đang quay. Các nhả đeo, dây chuyền, bông tai, và thậm chí đồng hồ đeo tay có thể trở nên nguy hiểm và chúng nên được tháo ra trước khi bạn vận hành máy. Bảo vệ mắt trong khung kính bảo vệ an toàn và các tấm che mặt luôn luôn được đeo trong một xưởng cơ khí.

Các hạt nhỏ bay ra từ máy mà bạn đang vận hành hoặc thậm chí máy của người khác có thể làm mắt bạn bị mù. Tóc dài nên được che đầy an toàn dưới nón hoặc bằng vải màng lưới che tóc. Giày bảo hộ nên được mang để bảo vệ phòng khi các phoi ở trên sàn và các vật rơi xuống chân bạn. Găng tay không nên mang trong khi vận hành máy bởi vì sự nguy hiểm của nó là bị cuộn vào máy.

Tất cả các tấm bảo vệ máy nên được đặt vào vị trí trước khi khởi động một máy phay. Quan sát các máy khác đang hoạt động ở xung quanh bạn để bảo đảm rằng chúng được bảo vệ một cách đúng đắn. Báo cáo bất kỳ thực tế không an toàn hoặc nguy hiểm xảy ra ở xung quanh bạn cho người phụ trách. Một nơi làm việc an toàn phụ thuộc vào mọi người.

An toàn cũng liên quan đến việc giữ một máy sạch sẽ và giữ cho khu vực ở xung quanh chúng sạch. Bất kỳ dầu hoặc chất lỏng nào đổ lên sàn phải được lau sạch ngay lập tức để tránh sự trơn trượt và té ngã. Các phoi nên được quét đi bằng một bàn chải hoặc một chổi và được đặt trong các thùng chứa phoi hoặc chứa rác. Không xử lý các phoi bằng tay để trần. Các vết cắt gây ra do phoi dơ có thể gây nên sự nhiễm độc. Các giẻ dơ và thấm dầu nên được giữ trong một thùng chứa kín và không bao giờ chất đống trên sàn. Đừng bao giờ sử dụng một ống không khí để làm sạch máy - các phoi bay ra có thể nguy hiểm cho bạn và các người xung quanh bạn. Nếu bạn cần nhắc một phôi nặng

hoặc các đồ gá máy, hãy sử dụng một cần trục nâng hoặc nhờ ai đó giúp đỡ bạn.

Cẩn thận khi cầm các dao hoặc các phôi có cạnh sắc để tránh bị cắt; sử dụng vải sạch để bảo vệ tay của bạn. Các phôi nên được đỡ một cách cứng vững và được kẹp chặt để chịu được các lực cắt cao thông thường gặp phải khi đang gia công. Nếu một phôi trở nên lỏng khi nó đang được gia công, bình thường nó bị phá hủy, và dao cắt cũng vậy. Người vận hành cũng gặp nguy hiểm do các vật nhỏ bay ra từ một dao cắt hoặc phoi bị gãy.

Các dụng cụ cắt cần được siết chặt một cách bảo đảm vào trong trục chính của máy để ngăn bất kỳ sự di chuyển nào trong khi thao tác cắt. Tốc độ tiến dao quá mức có thể làm gãy dao cắt. Trên các máy phay đứng, sự cẩn thận phải được chú ý khi xoay đầu quay theo một góc để cắt. Sau khi rời lỏng các bu lông kẹp dùng để giữ đầu máy vào trong cần máy. Siết chặt chúng trở lại hơi nhẹ để tạo nên một sự kéo nhẹ. Nên có đủ sự ma sát giữa đầu máy và cần máy để đầu máy chỉ xoay khi có áp lực được tác dụng vào nó. Nếu các bu lông kẹp được rời lỏng một cách hoàn toàn, thì trọng lượng của motor trục quay chính nặng sẽ làm rớt đầu máy trượt xuống. Điều này có thể gây nên tổn thương nghiêm trọng cho người vận hành và làm hư hỏng bàn máy.

Các phép đo thường được thực hiện trong suốt các tiến trình gia công. Không thực hiện bất kỳ phép đo nào cho đến khi trục quay chính dừng lại một cách hoàn toàn.

Đừng bao giờ rời khỏi một máy đang vận hành mà không có mặt bạn ở đó.

Bài 1



Máy phay trụ đứng

Bước đầu tiên trong sự vận hành hiệu quả và an toàn bất kỳ máy công cụ nào là biết tên của các bộ phận máy và các sự điều khiển khác nhau của nó. Bước kế tiếp là biết chức năng của mỗi bộ phận và điều khiển để bạn có thể vận hành máy mà không làm hư máy, phôi, hoặc có thể gây tổn thương cho chính bạn. Mục đích của bài này là cho bạn làm quen với thuật ngữ của máy phay đứng và để nhận dạng ra các điều khiển máy và các chức năng của chúng. Trước khi bắt đầu bất kỳ công việc phay nào, hãy dành một ít thời gian để vận hành tất cả các điều khiển máy và quan sát các chức năng của chúng.

❑ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

1. Nhận dạng ra các bộ phận quan trọng và các điều khiển trên máy phay đứng.
2. Mô tả các chức năng của các bộ phận và điều khiển máy.
3. Tiến hành bảo trì thông thường trên máy.

❑ Nhận dạng các bộ phận máy, các điều khiển và các chức năng của chúng

Các bộ phận lắp ráp chính của máy phay đứng là: chân đế và trụ đỡ, khớp quay và bàn trượt, bàn máy, cần máy, và đầu gá dao (hình 1).

*** Chân đế và trụ đỡ**

Chân đế và trụ đỡ là một bộ phận rời và là thành phần cấu trúc chính của máy công cụ này. Một phần trượt mòng đuôi én được gia công trên bề mặt của trụ đỡ để hướng dẫn thẳng đứng cho khớp quay. Một phần trượt tương tự được gia công ở trên đỉnh của trụ đỡ để cung cấp một sự hướng dẫn cho cần máy. Phần trượt của trụ đỡ và cần máy trên đỉnh có thể được xoay phải hoặc trái so với tâm để cho phép khu vực hoạt động của đầu máy trên bàn máy.

*** Khớp quay**

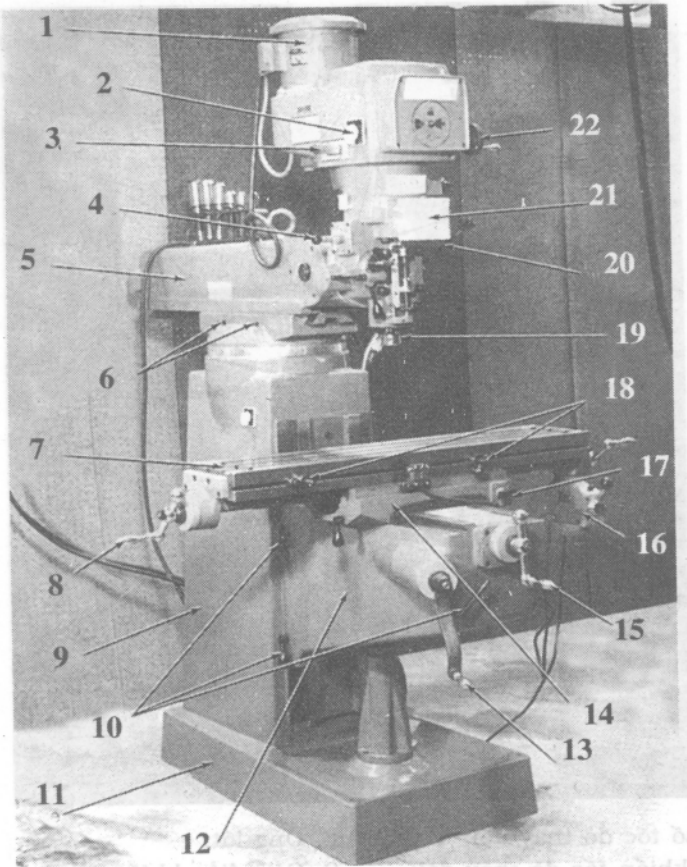
Khớp quay ăn khớp với phần trượt trên bề mặt của trụ đỡ và được di chuyển lên và xuống bằng cách quay tay quay trượt dọc. Khớp quay đỡ bàn trượt và bàn máy. Các khóa khớp quay được sử dụng sẽ khóa một cách chắc chắn khớp quay tại vị trí được cho trước.

*** Bàn trượt**

Bàn trượt ăn khớp phần trượt trên đỉnh của khớp quay và có thể di chuyển vào trong hoặc ra ngoài bằng cách quay tay quay trượt ngang. Bàn trượt đỡ bàn máy. Các khóa bàn trượt được cung cấp với mục đích khóa bàn trượt ở vị trí cho trước.

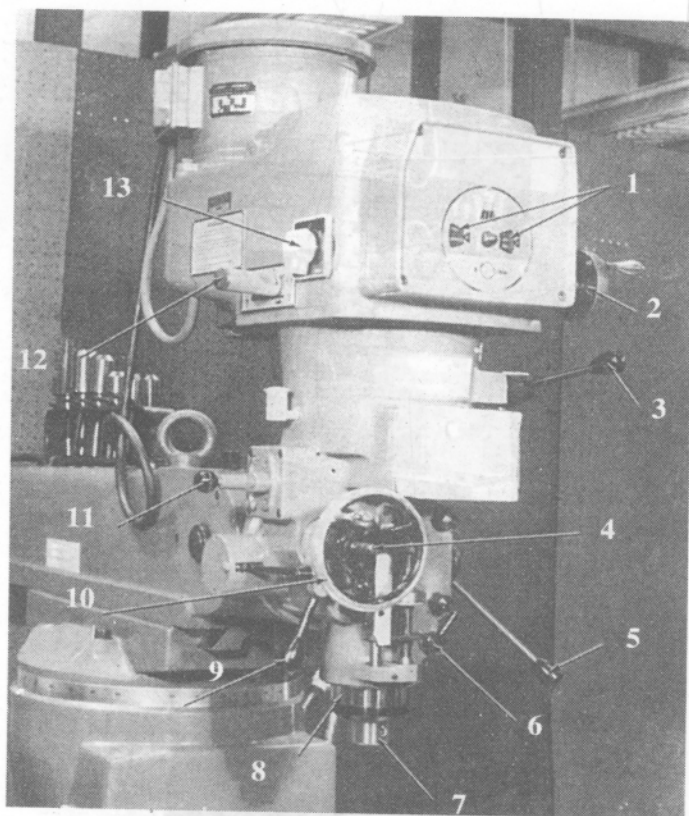
*** Bàn máy**

Bàn máy ăn khớp với phần trượt trên đỉnh của bàn trượt và được di chuyển sang phải hoặc sang trái bằng cách quay tay quay trượt bàn máy. Phôi hoặc đồ gá giữ chi tiết được bắt chặt vào bàn máy. Các khóa bàn máy được cung cấp để bàn máy có thể được khóa tại vị trí cho trước. Hầu hết các máy phay có một cơ cấu tiến dao bằng máy trên bàn máy. Điều này cho phép một tốc độ tiến dao bàn máy có thể thay đổi được trong cả hai hướng trong quá trình vận hành máy phay.



- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Motor; | 12. Khớp xoay; |
| 2. Công tắc motor đảo chiều tiến dao; | 13. Cần quay trượt dọc; |
| 3. Hãm trục chính; | 14. Bàn trượt; |
| 4. Cần thay đổi tiến dao bàn máy; | 15. Tay quay trượt ngang; |
| 5. Cần máy; | 16. Bước tiến tự động bàn máy; |
| 6. Các kẹp ụ xoay; | 17. Kẹp bàn máy; |
| 7. Bàn máy; | 18. Các móc hãm cử dừng bàn máy; |
| 8. Tay quay đảo chiều bàn máy; | 19. Trục chính; |
| 9. Ụ đỡ; | 20. Cần quay tay ống lót ăn dao; |
| 10. Các kẹp khớp xoay; | 21. Đầu máy; |
| 11. Chân đế; | 22. Cần điều khiển tốc độ thay đổi |

Hình 1. Các bộ phận quan trọng của một máy phay đứng.



- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Mặt số tốc độ thay đổi; | 8. Ống lót; |
| 2. Điều khiển tốc độ thay đổi; | 9. Cần điều khiển ăn dao; |
| 3. Cần thay đổi tốc độ cao thấp; | 10. Tay quay ống lót ăn dao; |
| 4. Nút đảo chiều; | 11. Cần thay đổi tiến dao bàn máy; |
| 5. Ống lót tiến dao bằng tay; | 12. Hãm trục chính; |
| 6. Đòn bẩy ống lót; | 13. Công tắc motor đảo chiều quay |
| 7. Trục chính; | |

Hình 2. Đầu máy

* Cần máy

Cần máy ăn khớp với phần trượt xoay ở trên đỉnh của trụ đỡ. Cần máy được di chuyển vào trong và ra ngoài bằng cách quay

bánh răng nhỏ xác định vị trí cần máy. Các khóa cần máy được cung cấp để giữ chắc vị trí cần máy.

* Dầu máy

Đầu máy (hình 2) được bắc vào đầu cuối của cần máy và chứa motor, là nguồn động lực quay trục chính. Motor được đặt với công tắc ở ba vị trí (Forward/Off/Reverse). Chắc chắn rằng trục chính đang quay theo hướng đúng khi bạn bật máy. Các thay đổi tốc độ được thực hiện bằng các đai chữ V, các bánh răng hoặc các bộ truyền động thay đổi tốc độ. Khi thay đổi các tốc độ sang phạm vi tốc độ cao hoặc thấp, trục chính, được dừng lại. Điều này cũng giống như đối với các tốc độ thay đổi dây đai chữ V hoặc được dẫn động bằng bánh răng. Trên các bộ truyền động thay đổi tốc độ trục chính phải được quay khi các thay đổi tốc độ được thực hiện. Ống lót không quay và chứa trục chính quay. Ống lót có thể kéo dài ra hoặc rút vào trong đầu máy bởi một cần gạt tay hoặc tay quay ăn xuống bàn ống lót. Cần gạt tay ăn xuống bàn ống lót được sử dụng để định vị trí một cách nhanh chóng ống lót hoặc để khoan các lỗ. Tay quay tiến dao ống lót tạo nên một sự tiến dao bằng tay chậm được điều khiển, điều này cần thiết khi móc lỗ.

Tiến dao tự động đối với ống lót đạt được bằng cách cho vào khớp cần điều khiển tiến dao. Các tốc độ tiến dao ống lót khác nhau, thường là .0015, .003 và .006 in. Trên một vòng quay trục chính, được lựa chọn với cần gạt thay đổi tốc độ tự động. Tốc độ tiến dao tự động được nhả khớp một cách tự động khi kẹp giữ ống lót tiếp xúc với panme cũ chặn chiều sâu có thể điều chỉnh (hình 3). Khi cho tiến dao hướng lên, sự tiến dao tự động nhả khớp khi ống lót tiến đến giới hạn trên của nó. Vòng xoay của panme cho phép các điều chỉnh cũ dừng chiều sâu trong độ tăng .001 in. Kẹp ống lót được sử dụng để khóa ống lót vào một vị trí cố định. Để đạt được độ cứng vững lớn nhất khi phay, kẹp ống lót nên được siết chặt.

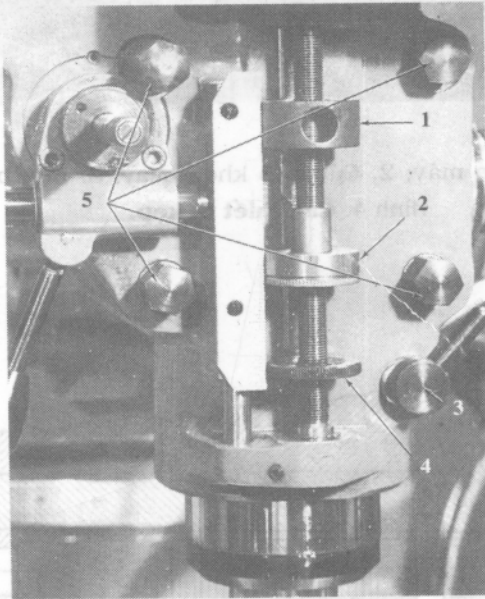
Khóa trục chính hoặc hãm trục chính được sử dụng để giữ trục chính khỏi quay khi lắp hoặc tháo dao ra khỏi nó. Các dao thường được giữ trong các ống kẹp, nó được siết chặt trong trục chính bằng một bu lông rút. Bu lông rút ăn ren vào trong đầu trên của ống kẹp. Khi bu lông rút được siết chặt, ống kẹp sẽ rút vào trong phần côn của trục chính. Điều này điều chỉnh thẳng và cũng giữ dao. Để thả lỏng một dao ra khỏi trục chính, sử dụng các bước dưới đây:

- Bước 1: Dùng hãm trục chính để khóa trục chính lại.
- Bước 2: Nâng ống lót lên trên vị trí trên cùng của nó và khóa lại.
- Bước 3: Mở ren vít bu lông rút một vòng.
- Bước 4: Dùng một búa dẫn hướng đánh vào bu lông rút một cú đánh mạnh. Điều này sẽ thả lỏng ống lót ra khỏi phần côn trục chính. Cùng lúc đó, dao sẽ được thả lỏng ra khỏi kẹp. Bạn nên giữ dao bằng một miếng vải trong lúc thực hiện bước này để ngăn dao khỏi rơi xuống phôi hoặc bàn máy.

❑ Các khóa, các điều chỉnh và bảo trì

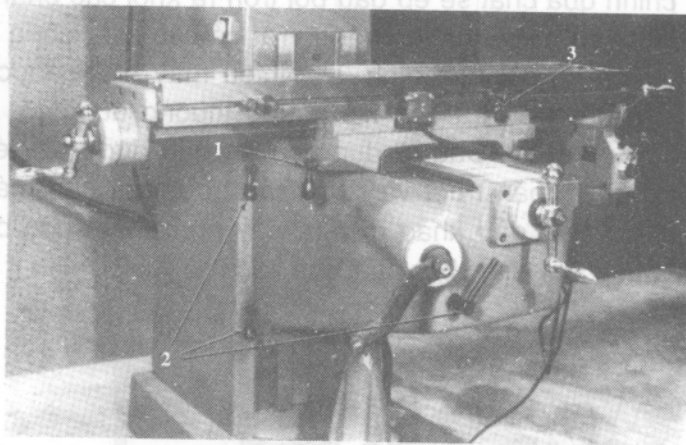
Khớp quay, bàn trượt, bàn máy và ống lót tất cả được trang bị với các khóa mà chúng sẽ ngăn sự di chuyển của các bộ phận này (hình 4). Trong lúc gia công, tất cả các trục, ngoại trừ một cái di chuyển nên được khóa lại. Điều này sẽ làm tăng sự cứng vững của gá đặt. Không sử dụng các dụng cụ kẹp này để bù cho sự mòn trên các phần trượt máy. Nếu các phần trượt máy lỏng, thực hiện các điều chỉnh với các vít điều chỉnh ngàm kẹp (hình 5). Xoay vít này vào sẽ siết chặt một ngàm kẹp được tạo côn. Tiến hành quay từng phần một ở trên vít, sau đó thử di chuyển cả bộ bằng vỏ tay nắm. Lặp lại thao tác này cho đến khi sự lỏng lẻo ở bàn trượt không còn nhưng không đánh mất sự di chuyển.

Sự điều chỉnh quá chặt sẽ ép dầu bôi trơn ra khỏi các phần trượt, gây nên kết quả mòn nhanh chóng. Tất cả các máy công cụ đòi hỏi điều chỉnh và bôi trơn định kỳ. Nhiều máy phay được trang bị bằng các dụng cụ tra dầu kiểu súng thường được đặt ở bên cạnh của khớp quay. Dầu từ dụng cụ tra dầu được đẩy ép vào trong khớp quay, bàn trượt và các phần trượt của bàn máy. Tất cả các ngăn chứa dầu khác ở trên máy nên phải được đổ dầu nhẹ như được qui định bởi nhà chế tạo.



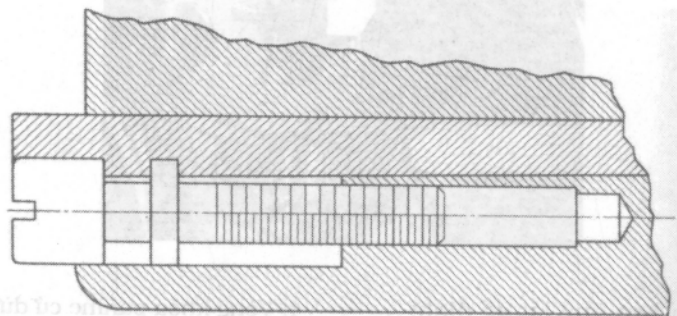
- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Ngâm kẹp ống lót cố định; | 4. Vòng khóa paume cử dừng chiều sâu; |
| 2. Panme cử dừng chiều sâu có thể điều chỉnh được; | 5. Các đai ốc kẹp dầu máy |
| 3. Kẹp ống lót; | |

Hình 3. Cử dừng ống lót



1. Kẹp giữ bàn máy; 2. Các kẹp khớp quay; 3. Kẹp bàn trượt

Hình 4. Các thiết bị kẹp.



Hình 5 Vít điều chỉnh ngàm kẹp.

Bài 2

Các loại dao phay và kẹp giữ dao dùng cho máy phay đứng

Tính chất đa dụng cắt kim loại của máy phay đứng có thể được nhận ra và được sử dụng một cách đầy đủ bằng cách hiểu biết, nhận dạng và lựa chọn từ nhiều loại dao phay có sẵn để sử dụng trên máy công cụ này. Mục đích của bài này là để mô tả nhiều loại dao cắt thông thường và giúp bạn lựa chọn một loại lắp vừa khít tốt nhất cho nhu cầu của bạn đối với một hoạt động gia công cụ thể.

Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

1. Nhận diện ra các loại dao cắt thông thường dùng cho máy phay đứng.
2. Lựa chọn một dao cắt đúng dùng cho một hoạt động gia công cụ thể.

Dao phay ngón

Hầu hết dao cắt được sử dụng thông thường cho máy phay đứng là dao phay ngón. Dao phay ngón được đặt tên như vậy là vì công việc cắt chủ yếu của nó được thực hiện trên các phần

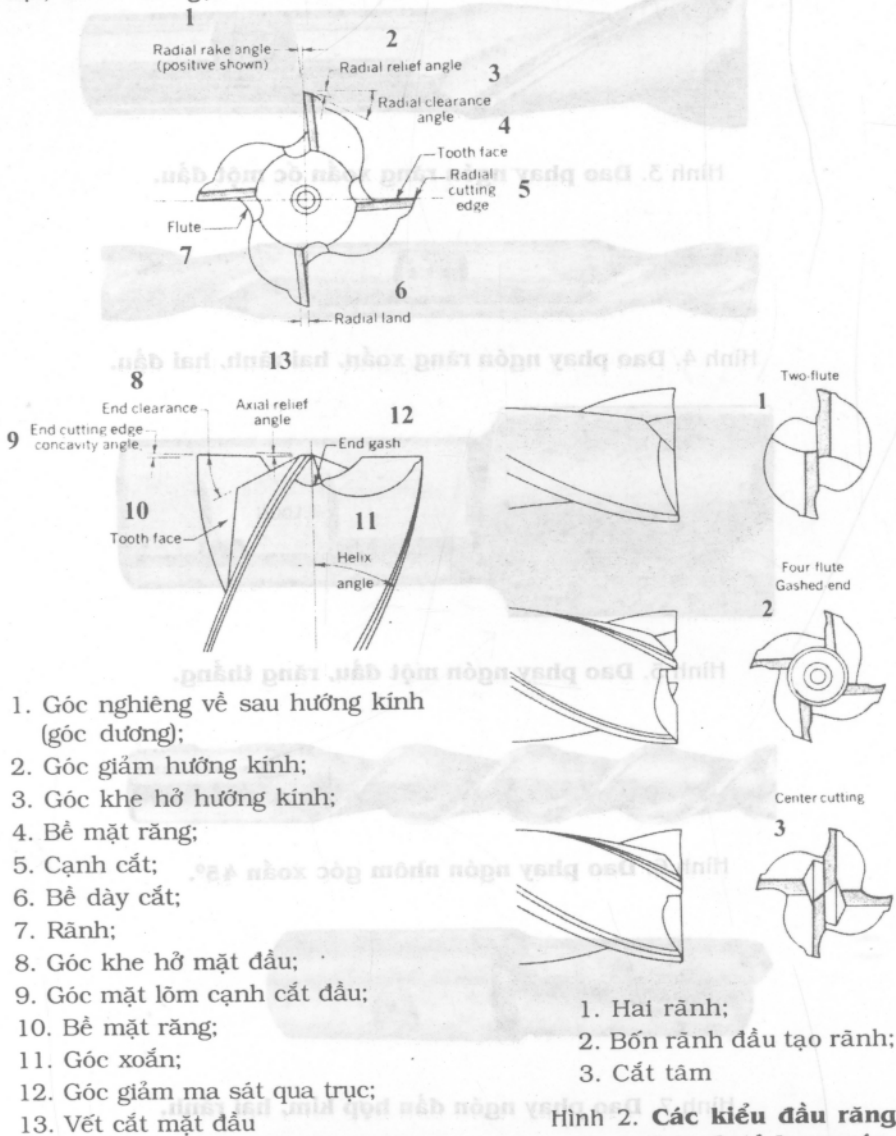
đầu của nó. Các dao phay ngón có hai, ba, bốn, hoặc nhiều rãnh và có thể là hướng cắt phải hoặc hướng cắt trái. Để xác định hướng cắt của một dao phay ngón, quan sát dao cắt từ ở đầu cuối cắt của nó (hình 1). Một dao cắt phải sẽ cắt khi xoay theo hướng ngược chiều quay kim đồng hồ. Một dao cắt trái sẽ cắt khi xoay theo hướng cùng chiều kim đồng hồ. Hướng xoắn của rãnh hoặc đường xoắn ốc cũng có thể là phải hoặc trái. Ví dụ, một đường xoắn ốc bên phải thì xoắn sang phải.

Các dao phay ngón hai rãnh có thể được sử dụng để cắt ngập sâu vào trong. Điều này cũng được gọi là sự cắt vào tâm bởi vì chúng có thể tạo lỗ bắt đầu cho riêng chúng (hình 2). Các dao phay ngón bốn rãnh cũng có thể là loại cắt vào tâm. Tuy nhiên, nếu điều này được khoan tâm hoặc được tạo vết trên mặt đầu, chúng không thể bắt đầu theo các lỗ của riêng chúng. Loại dao phay ngón này chỉ có thể cắt trên mặt bao ngoài của nó, nhưng cũng có thể được sử dụng trong phay mặt đầu, miễn là việc cắt đã được bắt đầu ở trên chi tiết rồi hoặc trong một lỗ hoặc hốc khác được gia công trước.

□ Các dao phay ngón rãnh xoắn ốc và thẳng thép gió

Dao phay ngón thép gió là một loại dao cắt rất thông thường cho máy phay đứng. Các loại dao cắt này có thể là một đầu (hình 3) hoặc hai đầu (hình 4). Chúng cũng có thể có các rãnh thẳng (hình 5). Các góc xoắn, chậm, đều, và nhanh cũng có sẵn. Một ví dụ của hình xoắn ốc chậm là ở nơi góc xoắn ốc của dao cắt vào khoảng 12° . Góc xoắn ốc đều có thể là 30° và góc xoắn ốc nhanh là 40° hoặc hơn nữa. Sự lựa chọn góc xoắn phụ thuộc vào nhiệm vụ gia công. Ví dụ, nhôm có thể được gia công một cách hữu hiệu bằng một dao cắt xoắn cao (45°) và với một bề mặt cắt được đánh bóng cao để giảm tối thiểu sự bán chặt của phoi (hình 6). Sự dính các phoi vào bề mặt cắt có thể làm hư bề

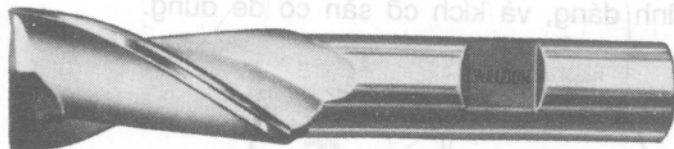
mặt gia công tinh của chi tiết đang được gia công. Các loại dao phay ngón thép gió với giá cả hợp lý và với sự đa dạng về kiểu loại, hình dáng, và kích cỡ sẵn có để dùng.



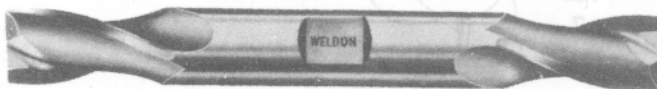
1. Góc nghiêng về sau hướng kính (góc dương);
2. Góc giảm hướng kính;
3. Góc khe hở hướng kính;
4. Bề mặt răng;
5. Cạnh cắt;
6. Bề dày cắt;
7. Rãnh;
8. Góc khe hở mặt đầu;
9. Góc mặt lõm cạnh cắt đầu;
10. Bề mặt răng;
11. Góc xoắn;
12. Góc giảm ma sát qua trục;
13. Vết cắt mặt đầu

Hình 1. Tên gọi của dao phay ngón.

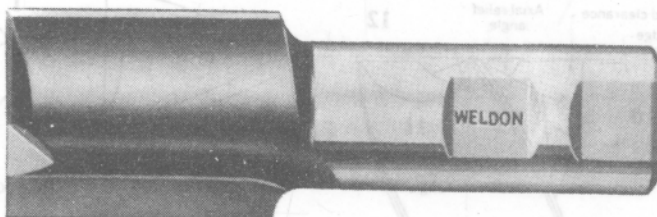
Hình 2. Các kiểu đầu răng trên dao phay ngón.



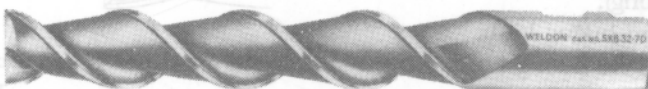
Hình 3. Dao phay ngón răng xoắn ốc một đầu.



Hình 4. Dao phay ngón răng xoắn, hai rãnh, hai đầu.



Hình 5. Dao phay ngón một đầu, răng thẳng.



Hình 6. Dao phay ngón nhôm góc xoắn 45°.



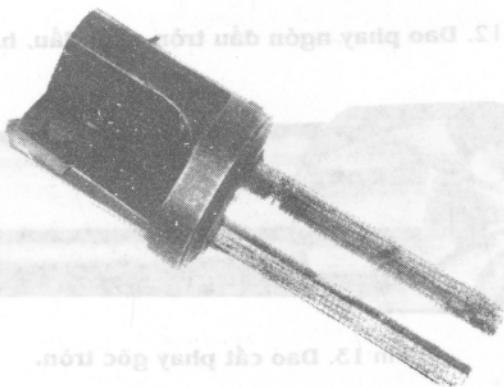
Hình 7. Dao phay ngón đầu hợp kim, hai rãnh.

* Các dao phay ngón hợp kim

Các dao phay ngón hợp kim (hợp kim tungsten) có thể là loại bịt đầu hợp kim hoặc được chế tạo từ hợp kim hoàn toàn. Các loại dao phay ngón này đắt hơn nhiều so với các loại thép gió. Tuy nhiên, chúng có khả năng rất cao trong việc gia công các vật liệu khó và để sản xuất các dụng cụ dùng cho gia công. Hai loại dao phay ngón đầu hợp kim thông thường là dao cắt hai rãnh với góc nghiêng về sau âm và xoắn ốc chậm (hình 7) được thiết kế để cắt thép, và dao cắt bốn rãnh với góc nghiêng về sau dương dùng cho các vật liệu không chứa sắt, chẳng hạn như đồng và nhôm (hình 8).



Hình 8. Dao phay ngón bịt đầu hợp kim có bốn rãnh.



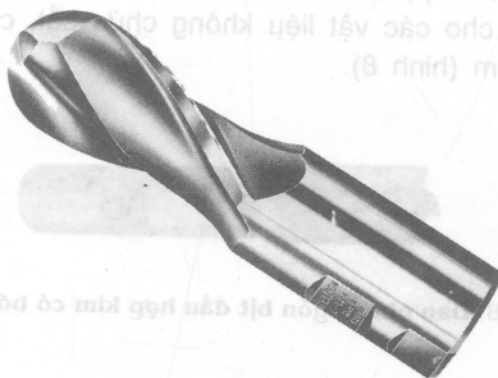
Hình 9. Dao phay ngón gắn đầu hợp kim dùng một lần.



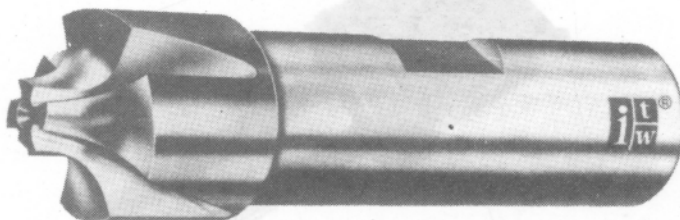
Hình 10. Dao phay ngón gia công thô.



Hình 11. Dao phay ngón côn, ba rãnh.



Hình 12. Dao phay ngón đầu tròn, một đầu, hai rãnh.



Hình 13. Dao cắt phay góc tròn.

Dao phay ngón gắn mảnh hợp kim dùng một lần (hình 9) có gắn các mảnh hợp kim tạo nên các cạnh cắt. Khi các cạnh cắt của mảnh gắn hợp kim cùn, chúng được vận để lộn ra một cạnh

cắt mới để làm việc. Khi tất cả các cạnh cùn thì đầu gắn vào được loại bỏ và một đầu mới được lắp vào. Không cần phải mài sắc dao cắt. Có một số loại khác nhau của đầu hợp kim cũng được sử dụng phụ thuộc vào vật liệu được gia công.

*** Dao phay ngón thô và côn**

Dao phay ngón thô (hình 10) được sử dụng khi một lượng lớn vật liệu phải được lấy đi một cách nhanh chóng (gia công thô) khỏi chi tiết. Các dao phay ngón này cũng được gọi là dao phay ngón xén mặt đầu và có một dạng răng gợn sóng cắt trên đường bao của nó. Các răng gợn sóng này tạo nên nhiều cạnh cắt riêng lẻ. Đầu của mỗi đường sóng tiếp xúc vào chi tiết và tạo nên một phoi gắn chắc chắn. Mỗi đỉnh sóng tiếp theo thì lệch so với đỉnh kế tiếp. Kết quả là một bề mặt gia công tinh tương đối phẳng. Trong suốt thao tác cắt có một số các răng tiếp xúc với chi tiết. Điều này làm giảm khả năng dao động hoặc va đập.

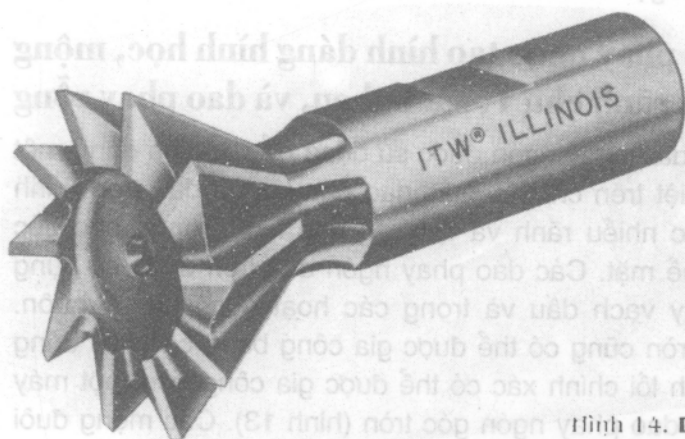
Các dao phay ngón côn (hình 11) được sử dụng trong việc chế tạo khuôn, khuôn dập và chế tạo mẫu, ở nơi mà bề mặt côn chính xác cần được chế tạo. Các dao phay ngón côn bao gồm các dạng côn phân loại từ 1° đến hơn 10° . Các dao phay ngón côn cũng được gọi là dao khắc khuôn.

*** Các dao phay ngón tạo hình dáng hình học, mòng đuôi én, rãnh chữ T, rãnh then, và dao phay rỗng**

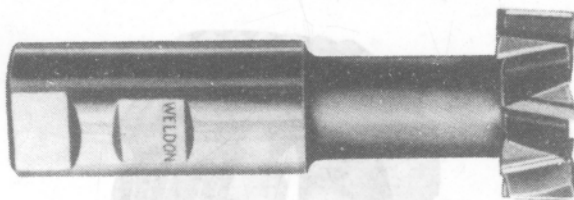
Một số loại dao phay ngón được sử dụng để tạo hình dáng một hình học đặc biệt trên chi tiết. Các dao phay ngón đầu tròn (hình 12) có hai hoặc nhiều rãnh và tạo các bán kính trong hoặc góc lượn giữa các bề mặt. Các dao phay ngón đầu tròn được sử dụng trong máy phay vạch dấu và trong các hoạt động khắc khuôn. Các rãnh đáy tròn cũng có thể được gia công bằng cách sử dụng chúng. Bán kính lỗi chính xác có thể được gia công trên một máy phay bằng các dao phay ngón góc tròn (hình 13). Các mòng đuôi

én được gia công bằng dao cắt phay góc đơn (hình 14). Có hai góc có sẵn thông thường là 45° và 60° . Các rãnh T trong các bàn máy và trong các dụng cụ giữ chi tiết được gia công bằng dao cắt rãnh T (hình 15). Các dao cắt rãnh T được chế tạo với các kích cỡ để lắp vừa khít với các đai ốc T tiêu chuẩn.

Các rãnh then bán nguyệt được cắt vào trong các trục để giữ một then bán nguyệt như là một sự truyền động và nối bộ phận của một kết cấu giữa các trục và các puli hoặc các bánh răng. Dao cắt then bán nguyệt (hình 16) có nhiều kích cỡ được tiêu chuẩn hóa khác nhau. Khi các bề mặt phẳng lớn hơn cần được gia công, một dao phay ngón rộng (hình 17) có thể được sử dụng. Dao phay ngón rộng có tính kinh tế hơn để chế tạo hơn là đối với dao phay ngón chuỗi đặc có cùng kích cỡ. Để đạt được việc tách kim loại nhanh, các dao phay ngón rộng được chế tạo như là một loại phay thô (hình 18) bằng một dạng ren gợn sóng có nhiều cạnh cắt. Dao phay ngón rộng cũng được chế tạo với các mảnh hợp kim gắn vào (hình 19). Sự dễ dàng với các cạnh cắt mới có thể được lắp vào tạo cho loại dao cắt này rất thiết thực, hiệu quả. Các loại hợp kim khác nhau có sẵn trên thị trường với số lượng lớn giúp ta lựa chọn một loại phù hợp cho tất cả các vật liệu chi tiết.



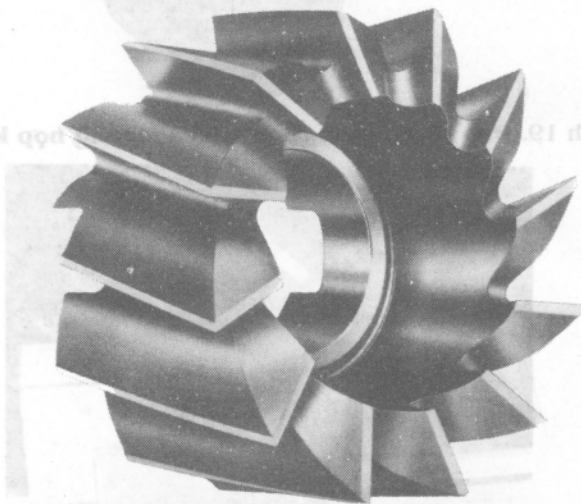
Hình 14. Dao cắt phay.



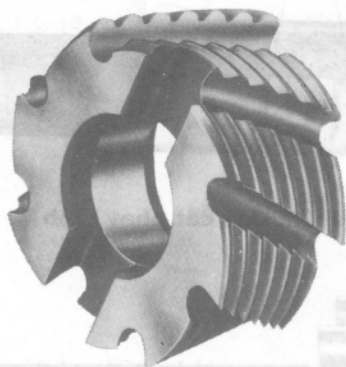
Hình 15. Dao cắt phay rãnh T.



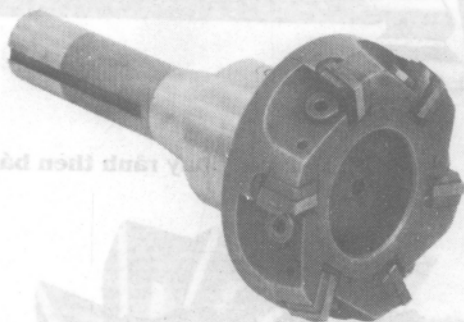
Hình 16. Dao cắt phay rãnh then bán nguyệt.



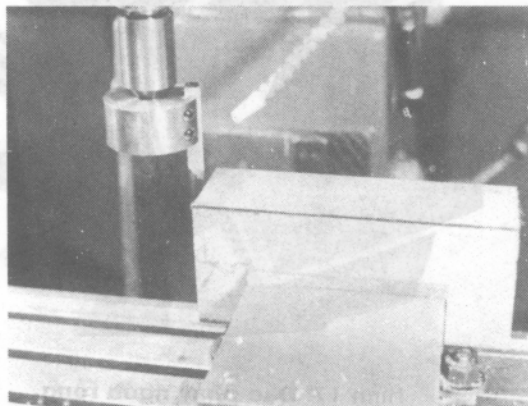
Hình 17. Dao phay ngón rộng.



Hình 18. Dao phay ngón thô loại rộng.



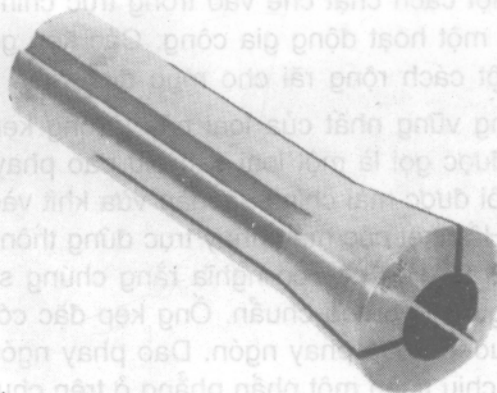
Hình 19. Dao phay ngón rộng với các mảng hợp kim.



Hình 20. Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim dụng cụ HSS gắn vào.



Hình 21. Ống kẹp đặc.



Hình 22. Ống kẹp xẻ rãnh.

* Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim

Dao phay mặt đầu gắn mảnh hợp kim là loại dao một đầu cắt thường bao gồm một dao thép gió hoặc hợp kim bắc chắc trong một giá đỡ thích hợp (hình 20). Mặc dù là một dao phay mặt đầu nhưng nó không thực sự là dao phay ngón. Nó được sử dụng

cho các ứng dụng phay mặt đầu. Dao phay mặt đầu gắn hợp kim thường được sử dụng để lấy đi các lớp cắt mặt đầu nhẹ ra khỏi một khu vực rộng. Mảnh dao trong dao cắt mặt đầu phải được mài một cách thích hợp để đạt được góc nghiêng sau đúng và các góc khe hở đối với vật liệu đang được gia công. Các dao cắt mặt đầu cũng được sử dụng cho các hoạt động móc lỗ. Cần thật cẩn thận khi sử dụng một dao cắt mặt đầu gắn mảnh hợp kim. Khi dao đang quay thì mảnh hợp kim cắt gắn vào hầu như không thấy và có thể gây nguy hiểm cho người vận hành.

□ Kẹp giữ dao trên máy phay đứng

Cho dù là các loại dao cắt dùng cho máy phay đã được thảo luận trước đây mà bạn có thể đang sử dụng thì tất cả chúng phải được bắt một cách chặt chẽ vào trong trục chính của máy trước khi bắt đầu một hoạt động gia công. Các kẹp giữ ống kẹp được sử dụng một cách rộng rãi cho mục đích này.

Loại cứng vững nhất của loại này là ống kẹp đặc (hình 21), đôi khi nó được gọi là một loại cán giữ dao phay ngón. Kẹp đặc có một chuỗi được mài chính xác lắp vừa khít vào trục chính trên máy phay. Hầu hết các máy phay trục đứng thông thường có một trục chính R 8, điều này có nghĩa rằng chúng sẽ chấp nhận tất cả các dụng cụ R 8 tiêu chuẩn. Ống kẹp đặc có một lỗ bắc vừa khít vào chuỗi có dao phay ngón. Dao phay ngón được bắt chặt bằng bộ vít chịu tải lên một phần phẳng ở trên chuỗi dao. Các ống kẹp đặc sẽ phù hợp với nhiều loại kích cỡ khác nhau của các chuỗi dao phay ngón.

Ống kẹp xẻ rãnh (hình 22) được sử dụng một cách rộng rãi để giữ dao cắt trên máy phay đứng. Khi phần côn của ống kẹp được rút vào trong phần côn của trục chính bằng bu lông rút, phần xẻ rãnh trong ống kẹp cho phép nó ép một cách chắc chắn tải lên phần chuỗi của dao phay ngón. Mặc dù các ống kẹp xẻ rãnh là các dụng cụ giữ dao rất hữu hiệu, có khả năng cho một

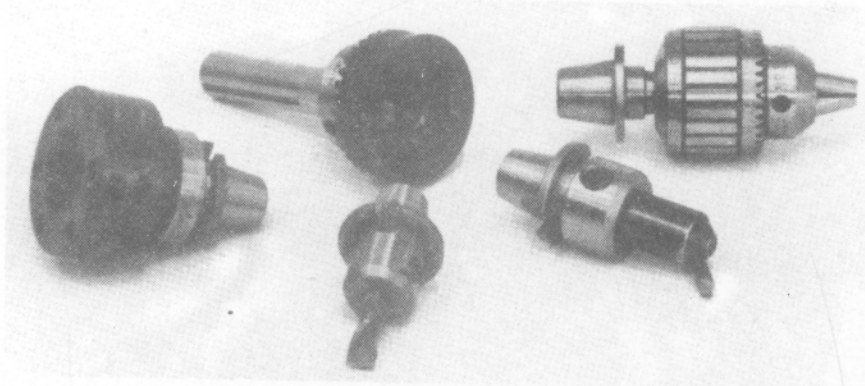
dao cắt bị kéo vào trong ống kẹp bởi vì tốc độ tiến dao lớn hoặc dao bị cùn. Các dao phay ngón rãnh xoắn ốc có xu hướng bị kéo vào trong ống kẹp cũng như vậy. Về phương diện này ống kẹp đặc có lợi thế hơn so với loại xẻ rãnh bởi vì ở đây các vít điều chỉnh ngăn sự trượt của dao cắt.

* Các hệ thống thay đổi nhanh

Để thuận tiện và thay đổi tốc độ dao, một hệ thống dụng cụ thay đổi nhanh có thể được sử dụng. Các dụng cụ khác nhau có thể được bắt vào trong các kẹp giữ dao riêng lẻ của nó và được đặt trước theo các chiều dài khác nhau nếu mong muốn. Các cán giữ dao sau đó được bắt vào và được tháo ra khỏi cán giữ dao chính trong trục chính của máy bằng cách sử dụng một vòng kẹp giữ (hình 23).

* Các đầu trục chính

Các loại dao phay ngón rỗng hoặc các lưỡi cưa có thể được bắt vào các đầu trục chính ở nơi mà dao cắt được bắt chặt bằng một đai ốc. Chuôi của đầu trục chính giống như chuôi hoặc của ống kẹp đặc hoặc xẻ rãnh (hình 24).



Hình 23. Bộ đầu nối và các cán giữ dao thay đổi nhanh.



Hình 24. Đầu trục chính dao phay rộng.

Bài 3



Gá kẹp trên máy phay đứng

Trước khi bắt kỳ việc gia công nào được thực hiện trên máy phay đứng, đầu máy phải được đặt vuông góc với trục của bàn máy và bàn trượt. Cũng vậy, chi tiết hoặc dụng cụ giữ chi tiết phải được bắc chặt và được điều chỉnh thẳng hàng với trục của bàn máy và bàn trượt. Các gá kẹp trên máy thông thường này phải được thực hiện hoặc kiểm tra trở lại mỗi lần máy được sử dụng. Mục đích của bài này là mô tả các bước để đặt vuông góc đầu máy và bàn luận về các gá kẹp chi tiết thông thường.

□ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

1. Đặt vuông góc đầu máy.
2. Gá đặt và điều chỉnh thẳng hàng một chi tiết trên bàn máy.
3. Gá đặt và điều chỉnh thẳng hàng một ê tô máy phay.
4. Xác định các cạnh của một chi tiết liên quan với trục chính và đặt trục chính vào vị trí qua một tâm lỗ.

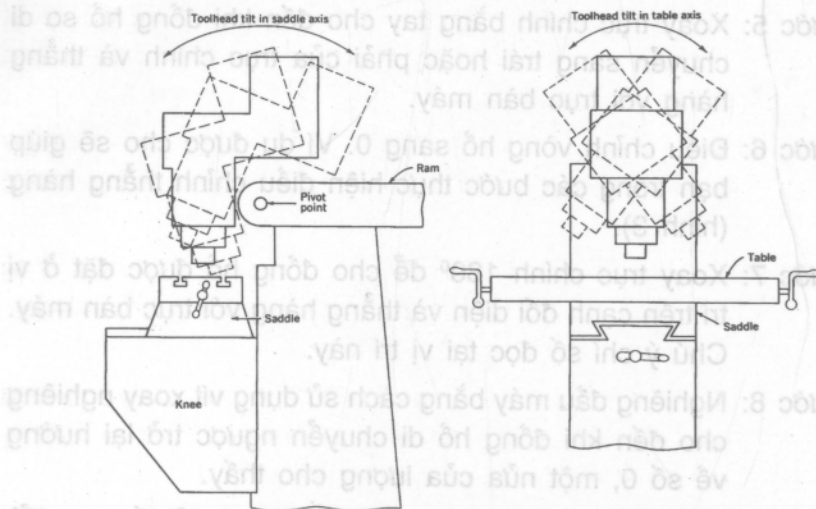
□ Đặt vuông góc đầu máy

Trên nhiều máy phay đứng, mặc dù không tất cả, đầu máy được xoay tương đối với trục bàn máy và bạc trượt (hình 1). Đặc

trưng này cộng vào thêm tính đa năng của máy công cụ bởi vì nó cho phép khoan và phay trên các mặt phẳng được đặt nghiêng góc. Tuy nhiên, nhiều công việc gia công rất lớn của phay và khoan được thực hiện với đầu máy được đặt vuông góc với trục bàn máy và bạc trượt. Sự điều chỉnh thẳng hàng này là hoàn toàn cần thiết, bởi vì nó chịu trách nhiệm trực tiếp chính cho việc cắt phay vuông góc và khoan thẳng hàng các lỗ. Các bước dưới đây được sử dụng để đặt thẳng góc đầu máy.

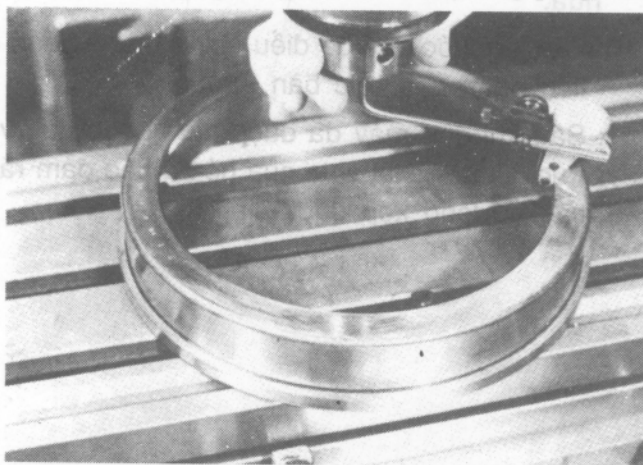
- Bước 1: BẮC chặt một đồng hồ so vào trong trục chính máy (hình 2). Đồng hồ so sẽ quét lên trên một đường tròn hơi nhỏ hơn so với bề rộng của bàn máy.
- Bước 2: Hạ thấp ống lót cho đến khi đầu tiếp xúc bị ép xuống .015 đến .020 in. Khóa ống lót vào vị trí này. Đồng hồ so trục chính sẽ được xoay bằng tay và được sử dụng để xác định vị trí của đầu máy liên quan đến bàn máy và bàn trượt. Có một xu hướng đối với đầu đồng hồ so là kẹp vào trong rãnh chữ T của bàn máy khi xoay. Để ngăn điều này, một vòng được gia công chính xác có thể được sử dụng như một mặt phẳng dò. Một vòng ngoài của bạc đạn lớn hoặc chân đế xoay từ một ê-tô máy phay chính xác có thể được sử dụng. Nếu bạn sử dụng một vòng tròn dùng như một bề mặt dò, phải bảo đảm rằng bàn máy sạch và không có các gờ ráp ở trên vòng.
- Bước 3: Siết chặt các khóa kẹp góc quay. Nếu điều này bị lãng quên, thì góc quay sẽ văng xuống vào phần phía trước và đưa ra một lỗi trong việc đọc đồng hồ so.
- Bước 4: Nới lỏng các bu lông kẹp đầu máy một vòng vào mỗi lần và siết trở lại để tạo nên một sự kéo lê nhẹ ở trên đầu máy. Các sự điều chỉnh từng tí một sẽ dễ dàng hơn nếu đầu máy chỉ được nới lỏng đủ để di chuyển bằng một áp lực nhẹ.

- Bước 5: Xoay trục chính bằng tay cho đến khi đồng hồ so di chuyển sang trái hoặc phải của trục chính và thẳng hàng với trục bàn máy.
- Bước 6: Điều chỉnh vòng hồ sang 0. Ví dụ được cho sẽ giúp bạn trong các bước thực hiện điều chỉnh thẳng hàng (hình 3).
- Bước 7: Xoay trục chính 180° để cho đồng hồ được đặt ở vị trí trên cạnh đối diện và thẳng hàng với trục bàn máy. Chú ý chỉ số đọc tại vị trí này.
- Bước 8: Nghiêng đầu máy bằng cách sử dụng vít xoay nghiêng cho đến khi đồng hồ di chuyển ngược trở lại hướng về số 0, một nửa của lượng cho thấy.
- Bước 9: Xoay đồng hồ 180° và xem nếu như chỉ số thay đổi. Nếu cả hai chỉ số giống nhau, siết chặt các bu lông kẹp đầu máy và kiểm tra trở lại các chỉ số đọc. Việc siết chặt các kẹp đầu máy đôi khi sẽ làm di chuyển đầu máy một ít, đòi hỏi một sự điều chỉnh nhỏ hơn nữa.
- Bước 10: Lặp lại bước này để điều chỉnh thẳng hàng đầu máy liên quan đến trục bàn trượt.
- Bước 11: Sau khi đầu máy đã được đặt vuông góc với cả hai trục, kiểm tra lại vị trí của nó và bảo đảm rằng tất cả các bu lông kẹp được siết chặt.

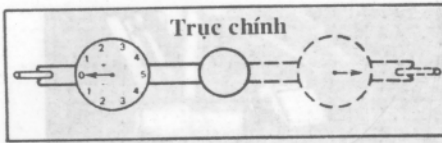


- | | |
|---|---|
| 1. Nghiêng đầu máy ở trong trục
bàn trượt; | 5. Góc quay; |
| 2. Cần máy; | 6. Nghiêng đầu máy trong trục
bàn máy; |
| 3. Đầu trục đứng; | 7. Bàn máy; |
| 4. Bàn trượt; | 8. Bàn trượt |

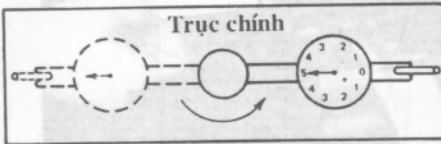
Hình 1. Khả năng nghiêng của đầu máy máy phay đứng.



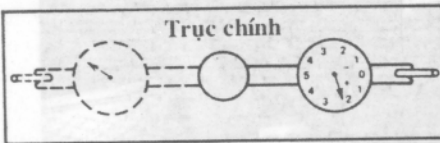
Hình 2. Điều chỉnh vuông góc đầu máy với bàn máy bằng một vòng tròn song song và một đồng hồ so.



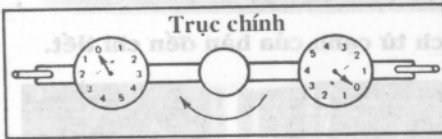
Điều chỉnh đồng hồ về số 0 và xoay 180°



Quan sát chỉ số đọc (trong ví dụ này $+0.005$)

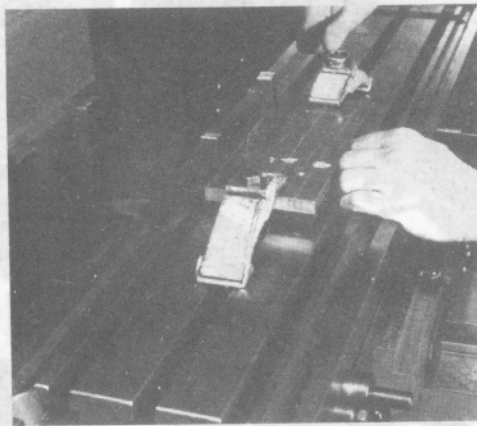


Điều chỉnh đầu máy cho đến khi đồng hồ di chuyển ngược hướng về zero với lượng $1/2$ được cho ($.0025$)

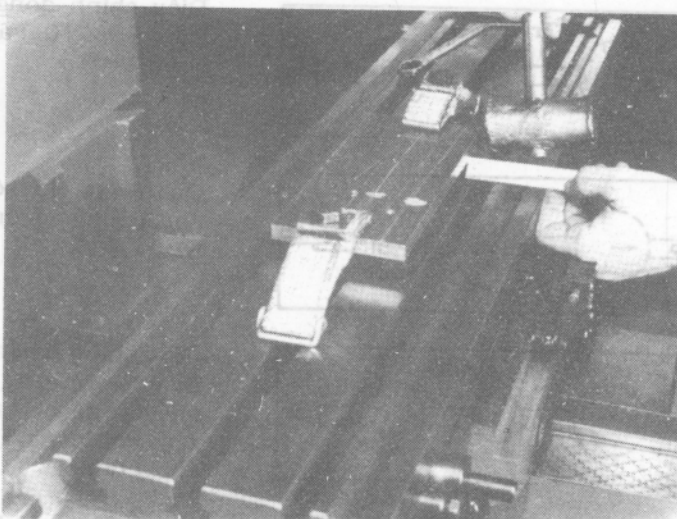


Điều chỉnh trở lại đồng hồ sang 0 và di chuyển ngược 180° . Các chỉ số đọc sẽ bằng trên cả hai cạnh

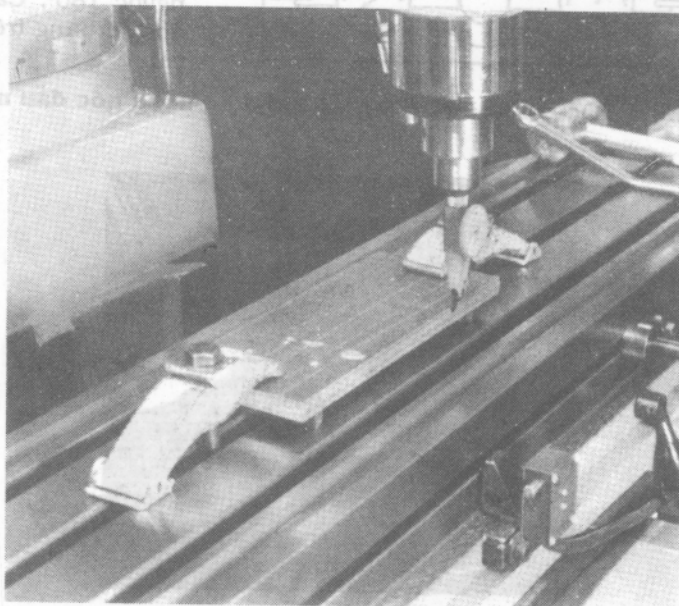
Hình 3. Các chỉ số đọc đồng hồ khi đặt vuông góc đầu máy.



Hình 4. Chi tiết đặt thẳng bằng cách đặt các cữ dùng từ lên rãnh T.



Hình 5. Đo khoảng cách từ cạnh của bàn đến chi tiết.



Hình 6. Điều chỉnh thẳng một chi tiết với sự trợ giúp của một đồng hồ so.

□ Kẹp chi tiết trên máy phay đứng

Hai phương pháp kẹp chi tiết thông thường nhất trên máy phay đứng là giữ chặt các bộ phận một cách trực tiếp vào bàn máy bằng cách sử dụng các kẹp hoặc bằng cách giữ chúng trong một ê tô máy phay.

* BẮC TRỰC TIẾP VÀO BÀN MÁY

Bắt một chi tiết trực tiếp vào bàn máy là một phương pháp giữ chi tiết rất tốt. Các kỹ thuật kẹp giống nhau mà bạn đã học ở trong máy khoan được áp dụng vào phay. Cần thận không làm méo chi tiết khi tác dụng áp lực kẹp.

Trong nhiều trường hợp, chi tiết phải được điều chỉnh với trục bàn máy hoặc bàn trượt để bảo đảm các lớp cắt song song hoặc vuông góc. Một chi tiết có thể được điều chỉnh một cách hoàn toàn chính xác bằng cách đặt nó tì lên các miếng chặn mà hoàn toàn ăn khớp với rãnh T của bàn máy (hình 4). Phương pháp khác là đo từ cạnh của bàn máy đến chi tiết (hình 5).

Có lẽ phương pháp chính xác nhất của việc đặt thẳng chi tiết là sử dụng một đồng hồ so được bắc vào trong trục chính của máy hoặc vào trong đầu máy (hình 6). Chi tiết được đưa vào tiếp xúc với đồng hồ so và bàn máy hoặc bàn trượt được di chuyển qua lại trong khi vị trí của chi tiết được điều chỉnh để cho đồng hồ so đọc ở số 0.

* SỬ DỤNG MỘT Ê TÔ MÁY PHAY

Một ê tô máy phay chính xác cũng có thể được sử dụng để giữ chi tiết đang được gia công. Ê tô cũng phải được điều chỉnh thẳng hàng với trục bàn máy hoặc bàn trượt. Một lần nữa, sử dụng một đồng hồ so cho mục đích này và luôn luôn chỉ vào một ê tô trên ngàm cứng. Các ê tô máy phay là các dụng cụ chính xác. Luôn luôn sử dụng nhẹ nhàng khi đặt xuống bàn máy. Bảo

đảm rằng bàn máy sạch và không có các cạnh gờ sắc trên đáy của ê tô.

*** Các ngàm ê tô mềm**

Đôi khi một ngàm ê tô có thể được trang bị với các ngàm thép mềm hoặc nhôm thay vì các kiểu thép được tôi cứng thông thường. Sau khi ê tô đã được bắt bu lông vào bàn máy và được điều chỉnh một cách sơ bộ, một lớp cắt nhẹ có thể được thực hiện trên các ngàm mềm. Kết quả của bước này là một ngàm ê tô đã được gia công đúng theo trục của bàn trượt hoặc bàn máy. Các ngàm mềm thường được sử dụng trong các hoạt động gia công sản xuất hoặc ở nơi nó có thể tạo hình dáng cho ngàm ê tô theo một cách nào đó để giữ một chi tiết đặc biệt được gia công.

□ Xác định cạnh chi tiết và đường tâm lỗ

Sau khi một chi tiết đã được đặt vào máy khoan, nó có thể cần để xác định vị trí của trục chính máy liên quan đến cạnh của chi tiết, hoặc đối với tâm trục chính trên một lỗ đã có. Tìm cạnh và tìm đường tâm là các hoạt động rất thông thường mà bạn sẽ gặp phải hầu như hàng ngày nói chung trong các hoạt động gia công phay.

*** Sử dụng một đầu dò tìm cạnh**

Một dụng cụ rất hữu dụng để tìm cạnh là đầu dò cạnh lệch (hình 7). Đầu dò cạnh bao gồm một chuỗi với đầu thả trôi được giữ bởi một lò xo ở bên trong. Đỉnh của đầu dò được gia công một cách chính xác đến một đường kính cho trước, thường là .200 hoặc .500 in. Các bước dưới đây dùng để sử dụng đầu dò.

- Bước 1: Bắt chặt đầu dò cạnh vào trong một ống kẹp hoặc mâm cặp trong trục chính máy.
- Bước 2: Điều chỉnh tốc độ trục chính máy khoảng 600 đến 800 RPM, và trượt đỉnh đầu dò cạnh sang bên để nó lệch ra khỏi tâm.

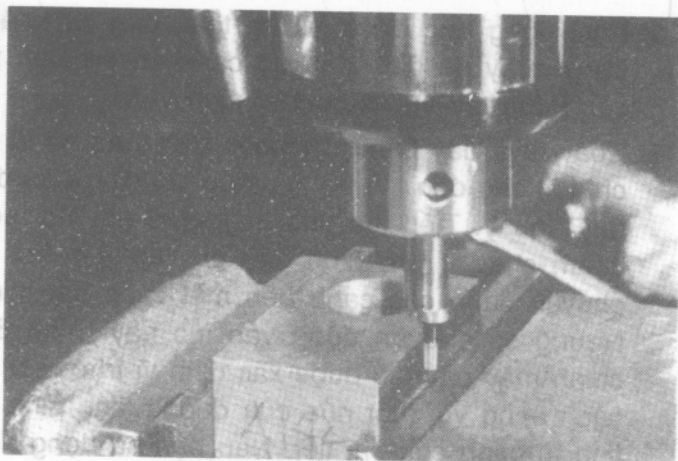
- Bước 3: Khởi động trục chính và hạ thấp ống lót hoặc nâng khớp quay để đỉnh đầu dò cạnh có thể tiếp xúc với cạnh của chi tiết được xác định vị trí.
- Bước 4: Xoay tay quay bàn máy hoặc bàn trượt và di chuyển chi tiết cho đến khi nó tiếp xúc với đỉnh đầu dò cạnh đang quay. Tiếp tục đưa hướng về chi tiết một cách chậm chạp từ vào đỉnh đầu dò cho đến khi đỉnh di chuyển sang các cạnh bên một cách bất thình lình. Ngừng sự chuyển động vào lúc này (hình 8). Trục chính máy bây giờ được xác định vị trí ở một khoảng cách bằng với một nửa của đường kính đỉnh đầu dò tính từ cạnh của chi tiết. Nếu bạn sử dụng đỉnh đầu dò đường kính .200, thì đường tâm của trục chính là .100 từ chi tiết. Lặp lại việc đưa đầu dò cạnh vào chi tiết ít nhất 2 lần để xác định vị trí của chi tiết và chỉ số đọc trên các đồng hồ của máy.
- Bước 5: Khi bạn bảo đảm rằng vị trí đúng, hạ thấp chi tiết hoặc nâng trục chính và điều chỉnh các vòng du xích của bàn máy hoặc bàn trượt sang số 0. Sau đó di chuyển bàn máy hoặc bàn trượt thêm .100 inch theo cùng hướng mà nó đang di chuyển khi nó tiến đến chi tiết. Điều này sẽ ngăn một lỗi về khe hở tạo ra do độ rơ trong các đai ốc của bàn máy hoặc bàn trượt.

*** Dò tìm cạnh bằng một đồng hồ so**

Nếu như một đầu dò cạnh không có sẵn, thì một cạnh chi tiết có thể được xác định với sự trợ giúp của một đồng hồ so. Các bước dưới đây nên được sử dụng.



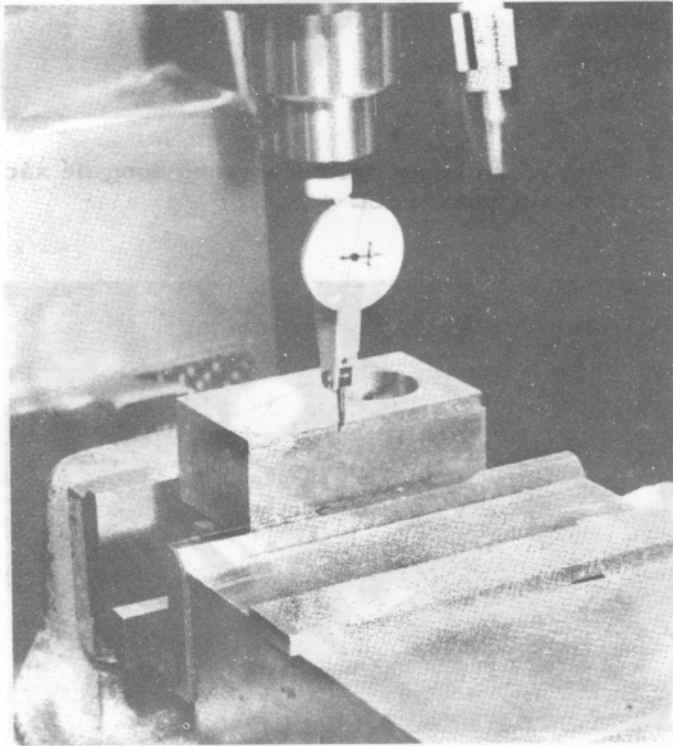
Hình 7. Bộ dò cạnh đầu lệch.



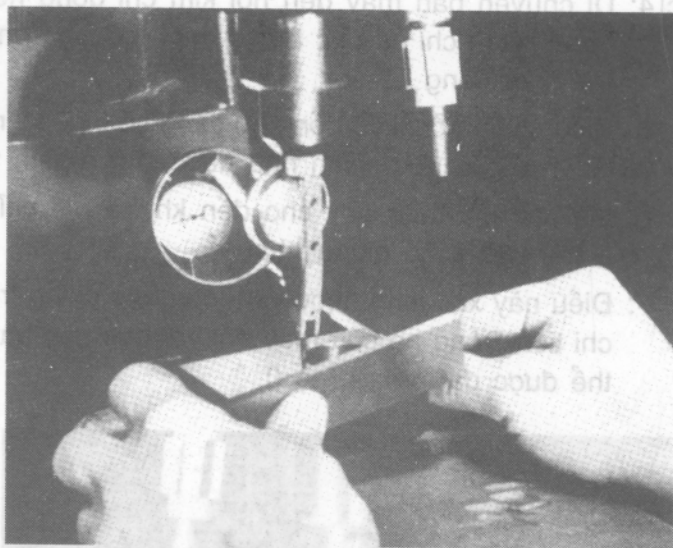
Hình 8. Chi tiết hướng đến đỉnh của đầu dò cạnh.

- Bước 1: BẮC CHẶT MỘT ĐỒNG HỒ SO VÀO TRONG TRỤC CHÍNH MÁY. Quay trục chính bằng tay và điều chỉnh đầu tiếp xúc của đồng hồ đến gần sát đường tâm trục chính khi có thể.
- Bước 2: Hạ thấp ống lót để cho đầu tiếp xúc của đồng hồ chạm vào cạnh chi tiết và ghi nhận một độ lệch .010 đến .015 inch (hình 9). Một sự di chuyển quay tròn nhẹ của trục chính hướng về phía trước và phía sau được sử dụng để xác định chỉ số đọc thấp nhất trên đồng hồ so. Bây giờ đặt vòng ngoài đồng hồ sang chỉ số 0.
- Bước 3: Nâng ống lót để cho đầu tiếp xúc của đồng hồ ở 1/2 inch. ở trên bề mặt chi tiết. Quay trục chính 180° từ vị trí bên trong khi đồng hồ so được đặt ở số 0. Giữ một miếng song song chính xác tì lên cạnh của chi tiết để kéo dài ra trên chi tiết. Hạ thấp ống lót cho đến khi đầu tiếp xúc đồng hồ tì vào miếng song song (hình 10). Đọc giá trị đồng hồ. Sử dụng một tấm gương để đọc đồng hồ khi nó khuất tầm nhìn của bạn.

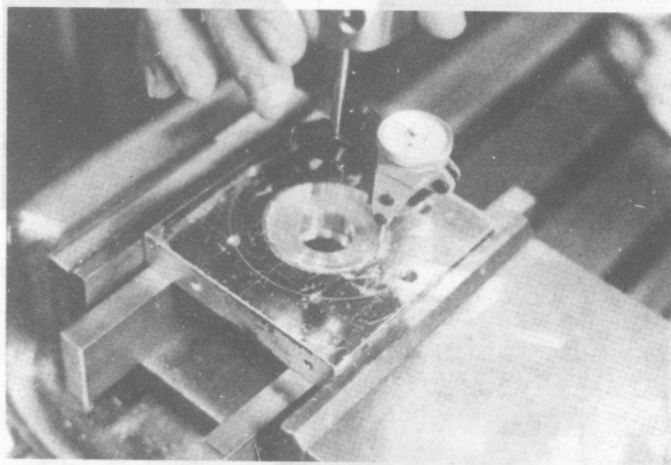
- Bước 4: Di chuyển bàn máy đến nơi kim chỉ đồng hồ là một nửa ở giữa chỉ số đọc thì vào miếng song song và số 0 ở trên đồng hồ so.
- Bước 5: Điều chỉnh trở lại vỏ đồng hồ sang số 0 và kiểm tra trở lại vị trí của trục chính như được cho ở hình 9.
- Bước 6: Lặp lại quá trình này cho đến khi cả hai chỉ số đọc ở trên đồng hồ giống nhau.
- Bước 7: Điều này xác định được vị trí của trục chính trên cạnh chi tiết. Đồng hồ của máy đối với trục này bây giờ có thể được đặt ở vị trí số 0.



Hình 9. Đồng hồ so được sử dụng để xác định cạnh của một chi tiết.



Hình 10. Đồng hồ so ngược với miếng song song để xác định cạnh của một chi tiết.

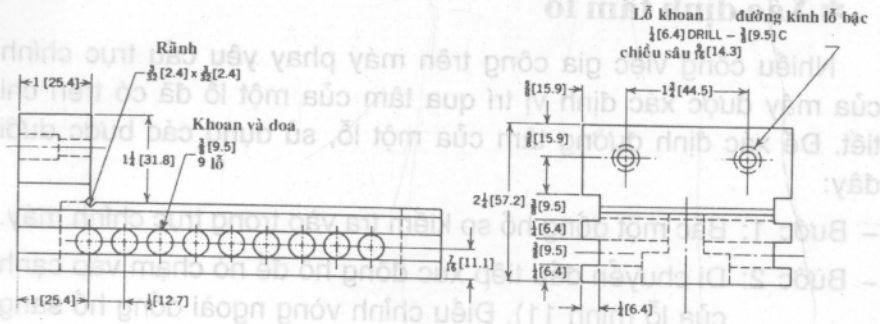


Hình 11. Đồng hồ so được sử dụng trong việc xác định tâm của một lỗ.

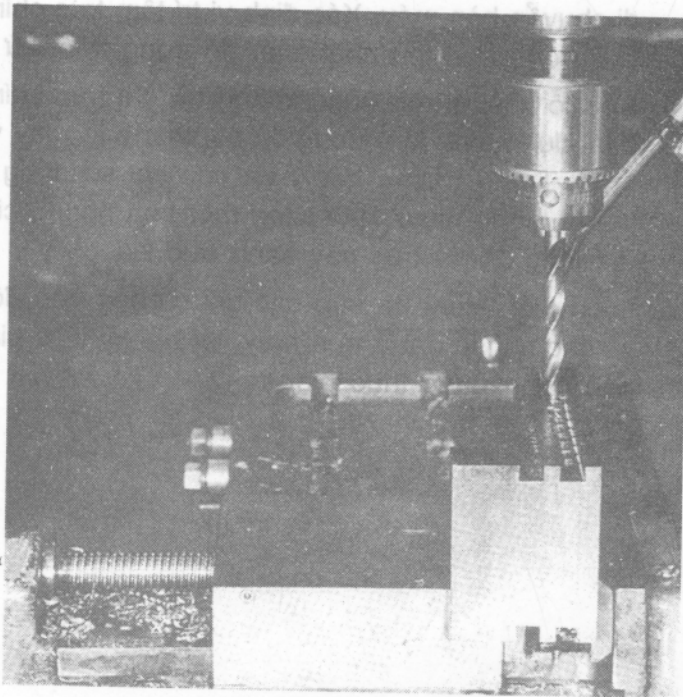
* Xác định tâm lỗ

Nhiều công việc gia công trên máy phay yêu cầu trục chính của máy được xác định vị trí qua tâm của một lỗ đã có trên chi tiết. Để xác định đường tâm của một lỗ, sử dụng các bước dưới đây:

- Bước 1: BẮC một đồng hồ so kiểm tra vào trong trục chính máy.
- Bước 2: Di chuyển đầu tiếp xúc đồng hồ để nó chạm vào cạnh của lỗ (hình 11). Điều chỉnh vòng ngoài đồng hồ sang số 0.
- Bước 3: Xoay trục chính 180° . So sánh hai chỉ số đọc của đồng hồ và chia sự khác nhau giữa chúng bằng cách di chuyển bàn máy. Xác định vị trí tâm trục chính đầu tiên trong trục thứ nhất, sau đó trong trục thứ hai.
- Bước 4: Nếu lỗ không tròn hoặc không trụ, thì trục chính vẫn phải được định tâm trong cả hai trục bàn máy và bàn trượt. Trong trường hợp này, các chỉ số đồng hồ có thể là giống nhau 180° sang một bên nhưng cũng có thể thay đổi từ trục này sang trục kia.
- Bước 5: Luôn luôn kiểm tra kép các chỉ số đọc trên đồng hồ và các chỉ số đặt ở trên máy với bất kỳ việc gia công nào đang được thực hiện.



Hình 12. Gia công các lỗ trong thân ngàm kẹp.

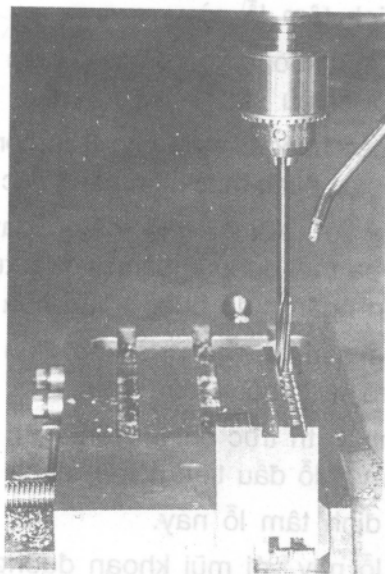


Hình 13. Khoan các lỗ đường kính 1 1/32 in. trong thân ngàm kẹp.

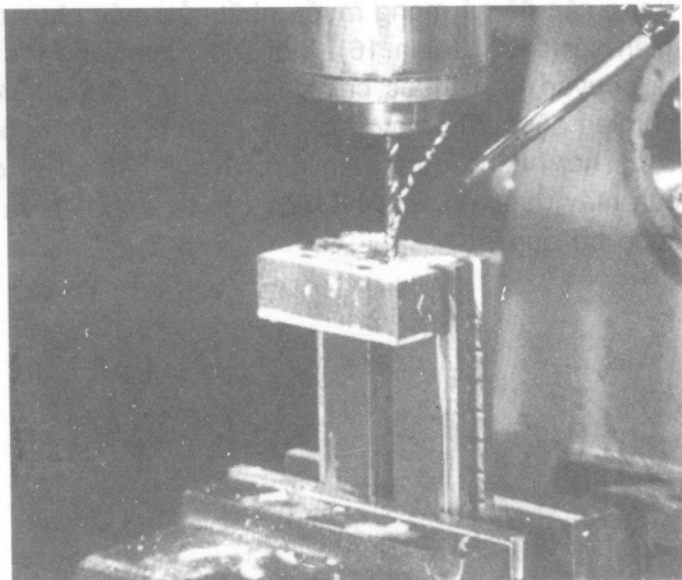
* Gia công các lỗ trong thân ngàm kẹp (hình 12)

- Bước 1: Điều chỉnh thẳng góc đầu máy với bàn máy.
- Bước 2: Điều chỉnh và siết chặt ê tô máy trên bàn để cho ngàm của nó song song với trục dài của bàn máy.
- Bước 3: BẮC thân ngàm kẹp vào trong ê tô máy với bề mặt dưới tì lên ngàm cứng của ê tô máy.
- Bước 4: BẮC một đầu dò cạnh ở trong ống kẹp trục chính và điều chỉnh cho trục chính thẳng với bề mặt chân đế của thân ngàm kẹp.
- Bước 5: Di chuyển bàn máy theo một khoảng cách yêu cầu .452 in. và khóa phần trượt ngang của bàn máy.
- Bước 6: Bây giờ tìm cạnh ngoài của ngàm kẹp cứng của thân ngàm cặp.
- Bước 7: Di chuyển để xác định vị trí lỗ đầu tiên 1.015 in. so với cạnh ngoài.
- Bước 8: Khoan định tâm lỗ này.
- Bước 9: Sử dụng mũi khoan xoắn đường kính 1/4 in. và khoan lỗ này với chiều sâu 1 1/2 in.
- Bước 10: Lặp lại các bước 8 và 9 cho 8 lỗ còn lại. Xác định vị trí chính xác được thực hiện bằng các đồng hồ panme.
- Bước 11: Tháo chi tiết ra khỏi ê tô máy. Xoay nó lên trên để các lỗ vừa mới được khoan hướng xuống và mặt đáy của thân ngàm kẹp được tì lẫn nửa lên ngàm cứng.
- Bước 12: Sử dụng đầu dò cạnh để xác định hai cạnh, giống như thao tác khoan đầu tiên.
- Bước 13: Xác định vị trí trục chính trên vị trí lỗ đầu tiên, một lần nữa với lỗ đầu tiên ở trên cạnh ngàm kẹp cứng.
- Bước 14: Khoan định tâm lỗ này.
- Bước 15: Khoan lỗ này với mũi khoan đường kính 1/4 in. đủ sâu để gập lỗ ở dưới.

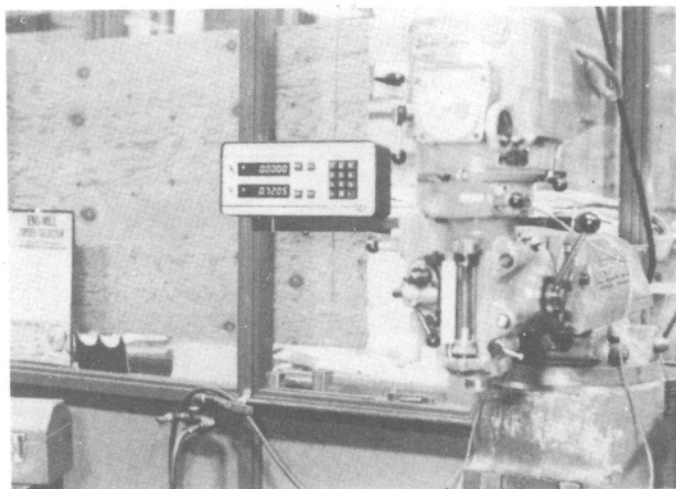
- Bước 16: Chuyển sang một mũi khoan đường kính 11/32 và khoan suốt phần thân ngàm kẹp (hình 13). Lỗ 1/4 in. có tác dụng như một lỗ dẫn hướng để đưa mũi khoan 11/32 ra ngoài vào đúng vị trí ở cạnh đáy.
- Bước 17: Thay mũi khoan 11/32 in. sang mũi doa máy đường kính 3/8 in. và cũng doa lỗ này xuyên suốt hoàn toàn (hình 14).
- Bước 18: Lặp lại các bước 14 đến 17 để doa 8 lỗ còn lại.
- Bước 19: Xác định lại vị trí của chi tiết để nó hướng thẳng lên trong ê tô máy với ngàm cứng của thân ngàm kẹp hướng lên.
- Bước 20: Với một đầu dò cạnh, xác định các cạnh của chi tiết.
- Bước 21: Xác định vị trí cho hai lỗ và khoan các lỗ có đường kính 11/64 in. với các lỗ bậc của nó có đường kính 13/32 in. (hình 15).
- Bước 22: Lấy đi tất cả các cạnh sắc.



Hình 14. Doa các lỗ có đường kính 3/8 in. trong thân ngàm kẹp.



Hình 15. Khoan và móc các lỗ bậc trong ngàm kẹp cứng của thân ngàm kẹp.



Hình 16. Bảng đọc hiện số trên một máy phay đứng.

Một trong các đồ gá mong muốn nhất của máy phay đứng là bộ đọc hiện số (DRO) (hình 16). Một DRO làm tăng tốc độ với các sự di chuyển kích thước chính xác có thể được thực hiện. Các sự chuyển động của máy được đo hoặc bằng in. hoặc bằng mm theo cả hai hướng dương và âm. Bởi vì các sự di chuyển thật sự của máy được đo, khe hở giữa các vít dẫn tiến và đai ốc có thể được bỏ qua.

Bài 4



Các thao tác trên máy phay đứng

Máy phay đứng là một trong các máy công cụ thông dụng nhất trong xưởng cơ khí. Mục đích của bài này là khảo sát một số tính năng thông dụng và tạo cho bạn một ý tưởng về phạm vi sử dụng rộng trong khả năng gia công trên máy này.

□ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

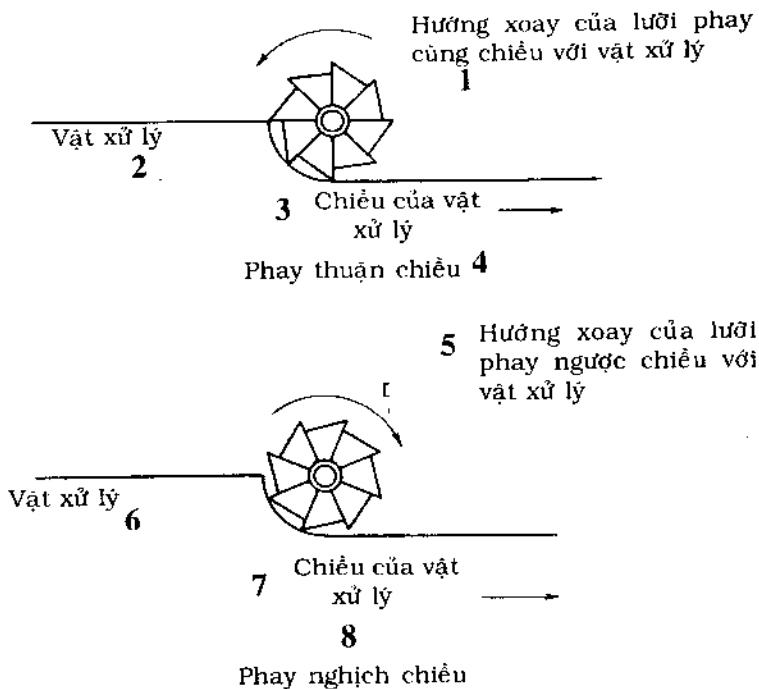
1. Tính toán các tốc độ cắt và lượng tiến dao đối với các hoạt động thao tác phay mặt đầu.
2. Nhận dạng và lựa chọn các gá đặt máy phay đứng và các hoạt động cho các hoạt động gia công khác nhau.

□ Phay nghịch và phay thông thường

Trong phay, hướng mà chi tiết được tiến vào có thể hoặc cùng với hướng quay của dao cắt hoặc ngược với hướng quay của dao cắt. Khi hướng tiến dao ngược với hướng quay, điều này được gọi là phay thông thường hoặc phay thuận (hình 1). Khi hướng tiến dao có cùng hướng với hướng quay của dao cắt, điều này được gọi là phay nghịch hoặc phay xuống, bởi vì dao cắt

đang thực hiện việc leo vào trong chi tiết khi nó được tiến vào trong dao cắt. Nếu có một lượng lớn độ rơ trong bàn máy hoặc các đai ốc bàn trượt, chi tiết có thể được kéo vào trong dao trong khi phay nghịch. Điều này gây nên kết quả là dao gãy, chi tiết bị hư, và có thể gây nguy hiểm do kim loại văng ra. Phay hướng xuống nên được tránh trong hầu hết mọi trường hợp. Tuy nhiên, trong các trường hợp cụ thể có thể cần phải phay hướng xuống. Ví dụ, nếu máy phay có các đai ốc và vít siết tròn ở nơi có độ rơ được loại bỏ hầu hết, phay hướng xuống là một kỹ thuật có thể chấp nhận được. Ngay trên các máy phay thông thường, phay hướng xuống với một lớp cắt rất nhẹ có thể có kết quả là một bề mặt gia công hoàn tất tốt hơn bởi vì các phoi không được quét ngược vào qua dao cắt.

Trong lúc hoạt động phay, tất cả các di chuyển bàn máy nên được khóa ngoại trừ một cái đang được di chuyển. Điều này bảo đảm khả năng gá đặt cứng vững. Các dao phay ngón có rãnh xoắn có thể làm phần dẫn hướng trượt ra khỏi ống kẹp xẻ rãnh khi các lực cắt sâu lớn được thực hiện hoặc khi dao phay ngón bị cùn. Chú ý, cảnh báo cho bạn rằng điều này đang xảy ra, bạn có thể tạo một dấu bằng một dấu bút bằng nỉ trên phần chuôi dao phay ngón đang quay ở nơi nó gắn vào bề mặt ống kẹp. Quan sát dấu này trong khi cắt sẽ cho bạn biết một dấu hiệu sớm nếu như dao phay ngón đang thay đổi vị trí trong ống kẹp.



Hình 1.

□ Các nhân tố của đặc tính cắt

* Tốc độ cắt

Tốc độ cắt (CS) trong máy phay là tốc độ tại một điểm trên dao cắt đi qua bởi một điểm ở trên chi tiết trong một giai đoạn thời gian cho trước. Tốc độ cắt là một yếu tố cực kỳ quan trọng trong tất cả các hoạt động gia công. Đối với các dao cắt phay đang quay, CS được diễn tả như một hàm của số vòng quay RPM của dao cắt theo công thức:

$$\text{RPM} = \frac{\text{CS} \times 4}{\text{D}}$$

ở đây

RPM = số vòng quay trên phút của dao cắt

CS = tốc độ cắt của vật liệu đang được gia công tính bằng feet trên phút

D = đường kính của dao cắt tính bằng inch

Các hằng số tốc độ cắt (bảng 1) bị ảnh hưởng bởi vật liệu chế tạo dụng cụ cắt, vật liệu chi tiết, sự cứng vững của gá đặt máy, và sử dụng các dung dịch cắt. Như một qui tắc, các tốc độ cắt thấp hơn được sử dụng để gia công các vật liệu cứng hoặc dai hoặc ở nơi các lớp cắt lớn được thực hiện và làm mòn dụng cụ tối thiểu và kéo dài tuổi thọ của dụng cụ. Các lực cắt cao hơn được sử dụng trong các vật liệu mềm hơn để đạt được bề mặt gia công hoàn tất tốt hơn. Tốc độ cắt cao hơn cũng được áp dụng khi sử dụng các dao cắt có đường kính nhỏ để các lớp cắt nhẹ trên các chi tiết dễ vỡ và các sự gá đặt yếu. Bảng 1 cho các giá trị bắt đầu đối với các vật liệu thông thường. Các giá trị này có thể có sự thay đổi lên hoặc xuống phụ thuộc vào công việc gia công cụ thể. Luôn luôn quan sát tác động cắt một cách cẩn thận và điều chỉnh tốc độ thích hợp khi cần thiết. Cho đến khi bạn đạt được một số kinh nghiệm trong việc phay, sử dụng các giá trị thấp hơn trong bảng khi lựa chọn các tốc độ cắt. Các dao phay ngón tròn, các dao phay góc tròn, và các dao phay cắt góc nên được vận hành ở 1/2 đến 1/3 tốc độ của một dao phay mặt đầu có thể so sánh được.

Bảng 1. Các tốc độ cắt và các giá trị bắt đầu cho một số vật liệu sử dụng thông thường

Vật liệu dụng cụ	Vật liệu chi tiết	
	Thép gió	Hợp kim cemented
Nhôm	300-800	1000-2000
Đồng	200-400	500-800
Thiếc	65-130	200-400
Gang	50-80	250-350
Thép carbon thấp	60-100	300-600
Thép carbon trung bình	50-80	225-400
Thép carbon cao	40-70	150-250
Thép hợp kim trung bình	40-70	150-350
Thép không gỉ	30-80	100-300

* Lượng tiến dao

Yếu tố quan trọng tương đương khác trong việc gia công an toàn và hiệu quả là lượng tiến dao. Lượng tiến dao là lượng mà tại đó vật liệu được đưa vào phía trước trong dao hoặc dao được đưa lên phía trước ăn vào trong chi tiết. Bởi vì mỗi răng của một dao cắt phay nhiều răng đang cắt, một phoi của một bề dài được cho sẽ được lấy đi phụ thuộc vào lượng tiến dao. Bề dày phoi ảnh hưởng tuổi thọ của dao cắt phay. Lượng tiến dao quá mức có thể làm cho cạnh cắt mẻ hoặc dao gãy. Nói cách khác, lượng tiến dao thực tế cao nhất trên một răng sẽ đưa ra tuổi thọ của dao dài nhất giữa các lần mài sắc lại. Lượng tiến dao trong phay được đo bằng inch trên phút, IPM, và có thể được tính bởi công thức:

$$IPM = F \times N \times RPM$$

ở đây:

IPM = lượng tiến dao tính bằng inch trên phút

F = lượng tiến dao trên một răng tính bằng inch

N = số răng trên dao cắt đang được sử dụng

RPM = số vòng quay trên phút của dao

Bảng 2 cho các giá trị khởi đầu đối với các tải trọng của phoi trong các vật liệu thông thường.

Bảng 2. Lượng tiến dao đối với các dao phay ngón (lượng tiến dao trên răng tính bằng inch)

Đường kính dao cắt	Nhôm	Đồng thau	Thiếc	Gang	Thép carbon thấp	Thép carbon cao	Thép hợp kim trung bình	Thép không gỉ
1/8	.002	.001	.0005	.0005	.0005	.0005	.0005	.0005
1/4	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.0005	.001
3/8	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.002
1/2	.005	.002	.003	.0025	.002	.002	.001	.002
3/4	.006	.004	.003	.003	.004	.003	.002	.003
1	.007	.005	.004	.0035	.005	.003	.003	.004
1 1/4	.008	.005	.005	.004	.006	.004	.003	.004
2	.009	.006	.005	.005	.007	.004	.003	.005

* Tính toán tốc độ cắt và lượng tiến dao

Bước đầu tiên là tính toán số vòng quay RPM đúng cho dao cắt. Tham khảo bảng 1 để có giá trị tốc độ cắt ban đầu

Ví dụ:

Tính số vòng quay RPM cho một dao phay mặt đầu thép gió có đường kính 1/2 in. gia công nhôm.

$$\text{RPM} = \frac{CS \times 4}{D} = \frac{300 \times 4}{1/2} = \frac{1200}{.5} = 2400$$

Bước kế tiếp là tính lượng tiến dao. Tham khảo bảng 2 để có các giá trị ban đầu.

$$\text{IPM} = F \times N \times \text{RPM}$$

$$= .005 \text{ (lượng tiến dao trên một răng, bảng 2)} \times N \text{ (số răng)} \times \text{RPM}$$

$$= .005 \times 2 \times 2400 = 24 \text{ inch/phút}$$

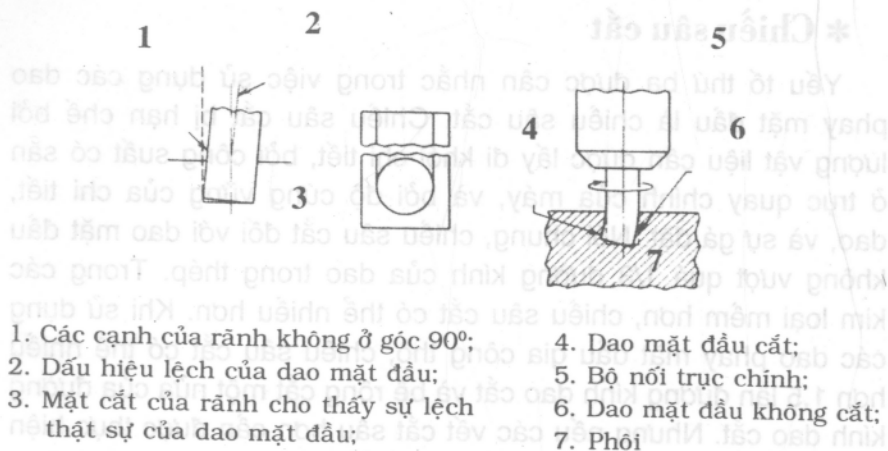
Vì vậy, dao cắt sẽ quay ở tốc độ 2400 RPM và lượng tiến dao sẽ là 24 inch/phút.

* Chiều sâu cắt

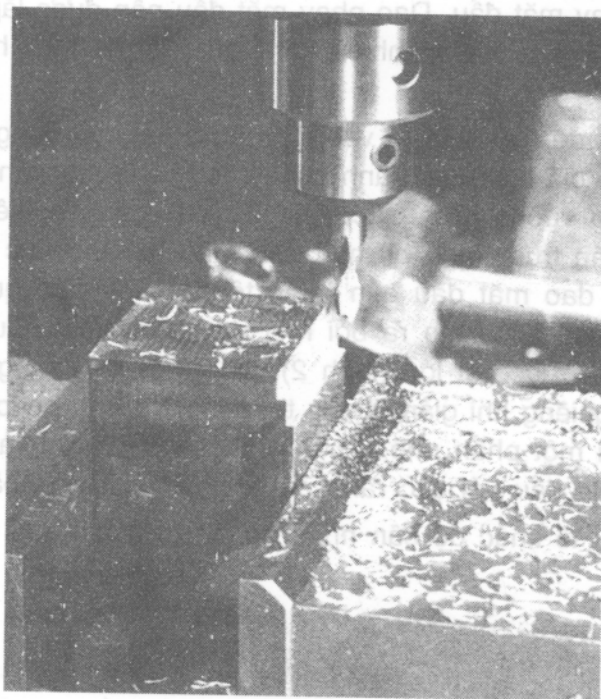
Yếu tố thứ ba được cân nhắc trong việc sử dụng các dao phay mặt đầu là chiều sâu cắt. Chiều sâu cắt bị hạn chế bởi lượng vật liệu cần được lấy đi khỏi chi tiết, bởi công suất có sẵn ở trục quay chính của máy, và bởi độ cứng vững của chi tiết, dao, và sự gá đặt. Nói chung, chiều sâu cắt đối với dao mặt đầu không vượt quá $1/3$ đường kính của dao trong thép. Trong các kim loại mềm hơn, chiều sâu cắt có thể nhiều hơn. Khi sử dụng các dao phay mặt đầu gia công thô, chiều sâu cắt có thể nhiều hơn 1,5 lần đường kính dao cắt và bề rộng cắt một nửa của đường kính dao cắt. Nhưng nếu các vết cắt sâu hơn cần được thực hiện thì lượng tiến dao cần được giảm để ngăn làm gãy dao. Dao phay mặt đầu phải mài sắc và sẽ phải chạy đồng tâm trong kẹp giữ dao phay mặt đầu. Dao phay mặt đầu nên được lắp vào với việc treo dụng cụ không nhiều hơn cần thiết để thực hiện công việc.

Một vấn đề nảy sinh ra vào dịp nào đó khi sử dụng các dao mặt đầu để gia công các rãnh hoặc các khe là một rãnh với các cạnh không vuông góc. Các rãnh với các cạnh nghiêng là do nguyên nhân trục chính bị mòn, dao nhô ra quá mức khỏi trục chính, các dao mặt đầu cùn hoặc tốc độ tiến dao quá nhiều. Rãnh nghiêng được tạo ra bởi một dao phay mặt đầu bị võng xuống do các lực cắt lớn (hình 2). Để giảm xu hướng lưỡi dao cắt rãnh nghiêng, thì giảm lượng tiến dao, sử dụng các dao mặt đầu chỉ với một phần nhô ra ngăn khỏi trục chính, và sử dụng các dao mặt đầu với các rãnh có góc xoắn thẳng hoặc thấp.

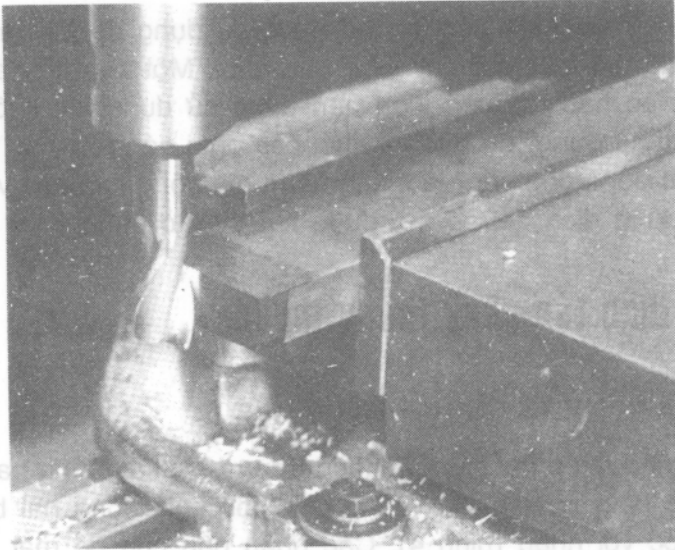
Một yếu tố khác để cân nhắc đó là giá trị mã lực của máy.



Hình 2. Các nguyên nhân của một rãnh nghiêng trong việc phay mặt đầu.



Hình 3. Dùng một dao mặt đầu để phay các bậc.



Hình 4. Dùng một dao mặt đầu để gia công vuông góc.

* Dung dịch cắt

Phay, cũng như các hoạt động gia công khác, thường được thực hiện bằng cách sử dụng các dung dịch cắt. Các dung dịch cắt sử dụng để lấy đi nhiệt phát ra do sự ma sát của dao với chi tiết. Chúng cũng giúp làm bôi trơn bề mặt phân cách giữa lõi cắt và chi tiết, và đẩy các phoi ra khỏi khu vực cắt. Nhiều công việc gia công được cải thiện rất lớn nhờ sử dụng các dung dịch cắt. Các dung dịch cắt làm tăng năng suất, kéo dài tuổi thọ dụng cụ, và cải thiện bề mặt gia công hoàn tất của chi tiết. Các dung dịch cắt được đưa vào phần cắt bằng một dòng phun nước hoặc bởi một hỗn hợp hơi không khí và dung dịch cắt. Khi sử dụng các dung dịch cắt với các dao cắt carbide, dòng chảy đầy đủ phải được duy trì tại cạnh cắt để đầu carbide không chảy qua lúc nóng và mát. Điều này có thể gây nên kết quả là sự đứt vỡ của đầu carbide do nhiệt và sự hư hỏng dao quá sớm. Một số các vật liệu như gang, đồng thau và nhựa thường được gia công thô.

Một dòng không khí nén có thể được sử dụng để làm mát các dao và để giữ khu vực cắt sạch các phoi. Một tấm che an toàn và quần áo bảo vệ luôn luôn nên được sử dụng khi không khí nén được sử dụng, để bảo vệ khỏi các phoi nóng bay ra. Thông tin về tốc độ, lượng tiến dao, khả năng gia công của các vật liệu, và các dung dịch cắt có thể được tìm thấy ở phần F.

▣ Các thao tác phay thông thường

* Gia công các bậc và vuông góc

Các thao tác phay thông thường trên máy phay đứng bao gồm phay các bậc (hình 3) và vuông góc hoặc gia công hai bề mặt vuông góc với nhau (hình 4). Các phần đầu của bề mặt có thể được gia công vuông góc và theo một chiều dài cho trước bằng cách sử dụng các răng bên ngoài của một dao phay mặt đầu.

Nếu một lượng lớn vật liệu phải được lấy đi, cách tốt nhất là sử dụng dao phay mặt đầu thô trước tiên (hình 5), sau đó gia công hoàn tất đến kích cỡ bằng một dao phay mặt đầu chuyên biệt. Trên các máy phay đứng công suất thấp, cắt ăn vào sâu chi tiết là một phương pháp có năng suất cao trong việc lấy đi vật liệu một cách nhanh chóng (hình 6). Trong thao tác này, dao phay mặt đầu được nhúng thật sâu vào một bề rộng và chiều sâu cắt được định trước, lui ra, và sau đó tiến đến phía trước và ăn sâu vào một lần nữa lặp đi lặp lại nhiều lần. Trong việc ăn sâu vào chi tiết, lực và hướng cắt lớn nhất ở trong máy đó - là hướng quanh trục.

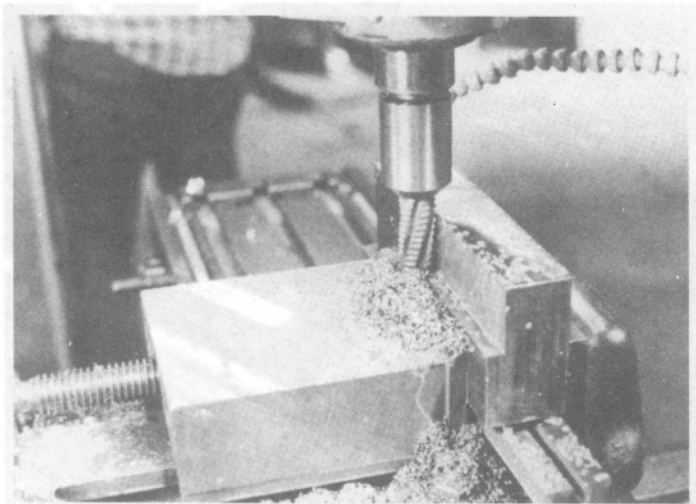
* Phay một hốc

Các dao phay mặt đầu cắt tâm tạo cho chúng một lỗ bắt đầu, sau đó được sử dụng để phay một lỗ hoặc một hốc (hình 7). Trước khi tiến hành các lớp cắt phay, vẽ phác hốc đặt lên chi tiết.

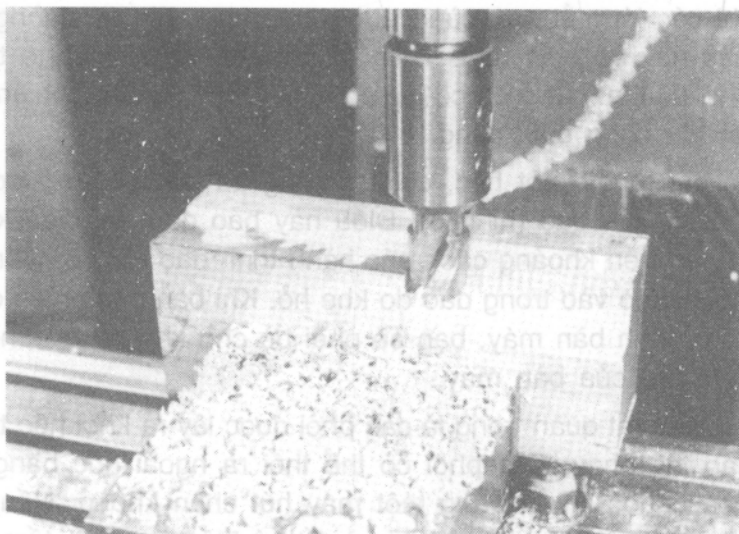
Chỉ khi các lớp cắt sau cùng được thực hiện thì các đường nét vẽ phác này sẽ biến mất. Thực tế phay tốt là cắt thô lỗ trong phạm vi .030 in. của kích cỡ gia công tinh trước khi thực hiện các lớp cắt gia công cuối cùng.

Khi bạn phay một hốc, chiều hướng ăn dao nên ngược với chiều quay của dao (hình 8). Điều này bảo đảm sự điều khiển tốt hơn lên trên khoảng cách các hành trình dao cắt và ngăn chi tiết khỏi bị kéo vào trong dao do khe hở. Khi bạn đảo chiều quay của hành trình bàn máy, bạn sẽ phải bù cho khe hở ở trong cơ cấu tiến dao của bàn máy.

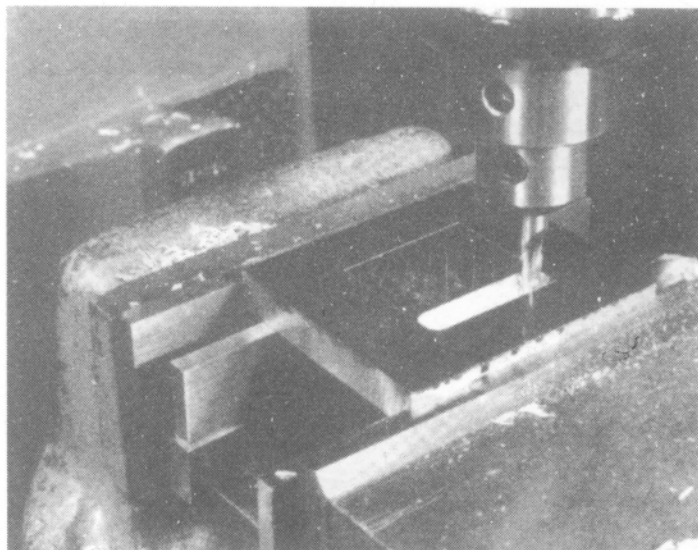
Một điều rất quan trọng là các phoi được lấy ra khỏi hốc trong lúc thao tác phay. Các phoi có thể thổi ra ngoài hốc bằng khí nén hoặc được lấy đi bằng một máy hút chân không. Nếu các phoi chống chất, dao sẽ kẹt lại và rất có thể gãy. Các tấm bảo vệ an toàn ở xung quanh máy là cần thiết khi sử dụng khí nén.



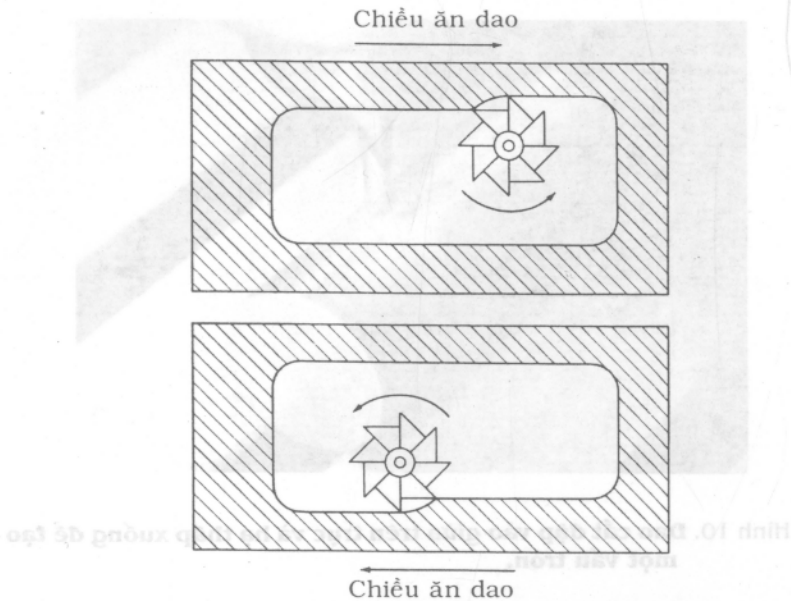
Hình 5. Một dao phay ngón thô được sử dụng để lấy đi một lượng lớn vật liệu.



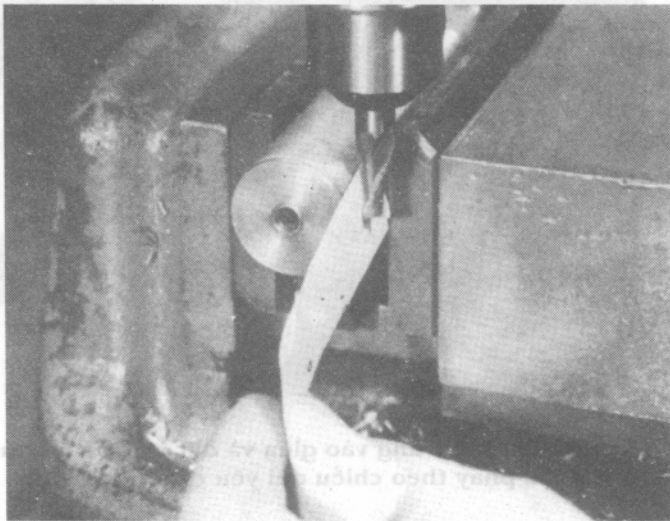
Hình 6. Cắt ăn vào bằng một dao phay mặt đầu.



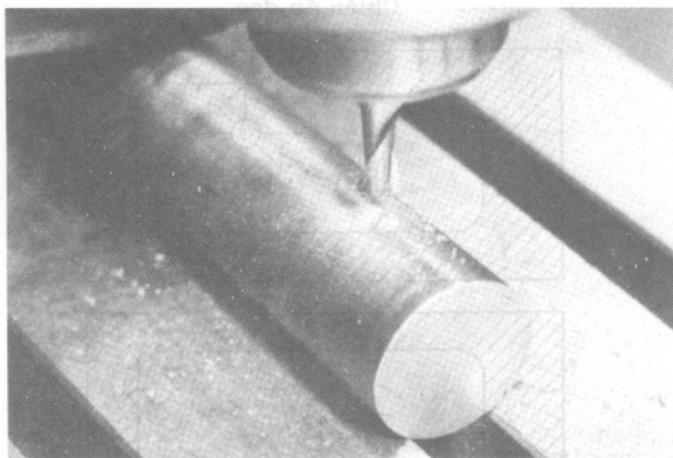
Hình 7. Sử dụng một dao phay mặt đầu để gia công một hốc.



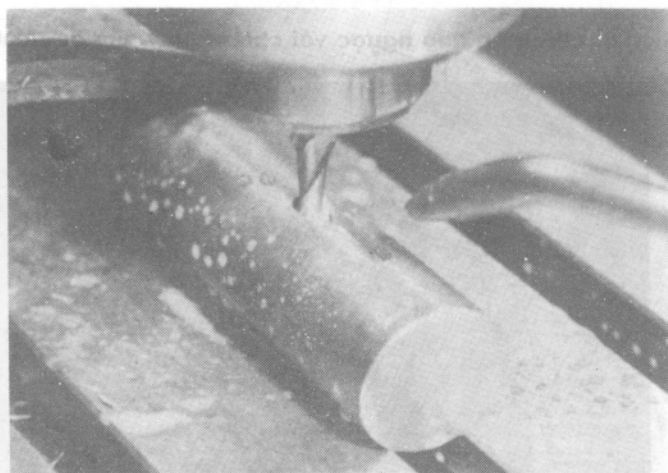
Hình 8. Chiều ăn dao ngược với chiều quay của dao cắt.



Hình 9. Đặt một dao phay ngón vào phần cạnh bên của một trục với sự trợ giúp của một củ đo giấy.



Hình 10. Dao cắt đập vào giữa trục và hạ thấp xuống để tạo một vấu tròn.



Hình 11. Sau khi tập trung vào giữa và đặt chiều sâu, rãnh then được phay theo chiều dài yêu cầu.

* Phay mặt đầu một rãnh then trục

Một thao tác phay mặt đầu thông thường trên máy phay đứng là phay rãnh then. Một rãnh then của trục phải vừa định trên tâm của trục và vừa cắt vào đúng chiều sâu. Các bước dưới đây có thể được sử dụng.

- Bước 1: Siết chặt chi tiết vào bàn máy hoặc trong một bộ chỉ thị điều chỉnh ê tô máy phay.
- Bước 2: Chọn kích cỡ dao đúng hoặc loại dao hai rãnh hoặc dao nhiều rãnh cắt tâm và tốt nhất là một loại dao không bị giảm đi đường kính do việc mài rãnh. Lắp dao vào trục quay chính của máy.
- Bước 3: Di chuyển chi tiết sang một bên và hạ thấp dao xuống bên cạnh chi tiết. Với motor trục chính tắt, chèn một mảnh giấy vào giữa dao cắt và chi tiết.
- Bước 4: Dùng cần quay bàn trượt và di chuyển chi tiết hướng về dao cắt cho đến khi cữ giấy bị kéo giữa dao cắt và chi tiết khi bạn quay trục chính bằng tay. Tại điểm này, dao cắt vào khoảng .002 in. so với chi tiết (hình 9).
- Bước 5: Đặt vòng du xích panme bàn trượt sang số 0, bù trừ cho .002 in. của bề dày giấy.
- Bước 6: Cộng đường kính của trục và dao cắt và chia cho 2. Đây là khoảng cách toàn bộ để di chuyển chi tiết để định tâm.
- Bước 7: Nâng dao cắt ra khỏi chi tiết và di chuyển chi tiết lên trên một lượng đúng theo cùng hướng đã di chuyển khi nó tiến đến dao.
- Bước 8: Nâng ống lót lên vị trí đỉnh của nó và khóa ống lót và bàn trượt vào vị trí.
- Bước 9: Di chuyển tay quay bàn máy đến vị trí dao cắt ở đó rãnh then được bắt đầu.

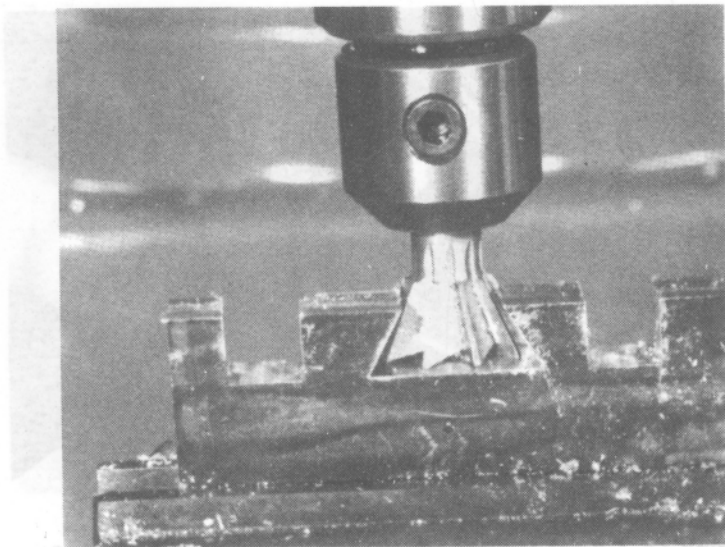
- Bước 10: Khởi động trục chính và nâng khớp quay cho đến khi dao cắt tạo một đầu vòng tròn bằng với đường kính dao (hình 10). Đặt vòng chia panme góc quay sang số 0. Nâng khớp quay một khoảng cách bằng một nửa của đường kính dao + .005 in. và khóa khớp quay vào vị trí này. Sử dụng các tốc độ và lượng tiến dao đúng phay dẫn then theo chiều dài yêu cầu (hình 11).

*** Gia công rãnh T, mòng đuôi én, phay nghiêng và khoan**

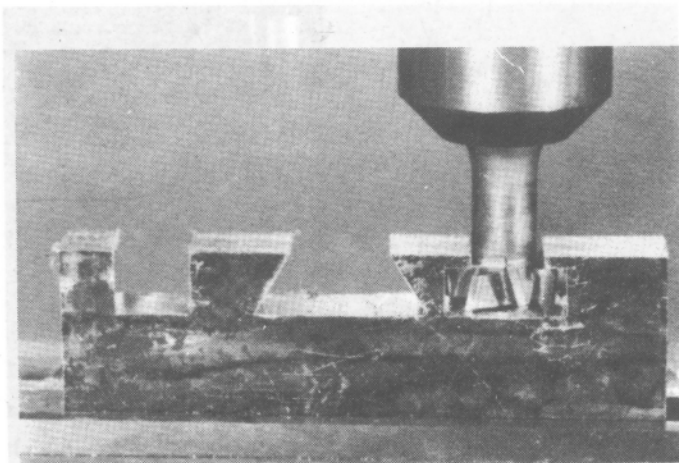
Để gia công một rãnh T hoặc một mòng đuôi én vào trong một chi tiết, có hai thao tác phải được thực hiện. Trước tiên, một rãnh được cắt bằng một dao phay mặt đầu chuyên biệt, và sau đó một dao cắt rãnh T hoặc một dao phay một góc được sử dụng để gia công đường viền (các hình 12 và 13). Cắt góc trên chi tiết có thể được thực hiện bằng cách xoay chi tiết trong một ê tô với sự trợ giúp của một thước đo góc (hình 14) và ống bọt nước lắp bên trong của nó.

Gia công góc có thể được thực hiện với một dao phay ngón (hình 15) hoặc một dao phay mặt đầu (hình 16). Khả năng khác dùng để gia công các góc là xoay đầu máy (các hình 17 và 18).

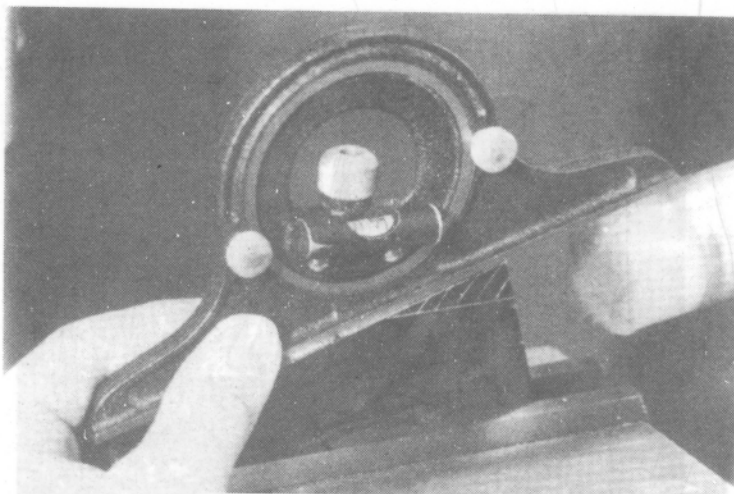
Đầu máy có thể được xoay để các lỗ có góc chính xác khi được khoan. Các lỗ này có thể được khoan bằng cần tiến dao của ống lót hoặc cơ cấu tiến dao tự động (hình 19), hoặc trong trường hợp các lỗ đứng, khớp quay có thể được nâng lên.



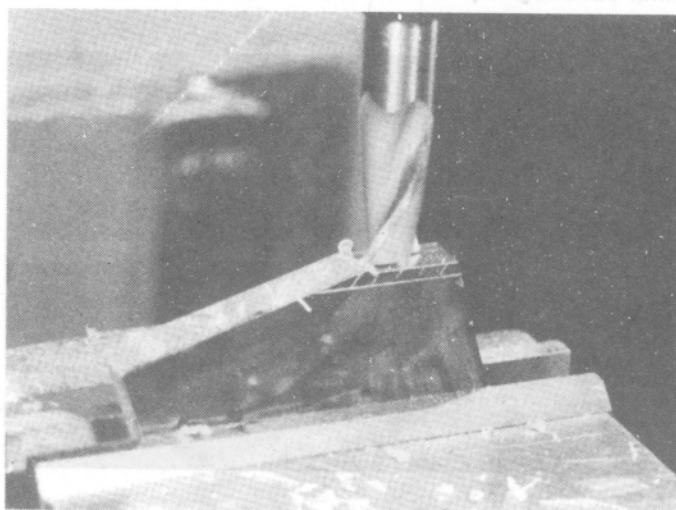
Hình 12. Phay một rãnh và sau đó phay mỏng đuôi én.



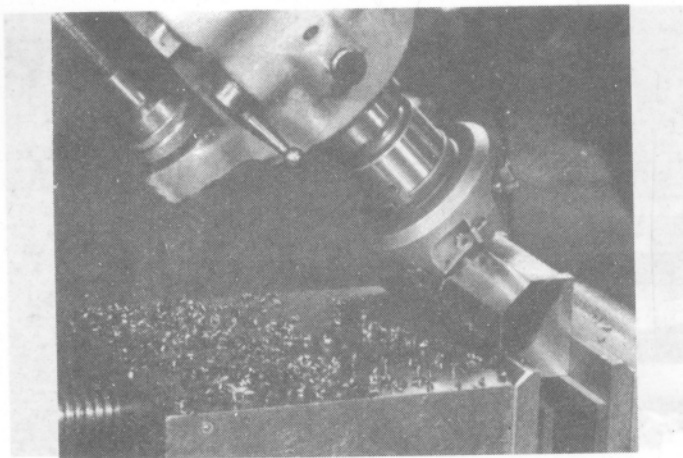
Hình 13. Trước tiên một rãnh được phay và sau đó dao cắt chữ T thực hiện rãnh T.



Hình 14. Gá chi tiết để cắt một góc dùng thước đo góc.



Hình 15. Gia công một góc bằng một dao phay ngón.



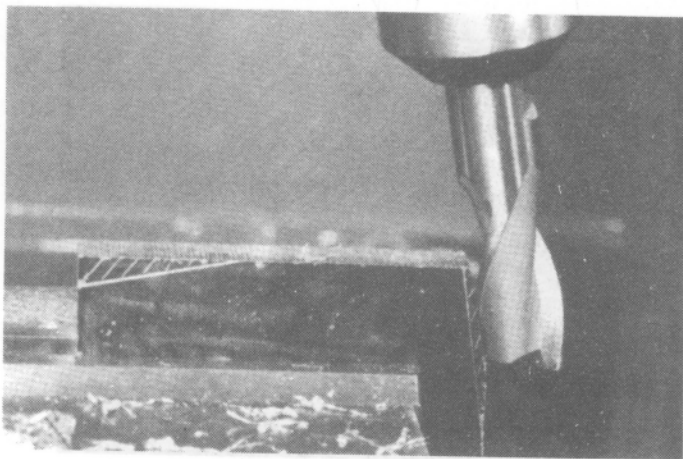
Hình 16. Dùng một dao phay mặt đầu để gia công góc.

* Các thao tác và các phụ tùng phay đứng khác

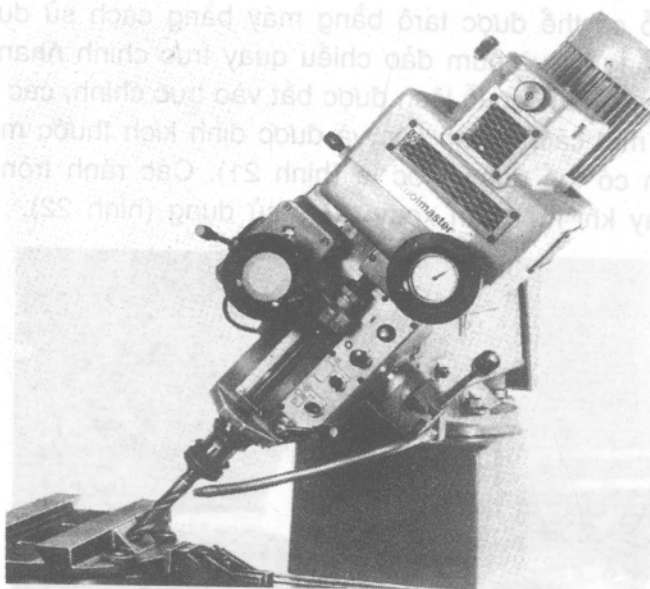
Các lỗ có thể được tarô bằng máy bằng cách sử dụng cần tiến dao ống lót và núm đảo chiều quay trục chính nhanh (hình 20). Khi một đầu các lỗ lệch được bắt vào trục chính, các lỗ được xác định một cách chính xác và được định kích thước một cách đúng đắn có thể được móc lỗ (hình 21). Các rãnh tròn có thể được phay khi một bàn xoay được sử dụng (hình 22).



Hình 17. Cắt một góc bằng cách xoay đầu máy và sử dụng các răng mặt đầu của một dao phay ngón.



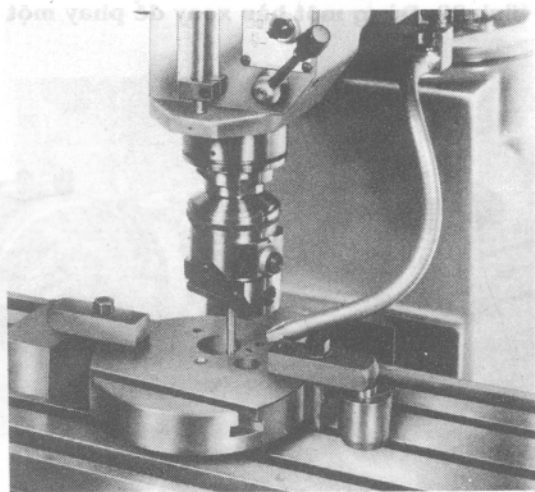
Hình 18. Cắt một góc bằng cách xoay đầu máy và sử dụng các răng bên ngoài của một dao phay ngón.



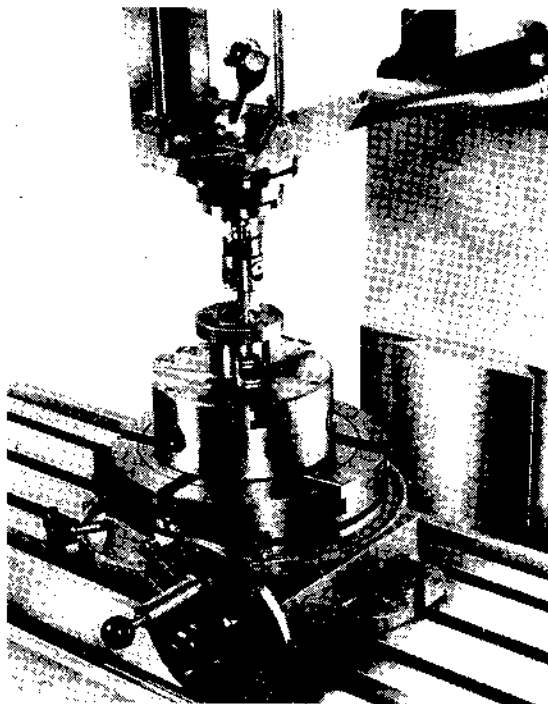
Hình 19. Khoan các lỗ được xác định một cách chính xác.



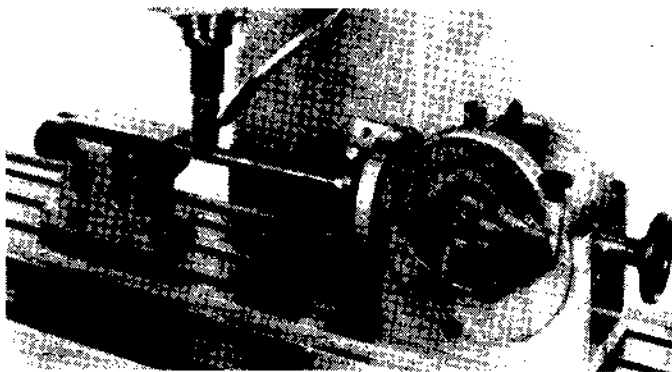
Hình 20. Tarô trong một máy phay đứng.



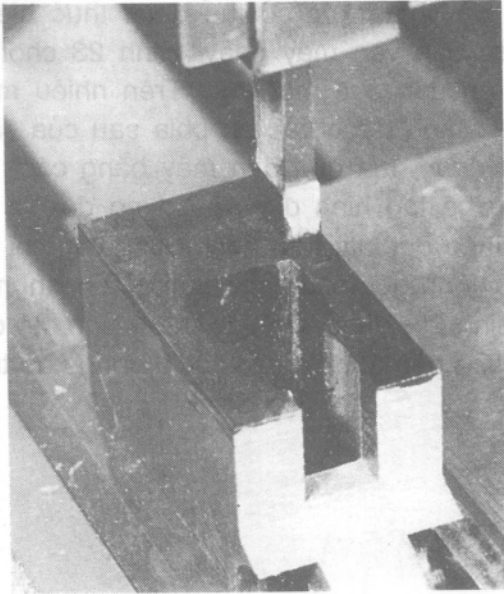
Hình 21. Khoét lỗ bằng một đầu móc lỗ lệch.



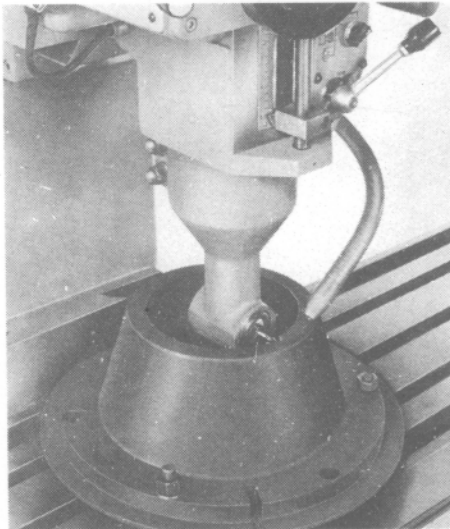
Hình 22. Dùng một bàn xoay để phay một rãnh tròn.



Hình 23. Một đầu chia độ đang được sử dụng.



Hình 24. Một đầu tạo hình được sử dụng để cắt lỗ góc vuông.



Hình 25. Dùng một đồ gá phay góc vuông.

Sự phân độ chính xác có thể được thực hiện khi một đầu phân độ được bắc vào máy phay. Hình 23 cho thấy phay một góc vuông trên đầu của một trục. Trên nhiều máy phay đứng, một đồ gá tạo hình được bắc lên phía sau của cần máy. Đồ gá tạo hình này được đưa qua bàn máy bằng cách xoay cần máy 180° . Các đồ gá tạo hình được sử dụng để gia công các hình dạng không theo qui luật trên hoặc trong các chi tiết, chẳng hạn như lỗ cạnh vuông góc được cho ở hình 24. Khi một đồ gá phay góc vuông (hình 25) được bắc vào trục chính, nó có thể gia công các hốc khó tiến đến được ở các góc thường khó trên các chi tiết.

Bài 5



Sử dụng đầu móc lỗ lệch

Đầu móc lỗ lệch được sử dụng trên máy phay đứng để gia công các lỗ được xác định một cách chính xác, các đường kính được điều khiển một cách đúng đắn. Đầu móc lỗ cũng có thể được sử dụng để gia công các bề mặt ngoài và cắt các rãnh và hốc. Mục đích của bài này là mô tả sự gá đặt và hoạt động của thiết bị hữu ích này đối với máy phay đứng.

❑ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

Gá đặt và sử dụng đầu móc lỗ lệch trong các hoạt động móc lỗ thông thường.

❑ Đầu móc lỗ lệch

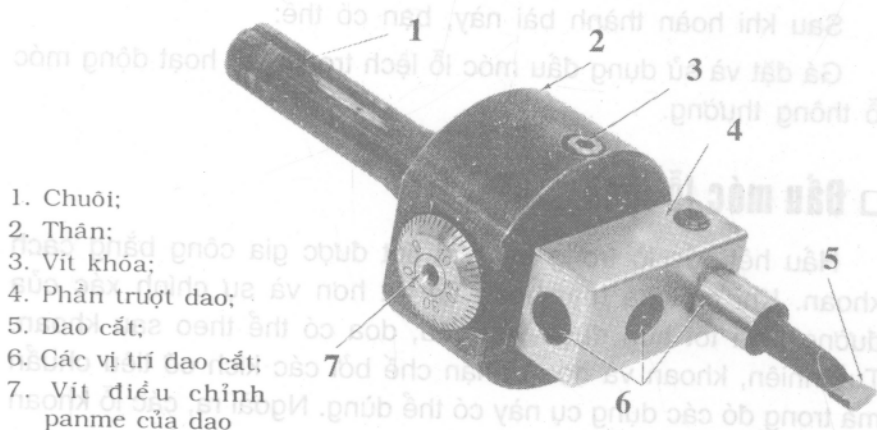
Hầu hết các lỗ trong các chi tiết được gia công bằng cách khoan. Khi một bề mặt hoàn tất tốt hơn và sự chính xác của đường kính tốt hơn được yêu cầu, doa có thể theo sau khoan. Tuy nhiên, khoan và doa bị hạn chế bởi các kích cỡ tiêu chuẩn mà trong đó các dụng cụ này có thể dùng. Ngoài ra, các lỗ khoan có thể lệch ra khỏi vị trí trong khi hoạt động gia công.

Để gia công các lỗ có kích cỡ bất kỳ và các vị trí xác định chính xác, đầu móc lỗ lệch có thể được sử dụng. Một đầu móc

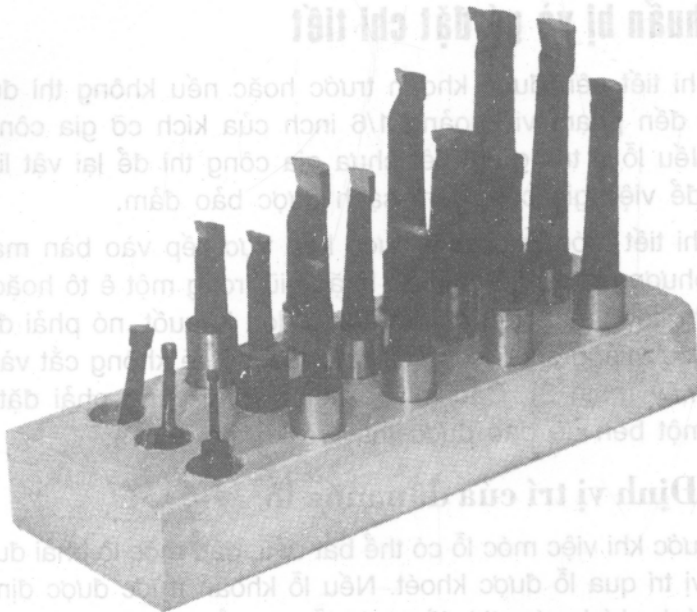
lỗ chỉ có thể được sử dụng để mở rộng các lỗ đang có trong chi tiết. Chi tiết phải được khoan trước trên máy phay hoặc máy khoan. Nếu bạn móc các lỗ lớn hơn nhiều so với đường kính lớn nhất của mũi khoan có sẵn, thì thời gian có thể được tiết kiệm bằng cách sử dụng một lưỡi của lỗ tốc độ nhanh để cắt hầu hết vật liệu. Điều này sẽ tiết kiệm nhiều bước móc lỗ hơn theo đúng yêu cầu mở rộng một lỗ đến kích cỡ được gia công hoàn tất.

* Các bộ phận của đầu móc lỗ lệch

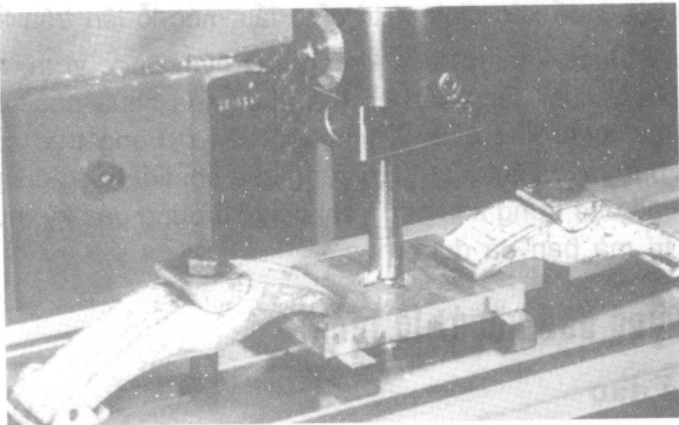
Đầu móc lỗ lệch bao gồm phần thân chuôi và phần trượt dao (hình 1). Phần chuôi cho phép thân được bắt chặt vào trong trục chính máy. Phần trượt dao chứa đựng một số lỗ phù hợp với kích cỡ của các cán dao móc lỗ. Các vật liệu dao móc lỗ gồm thép gió HSS, hợp kim đồng thau, và mảnh hợp kim sử dụng một lần. Một bộ dao móc lỗ tiêu biểu (hình 2) bao gồm một số dao thép gió hoặc hợp kim đồng thau có chiều dài và đường kính được sắp xếp thành loại. Tất cả các dao móc lỗ có các chuôi tiêu chuẩn để lắp khít vào các lỗ trong phần trượt dao.



Hình 1. Đầu móc lỗ lệch.



Hình 2. Bộ dao móc lỗ dùng cho đầu móc lỗ lệch.



Hình 3. Chi tiết được đồ trên các miềng song song. Lưu ý khe hở để cho dao móc lỗ đi qua.

□ Chuẩn bị và gá đặt chi tiết

Chi tiết nên được khoan trước hoặc nếu không thì được gia công đến phạm vi khoảng 1/6 inch của kích cỡ gia công hoàn tất. Nếu lỗ ở trong chi tiết chưa gia công thì để lại vật liệu hơn nữa để việc gia công làm sạch được bảo đảm.

Chi tiết móc lỗ có thể được kẹp trực tiếp vào bàn máy theo các phương pháp tiêu chuẩn hoặc giữ trong một ê tô hoặc đồ gá giữ chi tiết khác. Nếu chi tiết được doa lỗ suốt, nó phải được đỡ trên các miếng song song để dao móc lỗ sẽ không cắt vào trong bàn máy (hình 3). Các miếng song song cũng phải đặt đủ xa qua một bên để dao được thấy rõ khi nó xoay.

* Định vị trí của đầu móc lỗ

Trước khi việc móc lỗ có thể bắt đầu, đầu móc lỗ phải được xác định vị trí qua lỗ được khoét. Nếu lỗ khoan trước được định vị trí một cách chính xác, thì đầu móc lỗ có thể được định tâm lên trên lỗ bằng cách sử dụng một đồng hồ so kẹp vào đầu móc lỗ hoặc bắc trong trục chính máy. Sử dụng các bước mà bạn đã được học ở trong bài 3 để xác định vị trí của đầu móc lỗ lên trên lỗ.

Nếu lỗ được khoan trước không xác định được vị trí, thì vị trí của lỗ khoét cuối cùng vẫn có thể được sửa chữa nếu như trục chính máy được xác định vị trí trước tiên ở trong trục của bàn trượt và bàn máy liên quan đến cạnh của chi tiết hoặc điểm tham chiếu hoặc đặc trưng khác của chi tiết. Sử dụng các kỹ thuật xác định vị trí mà bạn đã được học.

□ Sử dụng đầu khoét lỗ lệch

* Gá dao

Khi một dao khoét lỗ được bắt vào trong đầu, điều quan trọng cạnh cắt ở trên đường tâm của đầu móc lỗ và thẳng hàng ở trục của phần di chuyển trượt dao (hình 4). Chỉ trong vị trí này thì các

góc nghiêng về sau và các góc khe hở mới đúng như được mài ở trên dao. Đây cũng là vị trí duy nhất mà cạnh cắt của dao di chuyển cùng khoảng cách như phần trượt dao khi các công việc điều chỉnh được thực hiện. Khi lựa chọn một dao móc lỗ, luôn luôn chọn cán dao có đường kính lớn nhất với phần chuôi ngắn nhất để nó lắp vừa khít với lỗ được móc. Điều này bảo đảm sự cứng vững lớn nhất của sự gá đặt.

Khi sử dụng bất kỳ một đầu móc lỗ nào, điều quan trọng là xác định lượng tiến về phía trước của phần trượt dao khi vít điều chỉnh du xích được xoay một độ tăng dần. Trên một số đầu móc lỗ, phần trượt dao đưa về phía trước cùng với lượng như ở trên mặt đồng hồ du xích. Điều này sẽ tăng đường kính của lỗ hai lần so với sự di chuyển ở trên mặt đồng hồ. Trên các đầu móc lỗ khác là số đọc trực tiếp - sự đưa về phía trước của phần trượt dao sẽ tăng đường kính cùng với lượng được chỉ định ở trên mặt đồng hồ. Sự di chuyển của phần trượt dao là một phần ngàn của một inch và tỷ số tiến về phía trước của phần trượt dao đối với các sự tăng dần của mặt đồng hồ sẽ thường được chỉ ra ở trên đầu móc lỗ.

*** Lượng ăn dao và tốc độ khi móc lỗ**

Loại vật liệu dao và vật liệu chi tiết xác định tốc độ cắt nên được sử dụng. Nhưng sự cứng vững của trục chính máy và sự gá đặt thường được yêu cầu một tốc độ quay được tính toán thấp hơn vì sự không cân bằng của đầu móc lỗ lệch tạo nên sự dao động máy lớn.

Lượng tiến dao ống lót ở trên các máy phay đứng bị hạn chế ở .0015, .003, và .006 in. của lượng tiến dao trên một vòng quay trục chính. Các lớp cắt thô nên được thực hiện ở số cao hơn và các lớp cắt tinh nên được thực hiện với các giá trị hai lần thấp hơn. Các lớp cắt thô thường được thực hiện với lượng ăn dao xuống vào trong lỗ. Các lớp cắt tinh được thực hiện với lượng ăn dao xuống và thường đường dao được đưa ngược trở về qua lỗ bằng cách thay đổi chiều ăn dao ở phần đáy của lỗ. Bởi vì sự

lệch của dao, một lớp cắt nhẹ sẽ được thực hiện mà không cần điều chỉnh lại dao ở trên lớp cắt thứ hai. Khi các lớp cắt được thực hiện với dao chỉ cho ăn xuống nhưng không đưa ra ngoài, thì sự quay của trục chính được ngừng lại trước khi dao được rút ra khỏi lỗ. Nếu trục chính quay trong khi ống lót được nâng lên, thì một rãnh xoắn sẽ cắt vào trong vách vừa mới được hoàn thành, có thể làm hư nó.

*** Kiểm soát đường kính lỗ**

Để đạt được một sự thay đổi về kích cỡ lỗ có thể biết trước theo một sự điều chỉnh phần trượt dao được cho, thì các điều kiện nào đó phải được đáp ứng. Chiều sâu cắt của dao móc lỗ cần phải giống như phần bằng xung quanh chu vi của lỗ, không giống như chiều sâu cắt thay đổi được cho ở hình 5. Các lớp cắt thô nên được thực hiện cho đến khi lỗ tròn đồng tâm với đường tâm của trục chính. Chiều sâu cắt cần phải bằng nhau để các lớp cắt liên tiếp. Ví dụ, giả sử một lỗ được cắt thô đồng tâm với trục của trục chính. Bây giờ dao được mài trở lại và được bắc chặt vào trong phần trượt dao. Phần trượt dao được đưa về phía trước cho đến khi dao vừa mới chạm vào vách của lỗ. Sau khi nâng dao lên khỏi chi tiết, dao được di chuyển 20 vạch, hoặc một khoảng cách sẽ tăng đường kính của lỗ là .020 inch. Trục chính được mở, và với lượng ăn dao là .030 inch. trên một vòng, sự cắt được thực hiện suốt qua lỗ. Trục chính được dừng và dao được rút ra khỏi lỗ. Đo lỗ cho thấy đường kính đã tăng lên .015 inch. Điều đã xảy ra là dao bị võng xuống bởi áp lực cắt để tạo nên một lỗ nhỏ hơn .005 inch. so với mong muốn. Bây giờ dao được đưa tiến lên để một lần nữa tăng .020 inch. theo đường kính lỗ. Cùng với lượng tiến dao như trên với lớp cắt cuối cùng, thì lỗ được móc rộng ra.

Đo đường kính lỗ lần nữa cho thấy lỗ lớn hơn .020 inch. Các lớp cắt thêm vào được thực hiện với cùng chiều sâu cắt và cùng lượng ăn dao sẽ tạo nên một sự tăng .020 inch đường kính. Nếu

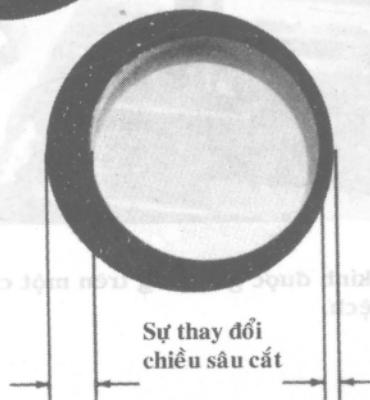
chiều sâu cắt tăng, thì sự võng của dao lớn hơn sẽ xảy ra, kết quả là một sự tăng đường kính nhỏ hơn mong đợi. Nếu chiều sâu cắt giảm, thì dao sẽ bị võng ít hơn, kết quả là một đường kính lớn hơn mong đợi.

Khi cùng chiều sâu cắt được duy trì nhưng lượng tiến dao trên một vòng được tăng lên, thì áp lực cắt cao hơn sẽ tạo nên sự võng dao nhiều hơn và một lỗ có đường kính nhỏ hơn mong muốn. Với chiều sâu cắt bằng nhau và lượng ăn dao nhỏ hơn trên một vòng, áp lực cắt ít hơn sẽ tạo nên một lỗ có đường kính lớn hơn so với mong muốn. Yếu tố khác ảnh hưởng đến đường kính lỗ với một chiều sâu cắt được cho là dao bị mòn. Khi một dao cắt cùn sẽ tạo ra áp lực cắt cao hơn với kết quả là sự võng của dao lớn hơn.



1. Cạnh cắt;
2. Trục đi chuyển của trượt dao

Hình 4. Cạnh cắt dao móc lỗ ở trên đường tâm của đầu khoét lỗ.

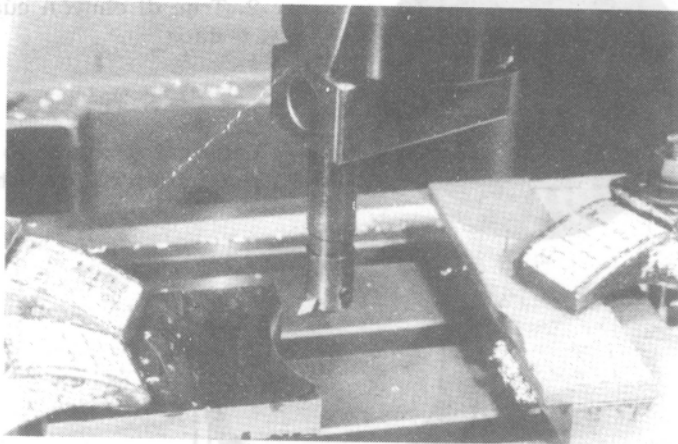


Hình 5. Khi lỗ không đồng tâm với đường tâm của trục chính, nó sẽ gây nên một chiều sâu cắt thay đổi đối với dao móc lỗ.

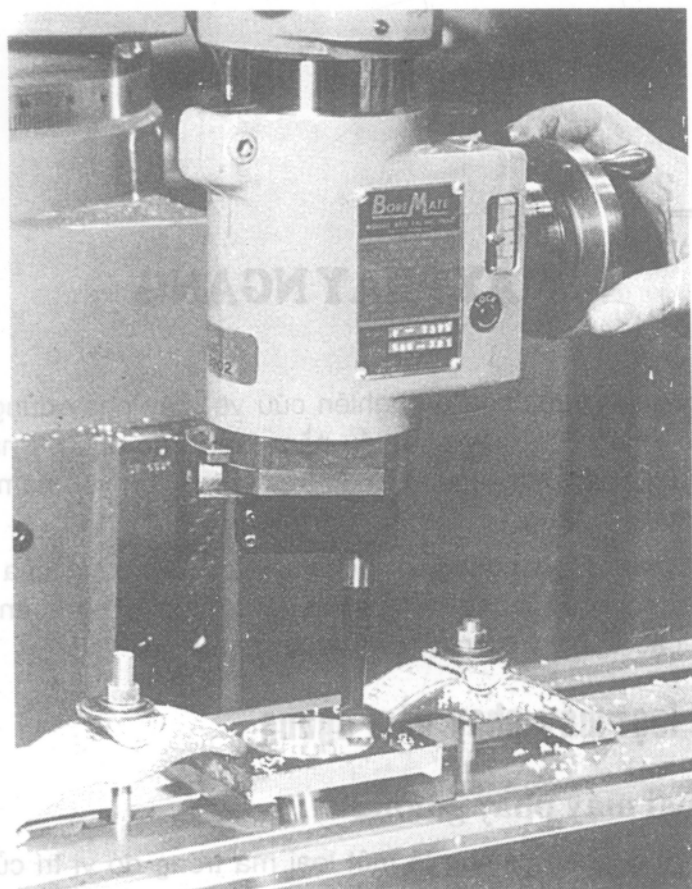
* Gia công các bán kính và mặt đầu bằng đầu móc lỗ

Một đầu móc lỗ lệch cũng có thể được sử dụng để gia công một bán kính chính xác trên một chi tiết (hình 6). Chi tiết được định vị theo khoảng cách xác định từ trục của trục chính. Một mảnh kim loại thừa được kẹp vào bàn máy đối diện với chi tiết. Khi các lớp cắt được thực hiện bằng đầu móc lỗ lệch, dao sẽ cắt trên cả hai chi tiết và mảnh kim loại thừa. Đường kính của các lớp cắt được đo ở giữa các chi tiết đang được gia công.

Với một đầu móc lỗ và vật đầu (hình 7), có thể gia công các mặt phẳng với cùng dao đã được sử dụng để móc một lỗ đến kích cỡ yêu cầu. Dao có thể được di chuyển sang một bên trong khi trục chính đang quay.



Hình 6. Một bán kính được gia công trên một chi tiết bằng đầu móc lỗ lệch.



Hình 7. Đầu móc lỗ và vạt mạch.

PHẦN 2

MÁY PHAY NGANG

Trong phần trước bạn đã nghiên cứu về máy phay đứng, ở đó trục chính của máy chủ yếu nằm theo trục đứng. Phần này đối với máy phay ngang, ở đó trục chính chủ yếu nằm ở trục phương ngang.

Máy phay nằm ngang, giống như bản sao đứng của nó, là một máy công cụ thông dụng nhất và có khả năng hoàn thành một số các công việc gia công khác nhau.

□ Các loại máy phay nằm ngang

*** Loại máy phay giường**

Loại máy phay giường là một loại mà trong đó vị trí của trục chính phay, không phải là chiều cao của bàn máy, có thể thay đổi được. Có nhiều kiểu cấu hình các máy phay giường khác nhau. Một loại có bề ngoài của một khớp quay và trụ đỡ thông thường. Một loại của máy phay rất lớn được biết như là loại máy phay bào (hình 1) hay máy phay có đường ray có thể điều chỉnh. Hình 1 cho thấy máy phay được trang bị với hai bàn riêng lẻ để một bàn có thể được gá đặt trong khi đang gia công được tiến hành ở trên bàn khác. Các máy này thường có 250 mã lực đối với trục chính. Các loại máy phay giường khác dùng hai hoặc nhiều đầu cắt được gọi là máy phay hai trụ hoặc ba trụ (hình 2).

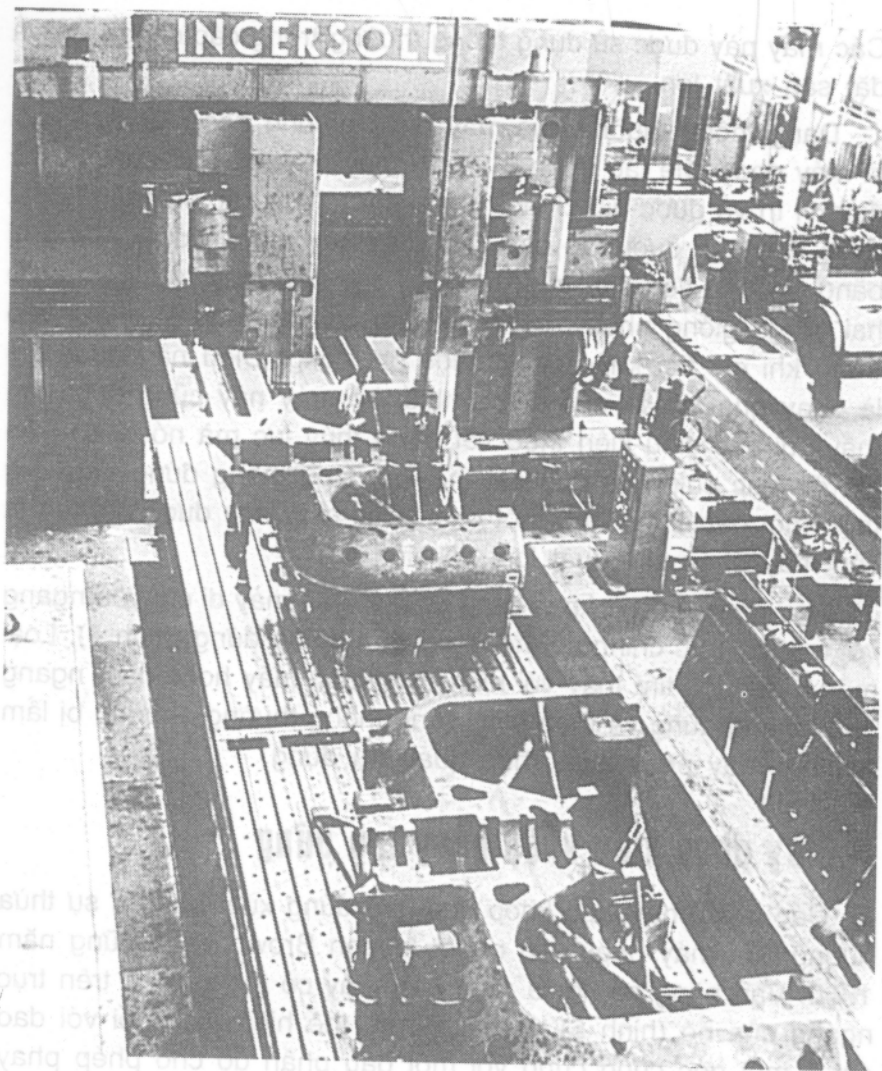
Các máy này được sử dụng thông thường trong các công việc gá đặt sản xuất lớn.

Dạng thông thường của máy phay giường đặc biệt được gọi là máy phay chế tạo (hình 3). Trên máy này, bộ trục chính được định vị trí và được giữ chặt ở chiều cao chính xác và các chi tiết được đưa qua dưới dao cắt. Các máy này thường được trang bị bằng phương tiện chu trình tự động của bàn máy, và thường có hai đồ gá giống nhau để một chi tiết có thể được gá thêm vào trong khi chi tiết khác đang được gia công. Điều này được gọi là phay qua lại lẫn nhau. Loại thiết kế máy này cũng được tìm thấy với các điều kiện theo vết bằng thủy lực mà nó di chuyển giá đỡ trục chính và dao cắt theo phương thẳng đứng đáp ứng theo một đầu ti dò theo một cam. Các máy này được đặt tên là các máy phay sản xuất loại dò biên dạng.

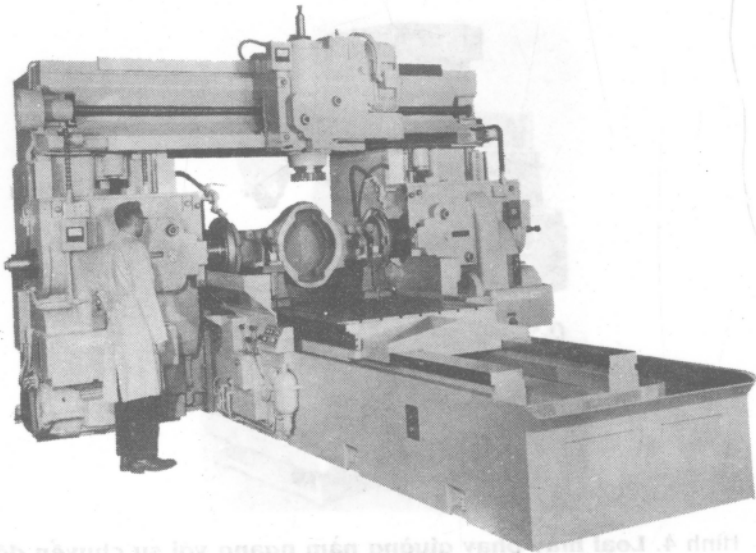
Máy phay giường khác cũng có một bàn máy di chuyển ngang với một bộ trục chính có thể di chuyển thẳng đứng (hình 4). Loại máy này được tìm thấy với hình dạng đầu máy hoặc nằm ngang hoặc thẳng đứng và theo hình dáng thông thường, thường bị nhầm với loại máy phay kiểu khớp quay trụ đứng.

□ Máy phay kiểu khớp quay trụ đứng

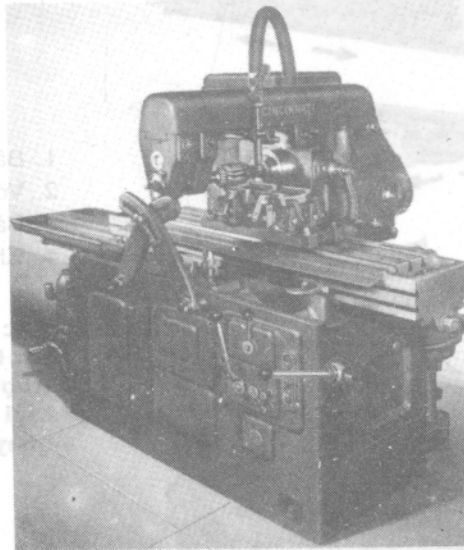
Các máy phay kiểu khớp quay trụ đứng xuất phát từ sự thừa hưởng của máy phay vạn năng Joseph Brown vào những năm 1860. Vạn năng có nghĩa rằng bàn máy có thể xoay ở trên trục ngang của nó (hình 5) để chi tiết có thể hiện diện đối với dao cắt ở một góc cùng cung với một đầu phân độ cho phép phay xoắn ốc. Máy phay khớp nối trụ đỡ phẳng (hình 6) bỏ qua đặc trưng xoay của bàn máy mà chỉ quan tâm đến độ cứng vững của máy.



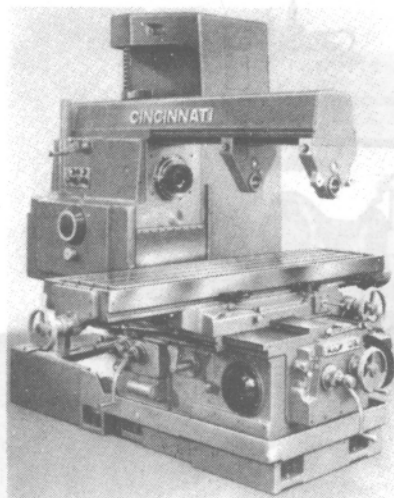
Hình 1. Một máy phay bào lớn có hai bàn máy. Một sự gá đặt có thể được thực hiện trên một bàn trong khi đang gia công tiến hành ở trên bàn khác.



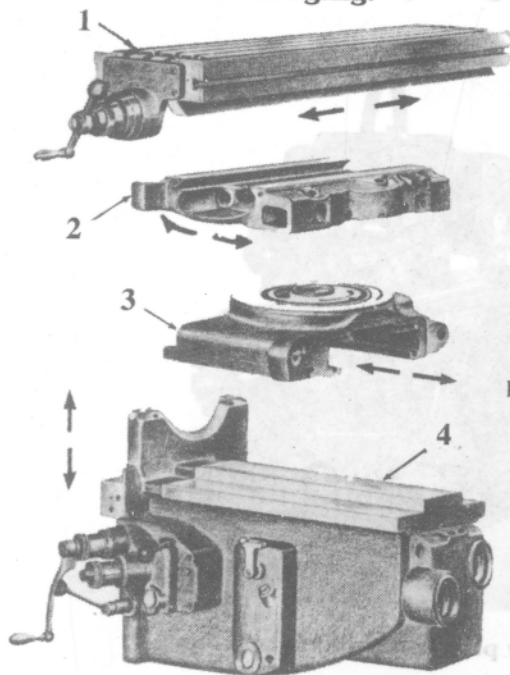
Hình 2. Máy phay giường ba trụ.



Hình 3. Máy phay loại sản xuất phẳng.

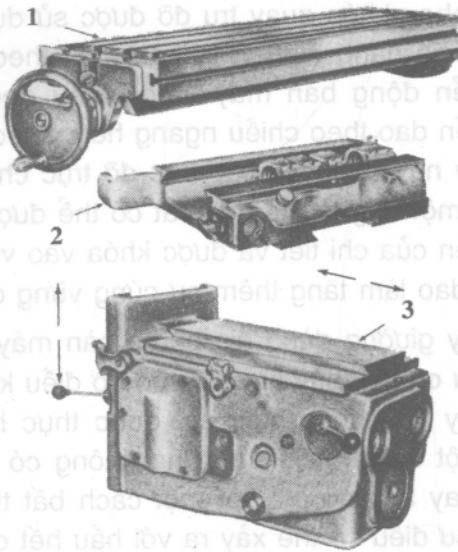


Hình 4. Loại máy phay giường nằm ngang với sự chuyển động của bàn ngang.



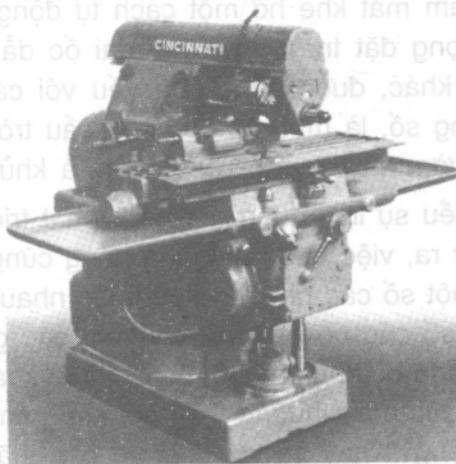
1. Bàn máy;
2. Vỏ xoay bàn máy;
3. Bàn trượt;
4. Khớp xoay

Hình 5. Các đặc trưng chính của bộ khớp quay, bàn trượt và bàn máy trên loại máy phay khớp quay trụ đỡ vạn năng.



1. Bàn máy;
2. Bàn trượt;
3. Khớp xoay

Hình 6. Đặc trưng của máy phay khớp quay, bàn trượt và trụ đỡ.
Vỏ bàn xoay được loại bỏ cho thiết kế này.



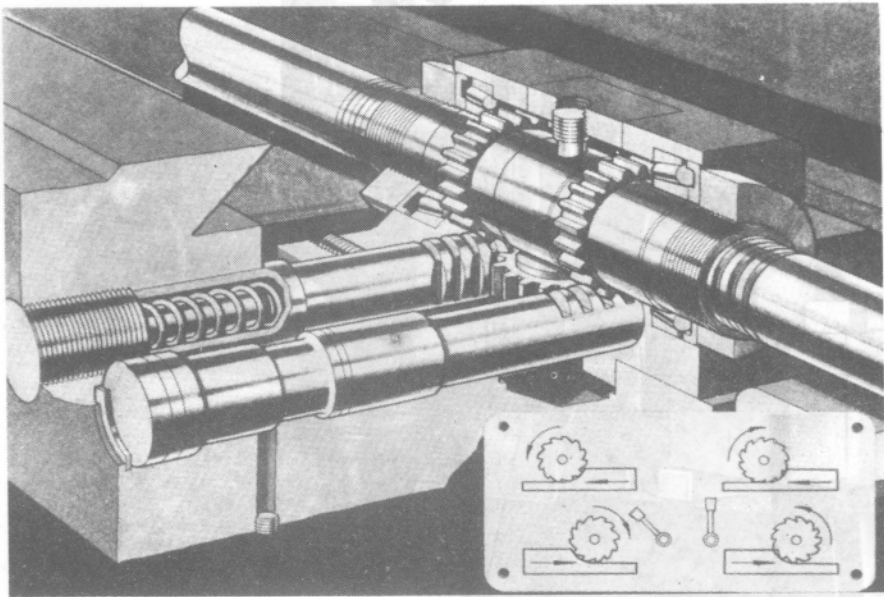
Hình 7. Máy phay loại khớp quay trụ đỡ tự động nhỏ và phẳng.

Có một loại máy phay khớp quay trụ đỡ được sử dụng trong sản xuất chế tạo có khả năng định vị trí bàn máy theo phương thẳng đứng và chuyển động bàn máy theo chiều dọc, nhưng không có khả năng tiến dao theo chiều ngang hoặc theo phương ngang. Trên kiểu máy này (hình 7), các bạc đỡ trục chính được mang theo vào trong một ống lót để dao cắt có thể được định vị trí ngang qua phần trên của chi tiết và được khóa vào vị trí. Việc loại bỏ bàn trượt tiến dao làm tăng thêm sự cứng vững của máy.

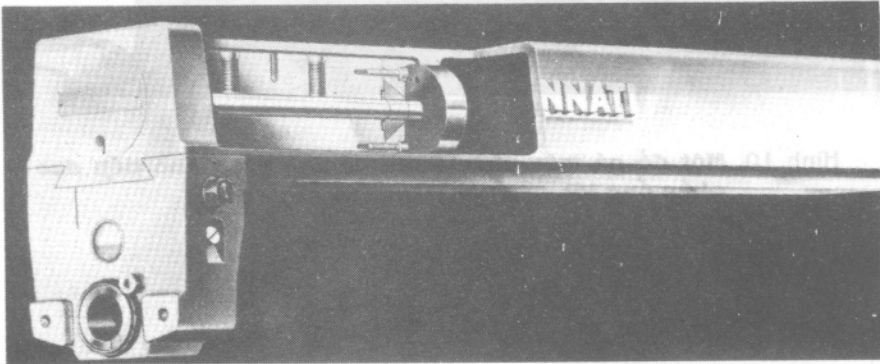
Trên các máy phay giường dùng gia công, bàn máy được di chuyển bởi một cơ cấu cơ khí thủy lực gồm có bộ điều khiển khe hở. Bộ điều khiển này cho phép việc cắt được thực hiện một cách dễ dàng theo một trong hai hướng mà không có sự nguy hiểm của việc dao phay ăn vào chi tiết một cách bất thành linh và làm mất khe hở, như điều có thể xảy ra với hầu hết các bước tiến dao bàn máy đai ốc và vít. Sự thành linh làm mất khe hở này gây nên kết quả là nhiều răng của dao cắt bị gãy nếu như nó không được điều khiển bởi phương pháp phay hoặc bởi các thiết bị đặc biệt. Một trong các thiết bị này được gọi là bộ khử khe hở (hình 8). Nó làm mất khe hở một cách tự động bằng cách đưa vào một tải trọng đặt trước giữa hai đai ốc dẫn hướng vít me. Phương pháp khác, được dùng chủ yếu với các máy công cụ điều khiển bằng số, là một đai ốc vòng cầu tròn, được gọi một cách thông thường là vít cầu, về cơ bản là khử độ rơ.

Mặc dù nhiều sự liên quan đến việc phát triển máy phay và dao cắt đã xảy ra, việc hướng về khả năng cứng vững cao nhất của máy bởi một số các phương tiện khác nhau chẳng hạn như dạng tối thiểu số các bộ phận di chuyển, các giá đỡ cần máy, và các thiết bị như bộ khử khe hở, thì kỹ thuật khác nên được chú ý. Các chi tiết đúc máy thường thay đổi khả năng của chúng để hấp thụ dao động. Ngay cả với thiết kế cẩn thận nhất của gân bên trong. Cách khác để xử lý vấn đề là điều chỉnh cho hết dao động bằng các dụng cụ làm giảm dao động đặc biệt. Hình 9 cho

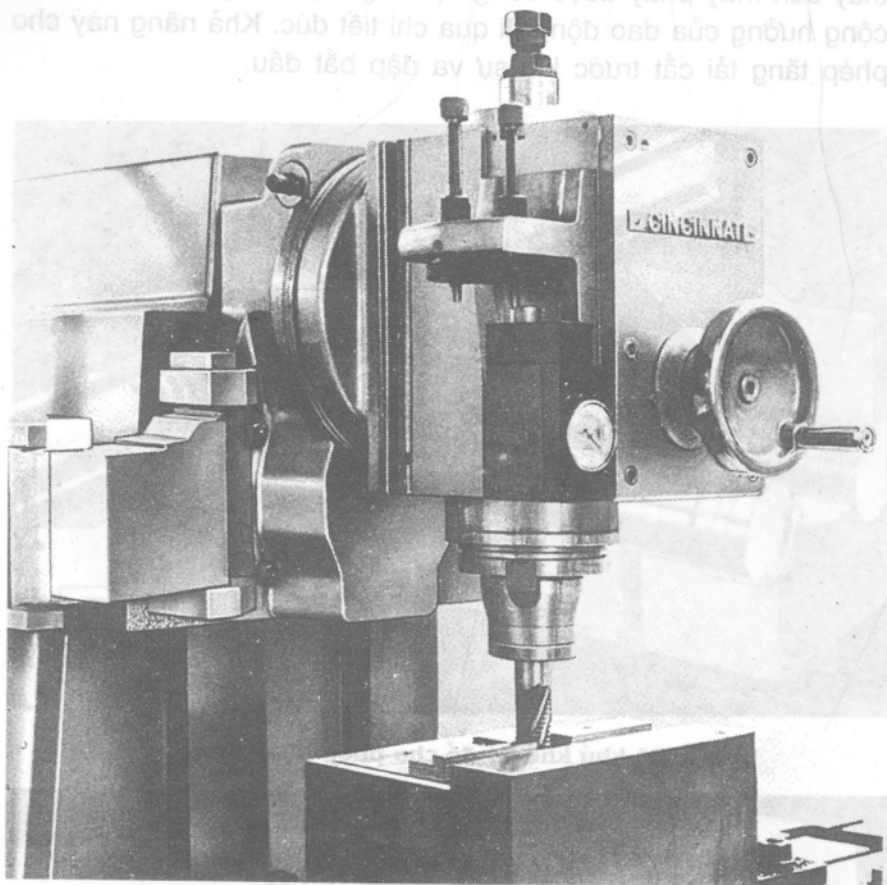
thấy cần máy phay được trang bị bằng một dụng cụ để giảm sự cộng hưởng của dao động đi qua chi tiết đúc. Khả năng này cho phép tăng tải cắt trước khi sự va đập bắt đầu.



Hình 8. Bộ khử khe hở để cho phép phay thuận.



Hình 9. Cần máy có thể giảm dao động cắt.



Hình 10. Một đồ gá máy phay đứng có khả năng cho tiện dao phân ống lót.

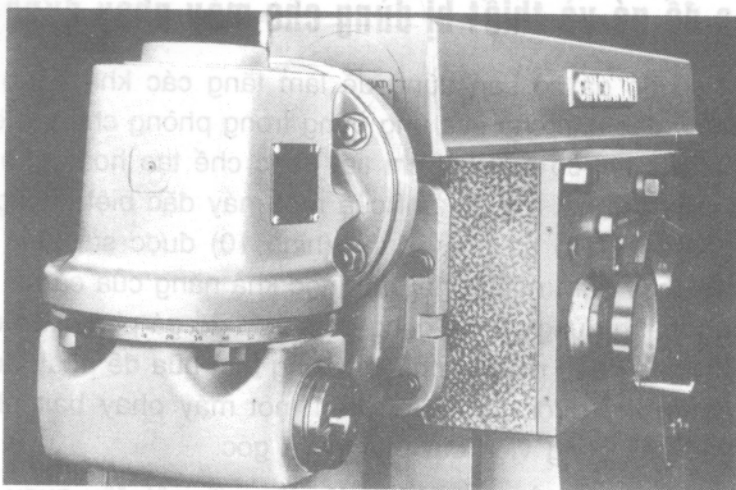
❑ Các đồ gá và thiết bị dùng cho máy phay đứng

Một số đồ gá có sẵn dùng để làm tăng các khả năng của máy phay, đặc biệt cho các ứng dụng trong phòng chế tạo dụng cụ ở nơi mà chỉ có một vài chi tiết được chế tạo hoặc cho sản xuất hạn chế ở nơi mà chi phí của một máy đặc biệt không thể được bảo đảm. Đồ gá phay đứng (hình 10) được sử dụng trên các máy phay nằm ngang để đạt được khả năng của cả hai việc gia công thẳng đứng và gia công góc. Các đồ gá phay vạn năng (hình 11) cho phép một sự chuyển động hơn nữa để phay đường xoắn ốc có thể được thực hiện trên một máy phay bàn phẳng thêm vào các công việc cắt phẳng và góc.

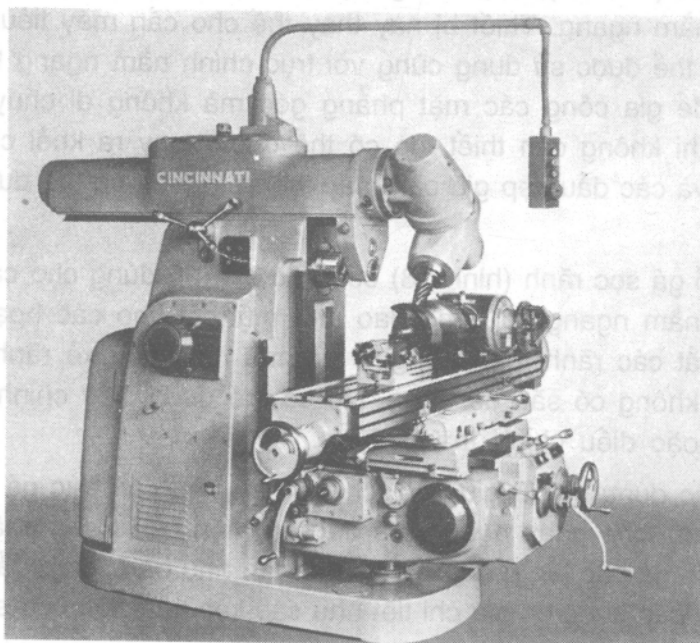
Đồ gá khác là đầu trục chính độc lập với một đầu quay theo một góc (hình 12), được cung cấp lực tách riêng ra khỏi trục chính máy nằm ngang. Thiết bị này thay thế cho cần máy tiêu chuẩn và có thể được sử dụng cùng với trục chính nằm ngang khi cần thiết để gia công các mặt phẳng góc mà không di chuyển chi tiết. Khi không cần thiết, nó có thể được xoay ra khỏi chỗ làm việc, và các đầu kẹp giữ cần máy thông thường có thể được gắn vào.

Đồ gá sọc rãnh (hình 13) cũng có sẵn để dùng cho các máy phay nằm ngang sử dụng dao một mũi cắt cho các hoạt động như cắt các rãnh then trong, ở nơi mà một máy xẻ rãnh thẳng đứng không có sẵn để dùng. Nó có thể được điều chỉnh ở một góc hoặc điều chỉnh thẳng đứng.

Các dụng cụ để giữ dao, chẳng hạn như các trục gá và các khớp nối cho phay ngang, sẽ được nghiên cứu trong phần này. Các đồ gá bắc lên bàn máy, chẳng hạn như bàn xoay, đầu phân độ, và các dụng cụ giữ chi tiết như các kẹp và ê tô cũng sẽ được nghiên cứu.

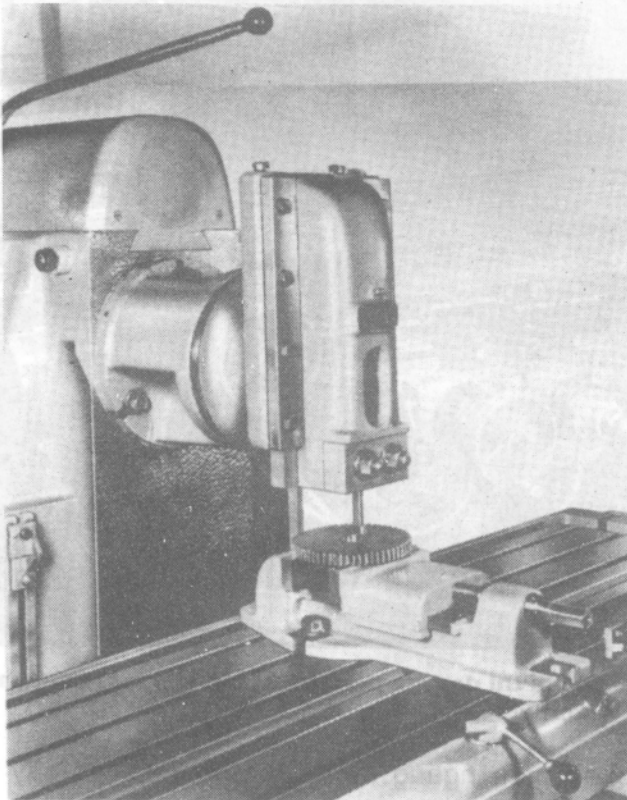


Hình 11. Đồ gá phay vạn năng.

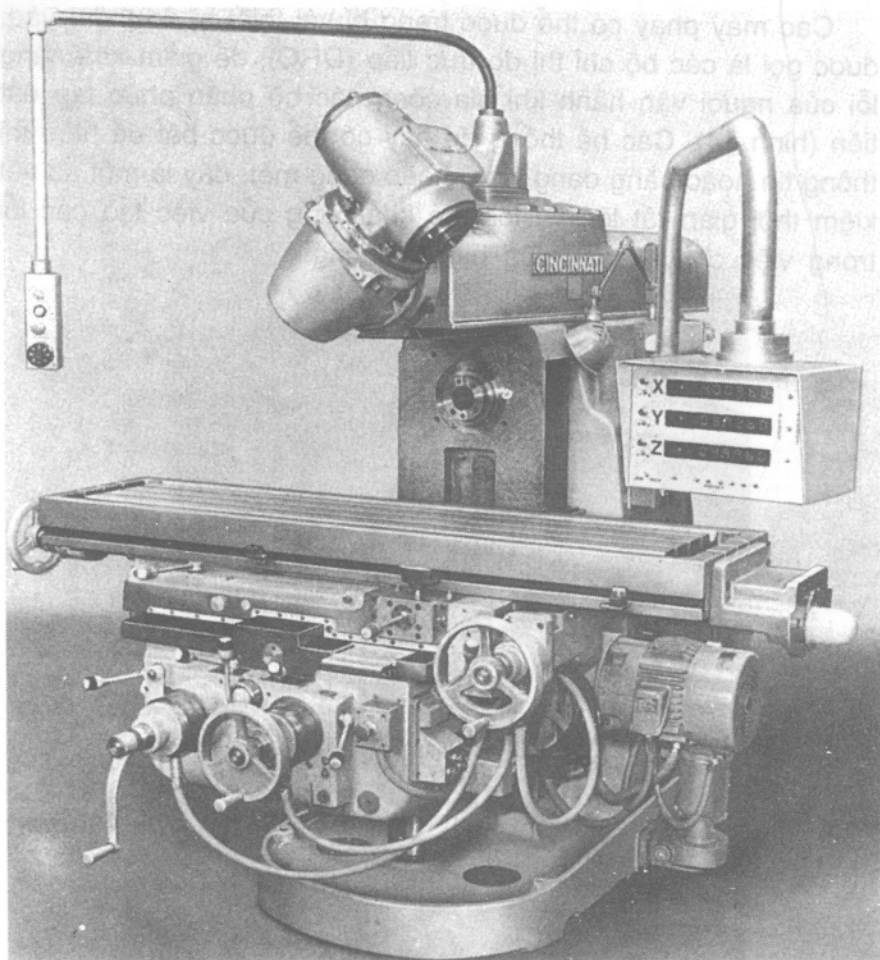


Hình 12. Đầu trục chính độc lập với phần đầu đặt theo góc.

Các máy phay có thể được trang bị với thiết bị đo thêm vào, được gọi là các bộ chỉ thị đo trực tiếp (DRO), để giảm khả năng lỗi của người vận hành khi gia công các bộ phận phức tạp đắt tiền (hình 14). Các hệ thống đo này có thể được bật để hiển thị thông tin hoặc bằng dạng inch. hoặc dạng mét, đây là một sự tiết kiệm thời gian rất lớn và loại bỏ khả năng của việc tạo các lỗi trong việc chuyển đổi giữa hai hệ thống.



Hình 13. Đồ gá sọc rãnh cho máy phay nằm ngang.

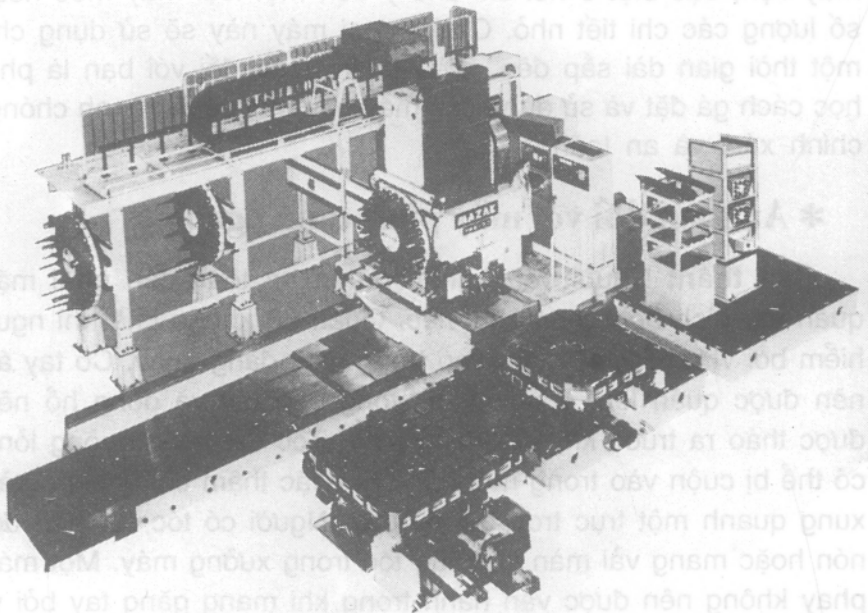


Hình 14. Bộ chỉ thị đo trực tiếp (DRO) lắp vào một máy phay nằm ngang.

Máy phay nằm ngang, trong sự kết hợp với dây phụ tùng rộng của nó, là một máy công cụ đa năng nhất.

Điều quan trọng đối với bạn là học sử dụng các máy phay đứng và nằm ngang một cách thành thạo bởi vì các nguyên lý cắt và định vị áp dụng vào trong hầu hết máy công cụ điều khiển

bàn số phức tạp. Một vài công ty hoàn toàn phải chịu sự nguy hiểm của việc làm hư hỏng một máy được điều khiển bằng số đắt tiền và phức tạp do người vận hành không có một quá trình đào tạo về máy phay thông thường. Người thợ có thể quyết định một cách dễ dàng khi có một điều gì đó sai với hoạt động cắt và tiến hành các sửa chữa thích hợp bằng cách thay thế các dụng cụ hoặc gạt qua một bên bộ điều khiển máy bằng tay. Các trung tâm gia công máy nằm ngang được điều khiển bằng vi tính hiện đại (hình 15) là các máy có hiệu suất cao. Có nhiều hơn 120 dao định nghĩa trước được chứa trong ổ thay đổi dao, sẵn sàng được đưa vào trong trục chính máy một cách tự động. Nhiều trong các máy này được trang bị với nhiều bàn máy, để trên đó một bàn có thể được gá chi tiết trong khi bàn thứ hai thì đang gia công.



Hình 15.

Trong phần này, bạn sẽ quan sát các chú ý an toàn đặc biệt liên quan đến máy phay nằm ngang, nhận dạng các bộ phận và các chức năng của máy phay nằm ngang và tiến hành bảo trì thông thường. Các hệ thống lắp ráp khác nhau được sử dụng để dẫn động dao phay sẽ được nghiên cứu, và bạn sẽ có thể sử dụng thích hợp các dao theo các ứng dụng của riêng chúng. Bạn sẽ tính toán các số vòng quay và lượng ăn dao cho các dao cắt và điều chỉnh các giá trị vào trong các bộ điều khiển máy. Bạn sẽ học về các phương pháp giữ chi tiết khác nhau và các bước điều chỉnh và cách để phay một chi tiết vuông góc. Ngoài ra, bạn sẽ sử dụng các dao phay đĩa trong các sự kết hợp khác nhau và bạn sẽ sử dụng các dao phay mặt đầu để gia công bề mặt phẳng.

Các máy phay nằm ngang và phay đứng thì cũng cơ bản như máy tiện, đặc biệt ở nơi chỉ chú ý đến một loại máy móc hoặc số lượng các chi tiết nhỏ. Cả hai loại máy này sẽ sử dụng cho một thời gian dài sắp đến. Điều quan trọng đối với bạn là phải học cách gá đặt và sử dụng các máy này một cách nhanh chóng, chính xác, và an toàn.

*** An toàn đối với máy phay nằm ngang**

Cẩn thận: Người công nhân muốn an toàn cần phải mặc quần áo thích hợp cho công việc. Quần áo không chặt thì nguy hiểm bởi vì nó có thể cuộn vào trong máy đang quay. Cổ tay áo nên được quần lên, vòng nhẫn, vòng đeo tay và đồng hồ nên được tháo ra trước khi vận hành máy. Tóc dài hoặc buông lỏng có thể bị cuộn vào trong một dao cắt hoặc thậm chí bị cuốn vào xung quanh một trục tròn đang quay. Người có tóc dài nên đội nón hoặc mang vải màn lưới che tóc trong xưởng máy. Một máy phay không nên được vận hành trong khi mang găng tay bởi vì sự nguy hiểm của việc cuộn vào trong máy. Khi găng tay cần để giữ các vật liệu có cạnh sắc, thì máy phải được ngừng lại. Kính

bảo vệ mắt nên được mang mọi lúc trong xưởng cơ khí. Các tổn thương về mắt có thể do các phoi bay ra, dao gãy hoặc các tia phun chất lỏng cắt. Giữ cho tay của bạn tránh xa các chi tiết quay của máy phay, chẳng hạn như dao cắt, bánh răng, trục chính, hoặc trục gá. Đừng bao giờ với tay qua một trục chính hoặc trục gá đang quay. Sự vận hành an toàn của một máy không chỉ đòi hỏi bạn phải hiểu biết trước khi bạn thực hiện một điều gì. Trước khi khởi động một máy, phải biết vị trí và sự vận hành của các điều khiển. Tự bạn vận hành tất cả các điều khiển trên máy. Không nhờ người khác khởi động hoặc ngừng máy cho bạn. Vì có thể người ấy sẽ bật một điều khiển vào thời điểm không đúng. Trong khi vận hành một máy phay, hãy quan sát hoạt động cắt vào mọi lúc để bạn có thể dừng máy ngay lập tức khi bạn thấy hoặc nghe một điều lạ gì đó. Luôn luôn ở trong phạm vi tầm với của các điều khiển trong khi máy đang chạy. Một sự khẩn cấp ngoài dự kiến có thể đòi hỏi sự tác động nhanh trên bộ phận của bạn. Đừng bao giờ bỏ mặc một máy đang vận hành.

Trước khi hoạt động điều khiển tiến ngang nhanh trên một máy phay, nối lỏng dụng cụ khóa trên trục máy để được di chuyển. Kiểm tra xem các tay quay hoặc cần quay được tách ra (hoặc chúng sẽ quay) và có gây tổn thương bất kỳ ai ở gần khi sự tiến ngang nhanh được ăn khớp hay không? Điều khiển tiến ngang nhanh sẽ di chuyển bất kỳ trục máy nào mà cần tiến dao của nó được vào khớp một cách khác thường hoặc xảy ra đồng thời. Đừng cố gắng đặt vị trí một chi tiết đến gần sát dao bằng điều khiển này, nhưng tiến đến gần 2 inch. cuối cùng bằng cách sử dụng các tay quay hoặc cần quay.

Các cá nhân đang tập trung trên một thao tác gia công không nên yên lặng tiến đến gần phía sau họ, bởi vì nó có thể gây giật mình, làm họ hoảng sợ và họ có thể làm hư chi tiết hoặc gây tổn thương cho chính họ. Không nên dựa vào một máy đang

chạy; các bộ phận di chuyển có thể gây tổn thương bạn. Các dấu hiệu đặt trên máy cho thấy một tình trạng nguy hiểm hoặc đang trong quá trình sửa chữa chỉ nên được lấy đi bởi người đang sửa chữa hoặc bởi một người giám sát.

Các phép đo chỉ nên được thực hiện trên một máy phay sau khi dao cắt ngừng quay và sau khi phoi được lấy đi. Các phoi của máy phay là các vật sắc nguy hiểm và thường nóng và bị nhiễm bẩn bởi các dung dịch cắt. Chúng không nên được xử lý bằng tay trần. Các phoi nên được lấy đi bằng một bàn chải. Không khí nén không được sử dụng để làm sạch phoi ra khỏi máy bởi vì chúng sẽ làm cho các phoi nhỏ phóng ra ngoài có thể gây tổn thương một người, thậm chí một người hoàn toàn ở cách xa. Luồng gió cũng ép các phoi nhỏ vào trong phần dẫn hướng và các bề mặt trượt của máy phay sẽ gây nên sự trầy xước và làm mòn nhanh. Làm sạch phoi và dung dịch cắt khỏi máy hoặc chi tiết ***nên được thực hiện chỉ sau khi dao ngừng quay.*** Trước và trong khi vận hành một máy phay, giữ cho khu vực ở xung quanh máy sạch các phoi, dầu đổ ra ngoài, các dung dịch cắt và các vật cản khác để ngăn người điều khiển khỏi trượt hoặc vấp phải.

Nhiều đồ gá máy phay hoặc các chi tiết thì nặng; hãy sử dụng một cần trục để nhắc chúng lên hoặc ra khỏi bàn máy. Không nên đi ở dưới một cần trục có vật nặng. Cần trục có thể lỏng và rớt vật nặng lên bạn. Nếu một cần trục không có sẵn, thì yêu cầu sự giúp đỡ của bộ phận chuyên môn.

Các tổn thương có thể do các gá đặt hoặc sự sử dụng các dụng cụ không đúng. Sử dụng chìa khóa có kích cỡ đúng khi nối lỏng hoặc siết đai ốc hoặc bu lông, tốt nhất là chìa khóa đầu tròn hoặc một chìa khóa vòng. Một chìa khóa vượt quá kích cỡ sẽ làm tròn các góc của bu lông hoặc đai ốc và làm giảm hiệu quả siết chặt hoặc nối lỏng; một chìa khóa trượt có thể gây nên dập các ngón tay và các tổn thương khác vào cánh tay hoặc bàn tay.

Các dao phay có các cạnh cắt rất sắc. Cầm dao cắt một cách cẩn thận và dùng một miếng vải sẽ ngăn các vết cắt ở trên bàn tay.

Tất cả các tấm bảo vệ máy nên được kiểm tra để chúng ở trong tình trạng tốt và đúng vị trí để tăng sự an toàn cho máy phay. Các chi tiết nên được định tâm trong một ê tô với phần kéo dài ra chỉ đủ để cho phép gia công. Làm sạch khu vực làm việc sau khi công việc được hoàn thành. Một máy sạch thì an toàn hơn so với máy bị chôn vùi dưới các phôi.

Bài 1 →

Máy phay nằm ngang thông thường và vận năng

Trước khi vận hành một máy phay nằm ngang, bạn phải biết tên của các bộ phận, điều khiển, và các chức năng của chúng. Bạn cũng phải biết cách thực hiện việc bảo trì hàng ngày trên máy để duy trì sự chính xác của nó và tạo nên sự dễ dàng vận hành. Mục đích của bài này là để nhận dạng các bộ phận, điều khiển, và các chức năng điều khiển của máy phay ngang và các bước bảo trì thông thường.

□ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

1. Nhận dạng ra các bộ phận quan trọng và các hệ thống điều khiển trên máy phay nằm ngang.
2. Mô tả các chức năng của các bộ phận và các điều khiển của máy.
3. Thực hiện việc bảo trì hàng ngày trên máy.

□ Máy phay ngang thông thường

* Xác định kích cỡ của máy

Kích cỡ của một máy phay ngang thường được cho như phạm vi di chuyển có thể và công suất của motor dẫn động chính của máy. Một ví dụ như máy phay có phạm vi di chuyển theo chiều dọc là 28 inch, di chuyển theo chiều ngang 10 inch, và di chuyển theo chiều thẳng đứng 16 inch. với motor dẫn động chính 5 hp. Khi năng suất của một máy tăng lên, thì công suất lớn hơn cũng có sẵn dùng ở trục chính qua một motor lớn hơn.

* Nhận dạng các bộ phận chính, các điều khiển và các chức năng của chúng

Các bộ phận chính của máy phay ngang là: chân đế và trụ đỡ, khớp quay, bàn trượt, bàn máy, trục chính, và cần máy (hình 1).

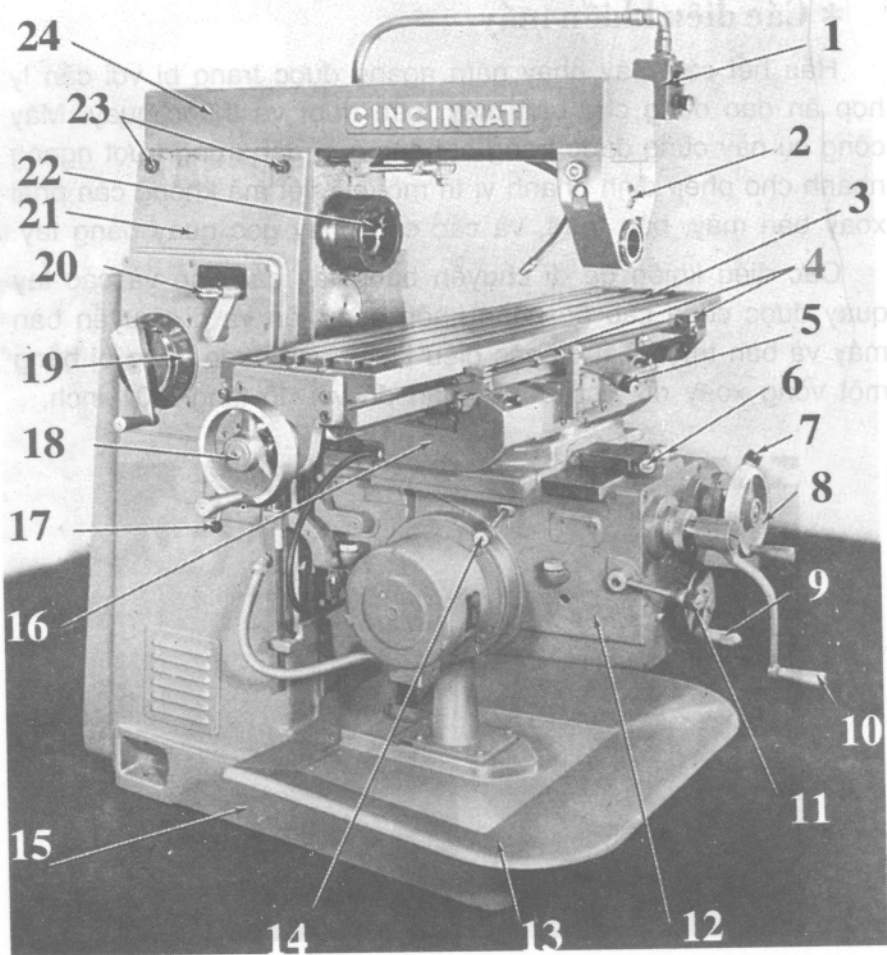
- ♦ **Chân đế và trụ đỡ.** Chân đế cùng với trụ đỡ tạo nên cấu trúc chính của máy. Một phần trượt mòng đuôi én được gia công trên mặt thẳng đứng của trụ đỡ tạo nên sự hướng dẫn chính xác cho phạm vi chuyển động thẳng đứng của khớp quay. Phần trượt mòng đuôi nén cũng được gia công ở trên đỉnh của trụ đỡ, tạo nên sự dẫn hướng cho cần máy. Trụ đỡ cũng chứa trục chính của máy, motor dẫn động chính. Cơ cấu chọn lựa tốc độ trục chính, và phần chọn chiều quay của trục chính.
- ♦ **Khớp quay.** Khớp quay ăn khớp với phần trượt trên bề mặt của trụ đỡ và được di chuyển thẳng đứng bằng cách quay cần quay tay tiến dao thẳng đứng. Một phần trượt ở trên đỉnh của khớp quay tạo nên một sự dẫn hướng cho bàn trượt.
- ♦ **Bàn trượt.** Bàn trượt ăn khớp lên phần trượt trên đỉnh của khớp quay và được di chuyển theo hướng ngang hoặc ra xa khỏi

phần trước của trụ đỡ bằng cách quay tay quay tiến dao ngang. Bàn trượt đỡ bàn máy.

- ♦ **Bàn máy.** Bàn máy ăn khớp phần trượt ở trên đỉnh của bàn trượt và có thể được di chuyển sang phải và trái theo phương ngang và cách xoay tay quay bàn máy. Bàn máy được trang bị với các rãnh T để bắt trực tiếp chi tiết, ê tô, hoặc đồ gá khác.
- ♦ **Trục chính.** Trục chính máy được đặt ở phần bên trên của trụ đỡ và được sử dụng để giữ, điều chỉnh thẳng hàng và dẫn động các dao cắt khác, mâm cặp và trục gá. Phần phía trước hoặc đầu trục chính có một lỗ côn trong một lỗ côn máy phay tiêu chuẩn. Lỗ côn này điều chỉnh cho thẳng hàng khớp nối máy phay hoặc trục gá dao. Lực dẫn động được tạo nên bởi hai chốt đặt trên đầu trục chính. Phần này ăn khớp các rãnh trên khớp nối hoặc trục gá.

Các trục gá và khớp nối được đưa vào vị trí bằng cách sử dụng một bu lông rút kéo dài qua suốt tâm lỗ của trục chính và đi đến phần sau của máy. Giống như máy phay đứng, bu lông rút được tạo ren trên một đầu và được thiết kế để bắt ren vào phần đầu của trục gá hoặc chuỗi khớp nối. Siết chặt khóa của bu lông rút kéo chuỗi côn của trục gá vào phần côn của trục chính.

- ♦ **Cần máy và giá đỡ trục gá.** Cần máy ăn khớp vào phần trượt trên đỉnh trụ đỡ và có thể được di chuyển vào trong và ra ngoài bằng cách nới lỏng các kẹp giữ cần máy và trượt bộ phận này đến vị trí mong muốn. Giá đỡ trục gá ăn khớp vào mộng đuôi én trên cần máy. Giá đỡ trục gá chứa một bạc lót thẳng hàng chính xác với trục chính của máy phay. Giá đỡ trục gá đỡ bạc lót cứng vững cho đầu phần ngoài của trục gá máy phay.



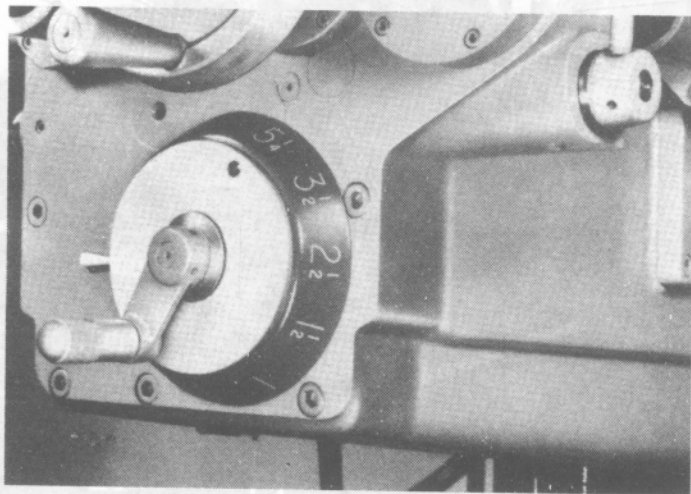
- | | | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1. Điều khiển tắt mở máy; | 10. Cần tiến dao tay dọc; | 18. Tay quay bàn máy; |
| 2. Giá đỡ trục gá; | 11. Cần ly hợp ăn dao | 19. Cần lựa chọn tốc độ |
| 3. Bàn máy; | dọc; | trục chính thay đổi; |
| 4. Các cỡ chặn bàn máy; | 12. Khớp quay; | 20. Cần lựa chọn tốc độ |
| 5. Cần tiến dao dọc; | 13. Máng chứa phoi; | cao thấp; |
| 6. Cần ly hợp chuyển ngang | 14. Cần kẹp bàn trượt; | 21. Trụ đỡ; |
| nhận; | 15. Chân đế; | 22. Trục chính; |
| 7. Cần ly hợp ăn dao ngang; | 16. Bàn trượt; | 23. Các bu lông kẹp cân |
| 8. Tay quay ăn dao ngang; | 17. Công tắc đảo chiều | máy; |
| 9. Cần quay thay đổi ăn dao; | tới của trục chính; | 24. Cần máy |

Hình 1. Máy phay nằm ngang

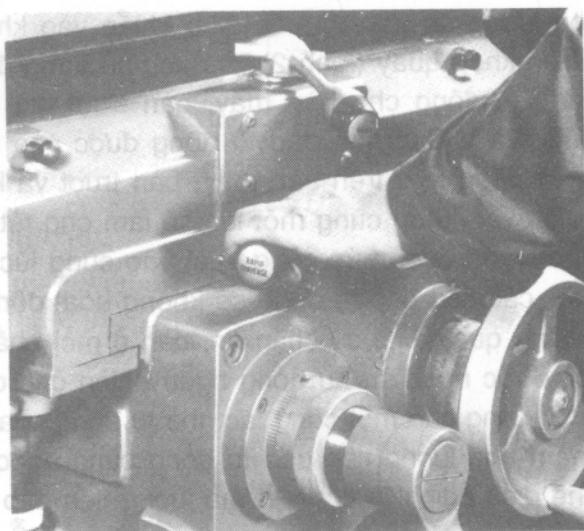
* Các điều khiển máy

Hầu hết các máy phay nằm ngang được trang bị với cần ly hợp ăn dao dùng cho bàn máy, bàn trượt và thước quay. Máy công cụ này cũng được trang bị bằng một đặc trưng trượt ngang nhanh cho phép định nhanh vị trí một chi tiết mà không cần phải xoay bàn máy, bàn trượt, và các cần quay góc quay bằng tay.

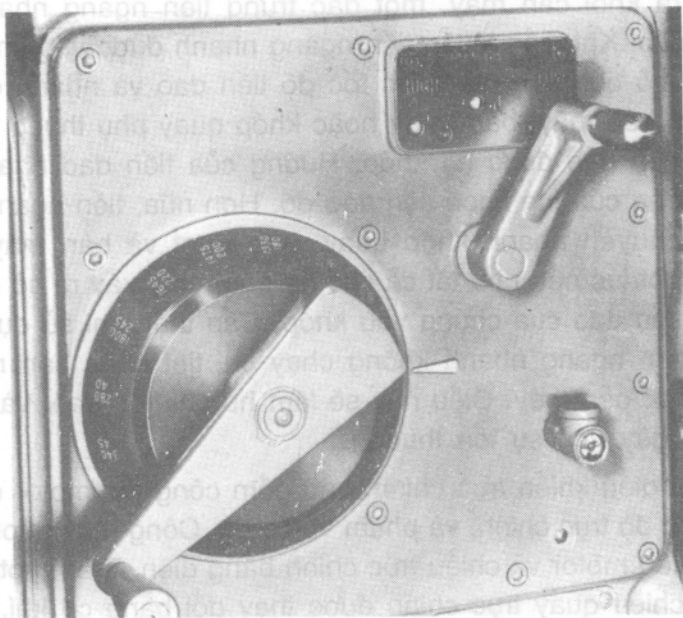
Các điều khiển để di chuyển bằng tay các cần và các tay quay được cung cấp để nâng khớp quay lên và di chuyển bàn máy và bàn trượt. Tất cả các điều khiển này được trang bị bằng một vòng xoay du xích được phân độ với độ tăng .001 inch.



Hình 2. Cần quay thay đổi lượng tiến dao.



Hình 3. Cần tiến gang nhanh.



Hình 4. Các cần thay đổi tốc độ.

Cần chọn lượng ăn dao và các điều khiển vào khớp ăn dao được đặt ở trên khớp quay (hình 2) và được sử dụng để lựa chọn tốc độ ăn dao tự động cho bàn máy, bàn trượt, và khớp quay bằng in./phút (IPM). Các tiến dao tự động được vào khớp bằng các điều khiển riêng lẻ ở trên bàn máy, bàn trượt và khớp quay. Tuy nhiên, việc vào khớp cùng một lúc sẽ làm cho tất cả các bộ phận này di chuyển dưới mức công suất vào cùng lúc. Trên hầu hết máy phay, các tiến dao tự động sẽ không hoạt động nếu như trục chính không quay. Hai cử chặn an toàn ở mỗi phần hạn chế hành trình của trục ngăn sự hư hỏng ngẫu nhiên cho cơ cấu tiến dao bằng cách cung cấp một công tắc nhả tự động của lượng tiến dao. Các ngàm nhả lượng tiến dao tự động cũng được cung cấp để bạn có thể điều chỉnh trước vị trí mà lượng tiến dao nhả khớp.

Sử dụng tiến ngang nhanh để xác định vị trí của khớp quay, bàn trượt, và bàn máy để di chuyển nhanh chi tiết lên đến dao hoặc ra khỏi cần máy, một đặc trưng tiến ngang nhanh được cung cấp. Khi điều khiển tiến ngang nhanh được vào khớp (hình 3), nó bỏ qua cần lựa chọn tốc độ tiến dao và nhanh chóng di chuyển bàn máy, bàn trượt, hoặc khớp quay phụ thuộc vào điều khiển tiến dao được ăn khớp. Hướng của tiến dao nhanh cùng với hướng của lựa chọn tiến dao đó. Hơn nữa, tiến ngang nhanh sẽ di chuyển nhanh khớp quay, bàn trượt và bàn máy, tất cả cùng một lúc nếu như tất cả các bộ phận này xảy ra có các điều khiển tiến dao của chúng vào khớp. Cần thận khi sử dụng chức năng tiến ngang nhanh không chạy chi tiết hoặc bàn máy vào dao hoặc cần máy. Điều này sẽ làm hư chi tiết, dao, và máy và có thể gây nên sự tổn thương.

Các điều khiển trục chính: bao gồm công tắc motor chính, ly hợp, tốc độ trục chính, và phạm vi tốc độ. Công tắc motor thường đảo chiều motor và chiều trục chính bằng điện. Trên một số máy phay, chiều quay trục chính được thay đổi bằng cơ khí. Đôi khi một ly hợp được sử dụng để nối trục chính và motor.

Các tốc độ trục chính được lựa chọn từ bảng điều khiển bên của trụ đỡ (hình 4). Một số tốc độ trục chính có thể dùng trong phạm vi tốc độ cao và tốc độ thấp. Các điều khiển tốc độ có thể thay đổi cũng được sử dụng. Cần chọn lựa phạm vi tốc độ ở kế bên cần chọn tốc độ. Điều khiển này có một vị trí số 0 ở giữa các điều chỉnh tốc độ cao và thấp. Ở vị trí số 0, trục chính có thể được quay bằng tay trong lúc gá đặt máy. Tốc độ trục chính và hướng phải được lựa chọn và được điều chỉnh trong khi motor và trục chính ngừng. Dịch chuyển ăn khớp các bánh răng trong khi trục chính đang quay có thể làm hư cơ cấu dẫn động. Tuy nhiên, trên các bộ dẫn động tốc độ thay đổi, các tốc độ có thể được điều chỉnh khi trục chính chuyển động.

* Các khóa

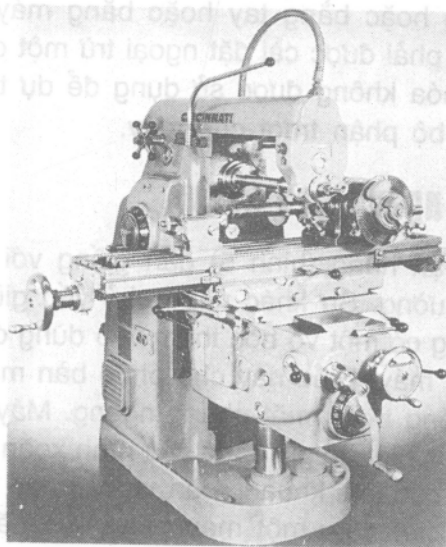
Các khóa được cung cấp ở trên bàn máy, bàn trượt và khớp quay. Điều này cho phép các bộ phận được khóa vào vị trí trong lúc thực hiện một thao tác gia công để tăng độ cứng vững của việc gá đặt. Tất cả các khóa phải được thả lỏng trước khi di chuyển bất kỳ bộ phận hoặc bằng tay hoặc bằng máy. Trong lúc gia công, các khóa phải được cài đặt ngoại trừ một cái ở trên trục di chuyển. Các khóa không được sử dụng để dự trữ cho việc mài mòn trong các bộ phận trượt của máy.

□ Máy phay ngang vạn năng

Máy phay vạn năng (hình 5) gần giống với máy phay nằm ngang thông thường. Sự khác nhau chủ yếu giữa các máy này là máy vạn năng có một vỏ bọc thêm vào dùng để xoay trên bàn trượt và đỡ bàn máy. Điều này cho phép bàn máy xoay góc 45° theo cả hai hướng trong mặt phẳng ngang. Máy phay vạn năng được thiết kế đặc biệt để gia công các rãnh xoắn hoặc các đường rãnh như trong các mũi khoan xoắn và các dao phay. Ngoài các ứng dụng đặc biệt này, một máy phay vạn năng và một máy phay thông thường có thể thực hiện cùng thao tác.

□ Bảo trì hàng ngày trên máy phay

Trước khi bắt kỳ máy công cụ nào được hoạt động, nó cần được bôi trơn. Một khởi đầu tốt là lau sạch tất cả các bề mặt trượt và bôi một lớp dầu tốt. Dầu bôi trơn bàn trượt là một loại dầu có công suất đặc biệt dùng cho các bề mặt trượt. Chất dơ, phoi, và bụi có tác dụng như một hợp chất mài giữa các thành phần trượt và làm cho máy mòn quá mức. Hầu hết các máy công cụ có một biểu đồ bôi trơn nêu cụ thể chất bôi trơn và cách bôi trơn. Khi không có sẵn biểu đồ bôi trơn, kiểm tra các cây hiển thị dùng để đo mức dầu (được cắm sẵn vào ngăn đựng dầu), rồi hiệu chỉnh đúng thước dọc và đổ cho đầy lại nếu cần thiết. Quá nhiều dầu sẽ rò rỉ. Sự bôi trơn nên được thực hiện tăng dần từng nấc, bắt đầu từ phía trên của máy và đi xuống. Các điểm của máy được tra dầu bằng tay nên chỉ đổ một lượng nhỏ dầu vào bất kỳ lúc nào, nhưng điều này nên được thực hiện trong khoảng thời gian đều nhau, ít nhất là hàng ngày. Các bạc đỡ của motor hoặc puli không nên cho quá nhiều mỡ, vì điều này có thể làm hư các phốt chấn.



Hình 5. Máy phay vạn năng.

Bài 2



Các loại trục chính, trục gá và khớp nối

Có một số loại thiết bị khác nhau được sử dụng để giữ và dẫn động các dao cắt trên máy phay nằm ngang. Như là một người thợ, một phần trong công việc của bạn là biết chúng là gì và lựa chọn một loại mà nó phù hợp nhất cho nhu cầu của bạn. Mục đích của bài này là nhận biết và mô tả các loại trục chính, trục gá và khớp nối được sử dụng trên máy phay nằm ngang.

❑ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn sẽ có thể:

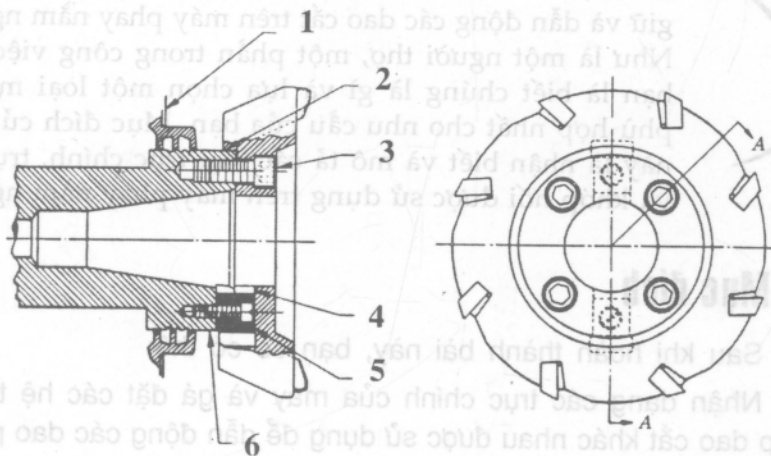
Nhận dạng các trục chính của máy và gá đặt các hệ thống lắp dao cắt khác nhau được sử dụng để dẫn động các dao phay.

❑ Các dạng côn của trục chính máy phay

Trục chính máy phay cung cấp lực kéo cho dao cắt. Dao phay được bắt trực tiếp vào đầu trục chính (hình 1) hoặc giữ trong một khớp nối chuỗi côn hoặc trên một trục gá chuỗi côn. Sau đó trục gá hoặc khớp nối được bắt chặt vào trong lỗ côn được đặt trong đầu trục chính.

Hầu hết các máy phay hiện đại có các côn tự nhả trong lỗ trục chính của nó. Điều này cho phép lắp, tháo dao nhanh và dễ

dàng. Đầu côn máy phay tiêu chuẩn là 3 1/2 inch/foot, có góc bao xấp xỉ 16,5°. Bởi vì dạng côn của máy phay tiêu chuẩn chỉ là dạng côn dùng để định vị hoặc điều chỉnh cho thẳng, cho nên dụng cụ phải được giữ ở trong trục chính bằng một bu lông rút vào hoặc bu lông rút kéo dài qua tâm của trục chính. Các côn của máy phay tiêu chuẩn có sẵn bốn kích cỡ khác nhau và được nhận dạng bởi các con số 30, 40, 50 và 60. Số 50 là loại thông thường nhất. Dẫn động kéo của dụng cụ chuỗi côn được tạo nên qua hai chốt ở trên đầu trục chính mà nó ăn vào trong các rãnh then ở trong mặt bích trên trục gá hoặc khớp nối.



- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1. Mặt trước của trụ đỡ; | 4. Chỗ dẫn động; |
| 2. Ốc định vị; | 5. Chốt; |
| 3. Vít giữ; | 6. Đầu trục chính |

Hình 1. Gá một dao phay mặt đầu vào trong đầu trục chính của một máy phay.

□ Các loại trục gá máy phay

Có hai loại trục gá thông thường được cho ở hình 2. Loại trục gá A có một phần dẫn hướng trụ trên đầu cuối đối diện với chuỗi.

Phần dẫn hướng được sử dụng để đỡ đầu cuối của trục gá tự do. Loại trục gá A được sử dụng trên hầu hết các máy phay nhỏ. Nhưng chúng cũng được sử dụng trên các máy lớn hơn khi một loại giá đỡ trục gá loại B không thể sử dụng vì đường kính dao cắt nhỏ hoặc va chạm giữa giá đỡ trục gá và chi tiết.

Loại trục gá B được đỡ bởi một hoặc nhiều vòng đệm đỡ và các giá đỡ trục gá. Trục gá loại B được sử dụng để đạt được sự gá đặt cứng vững trong các thao tác phay nặng.

Trục gá kiểu C cũng được biết như loại trục gá dao phay mặt đầu rỗng hoặc như loại trục gá đầu bu lông (hình 3). Các loại dao phay mặt đầu rỗng là các loại dao phay mặt đầu có đường kính lên đến 6 in. Bởi vì đường kính của chúng tương đối nhỏ, các dao cắt này không thể tạo lỗ bậc để chúng bắc trực tiếp vào đầu trục chính, như các dao phay mặt đầu, nhưng chúng được bắc vào các trục gá dao phay mặt đầu rỗng.

*** Các vòng ngăn cách và vòng đỡ**

Các vòng ngăn cách chính xác được sử dụng để khử khe hở giữa dao cắt và các đầu trục gá. Các máy shim cũng có thể được sử dụng để đạt các khe hở dao cắt chính xác trong các thao tác phay đối xứng. Các vòng đệm đỡ có đường kính lớn hơn so với các vòng đệm ngăn cách. Các vòng đệm này đặt vào trong bạc đỡ trục gá. Trên các loại trục gá kiểu A, đầu cuối của trục gá đặt vào trong bạc đỡ trục gá.

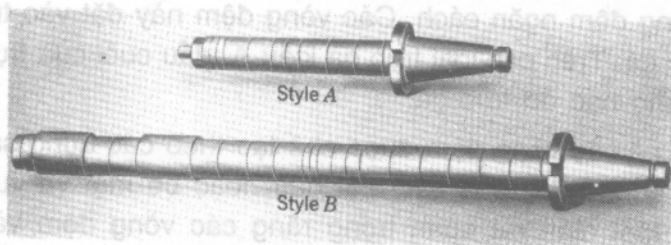
Tất cả các vòng đệm được chế tạo theo các dung sai rất sát với sự song song của các mặt đầu hoặc bề mặt và vuông góc với lỗ. Một điều rất quan trọng rằng các vòng đệm và các bộ phận khác bắc vừa khít vào trục gá được xử lý một cách cẩn thận để tránh làm hư các bề mặt vòng đệm. Bất kỳ các nấc khía, phoi, hoặc chất dơ giữa các bề mặt vòng đệm sẽ làm lệch dao cắt hoặc làm vòng trục gá và làm cho dao cắt bị đảo.

* Các bạc đỡ trục gá

Bạc đỡ trục gá có chức năng rất quan trọng trong việc đỡ đầu ngoài của trục gá (hình 4). Vòng đệm bạc lót đỡ trục gá hoặc phần dẫn hướng trục gá ăn khớp vừa khít bạc đỡ này được dùng để định vị trong giá đỡ trục gá. Bạc lót giá đỡ trục gá có một ống lót bọc ngoài, hoặc trên một số máy phay, một bạc đỡ tròn bịt kín có thể được sử dụng. Trên các máy phay sử dụng ống lót đỡ cho giá đỡ trục gá, sự lắp vừa khít của vòng đệm bạc đỡ trục gá hoặc phần dẫn hướng rất quan trọng.

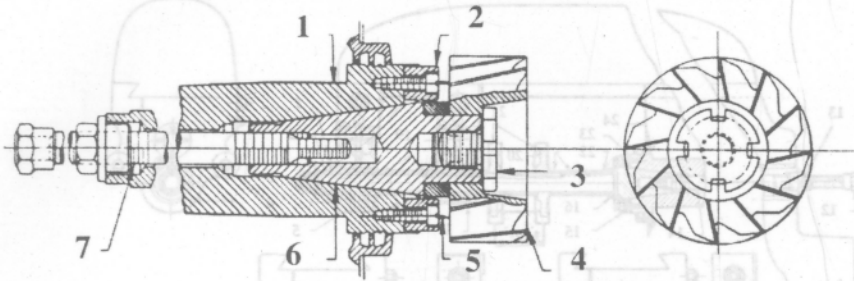
Cần điều chỉnh vừa khít ống lót giá đỡ trục gá vào vòng đệm trục gá hoặc phần dẫn hướng phải được cung cấp. Nếu quá lỏng sẽ cắt không chính xác hoặc cho phép sự va đập xảy ra. Nếu quá chặt sẽ phát nhiệt do ma sát và có thể gây nên hư hỏng vòng đệm trục gá, phần dẫn hướng, hoặc ống lót đỡ trục gá. Một trục gá quay ở số vòng quay trên phút cao đòi hỏi khe hở nhiều hơn so với số vòng quay trên phút thấp.

Các ống lót giá đỡ trục gá phải được bôi trơn đúng. Một số máy phay có một bầu chứa dầu trong phần giá đỡ trục gá để cung cấp dầu vào ống lót. Kiểm tra mức dầu và phương pháp bôi trơn trước khi vận hành máy và tham khảo ý kiến người hướng dẫn điều chỉnh ống lót để lắp trục gá mà bạn đang sử dụng.



- | | | |
|----------------|----------------------|-------------------------|
| 1. Trục chính; | 4. Dao phay mặt đầu; | 6. Dạng côn tiêu chuẩn; |
| 2. Chốt; | 5. Mặt bít | 7. Bu lông rút |
| 3. Vít; | | |

Hình 2. Các trục gá kiểu A và B.

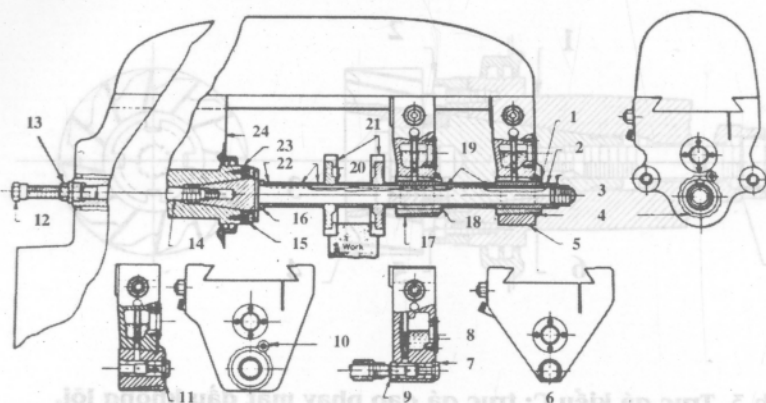


Hình 3. Trục gá kiểu C; trục gá dao phay mặt đầu không lõi.

□ Khớp nối, ống kẹp và hệ thống thay đổi dao nhanh

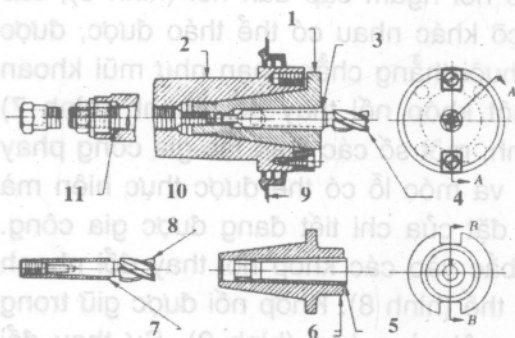
Khớp nối được sử dụng trên máy phay để bắt dao phay mà không thể được bắt trên các trục gá. Khớp nối có thể được sử dụng để giữ và dẫn động các dao chuôi côn (hình 5).

Ống kẹp được sử dụng với các khớp nối này để làm tăng phạm vi sử dụng dao trong một máy phay có một lỗ trục chính có kích cỡ cho trước. Khớp nối ngàm cặp đàn hồi (hình 6), các ống kẹp đàn hồi với kích cỡ khác nhau có thể tháo được, được sử dụng với các dao cắt chuôi thẳng chẳng hạn như mũi khoan và dao phay ngón. Với một khớp nối thay đổi nhanh (hình 7) được bắt trên đầu trục chính, một số các thao tác gia công phay như khoan, phay mặt đầu, và móc lỗ có thể được thực hiện mà không cần thay đổi sự gá đặt của chi tiết đang được gia công. Các dao khác nhau được bắt vào các khớp nối thay đổi nhanh được chuẩn bị sẵn để thay thế (hình 8). Khớp nối được giữ trong phần côn trục chính bằng một vòng kẹp (hình 9). Sự thay đổi dao bằng hệ thống này rất thuận tiện.



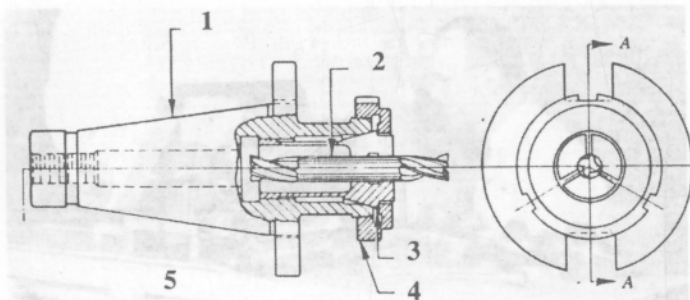
- | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1. Ống lót xẻ rãnh; | 10. Khóa; | 18. Vòng đệm trụ đỡ; |
| 2. Vòng đệm trước trực gá; | 11. Ống nối ống lót đỡ trực gá; | 19. Chốt; |
| 3. Dai ốc trực gá; | 12. Bu lông rút; | 20. Shim; |
| 4. Dai ốc điều chỉnh; | 13. Dai ốc khóa bu lông rút; | 21. Dao cắt; |
| 5. Giá đỡ trực gá ngoài kiểu B; | 14. Bu lông rút; | 22. Vòng đệm ngăn cách; |
| 6. Giá đỡ trực gá kiểu A; | 15. Chốt; | 23. Trực chỉnh; |
| 7. Vít; | 16. Vòng đệm phía sau; | 24. Mặt trước của trụ đỡ |
| 8. Bầu chứa dầu; | 17. Giá đỡ trực gá bên trong kiểu B; | |
| 9. Ống lót; | | |

Hình 4. Mặt cắt qua trực gá.



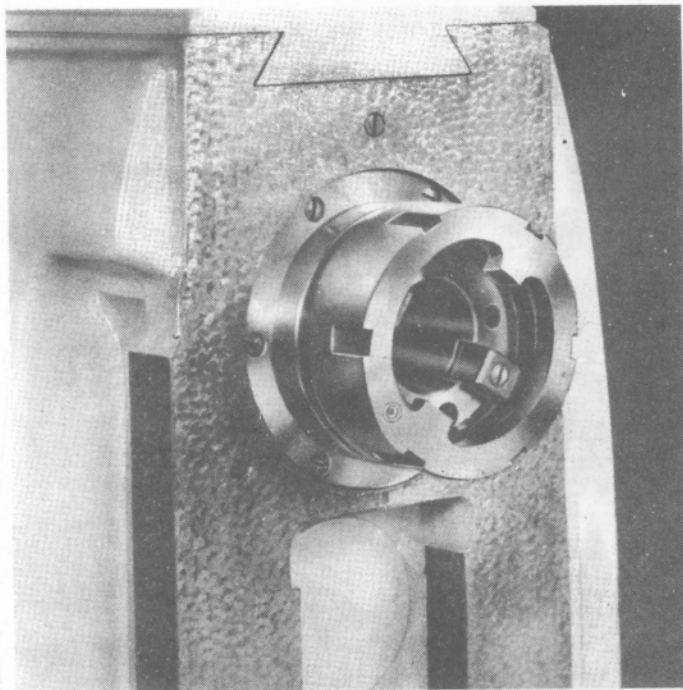
Hình 5. Các khớp nối và ống kẹp loại côn tự thả lỏng và tự giữ.

- | |
|---|
| 1. Phần nối ống kẹp dẫn động bằng chuỗi; |
| 2. Trực chỉnh; |
| 3. Ống kẹp thu nhỏ chuỗi dẫn độ số 9B. & S.; |
| 4. Loại chuỗi dao phay ngón số 7B. & S.; |
| 5. Ống kẹp xẻ rãnh; |
| 6. Dầu nối ống kẹp không có dẫn động chuỗi của mặt cắt B-B; |
| 7. Ống kẹp dầu còn số 9B. & S.; |
| 8. Dao phay ngón dầu ren số 7B. & S.; |
| 9. Mặt trước trụ đỡ; |
| 10. Mặt cắt A-A; |
| 11. Bu lông rút |

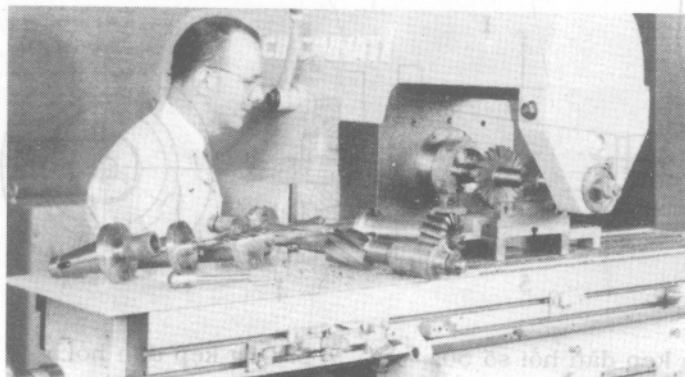


- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Ngàm kẹp đàn hồi số 50; | 3. Ống kẹp đàn hồi; |
| 2. Dao phay ngón hai đầu xoắn ốc; | 4. Đai ốc ngàm kẹp đàn hồi; |
| | 5. Mặt cắt A-A; |

Hình 6. Khớp nối ngàm kẹp đàn hồi.



Hình 7. Khớp nối thay đổi nhanh bậc ở đầu trục chính.



Hình 8. Một số các dao được bắc ở trên các cán giữ dao thay đổi nhanh sẵn sàng để sử dụng.



Hình 9. Các dao được khóa vào trục chính với một vòng quay nhỏ của vòng kẹp.

Bài 3

Các dao phay được dẫn động bằng trục gá

Tính chất đa dụng cắt kim loại của máy phay ngang có thể được nhận ra và được sử dụng hợp lý bằng cách hiểu rõ, nhận dạng, và lựa chọn từ nhiều loại dao phay có sẵn để sử dụng cho máy công cụ này. Mục đích của bài này là mô tả nhiều loại dao phay thông thường và giúp bạn lựa chọn một loại dao phù hợp việc gia công.

❑ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

Nhận dạng các loại dao phay thông thường, liệt kê tên và lựa chọn dao cắt phù hợp cho việc gia công cụ thể.

❑ Phân loại dao phay

Hầu hết dao phay được thiết kế để thực hiện gia công cụ thể. Bạn sẽ học để nhận ra các loại thông thường bằng cách nhìn và biết khả năng, hạn chế của chúng. Các dao cắt có thể được phân loại chung như sau:

1. Vật liệu chế tạo
2. Profile được mài hoặc dạng răng được mài

3. Loại được dẫn động bằng trục gá hoặc chuỗi
4. Chiều quay và góc xoắn

*** Vật liệu chế tạo**

Nhiều loại dao cắt được chế tạo từ thép gió (HSS). Một số loại có cạnh cắt bằng thép hợp kim cemented. Các dao cắt lớn có các lưỡi cắt hoặc răng được ghép vào.

*** Profile được mài hoặc dạng răng được mài**

Các dao cắt có profile được mài sắc lại bằng cách mài một phần lưng hẹp ở phía sau cạnh cắt. Các dao cắt có dạng răng được mài sắc lại bằng cách mài bề mặt của các răng song song với trục của dao.

*** Loại dẫn động bằng trục gá hoặc bằng chuỗi**

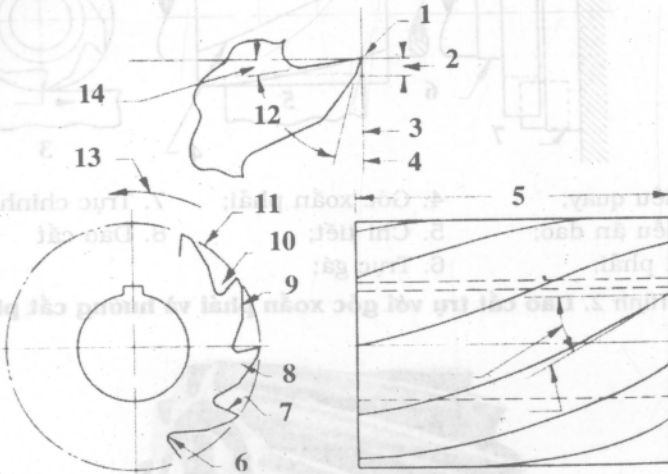
Các dao phay dùng cho máy phay ngang được thiết kế để được dẫn động bởi trục gá máy phay, hoặc chúng có thể có các chuỗi côn riêng để bắc trực tiếp vào lỗ trục chính của máy. Mặc dù có nhiều trường hợp mà bạn sẽ sử dụng một dao cắt được bắc vào chuỗi côn máy phay ngang, có lẽ các loại dao thông thường nhất mà bạn sẽ sử dụng là loại bắc vào trục gá.

*** Chiều quay và hướng xoắn**

Các dao phay là loại dao cắt chiều quay phải hoặc cắt chiều quay trái. Cách mà một dao cắt được bắc vào trong một trục gá xác định chiều cắt. Chiều quay ngược chiều kim đồng hồ xác định chiều cắt phải. Chiều quay cùng chiều kim đồng hồ xác định chiều cắt trái (hình 2).

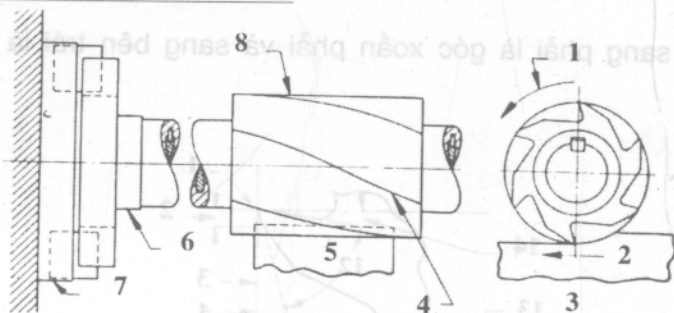
Chiều hướng xoắn được xác định bằng cách nhìn vào phần cuối của dao cắt và xác định hướng các rãnh xoắn. Các rãnh

xoắn sang phải là góc xoắn phải và sang bên trái là góc xoắn trái.



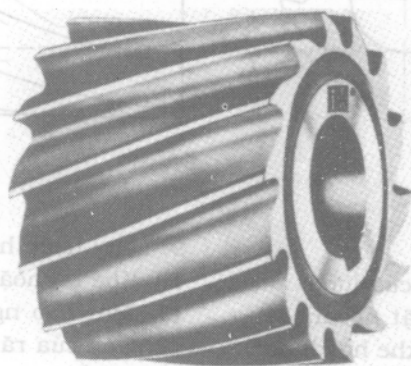
- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Lưỡi cắt; | 9. Lưng hoặc hông của răng; |
| 2. Bề rộng mặt sau của lưng; | 10. Khe hở hoặc rãnh thoát phoi; |
| 3. Tiếp tuyến với mặt ngoài; | 11. Mặt bao ngoài; |
| 4. Góc khe hở hoặc khe hở chính; | 12. Góc của răng; |
| 5. Bề rộng dao; | 13. Chiều quay; |
| 6. Rãnh; | 14. Góc nghiêng về sau hướng kính; |
| 7. Mặt răng; | 15. Góc nâng; |
| 8. Thân của mặt răng; | 16. Tiếp tuyến với góc nâng |

Hình 1. Tên gọi của dao phay trụ.



- | | | |
|------------------|-------------------|----------------|
| 1. Chiều quay; | 4. Góc xoắn phải; | 7. Trục chính; |
| 2. Chiều ăn dao; | 5. Chi tiết; | 8. Dao cắt |
| 3. Cắt phải; | 6. Trục gá; | |

Hình 2. Dao cắt trụ với góc xoắn phải và hướng cắt phải.

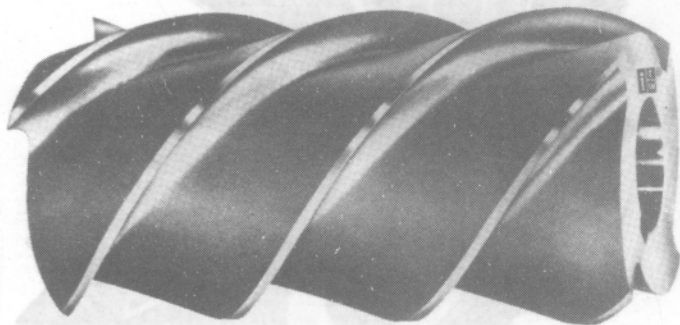


Hình 3. Dao phay trụ loại nhẹ.

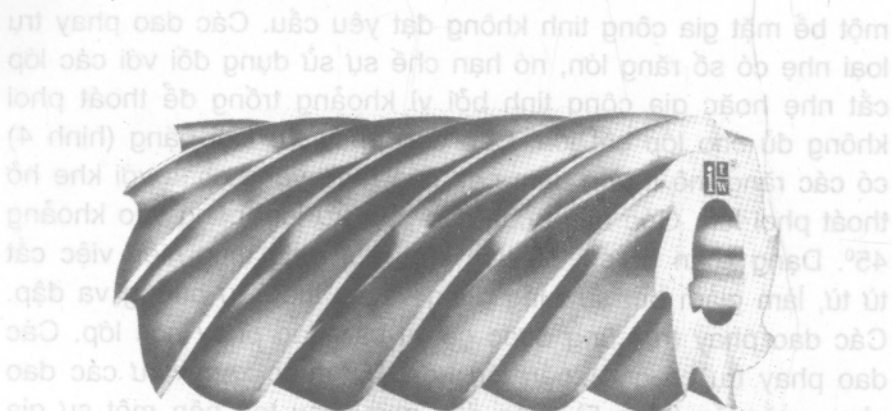
□ Các dao phay trụ được dẫn động bằng trục gá

Các dao phay trụ được thiết kế để phay bề mặt phẳng với bề rộng của chi tiết hẹp hơn so với dao cắt (hình 3). Các dao phay trụ có bề rộng ít hơn 3/4 in. có các răng thẳng. Trên các dao cắt răng thẳng, cạnh cắt sẽ cắt dọc theo toàn bộ chiều dài vào cùng lúc. Áp lực cắt tăng lên cho đến khi phoi được hoàn thành. Vào lúc này sự thay đổi đột ngột tải trọng của răng gây nên sự va đập truyền đến phần dẫn động thường để lại các dấu va đập hoặc

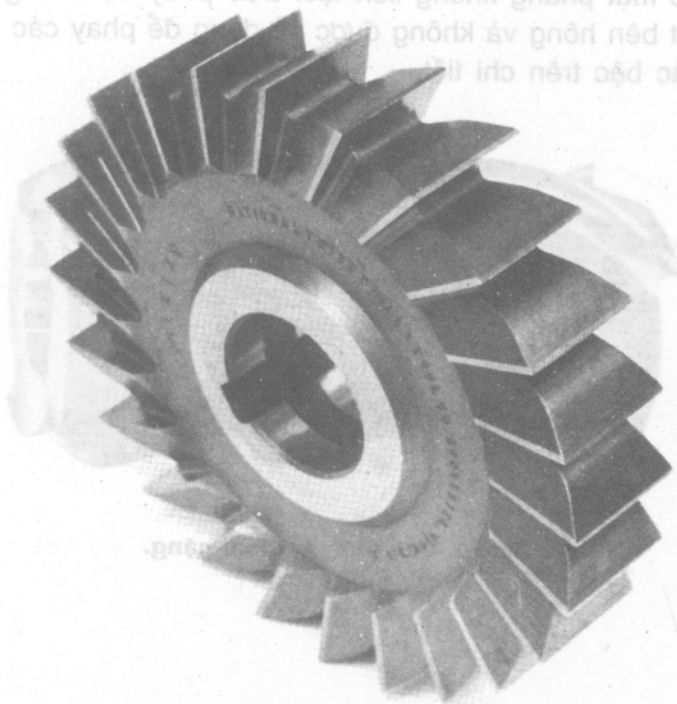
một bề mặt gia công tinh không đạt yêu cầu. Các dao phay trụ loại nhẹ có số răng lớn, nó hạn chế sự sử dụng đối với các lớp cắt nhẹ hoặc gia công tinh bởi vì khoảng trống để thoát phoi không đủ cho lớp cắt lớn. Các dao phay trụ loại nặng (hình 4) có các răng thô ít hơn, làm cho các răng vững chắc với khe hở thoát phoi lớn. Góc nâng của các dao trụ loại nặng vào khoảng 45° . Dạng xoắn ốc có thể làm cho mỗi răng thực hiện việc cắt từ từ, làm giảm bớt sự rung động và hạ thấp xu hướng va đập. Các dao phay trụ cũng được gọi là các dao phay bóc lớp. Các dao phay trụ có góc xoắn lớn hơn 45° được xem như các dao phay xoắn ốc (hình 5). Các dao phay này tạo nên một sự gia công kết thúc trơn nhẵn khi sử dụng cho các lớp cắt nhẹ hoặc trên các mặt phẳng không liên tục. Dao phay trụ không có các răng cắt bên hông và không được sử dụng để phay các vai trục hoặc các bậc trên chi tiết.



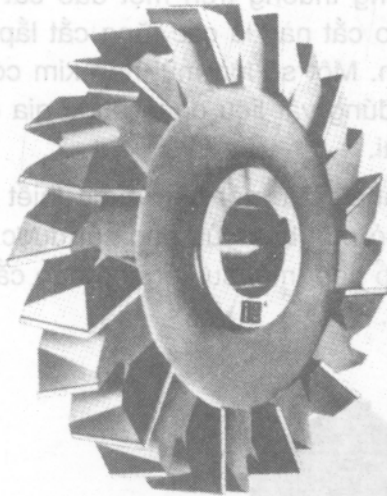
Hình 4. Dao phay trụ loại nặng.



Hình 5. Dao phay trụ loại xoắn ốc.



Hình 6. Dao phay đĩa.



Hình 7. Dao phay răng bậc.

□ Dao phay đĩa

Dao phay đĩa được sử dụng để gia công các bậc hoặc các rãnh. Các dao này được chế tạo có bề rộng từ $3/16$ đến 1 in. Hình 6 cho thấy một loại dao phay đĩa răng thẳng. Để cắt các rãnh hoặc khe sâu, loại dao phay đĩa răng bậc (hình 7) phù hợp vì sự xen kẽ các răng xoắn ốc hướng phải và hướng trái làm giảm sự va đập và cho nhiều khe hở thoát phoi hơn với lượng tiến dao cao hơn so với loại dao phay đĩa răng thẳng. Để cắt các rãnh có bề rộng hơn 1 in., có thể bắt đồng thời hai hoặc nhiều dao phay đĩa trên trục gá. Các miếng shim ở giữa mayor của các dao có thể được sử dụng để đạt được bề rộng chính xác của sự kết hợp dao phay.

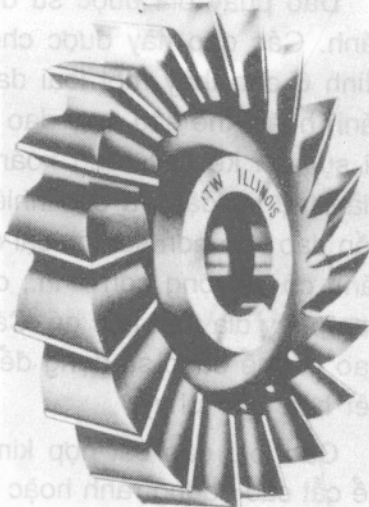
Các loại dao cắt hợp kim răng chấp (hình 8) được sử dụng để cắt các đường rãnh hoặc các đường khe. Vì các răng hợp kim được lắp vào, cho nên các dao cắt này có thể được điều chỉnh để cắt với các rãnh có bề rộng thay đổi. Phạm vi của các điều

chỉnh bề rộng thông thường trên một dao cắt là .060 inch. Một lợi ích của loại dao cắt này là các răng cắt lắp có thể được thay nhanh khi dao cùn. Một số lớn mũi hợp kim có sẵn để lựa chọn loại mũi hợp kim đúng vật liệu đang được gia công và điều kiện gia công gặp phải.

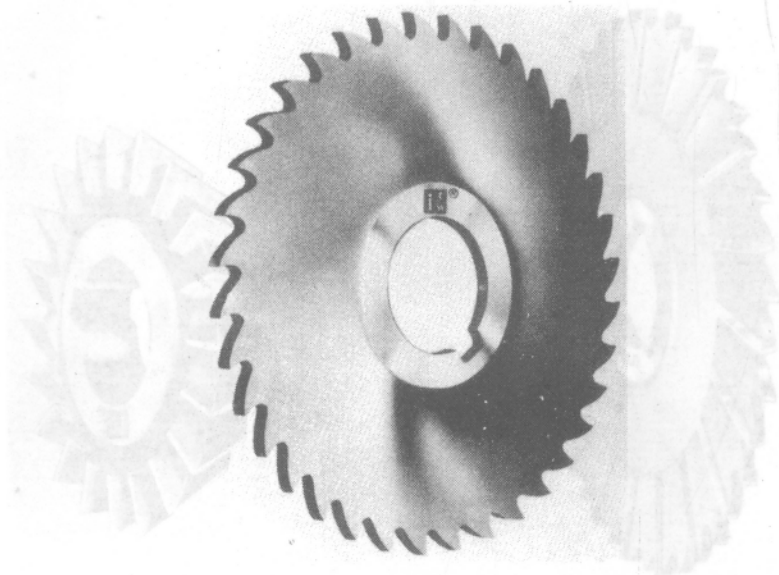
Các loại dao phay đĩa một bên được thiết kế cho việc phay loại nặng khi chỉ có một bên của dao cắt được sử dụng (hình 9). Đối với loại phay tổ hợp, một sự kết hợp dao cắt bên phải và bên trái được sử dụng.



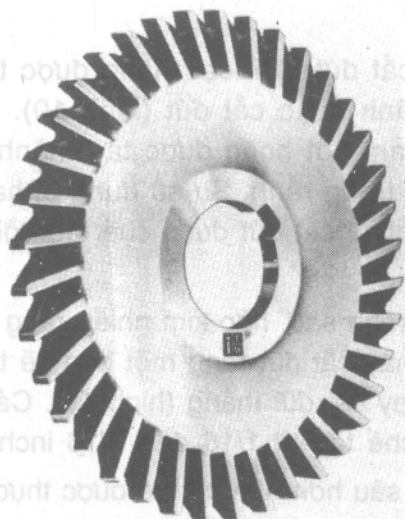
Hình 8. Dao phay hợp kim răng chấp.



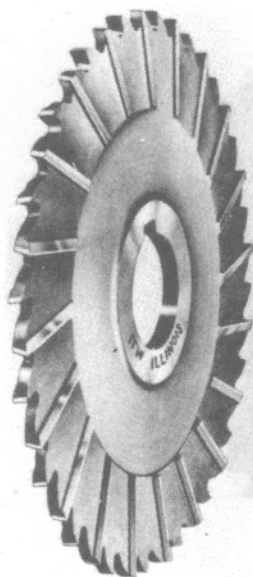
Hình 9. Dao phay một phía.



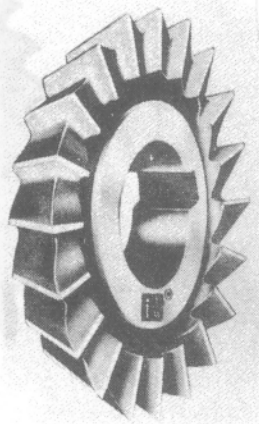
Hình 10. Dao phay cắt đứt kim loại loại thẳng.



Hình 11. Dao phay cắt đứt kim loại răng một phía.



Hình 12. Dao phay cắt đứt kim loại răng xếp.



Hình 13. Dao phay góc đơn.

Dao phay cắt đứt kim loại thẳng được thiết kế để cho các thao tác cắt rãnh hoặc cắt đứt (hình 10). Các cạnh bên của chúng được giảm bớt hoặc được tạo thành hình đĩa mỏng để khỏi bị kẹt vào trong rãnh. Sự sử dụng bị hạn chế vì cắt không sâu. Các dao phay cắt đứt được chế tạo với chiều rộng từ 1/32 đến 5/16 inch.

Để cắt các rãnh sâu, hợp kim nhiều răng tiếp xúc với chi tiết, một loại dao phay cắt đứt răng một bên sẽ thực hiện tốt hơn so với loại dao phay cắt đứt thẳng (hình 11). Các loại dao phay cắt đứt này được chế tạo từ 1/16 đến 3/16 inch bề rộng.

Các lớp cắt sâu hơn nữa có thể được thực hiện bằng một loại dao phay cắt đứt răng bậc (hình 12). Loại dao phay cắt đứt răng bậc có khả năng đưa phoi ra ngoài nhiều hơn so với các loại

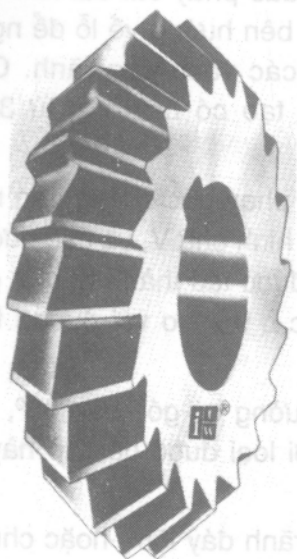
dao phay cắt đứt khác. Tất cả các loại dao phay cắt đứt kim loại có một khe hở được mài hơi nhẹ về hai bên hướng về lỗ để ngăn khỏi kẹt vào trong rãnh và làm xước các vách của rãnh. Các dao phay cắt đứt răng bậc được chế tạo có bề rộng từ 3/16 đến 5/16 inch.

Các dao phay góc được sử dụng để phay góc chẳng hạn như cắt các miệng đuôi én, các vết khía rãnh hình chữ V, và các đường răng cưa. Dao phay góc đơn (hình 13) được tạo thành từ một góc bao 45° hoặc 65° , với một bên của góc ở 90° so với đường trục của dao.

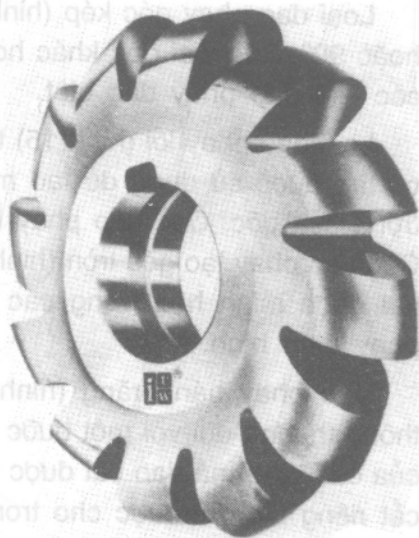
Loại dao phay góc kép (hình 14) thường có góc bao 45° , 60° hoặc 90° . Các loại góc khác hơn so với loại được đề cập này là các loại dao phay đặc biệt.

Loại dao phay lồi (hình 15) tạo các rãnh đáy lõm, hoặc chúng có thể được sử dụng để tạo một bán kính trong một phần bên trong của góc. Các dao phay lõm (hình 16) tạo các bề mặt lồi. Các dao phay tạo góc tròn (hình 17) tạo ra các góc tròn. Các dao cắt được minh họa trong các hình 15 đến 18 là các loại dao phay định hình.

Dao phay bánh răng (hình 18) có sẵn một bộ gồm 8 dao thông thường đối với một bước răng được cho, phụ thuộc vào số của các răng mà dao cắt được sử dụng. Các dãy đối với các dao cắt riêng biệt thì được cho trong bảng 1.



Hình 14. Dao phay góc kép.



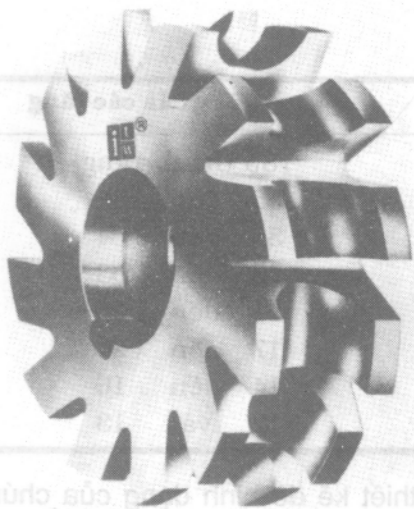
Hình 15. Dao phay lồi.

Bảng 1 Các dao phay bánh răng.

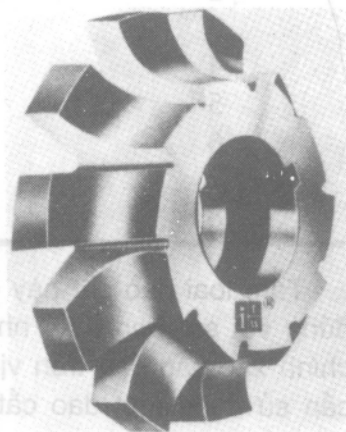
Số của dao cắt

1

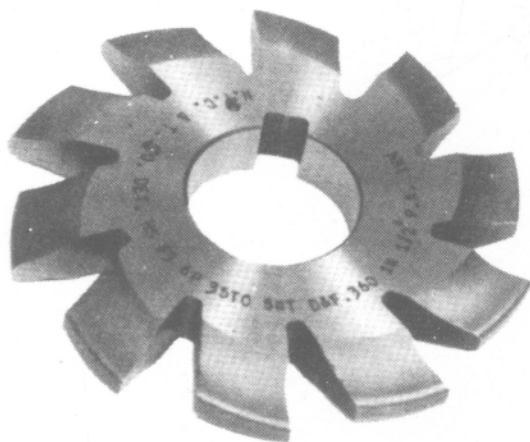
2



Hình 16. Dao phay lõm.



Hình 17. Dao phay tạo góc tròn.



Hình 18. Dao phay bánh răng.

Bảng 1 Các dao phay bánh răng.

Số của dao cắt	Dãy của các răng
1	135 thanh răng
2	55 đến 134
3	35 đến 54
4	26 đến 53
5	21 đến 25
6	17 đến 20
7	14 đến 16
8	12 và 13

Tám loại dao cắt này được thiết kế để hình dạng của chúng đúng với số răng thấp nhất trong mỗi dãy. Nếu một dạng răng chính xác gần đầu trên vị trí cao của một dãy được yêu cầu, thì cần sử dụng một dao cắt đặc biệt.

Bài 4



Các phương pháp kẹp giữ chi tiết và gá đặt tiêu chuẩn

Trước khi bắt kỳ công việc gia công nào có thể được thực hiện trên máy phay nằm ngang, chi tiết hoặc đồ gá giữ chi tiết phải được bắt chắc chắn và được điều chỉnh thẳng hàng trên bàn máy. Một cách gá đặt cụ thể nào đó sẽ phụ thuộc vào tính đặc thù của chi tiết và công việc gia công được thực hiện. Sự khéo léo đáng kể về phía bạn được yêu cầu là thực hiện việc gá đặt an toàn và chắc chắn sẽ không làm biến dạng hoặc hư hỏng chi tiết. Các gá đặt gia công phay thì hầu như vô hạn về số lượng. Mục đích của bài này là giới thiệu thiết bị và kỹ thuật để gá đặt thông thường trên máy này.

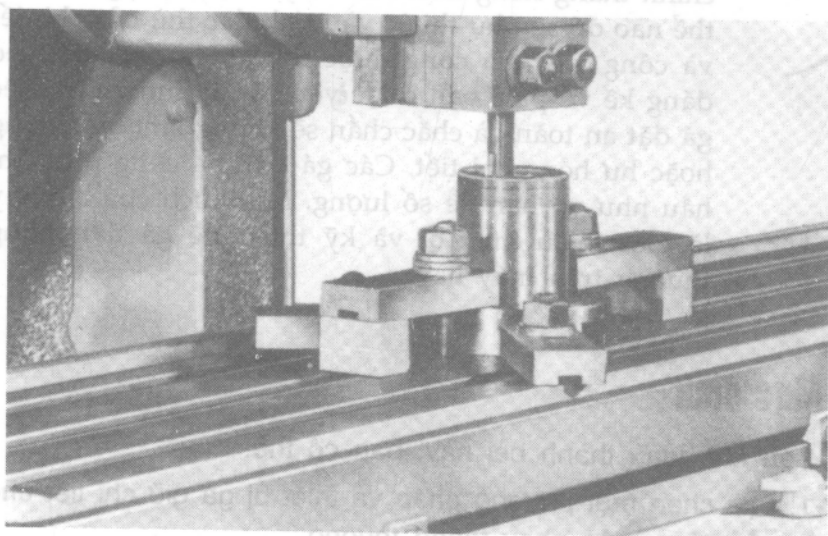
□ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

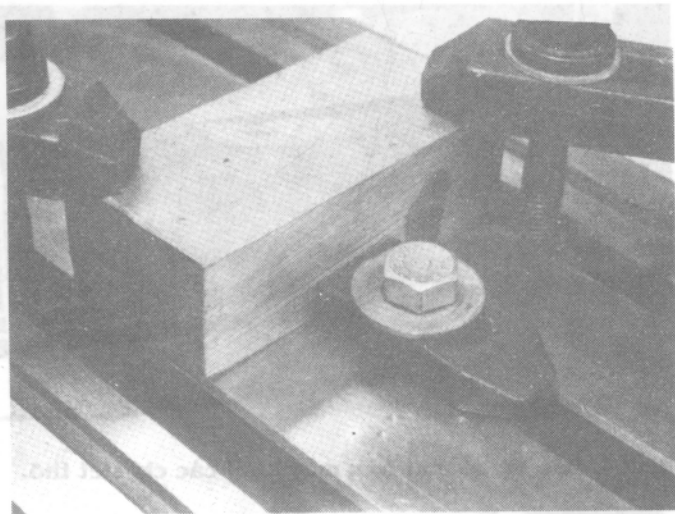
1. Lựa chọn một phương pháp và thiết bị gá giữ chi tiết cho các công việc phay thông thường.
2. Gá đặt một chi tiết an toàn trên máy bằng cách sử dụng các kỹ thuật tiêu chuẩn thông thường.

□ **Bắc trực tiếp vào bàn máy**

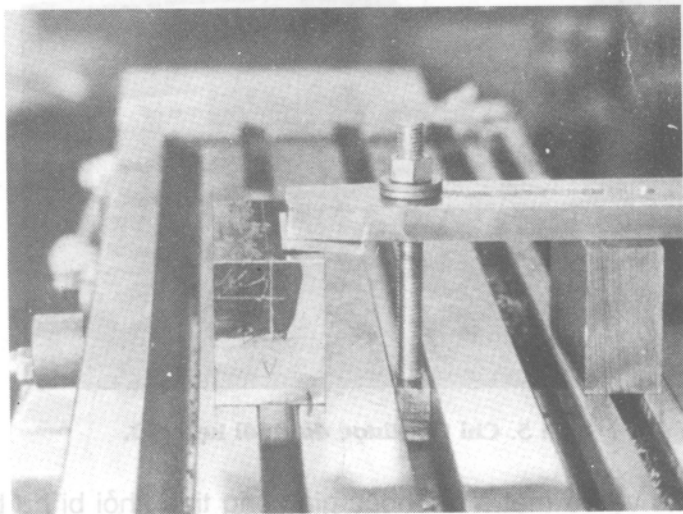
Có nhiều loại kẹp giữ phay khác nhau có thể bắc trực tiếp chi tiết vào bàn máy. Hãy luôn luôn theo các nguyên tắc về việc kẹp giữ chi tiết đúng. Các bu lông kẹp nên được bắc đầy đủ vào trong đai ốc T của chúng. Các đai ốc kẹp nên có đầy đủ ren ăn khớp vào bu lông. Các bu lông kẹp nên được đặt gần sát chi tiết khi có thể và các khối đỡ kẹp được bố trí để cho áp lực kẹp được tác dụng vào chi tiết (hình 1). Các kẹp được đặt vị trí ở hai bên của chi tiết nếu có thể. Điều này sẽ bảo đảm an toàn nhất (hình 2). Các đỡ kẹp phải có cùng chiều cao như chi tiết. Không bao giờ sử dụng các đỡ kẹp thấp hơn so với chi tiết. Các khối bậc có thể điều chỉnh được thì đặc biệt hữu ích vì chiều cao của thanh kẹp có thể được điều chỉnh để bảo đảm áp lực kẹp lớn nhất.



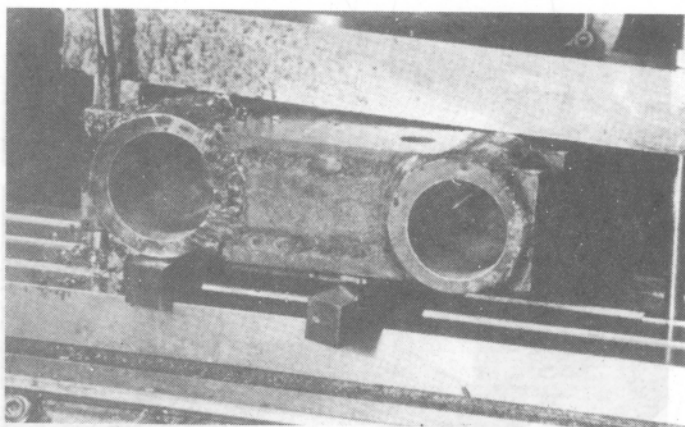
Hình 1. Chi tiết kẹp vào bàn máy bằng các bu lông rãnh T và các kẹp giữ.



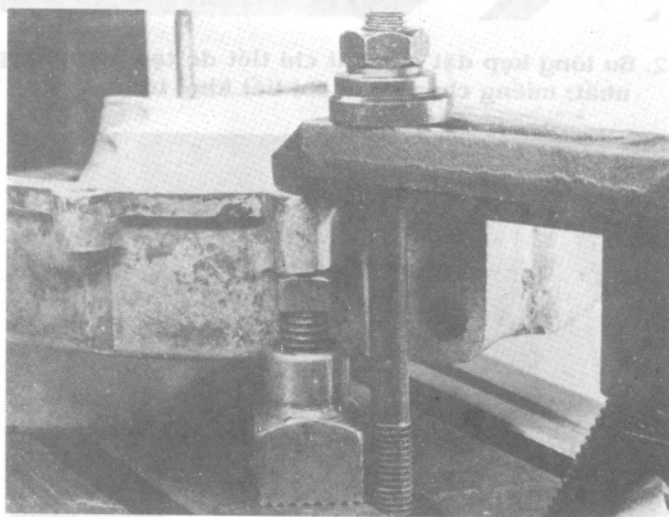
Hình 2. Bu lông kẹp đặt gần sát chi tiết để tạo áp lực kẹp lớn nhất; miếng chặn ngăn chi tiết khỏi trượt.



Hình 3. Các bề mặt được gia công tinh ở mức độ cao nên được bảo vệ khỏi kẹp hư hỏng.



Hình 4. Bảo vệ bề mặt bàn máy khỏi các chi tiết thô.



Hình 5. Chi tiết được đỡ dưới kẹp giữ.

Để bảo vệ bề mặt mềm hoặc gia công tinh khỏi bị hư bởi áp lực kẹp, đặt một miếng shim ở giữa kẹp và chi tiết (hình 3). Nếu bạn đang gia công một chi tiết đúc thô hoặc hàn (hình 4), bảo vệ bàn máy khỏi bị hư bằng cách sử dụng các miếng song song

hoặc một miếng shim dưới chi tiết. Miếng giấy, miếng ván, và kim loại tấm là các miếng shim. Sự lựa chọn phụ thuộc vào sự chính xác của các lớp cắt gia công.

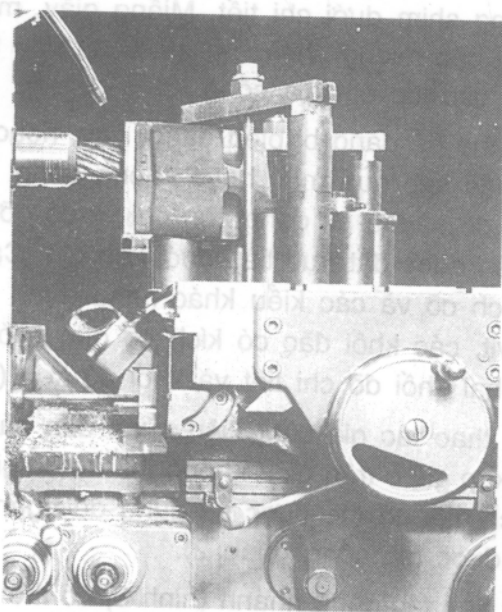
Chi tiết có thể dễ dàng bị biến dạng, gãy, hoặc mặt khác bị phá hủy bởi việc kẹp quá mức hoặc không đúng. Một cách để giải quyết vấn đề này là sử dụng con đội vít để đỡ chi tiết (hình 5). Con đội nên được đặt trực tiếp dưới kẹp giữ. Các con đội vít có sẵn các kích cỡ và các kiểu khác nhau (hình 6). Thay cho một con đội vít, các khối đặc có kích cỡ đúng có thể được sử dụng như cả hai khối đỡ chi tiết và khối đỡ kẹp (hình 7).

Trong các thao tác gia công liên quan đến các lớp cắt lớn, chỉ riêng các kẹp giữ ở trên đỉnh không thể đủ để giữ chi tiết. Một miếng chặn chi tiết có thể được sử dụng để ngăn sự trượt của chi tiết đang được gia công (hình 2).

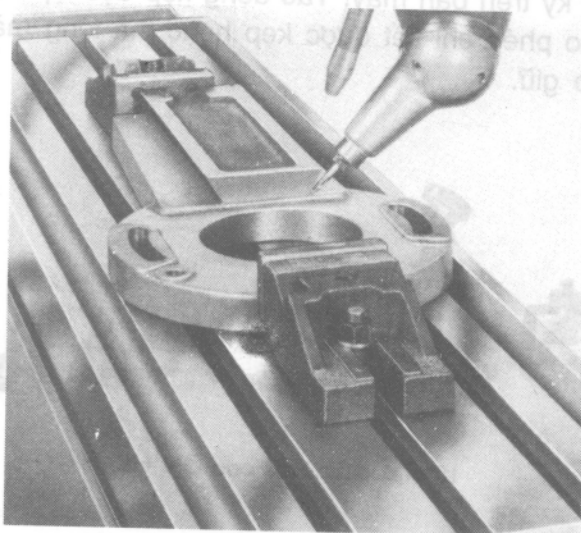
Các ngàm kẹp tác động nhanh (hình 8) có thể được sử dụng để kẹp trực tiếp vào bàn máy. Các kẹp này có thể được định vị tại vị trí bất kỳ trên bàn máy. Tác động kẹp độc lập với việc bắc kẹp giữ, cho phép chi tiết được kẹp hoặc thả lỏng mà không di chuyển kẹp giữ.



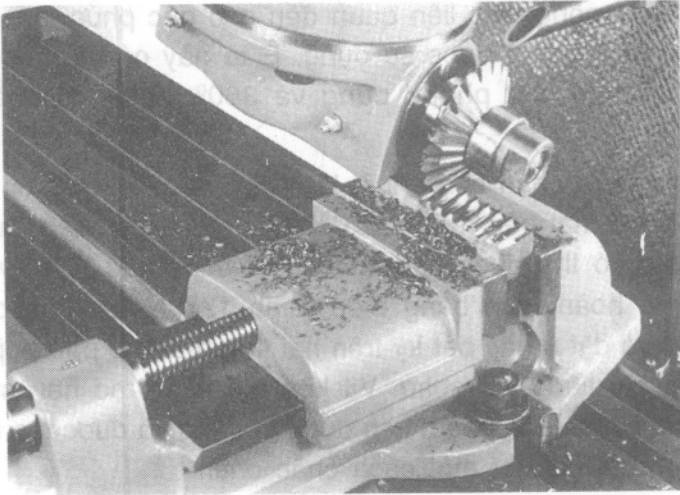
Hình 6. Các loại con đội vít.



Hình 7. Chi tiết gá đặt và được kẹp trên bàn máy.



Hình 8. Các ngàm kẹp tác động nhanh giữ chi tiết.



Hình 9. Ê tô phẳng.

□ Các ê tô dùng cho phay

Có lẽ phương pháp thông thường nhất của việc giữ chi tiết trên một máy phay đó là ê tô. Các ê tô thì vận hành đơn giản và có thể được điều chỉnh một cách nhanh chóng đến kích cỡ của chi tiết. Ê tô nên được sử dụng để giữ chi tiết bằng các cạnh song song nếu nó nằm trong các phạm vi kích cỡ của ê tô, bởi vì nó là phương pháp nhanh nhất và giữ chi tiết kinh tế nhất. Ê tô phẳng (hình 9) được bắc bu lông vào bàn máy. Sự điều chỉnh thẳng hàng với bàn máy được tạo nên bởi hai rãnh vuông góc với nhau ở bên dưới của ê tô. Các rãnh này được bắc ăn khớp với các chốt có thể tháo ra được dùng để điều chỉnh thẳng hàng ê tô với các rãnh chữ T của bàn máy hoặc theo chiều dài hoặc theo chiều ngang. Ê tô phẳng có thể được chuyển sang ê tô xoay (hình 10) bằng cách bắc nó lên một chân để xoay. Tám xoay được gạch chia các độ. Điều này cho phép phần trên được xoay theo một góc bất kỳ theo mặt phẳng nằm ngang. Khi các chân đến xoay được thêm vào một ê tô phẳng, sẽ làm tăng tính đa năng, nhưng độ cứng vững bị giảm đi.

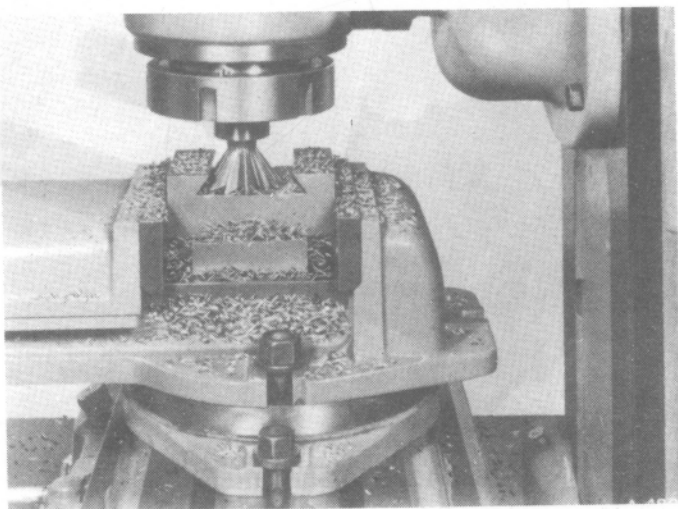
Đối với công việc liên quan đến các góc phức tạp, một ê tô đa năng (hình 11) được sử dụng. Ê tô này có thể được xoay ở góc 90° theo mặt phẳng đứng và 360° theo mặt phẳng nằm ngang.

Sự gá đặt chắc chắn nhất là ở nơi mà chi tiết được kẹp vào gắn sát bề mặt bàn máy. Các chi tiết đúc, rèn hoặc các chi tiết thô khác có thể được bắt chặt một cách chắc chắn vào trong một ê tô hoàn toàn bằng thép (hình 12). Ngàm kẹp có thể di chuyển và đặt ở bất kỳ vị trí nào trên hai thanh đỡ để phù hợp với các kích cỡ chi tiết khác nhau. Vít kẹp giữ ngàm tạo nên sự gá đặt rất cứng vững. Các ngàm kẹp được tô cứng và được tạo răng cửa để kẹp chặt chi tiết một cách chắc chắn.

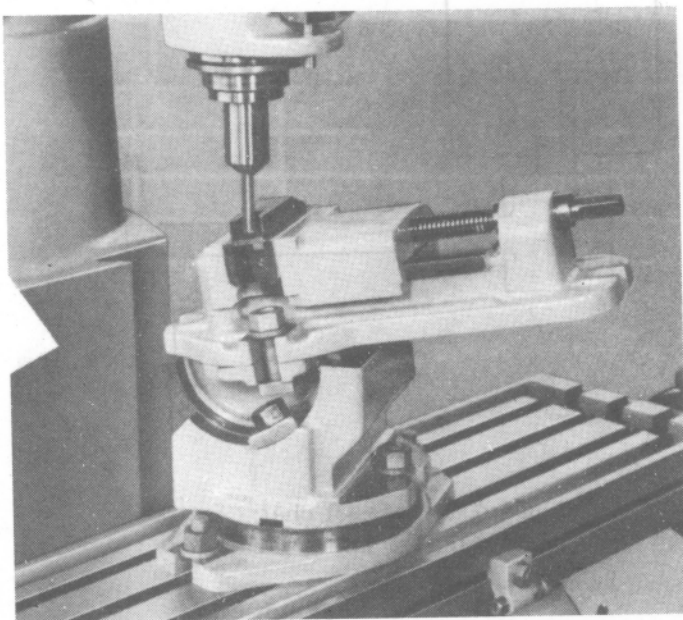
Các ê tô hoạt động bằng không khí hoặc thủy lực thường được sử dụng trong việc sản xuất hàng loạt, nhưng trong công việc của phòng chế tạo dụng cụ nói chung, các ê tô được mở và được đóng bằng các cần hoặc tay quay. Để giữ các chi tiết một cách chắc chắn mà không bị trượt dưới các áp lực cắt cao, một ê tô phải được bắt chặt bằng cách gõ vào cần quay bằng một đầu búa chì (hình 13) hoặc đầu búa mềm khác.

□ Các thiết bị kẹp giữ chi tiết khác dùng cho máy phay ngang

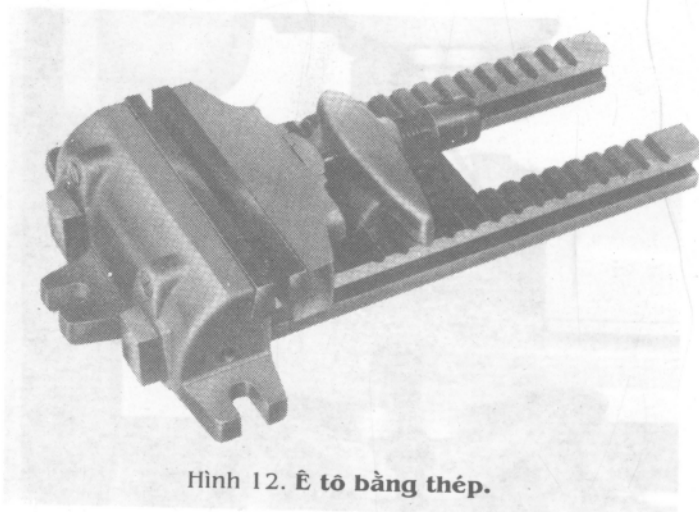
Bàn xoay hoặc đồ gá phay tròn (hình 14) được sử dụng để tạo nên một sự chuyển động phay tròn cho một chi tiết. Bàn xoay có thể được sử dụng để đánh dấu góc độ, phay các rãnh tròn hoặc cắt bán kính. Bàn xoay được mô tả ở hình 14 là ở trong một thao tác quay bánh răng.



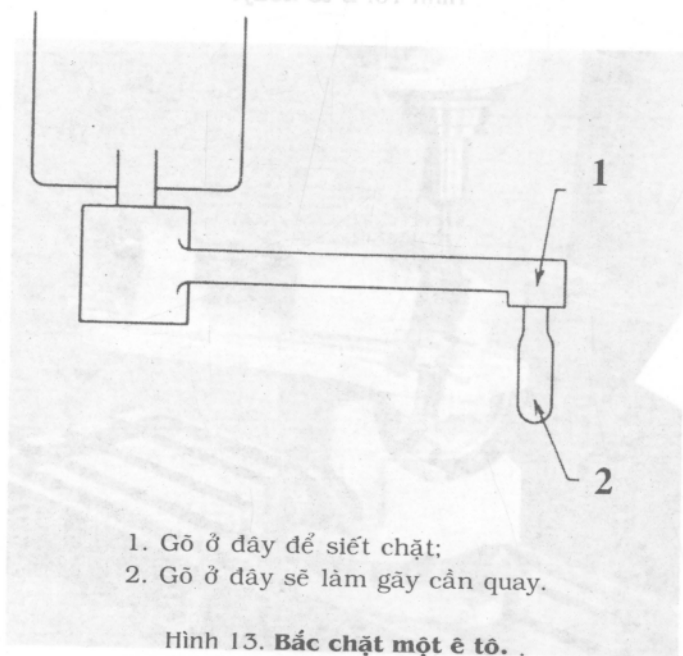
Hình 10. Ê tô xoay.



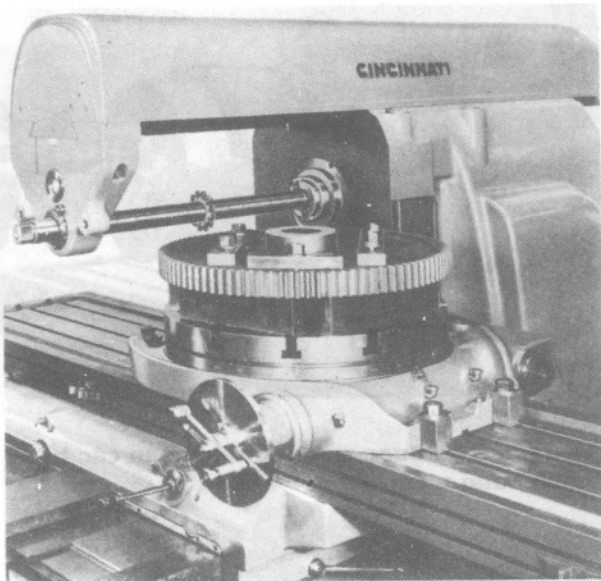
Hình 11. Ê tô vận năng.



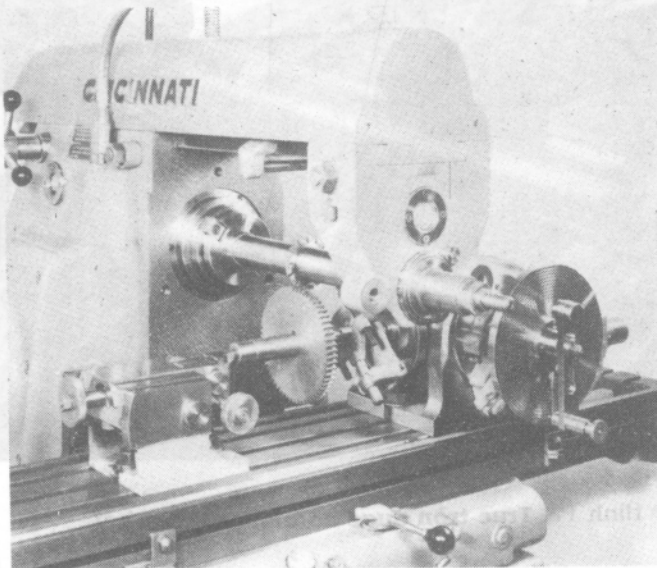
Hình 12. Ê tô bằng thép.



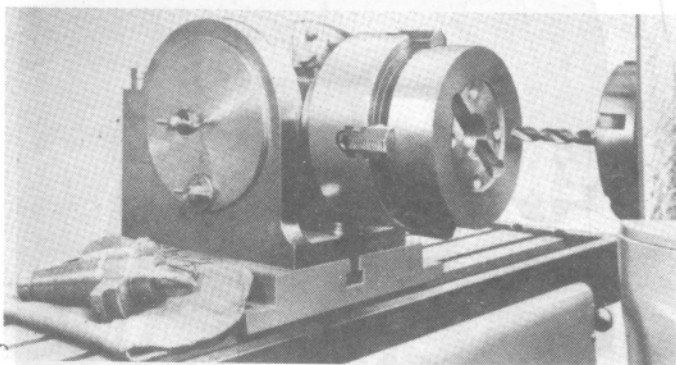
Hình 13. BẮC chặt một ê tô.



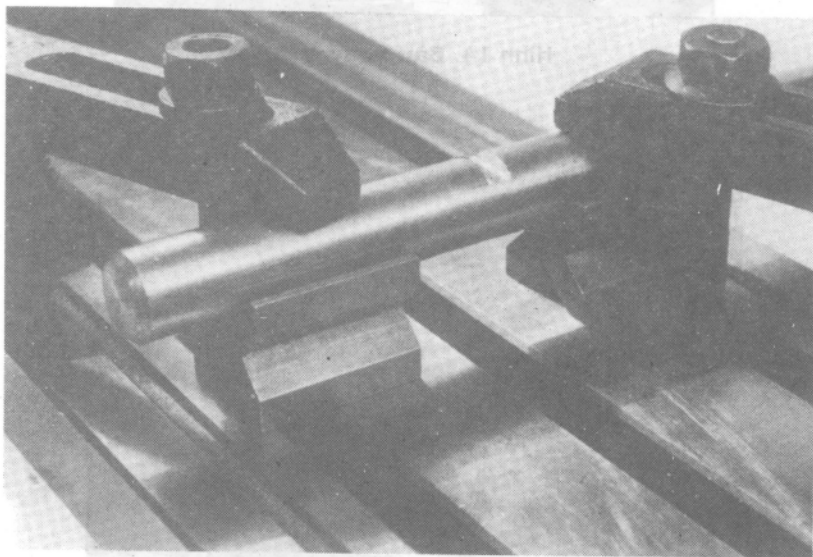
Hình 14. Bàn xoay.



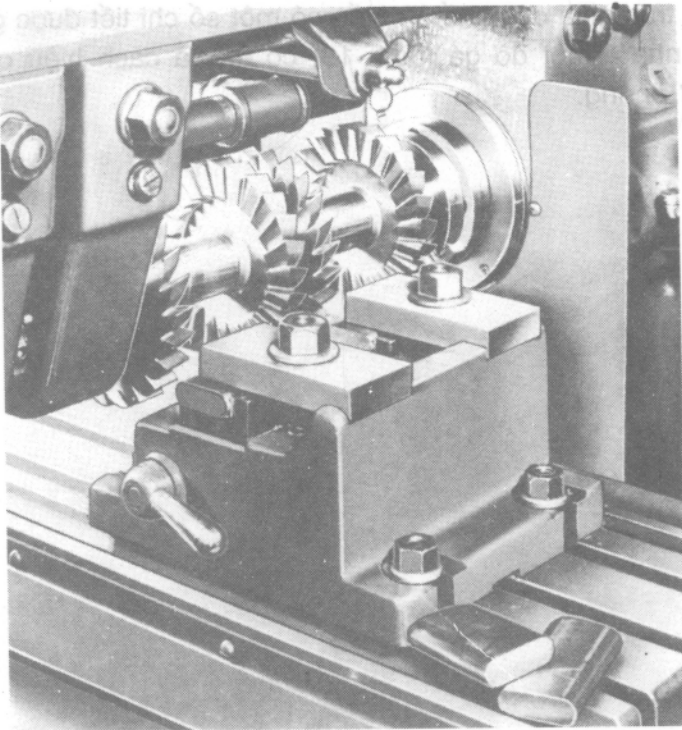
Hình 15. Đầu phân độ và trụ đỡ chính.



Hình 16. Đầu phân độ được sử dụng để khoan các lỗ có khoảng cách bằng nhau.



Hình 17. Trục tròn được đỡ bằng các khối V.



Hình 18. Đồ gá phay được sử dụng cho các chi tiết giống nhau.

Đầu phân độ (hình 15) được sử dụng để chia chu vi của một chi tiết thành các số bất kỳ có khoảng cách bằng nhau. Chi tiết được giữ giữa các đầu chống tâm, ống kẹp, hoặc trong một mâm cặp. Phần đối diện đỡ của đầu phân loại là trục đỡ chính. Đầu phân độ có thể được xoay từ phía trên của đường thẳng nằm ngang đến vượt ra xa đường thẳng đứng. Đầu phân độ cũng có thể được sử dụng để khoan các lỗ có khoảng cách bằng nhau trong các chi tiết được giữ bằng một mâm cặp (hình 16). Các chi tiết vòng có thể được bắc chặt một cách chắc chắn vào một bộ các khối V (hình 17). Để ngăn trục khỏi bị cong dưới áp lực cắt, một con đội vít như mô tả ở hình 6 có thể được sử dụng để đỡ

ở giữa trục giữa các khối V. Nếu có một số chi tiết được gia công giống nhau, một đồ gá (hình 18) có thể là cách hiệu quả nhất để giữ chúng.

Bài 5



Gá đặt máy và phay mặt phẳng

Phay mặt phẳng là thao tác gia công phay một bề mặt phẳng song song với trục của dao và bàn máy. Phay mặt phẳng được thực hiện thường xuyên nhất trên máy phay mặt phẳng nằm ngang và liên quan đến việc gá đặt máy, lựa chọn một trục gá và dao cắt thích hợp, và tính toán tốc độ, lượng tiến dao, và chiều sâu cắt đúng. Phay mặt phẳng trên máy phay vạn năng bao gồm cả thao tác điều chỉnh bàn máy. Mục đích của bài này là mô tả các bước chuẩn bị dụng cụ gia công và để bạn làm quen với các quá trình phay mặt phẳng.

❑ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

1. Lựa chọn tốc độ và lượng tiến dao cho một số vật liệu và dao phay khác nhau.
2. Gá đặt máy phay để phay mặt phẳng.
3. Lựa chọn và gá đặt một hệ thống kẹp giữ chi tiết.
4. Lựa chọn và gá đặt một dao cắt và trục gá dao thích hợp.
5. Phay các bề mặt phẳng và vuông góc với nhau.

□ Tốc độ cắt

Như trong phay, tốc độ cắt (CS) được diễn tả bằng một công thức của số vòng quay dao cắt (RPM) theo công thức chung dưới đây:

$$\text{RPM} = (\text{CS} \times 4)/D$$

Trong đó RPM là tốc độ của dao cắt tính bằng số vòng trên phút, CD là tốc độ cắt của vật liệu gia công được diễn tả bằng feet bề mặt trên phút (SFPM), và D là đường kính của dao phay.

Các tốc độ cắt (bảng 1) bị ảnh hưởng bởi cùng yếu tố như trong phay đứng. Một số yếu tố thêm vào liên quan đến phay ngang hơn nữa ảnh hưởng sự lựa chọn của chúng. Trong số các điều này là: các cạnh cắt không còn lại trong chi tiết một cách liên tục; sự tạo thành phoi có bề dày thay đổi; kiểu phay được thực hiện (bóc lớp, vát mặt, hoặc phay mặt đầu); và cách mà nhiệt được truyền từ cạnh cắt. Các giá trị trong bảng là xấp xỉ và có thể được thay đổi lên hoặc xuống để phù hợp với các công việc gia công cụ thể. Chờ đến khi bạn đọc được kinh nghiệm trong việc phay nằm ngang, sử dụng các giá trị thấp hơn khi chọn tốc độ cắt. Sự tính toán được thực hiện theo cùng cách như đối với phay đứng.

Bảng 1. Tốc độ cắt cho phay

Vật liệu	Tốc độ cắt SFM	
	Dao thép gió	Dao hợp kim
Thép dễ cắt	100-150	400-600
Thép carbon thấp	60-90	300-550
Thép carbon trung bình	50-80	225-400
Thép carbon cao	40-70	150-250
Thép hợp kim trung bình	40-70	150-350
Thép không rỉ	30-80	100-300
Gang xám	50-80	250-350
Đồng 65-	65-130	200-400
Nhôm	300-800	1000-2000

Bảng 2. Lượng tiến dao
tính bằng inch
trên răng (có
tính chất
hướng dẫn)

Loại dao	Nhôm		Đồng		Gang		Thép dễ cắt		Thép hợp kim	
	Thép gió	Thép h.kim	Thép gió	Thép h.kim	Thép gió	Thép h.kim	Thép gió	Thép h.kim	Thép gió	Thép h.kim
Dao phay mặt đầu	007 ↓ .002	007 → .020	005 ↓ .014	004 → .012	004 ↓ .016	006 → .020	003 ↓ .012	004 → .016	002 ↓ .008	003 → .014
Dao phay xoắn	006 ↓ .018	006 → .016	003 ↓ .011	003 → .010	004 ↓ .013	004 → .016	002 ↓ .010	003 → .013	002 ↓ .007	003 → .001
Dao phay đĩa	004 ↓ .013	004 → .012	003 ↓ .008	003 → .007	002 ↓ .009	003 → .012	002 ↓ .007	003 → .009	001 ↓ .005	002 → .008
Dao phay ngón	003 ↓ .011	003 → .010	003 ↓ .007	002 → .006	002 ↓ .008	003 → .010	001 ↓ .006	002 → .008	001 ↓ .004	002 → .007
Dao định hình	002 ↓ .007	002 → .006	001 ↓ .004	001 → .004	001 ↓ .005	002 → .006	001 ↓ .004	002 → .005	001 ↓ .003	001 → .004
Dao phay cắt đứt	002 ↓ .005	002 → .005	001 ↓ .003	001 → .003	001 ↓ .004	002 → .006	001 ↓ .003	001 → .004	005 ↓ .002	001 → .004

□ Lượng tiến dao

Lượng tiến dao máy phay ngang được diễn tả bằng inch/phút (IPM) và được tính toán theo công thức:

$$\text{IPM} = F \times N \times \text{RPM}$$

ở đây IPM là lượng tiến dao tính bằng inch/phút, F là lượng tiến dao trên một răng (bảng 2), N là số răng trên dao phay, và RPM là số vòng quay trên phút của dao.

Để tính toán lượng tiến dao, trước tiên tìm RPM theo công thức trước, sau đó tham khảo bảng 2 và tính lượng tiến dao bằng

$$\text{IPM} = F \times N \times \text{RPM}$$

Ví dụ: Tìm RPM và lượng tiến dao cho một dao cắt xoắn ốc bằng thép gió có đường kính 3 inch cắt thép dễ cắt.

$$\begin{aligned} \text{RPM} &= \frac{\text{CS} \times 4}{D} \\ &= \frac{4 \times 100 \text{ ft/phút (bảng 1)}}{3 \text{ đường kính dao cắt}} \\ &= 134 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IPM} &= F \times N \times \text{RPM} \\ &= .002 \text{ inch/răng (bảng 2)} \times 6 \text{ răng} \times 134 \text{ RPM} \\ &= 1.608 \text{ inch/phút} \end{aligned}$$

Để tính toán lượng tiến dao bắt đầu, sử dụng chỉ số thấp từ trong bảng lượng tiến dao trên răng và nếu các điều kiện cho phép, tăng lượng tiến dao lên từ đó. Việc cắt kinh tế nhất xảy ra khi inch khối của kim loại trên phút được lấy đi và tuổi thọ của dao đạt được. Tuổi thọ của dao dài nhất khi tốc độ vòng quay thấp và lượng tiến dao cao được sử dụng. Cố gắng tránh lượng tiến dao ít hơn .001 in./răng bởi vì điều này sẽ làm cho dao mòn đi nhanh chóng. Các ngoại trừ đối với giới hạn này là các dao phay ngón có đường kính nhỏ khi sử dụng trên các vật liệu cứng

hơn. Chiều sâu và bề rộng cắt cũng ảnh hưởng đến lượng tiến dao. Bề rộng và chiều sâu cắt yêu cầu lượng tiến dao nhỏ hơn để thực hiện các lớp cắt nông và hẹp. Các lớp cắt thô được thực hiện để lấy đi vật liệu một cách nhanh chóng. Chiều sâu cắt có thể là 1/8 inch hoặc hơn nữa, phụ thuộc vào độ cứng vững của máy, sự gá đặt, và mã lực có sẵn. Các lớp cắt hoàn tất được thực hiện để tạo nên các kích thước chính xác và các sự gia công hoàn tất bề mặt có thể chấp nhận. Chiều sâu cắt trên một lớp cắt gia công tinh nên ở giữa .015 và .030 inch. Một chiều sâu cắt .050 inch. hoặc ít hơn sẽ làm cho dao cắt chà sát thay vì cắt và gây nên kết quả là mòn cạnh cắt quá mức.

* Tính toán mã lực

Mã lực tính toán (HP) của một máy phay thì không bằng mã lực có sẵn ở dao cắt. Mã lực ở dao cắt thay đổi từ 50% đến 80% của mã lực máy. Điều đó chỉ ra rằng một máy phay có công suất là 5 HP thì công suất có thể có của dao cắt là 2.5 đến 4 HP. Yếu tố khác trong việc tính toán HP đó là hằng số lấy đi của vật liệu được diễn tả bằng cu. inch/min/HP. Trong phay, công suất HP yêu cầu thông thường là:

Thép	150 BHN	1.0 cu. inch/min/HP
	350 BHN	5.0 cu. inch/min/HP
Nhôm		4.0 cu. inch/min/HP

HP tại dao cắt được tính toán theo công thức:

$$HP = \frac{d \times w \times IPM}{C}$$

Ở đây

d = chiều sâu cắt

w = bề rộng cắt

IPM = lượng tiến dao tính bằng inch/phút

C = hằng số của vật liệu

Ví dụ:

Tính toán HP yêu cầu khi sử dụng một dao phay xoắn ốc có đường kính 3 inch có 6 răng, lượng tiến dao .005 inch trên răng, và chiều sâu cắt là .200 inch. Tốc độ cắt là 90 SFM.

1. Tính RPM.

$$\text{RPM} = \frac{\text{CS} \times 4}{D} = \frac{90 \times 4}{3} = 120$$

2. Tính toán lượng tiến dao.

$$\begin{aligned} \text{IPM} &= F \times N \times \text{RPM} \\ &= .005 \times 6 \times 120 = 3.6 \end{aligned}$$

3. Tính HP.

$$\begin{aligned} \text{HP} &= \frac{d \times w \times \text{IPM}}{C} \\ &= \frac{.200 \times 4 \times 3.6}{1.0} = 2.88 \end{aligned}$$

Từ ví dụ này chúng ta cần một máy phay có công suất ít nhất là 5 HP bởi vì nó gần với kích cỡ lớn hơn của motor điện 3 HP. Bởi vì mất mát do ma sát trong đường truyền, máy có thể yêu cầu nhiều hơn lượng tính toán 2.88 HP.

□ Dung dịch cắt

Dung dịch cắt nên được sử dụng khi gia công hầu hết các kim loại bằng dao thép gió. Dung dịch cắt sẽ bôi trơn, làm mát dao và chi tiết và điều này sẽ làm giảm ma sát giữa bề mặt của dao và phoi. Dung dịch cắt sẽ ngăn sự rỉ sét và gặm mòn, và nếu cung cấp một lượng đầy đủ, nó sẽ làm sạch các phoi. Dung dịch cắt sẽ làm tăng sản lượng, nhờ các đặc tính này, qua việc làm tăng tốc độ quay cao hơn và tạo nên các bề mặt gia công hoàn tất tốt hơn. Hầu hết phay bằng dao cắt hợp kim được thực hiện khô nếu không sử dụng một dòng dung dịch cắt có lưu

lượng không đổi lớn được phun trực tiếp vào cạnh cắt. Dòng làm mát ngắt quãng trên dao hợp kim làm cho sự nứt vỡ về nhiệt và gây nên kết quả sau đó là mẻ dao.

□ Gá đặt máy phay

Bàn máy và tất cả các mặt phẳng trượt nên được làm sạch trước khi gá đặt hoặc vận hành máy. Các cạnh gờ sắc được tìm thấy ở trên bàn máy hoặc các thiết bị kẹp giữ chi tiết nên được lấy đi bằng một đá mài.

* Điều chỉnh bàn máy trên máy phay vạn năng

Bàn máy trên máy phay vạn năng nên được kiểm tra và điều chỉnh, nếu cần thiết điều chỉnh thẳng hàng trước khi thực hiện bất kỳ việc gia công nào. Các bước dưới đây có thể được sử dụng.

- Bước 1: Làm sạch bề mặt đối diện của trụ đỡ và bàn máy.
- Bước 2: BẮC chặt một đồng hồ so vào bàn máy sử dụng chân đế từ hoặc hệ thống bắc giữ khác (hình 1). Dùng bao giờ thực hiện điều chỉnh bàn máy với đồng hồ so bắc vào trụ đỡ, vì điều này sẽ luôn luôn cho thấy bàn máy ở trong vị trí điều chỉnh thẳng hàng.
- Bước 3: Tác động một tải vào đồng hồ so vào khoảng 1/2 vòng. Nếu bàn máy được đặt ở một góc quá lớn, thì nổi lỏng bu lông khóa và lắc ngược trở lại vào một vị trí gần với vị trí điều chỉnh.
- Bước 4: Quay tay quay và di chuyển đồng hồ so cho đến khi nó được định vào vị trí ở gần một cạnh của trụ đỡ. Điều chỉnh vòng ngoài của đồng hồ sang vị trí số 0.
- Bước 5: Di chuyển bàn máy để đồng hồ so di chuyển ngang qua mặt đối diện của trụ đỡ và quan sát chỉ số đọc ở cạnh đối diện.

- Bước 6: Điều chỉnh vị trí của bàn máy để một nửa của toàn bộ độ đảo được chỉ định bị xóa bỏ (ngược với hướng số 0 ở trên đồng hồ).
- Bước 7: Điều chỉnh lại mặt ngoài của đồng hồ sang vị trí zero và di chuyển đồng hồ ngược trở lại ngang qua mặt trước của trụ đỡ.
- Bước 8: Nếu có một lỗi được quan sát, loại bỏ bằng một nửa và kiểm tra trở lại ở trên cạnh đối diện của trụ đỡ.
- Bước 9: Siết chặt tất cả các bu lông khóa một cách chắc chắn và kiểm tra lại sự thẳng hàng. Chỉ số đọc không ở trên đồng hồ nên được quan sát tại hai cạnh của trụ đỡ.

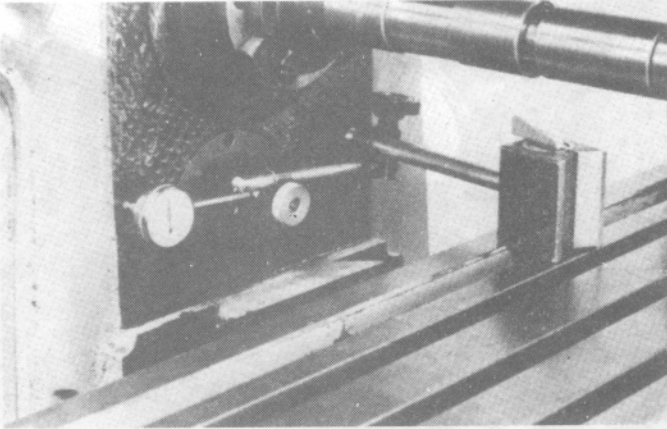
* Kẹp giữ chi tiết

Lựa chọn một thiết bị và phương pháp kẹp giữ chi tiết sẽ phụ thuộc vào công việc gia công được thực hiện. Xem lại bài 4 và nếu bạn đang kẹp trực tiếp vào bàn máy phay, phải bảo đảm các nguyên tắc của việc kẹp đúng. Sử dụng một cữ chặn chi tiết nếu cần thiết để ngăn chi tiết khỏi trượt do áp lực cắt.

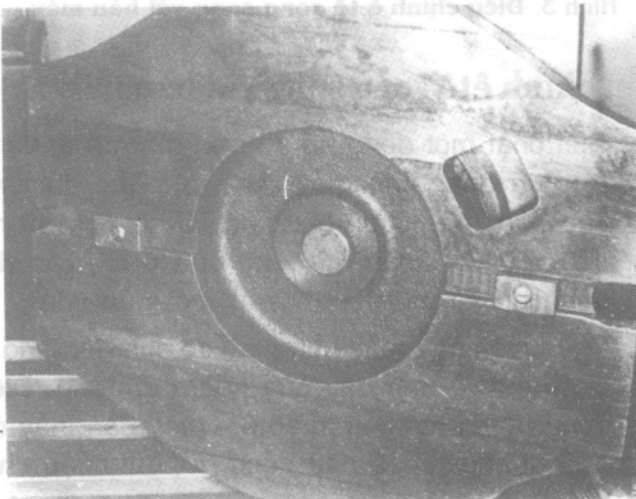
♦ **Ê tô máy phay.** Ê tô máy phay là một dụng cụ giữ chi tiết chính xác và bảo đảm. Khi phay chỉ ở trên mặt đỉnh của chi tiết, thì không cần thiết phải điều chỉnh ê tô vuông góc với trụ đỡ hoặc song song với bàn máy. Tuy nhiên, nếu chi tiết đã được gia công bề mặt ngoài, các bậc hoặc các rãnh, thì ê tô phải được điều chỉnh một cách chính xác với bàn máy.

Nhiều ê tô máy phay được trang bị với các chốt để lắp vừa khít vào trong rãnh T của bàn máy (hình 2). Một khi các chốt vào ăn khớp thì ê tô sẽ được điều chỉnh thẳng hàng một cách chính xác. Trước khi bắc một ê tô hoặc bất kỳ một đồ gá máy phay nào, kiểm tra ở dưới đáy các phôi nhỏ, và các cạnh gờ sắc. Sử dụng đá mài để lấy đi các phần này và bảo đảm rằng dụng cụ và bàn máy được sạch. Đặt ê tô nhẹ nhàng lên bàn máy và xác

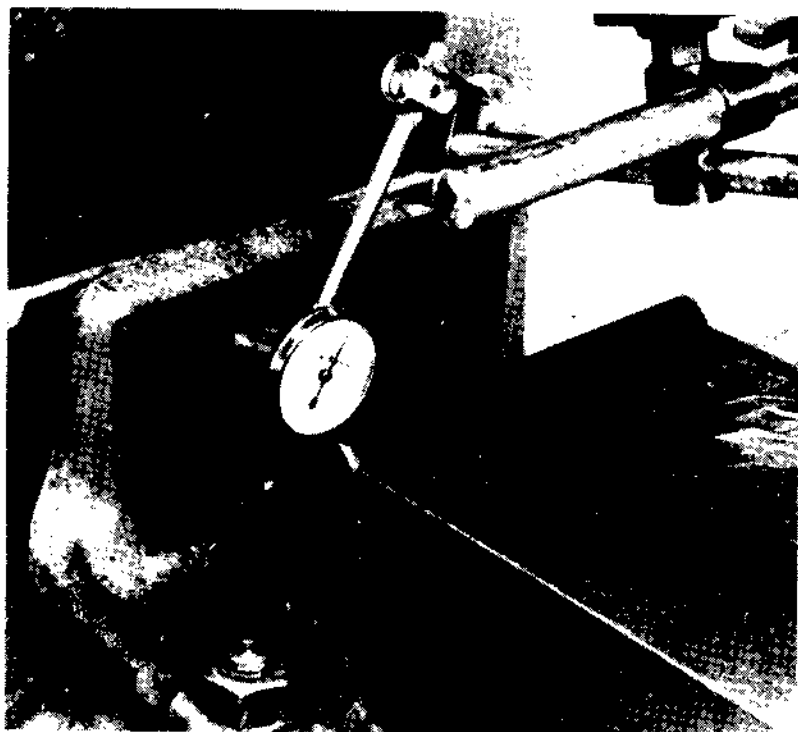
định vị trí nó phù hợp với công việc được thực hiện. Lắp các bu lông giữ và siết chặt vừa đủ để cho phép ê tô được di chuyển bằng cách gõ nhẹ bằng đầu búa chì hoặc đầu búa mềm khác. Nếu ê tô không có các chốt điều chỉnh thẳng hàng, hãy theo các bước dưới đây có thể được sử dụng để điều chỉnh nó song song hoặc vuông góc với bàn máy.



Hình 1. Điều chỉnh bàn máy phay vạn năng.



Hình 2. Các chốt điều chỉnh đồ gá máy phay.

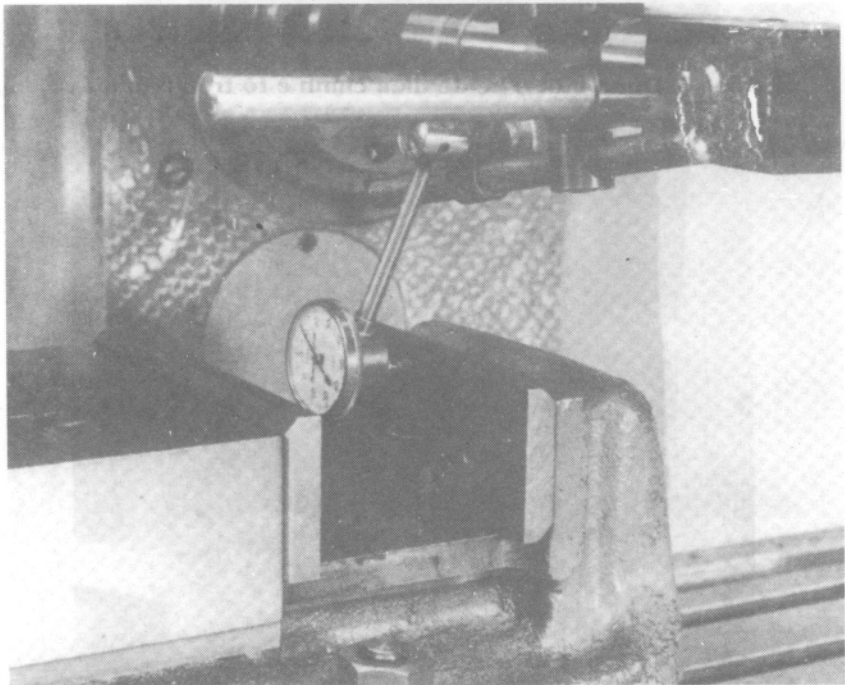


Hình 3. Điều chỉnh ê tô song song với bàn máy.

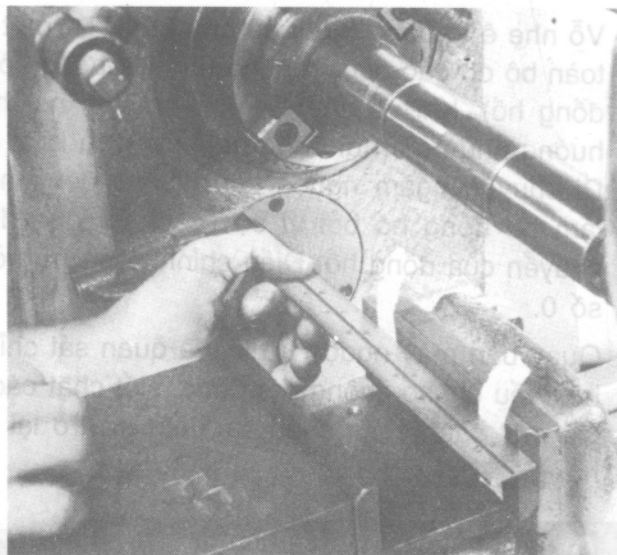
* Điều chỉnh ê tô song song với bàn máy

- Bước 1: Siết chặt một đồng hồ so trên một đế từ và gắn vào trục gá hoặc cần máy (hình 3). Bảo đảm rằng các kẹp bàn máy được bắt chặt. Định vị trí đồng hồ so tiếp xúc với ngàm di động của ê tô. Tác động vào đồng hồ so một tải khoảng một nửa vòng.
- Bước 2: Di chuyển bàn máy bằng tay để cho đồng hồ so được định vị trí ở một đầu của ngàm di động. Điều chỉnh đồng hồ so sang vị trí số 0. Quay bàn máy để ngàm ê tô di chuyển và đầu đồng hồ, ghi nhận chỉ số đọc ở đầu đối diện của ngàm.

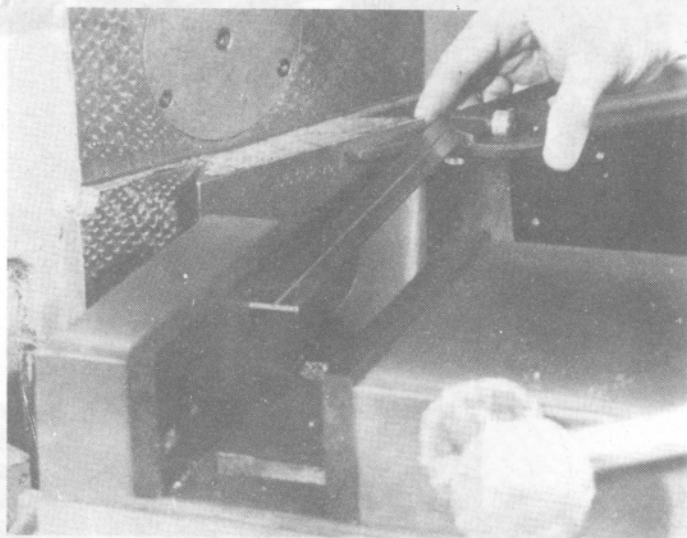
- Bước 3: Vỗ nhẹ ê tô bằng một đầu búa mềm để một nửa của toàn bộ độ đảo được loại bỏ (lùi về hướng số 0 ở trên đồng hồ). Khi vỗ nhẹ ê tô, di chuyển nó theo cùng hướng như ngàm di động di chuyển ra khỏi đồng hồ. Di chuyển ngàm ngược với đầu dò đồng hồ có thể làm hư đồng hồ bởi vì sự va chạm đưa đến sự di chuyển của đồng hồ. Điều chỉnh đồng hồ trở lại vị trí số 0.
- Bước 4: Quay bàn máy ngược trở lại và quan sát chỉ số đồng hồ. Nếu chỉ số không đạt được, siết chặt các bu lông giữ một cách chắc chắn và kiểm tra trở lại sự thẳng hàng.



Hình 4. Điều chỉnh ê tô vuông góc với hành trình của bàn máy.

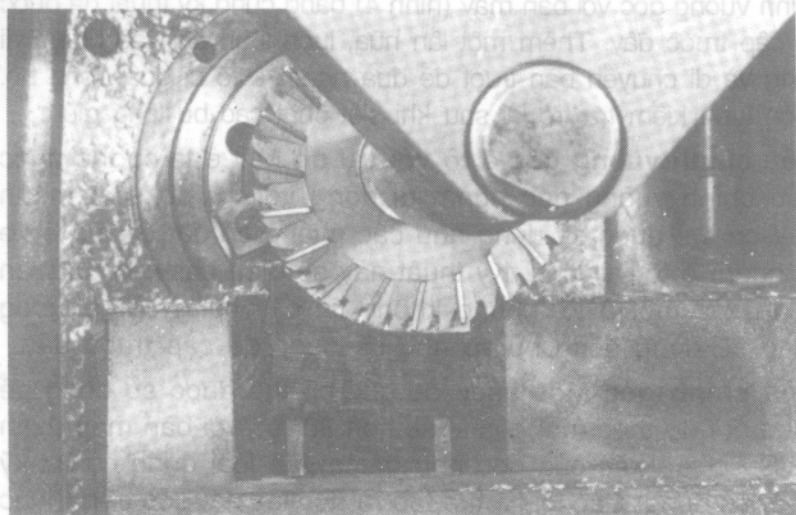


Hình 5. Dùng một ê ke để điều chỉnh ê tô trên bàn máy.

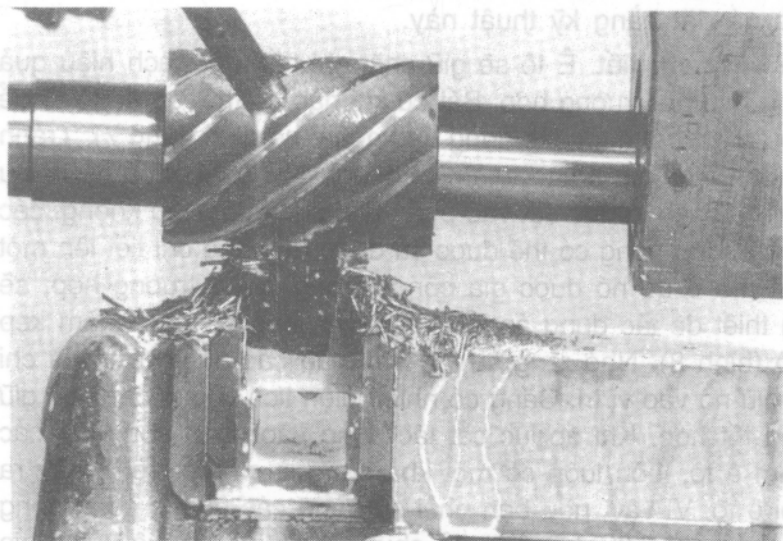


Hình 6. Sử dụng một thước đo góc để điều chỉnh ê tô trên bàn máy.

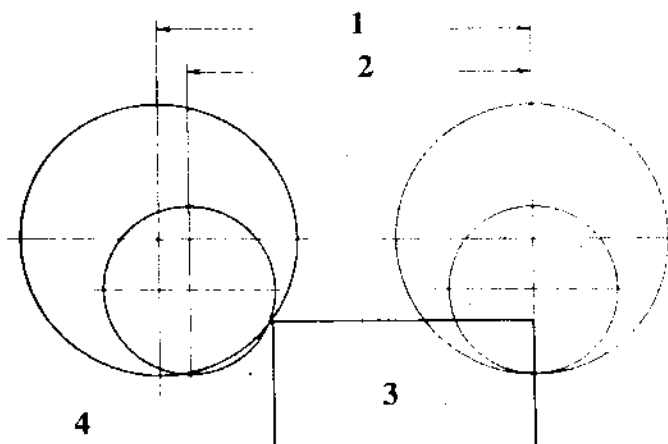
- ♦ **Điều chỉnh vuông góc với bàn máy** Một ê tô có thể được điều chỉnh vuông góc với bàn máy (hình 4) bằng cùng kỹ thuật đã được đề cập trước đây. Thêm một lần nữa, luôn luôn chỉ vào ngàm di động và di chuyển bàn trượt để đưa ngàm ê tô đi qua đồng hồ. Luôn luôn kiểm tra trở lại sau khi siết chặt các bu lông giữ.
- ♦ **Điều chỉnh vuông góc ê tô với trụ đỡ** Một ê tô có thể được điều chỉnh vuông góc ngàm di động với trụ đỡ. Hai mảnh giấy có thể được sử dụng như các miếng cữ đặt ở giữa ê ke và ngàm ê tô (hình 5). Kỹ thuật này sẽ điều chỉnh hoàn toàn chính xác một ê tô, nhưng không tin cậy bằng các phương pháp sử dụng đồng hồ so như đã được đề cập trước đây.
- ♦ **Điều chỉnh góc** Một thước đo góc có thể được sử dụng để đặt một ê tô theo một góc khác hơn 90° so với bàn máy (hình 6). Sự chính xác của góc phụ thuộc vào loại dụng cụ và kỹ thuật sử dụng. Các lỗi có thể tạo ra do việc đặt góc trên thước đo và sự điều chỉnh tương đối của ngàm kẹp ê tô dọc theo cạnh thước đo. Sự cẩn thận phải được chú ý hết mức trong việc gá đặt bằng kỹ thuật này.
- ♦ **Giữ chặt chi tiết.** Ê tô sẽ giữ chặt chi tiết một cách hiệu quả trong hầu hết trường hợp. Bất cứ khi nào có thể, gá đặt ê tô để cho áp lực cắt được tác dụng vào ngàm cố định (hình 7). Tránh tác dụng lực cắt tì vào ngàm di động. Nếu chi tiết có đủ chiều cao, nó có thể được đặt vào phần đáy của ê tô. Nếu không, các miếng song song có thể được sử dụng để nâng chi tiết lên một vị trí mà ở đó nó được gia công. Trong nhiều trường hợp, sẽ cần thiết để tác dụng áp lực cắt song song với các ngàm kẹp ê tô (hình 8). Nhớ rằng sự ma sát giữa các ngàm ê tô và chi tiết giữ nó vào vị trí. Càng có nhiều diện tích tiếp xúc thì lực giữ càng tốt hơn. Khi áp lực cắt tác dụng vào song song với các ngàm ê tô, luôn luôn có một khả năng là chi tiết sẽ bị đẩy ra khỏi ê tô. Vì vậy, nếu bạn phải sử dụng các miếng song song để nâng chi tiết, chỉ nâng đủ chiều cao để thực hiện việc gia công yêu cầu bởi vì điều này sẽ làm giảm diện tích tiếp xúc và ê tô không thể giữ chi tiết một cách an toàn và chắc chắn.



Hình 7. Áp lực cắt tỉ ngược vào trong ngàm cố định.

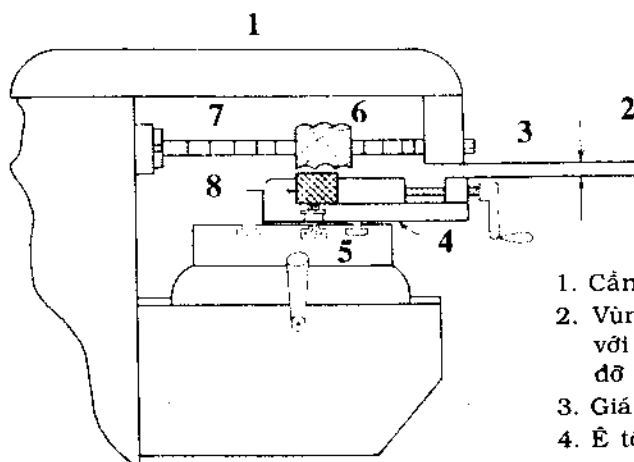


Hình 8. Chi tiết giữ trong è tồ.



1. Hành trình của dao cắt lớn; 3. Chi tiết;
2. Hành trình của dao cắt nhỏ; 4. Bàn máy

Hình 9. Các khoảng cách di chuyển khác nhau giữa các đường kính của dao cắt khác nhau.



1. Cản máy;
2. Vùng nguy hiểm đối với khe hở giữa giá đỡ trục gá và ê tô;
3. Giá đỡ trục gá;
4. Ê tô;
5. Bàn máy;
6. Dao cắt;
7. Trục gá;
8. Chi tiết

Hình 10. Luôn luôn kiểm tra khe hở giữa giá đỡ trục gá và ê tô khi gá đặt máy.

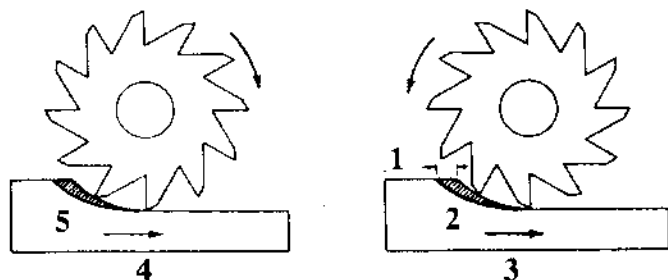
*** Lựa chọn dao cắt**

Đối với một mặt phẳng, sử dụng một dao phay rộng hơn so với bề mặt được gia công. Đường kính của dao phay được lựa chọn càng nhỏ càng tốt. Một dao cắt có đường kính lớn hơn phải di chuyển xa hơn so với một dao có đường kính nhỏ hơn (hình 9). Vì vậy, một dao có đường kính nhỏ có năng suất cao hơn bởi vì thời gian được giảm bớt. Sử dụng một dao cắt sắc để giảm bớt áp lực cắt tối thiểu và đạt được một bề mặt gia công hoàn tất tốt.

Dù đường kính dao cắt được sử dụng thế nào đi nữa, điều quan trọng là phải có khe hở đủ giữa giá đỡ trục gá và ê tô hoặc đồ gá giữ chi tiết (hình 10). Khi vật liệu được gia công từ trên chi tiết, thì khe hở này sẽ bị giảm và nó có thể cần thiết để điều chỉnh trở lại chi tiết nếu như ê tô và giá đỡ trục gá không có sự thông thoáng lẫn nhau trước khi lắp cắt cuối cùng được thực hiện.

*** Phay thuận và phay nghịch**

Trong khi phay, chiều mà chi tiết được đưa vào có thể cùng với hướng quay của dao hoặc có thể ngược với hướng quay của dao (hình 11). Khi chiều tiến của chi tiết ngược với chiều quay của dao, điều này được gọi là phay hướng lên hoặc phay nghịch. Khi chiều tiến của chi tiết cùng với hướng quay của dao, điều này được gọi là phay hướng xuống hoặc phay thuận bởi vì dao đang cố gắng leo vào trong chi tiết. Nếu có một độ rơ đáng kể nào đó tồn tại trong bàn máy hoặc bàn trượt thì chi tiết có thể bị kéo vào trong dao trong khi phay thuận. Điều này có thể gây nên hậu quả trong trục gá, gãy dao, hư chi tiết và có thể làm tổn thương đến người điều khiển. Phay thuận nên được tránh nếu như máy phay không được trang bị bằng một bộ khử độ rơ thích hợp. Lưu ý rằng bất kỳ dao có thể được vận hành theo kiểu phay nghịch hoặc phay thuận phụ thuộc chủ yếu vào cạnh của chi tiết mà lắp cắt được bắt đầu.



1. Lượng tiến vào trên một răng;

2. Chiều tiến;

3. Phay thuận hoặc phay hướng xuống;

4. Phay nghịch hoặc phay hướng lên;

5. Chiều tiến

Hình 11. Phay nghịch và phay thuận.

* Lựa chọn và gá đặt trục gá máy phay

Khi lựa chọn một trục gá máy phay, sử dụng một trục có phần nhô ra ở trên vượt ra khỏi giá đỡ trục gá bên ngoài nhỏ nhất. Phần nhô ra ở trên vượt quá mức có thể gây nên sự dao động và va đập. Sau khi lựa chọn một trục gá đúng, gài phần chuỗi côn vào trong lỗ trục chính. Bảo đảm rằng lỗ trục chính sạch và không có ba vớ. Các trục gá máy phay lớn nặng bạn cần sự giúp đỡ để đỡ chúng vào vị trí cho đến khi bu lông rút được vào khớp. Đừng để trục gá rơi xuống bàn máy. BẮC ren bu lông rút vào chuỗi trục gá hết cỡ, sau đó rút trục gá vào côn trục chính bằng cách xoay đai ốc khóa bu lông rút. Siết chặt đai ốc khóa bằng một chìa khóa.

Tháo đai ốc trục gá và các vòng đệm ngăn cách. Đặt chúng lên một bề mặt phẳng sạch để bề mặt chính xác của chúng không bị hư hỏng. Đặt dao cắt vào trục gá đến gần sát trục chính khi việc gia công cho phép. Đặt một số các vòng đệm ngăn cách ở hai bên của dao cắt để đặt nó vào vị trí một cách đúng đắn. Dao cắt, các vòng đệm ngăn cách và vòng đệm bạc đỡ sẽ trượt nhẹ vừa khít vào trong trục gá.

Một then thường được sử dụng để bảo đảm việc dẫn động giữa dao cắt và trục gá. Tuy nhiên, dao phay có thể được dẫn động mà không cần then. Tham khảo ý kiến người hướng dẫn bạn và tuân theo các hướng dẫn liên quan đến việc sử dụng các then dẫn động.

Đặt vòng đệm giá đỡ vào trục gá và đặt đến gần sát dao khi công việc gia công cho phép. Đặt giá đỡ trục gá vào cần máy và trượt nó vào cho đến khi vòng đệm bạc đỡ trục gá trượt qua bạc đỡ. Siết chặt cần máy và kẹp giữ giá đỡ. Siết chặt đai ốc trục gá chỉ sau khi giá đỡ được đặt vào vị trí. Siết chặt đai ốc trục gá trước khi giá đỡ đặt vào vị trí có thể làm cong trục gá. Không siết chặt đai ốc trục gá quá mức và luôn luôn sử dụng một chìa khóa có kích cỡ đúng.

*** Tháo và cất giữ trục gá máy phay**

Cẩn thận trong việc tháo trục gá ra khỏi trục chính. Nới lỏng đai ốc khóa bu lông rút khoảng một vòng. Bạn có thể phải vỗ bu lông rút một cách nhẹ nhàng để thả lỏng chuỗi côn trục gá ra khỏi lỗ trục chính. Đỡ trục gá vào vị trí hoặc nhờ giúp đỡ cho đến khi bạn mở vít bu lông rút ra khỏi côn trục gá. Tháo trục gá ra khỏi máy và cất vào trong vị trí thẳng đứng. Trục gá dài cất ở vị trí nằm thẳng có thể bị cong.

□ Phay mặt phẳng

Việc phay tốt là tiến hành các lớp cắt thô và sau đó một lớp cắt tinh. Sự gia công hoàn tất của bề mặt tốt hơn và sự chính xác về kích thước cao hơn đạt được khi các lớp cắt thô và tinh được thực hiện. Thời gian gia công của một chi tiết phụ thuộc vào một phạm vi lớn của vật liệu được lấy đi một cách có hiệu quả như thế nào trong khi thực hiện việc gia công thô. Chiều sâu của lớp cắt thô thường bị hạn chế bởi mã lực của máy hoặc độ cứng vững của gá đặt. Một chiều sâu bắt đầu tốt cho việc gia công thô là .100 đến .200 inch.

Chiều sâu của lớp cắt tinh nên từ .015 đến .030 inch. Chiều sâu cắt ít hơn .015 inch nên tránh bởi vì một dao phay, đặc biệt trong việc phay nghịch hoặc phay hướng lên, có một tác động chà xát mạnh trước khi dao cắt bắt đầu thực sự cắt. Tác động chà xát này làm cho dao cùn đi nhanh chóng.

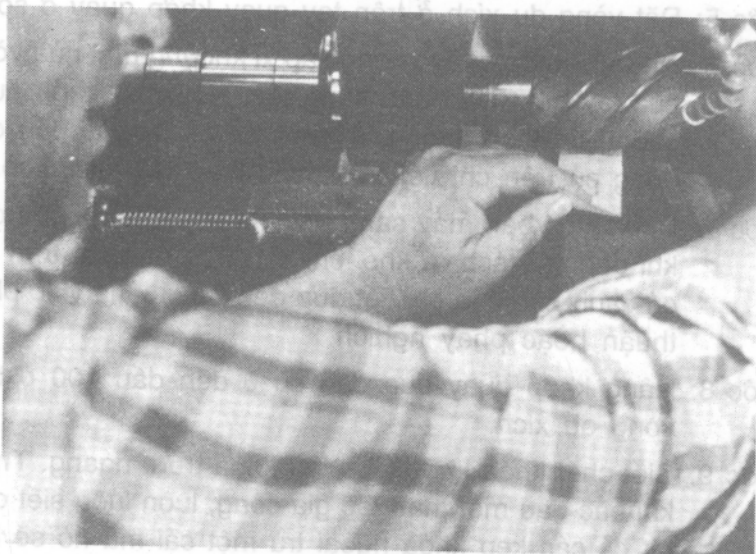
* Các lớp cắt thô

Giả sử rằng một chiều sâu cắt thô là .100 inch được thực hiện, các bước thực hiện dưới đây có thể được sử dụng.

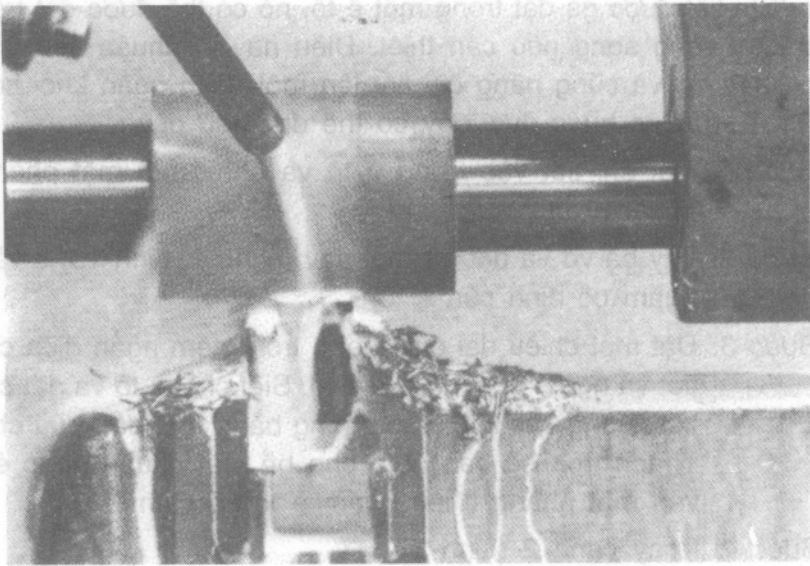
- Bước 1: Nới lỏng kẹp khóa khớp quay và khóa bàn trượt ngang.
- Bước 2: Bật trục chính và kiểm tra sự quay của nó.
- Bước 3: Đặt bàn máy vào vị trí để cho chi tiết đặt ở dưới dao.
- Bước 4: Một mảnh giấy có thể được sử dụng để xác định khi dao cắt vào khoảng .002 in. so với chi tiết (hình 12). Điều này nên được thực hiện với trục chính tắt và được quay bằng tay.
- Bước 5: Đặt vòng du xích ở trên tay quay khớp quay ở số 0.
- Bước 6: Hạ thấp khớp quay xuống xấp xỉ khoảng một nửa vòng của tay quay tiến dao bằng tay. Nếu như khớp quay không hạ thấp xuống, thì dao sẽ để lại các dấu của dụng cụ trên chi tiết trong các thao tác tiếp theo.
- Bước 7: Di chuyển bàn máy sang phải hoặc sang trái cho đến khi dao cắt tách ra khỏi chi tiết. Bắt đầu cắt trên bất cứ cạnh nào của chi tiết đưa đến kết quả là việc phay thuận hoặc phay nghịch.
- Bước 8: Nâng khớp quay qua dấu số 0 đến dấu 100 ở trên vòng du xích.
- Bước 9: Siết chặt khóa khớp quay và khóa trượt ngang. Trước khi bắt đầu một thao tác gia công, luôn luôn siết chặt tất cả các kẹp khóa ngoại trừ một cái mà nó sẽ hạn chế sự di chuyển của bàn máy trong khi cắt. Điều

này giúp cho việc tạo nên một sự gá đặt cứng vững không va đập.

- Bước 10: Bây giờ máy sẵn sàng thực hiện việc cắt. Bật nước làm mát (hình 13). Di chuyển bàn máy một cách từ từ vào trong dao đang quay cho đến khi chiều sâu cắt đầy đủ đạt được trước khi vào ăn khớp tiến dao tự động.
- Bước 11: Khi việc cắt được hoàn thành, nhả khớp tiến dao tự động, ngừng quay trục chính và tắt nước làm mát trước khi đưa bàn máy trở về vị trí khởi đầu. Nếu dao đang quay được đưa quay trở lại qua bề mặt được gia công mới, nó sẽ để lại các dấu của dao và làm hư bề mặt gia công cuối cùng.
- Bước 12: Sau khi chải sạch các phoi và lau sạch chi tiết, chi tiết nên được đo trong khi nó vẫn được bắt chặt vào trong máy. Nếu chi tiết song song vào lúc này, thì các lớp cắt thêm có thể được thực hiện nhiều vật liệu hơn cần được lấy đi.



Hình 12. Sử dụng một mảnh giấy để định vị trí dao cắt trên đỉnh của chi tiết.



Hình 13. Dung dịch nước làm mát dao cắt và tẩy rửa phoi.



Các đường đứt là khối ban đầu
Các đường liền
là khối vuông góc

Hình 14. Gia công một hình vuông từ một hình bình hành.

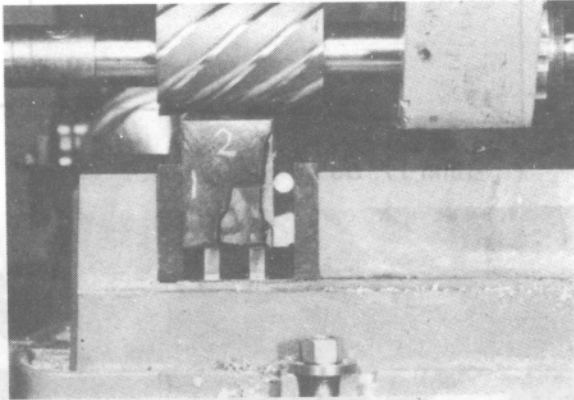
* Gia công vuông góc một chi tiết

Thường một phoi có hình dạng giống như một hình bình hành (hình 14) phải được gia công vuông góc. Điều này có thể được hoàn thành bằng cách gia công tất cả bốn cạnh theo thứ tự chính

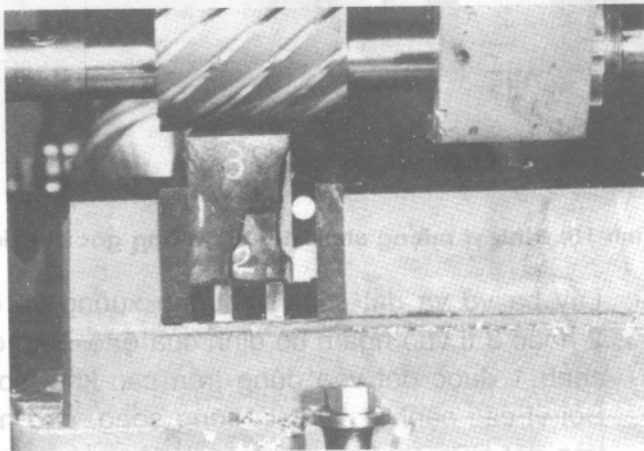
xác. Chi tiết được gá đặt trong một ê tô, nó có thể được đặt trên các khối song song nếu cần thiết. Điều này sẽ thuận tiện cho các phép đo và cũng nâng chi tiết lên một đoạn ngắn khỏi các ngàm ê tô. Các bước dưới đây có thể được sử dụng.

- Bước 1: Đặt chi tiết vào trong ê tô và phay một mặt phẳng chuẩn trên đỉnh.
- Bước 2: Lấy ba vớ và đặt bề mặt này (cạnh 1, hình 15) tì vào ngàm cố định của ê tô.
- Bước 3: Đặt một chiều dài của thanh tròn mềm ngắn giữa chi tiết và ngàm di động của ê tô. Siết chặt ê tô và đặt chi tiết xuống các khối song song bằng một đầu búa chì. Thanh tròn sẽ bảo đảm cho bề mặt chuẩn được ép vào mặt phẳng tì lên ngàm ê tô cố định.
- Bước 4: Phay cạnh 2 (hình 15).
- Bước 5: Lấy ba vớ và đặt cạnh 2 xuống dưới, giữ cho cạnh 1 tì vào ngàm cố định. Bảo đảm cho cạnh 2 được đặt một cách cẩn thận tì vào các khối song song. Kiểm tra bằng cách thử di chuyển các khối song song. Nếu chúng có thể được di chuyển, sử dụng đầu búa chì và gõ chi tiết xuống để cho nó được đặt vào chỗ một cách chắc chắn.
- Bước 6: Phay cạnh 3 (hình 6).
- Bước 7: Dùng một panme, đo các kích thước "A" và "B" (hình 17). Nếu kích thước "A" bằng với kích thước "B", hoặc trong phạm vi ít hơn .004 inch, ngàm cố định thì vuông góc với chân đế và bạn có thể bỏ qua bước 8 và tiếp tục đến bước 9. Nếu sự sai khác hơn .004 inch, tiếp tục sang bước 8.
- Bước 8: Nếu kích thước "A" lớn hơn "B", sử dụng một miếng shim mỏng đặt nó vào giữa chi tiết và ngàm cố định (hình 18). Với miếng shim đặt vào vị trí và chi tiết được

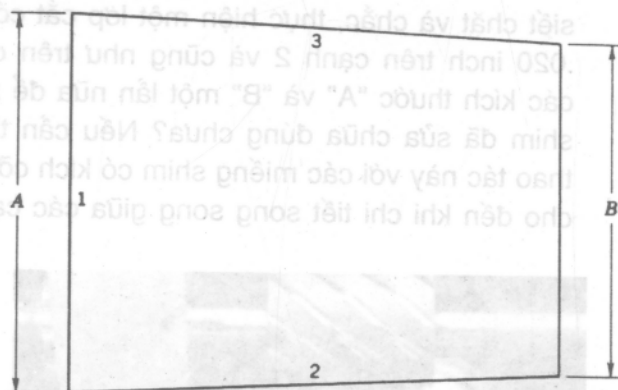
siết chặt và chắc, thực hiện một lớp cắt có chiều sâu .020 inch trên cạnh 2 và cũng như trên cạnh 3. Đo các kích thước “A” và “B” một lần nữa để xem miếng shim đã sửa chữa đúng chưa? Nếu cần thiết, lặp lại thao tác này với các miếng shim có kích cỡ khác nhau cho đến khi chi tiết song song giữa các cạnh 2 và 3.



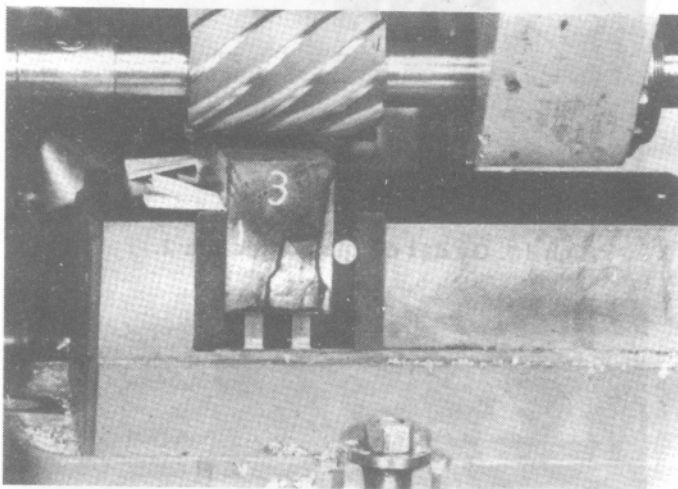
Hình 15. Gá đặt để gia công cạnh 2.



Hình 16. Gá đặt để gia công cạnh 3.



Hình 17. Đo sự vuông góc.



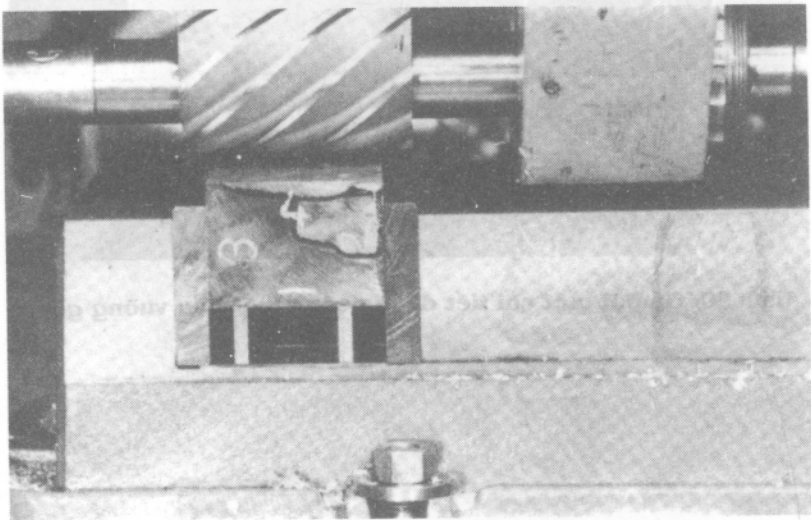
Hình 18. Định vị miếng shim để đặt vuông góc chi tiết.

- Bước 9: Lấy ba vớ và đặt cạnh 1 hướng xuống và các cạnh 2 hoặc 3 tì vào ngàm cố định của ê tô. Bảo đảm rằng cạnh 1 được đặt vào đúng trên các khối song song. Bởi vì các cạnh 2 và 3 là song song, cho nên thanh tròn đặt giữa chi tiết và ngàm di động không cần thiết.
- Bước 10: Phay cạnh 4 (hình 19).

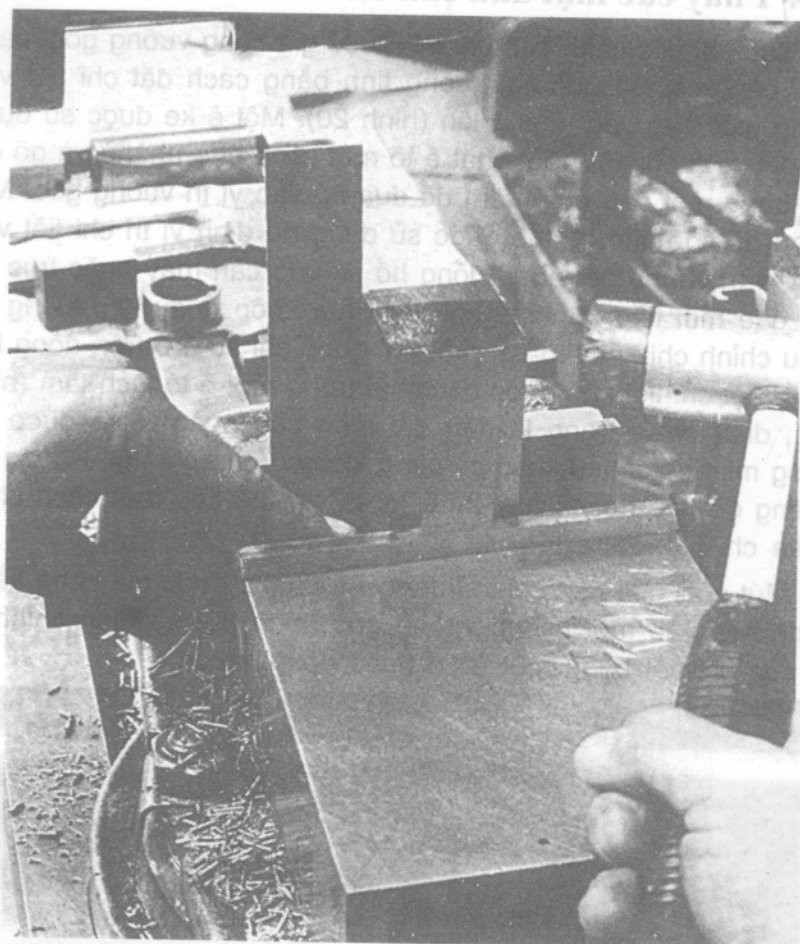
* Phay các mặt đầu của chi tiết

Sau khi các cạnh của chi tiết được gia công vuông góc, cạnh đầu cũng có thể được gia công tinh bằng cách đặt chi tiết vào trong một ê tô đầu hướng lên (hình 20). Một ê ke được sử dụng để đặt vị trí chi tiết. Siết chặt ê tô một cách nhẹ nhàng và gõ chi tiết bằng một đầu búa mềm để đưa nó vào vị trí vuông góc. Một đồng hồ so cũng có thể được sử dụng để định vị trí chi tiết vào một vị trí vuông góc. Bắc đồng hồ so vào cần máy hoặc trục gá với đầu mũi tiếp xúc vào chi tiết. Đưa khớp quay lên xuống và điều chỉnh chi tiết cho đến khi đạt được chỉ số 0 ở trên đồng hồ. Nếu một chi tiết cần được bắc chặt trong một ê tô lệch tâm (hình 21), điều quan trọng là đầu đối diện của ngàm ê tô được đỡ bằng miếng vật liệu khác có cùng kích cỡ như chi tiết. Không có miếng đỡ ngăn cách này thì ê tô không thể kẹp một cách chắc chắn chi tiết.

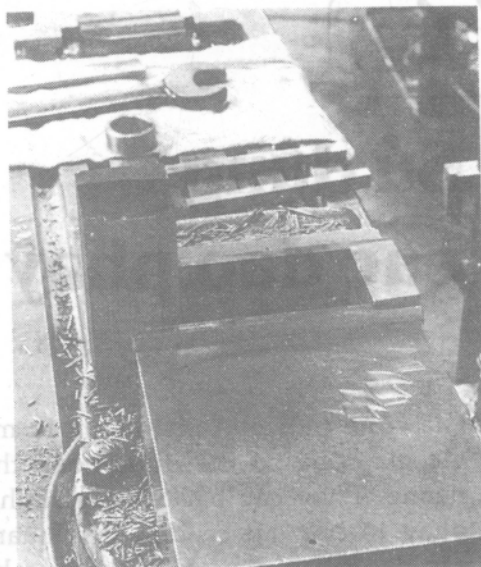
Mút cuối của một chi tiết dài cũng có thể được gia công bằng cách kẹp vào một miếng vuông góc (hình 22) và điều chỉnh vị trí của chi tiết bằng một ê ke hoặc đồng hồ so.



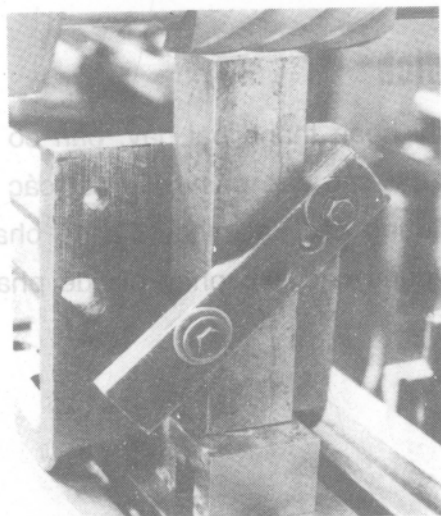
Hình 19. Gá đặt để gia công cạnh 4.



Hình 20. Gá đặt một chi tiết để gia công mặt đầu vuông góc.



Hình 21. Chi tiết được kẹp lệch tâm cần một miếng ngăn cách.



Hình 22. Dùng một tấm góc vuông để gia công các mặt đầu của chi tiết.

Bài 6



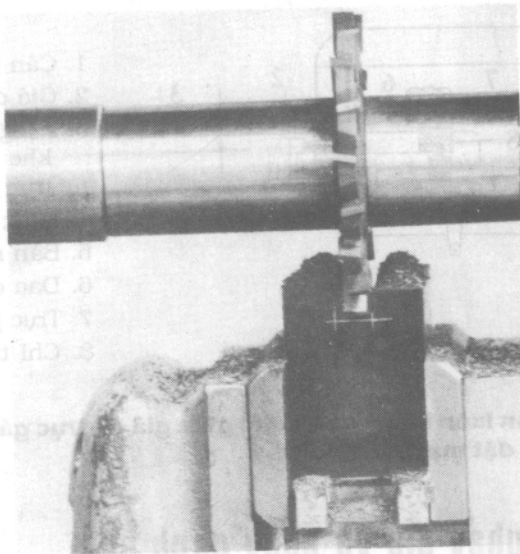
Sử dụng các dao phay đĩa

Gia công một mặt phẳng chỉ là một trong nhiều thao tác gia công có thể được hoàn thành trên máy phay ngang. Phay các bậc và các rãnh, phay đối xứng và phay tổ hợp tất cả đều liên quan đến việc sử dụng các dao phay đĩa. Mục đích của bài là giới thiệu dao phay hữu ích này và các ứng dụng của chúng.

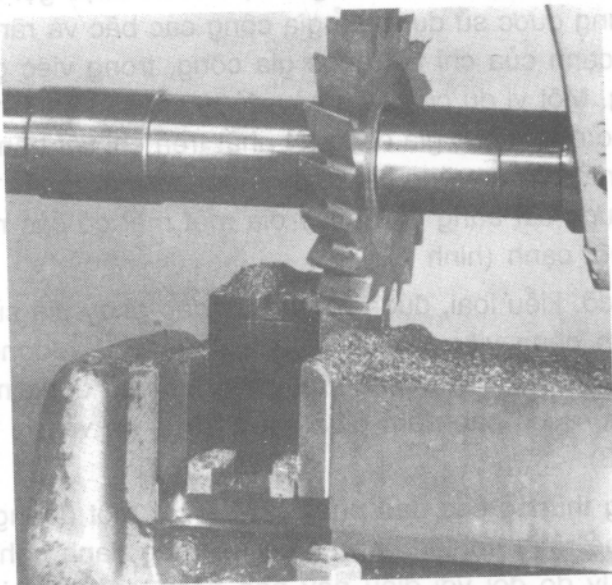
□ Mục đích

Sau khi hoàn thành bài này, bạn có thể:

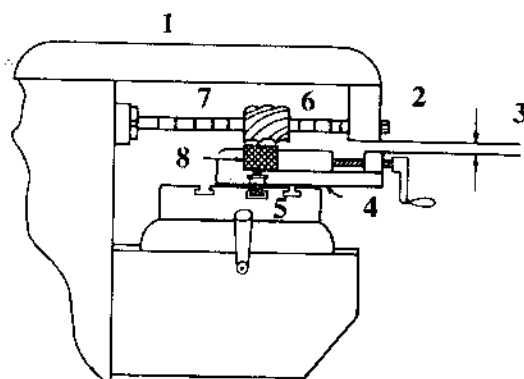
1. Gá đặt các dao phay đĩa, cắt các bậc và các rãnh.
2. Sử dụng các dao phay đĩa để phay đối xứng.
3. Sử dụng các dao phay đĩa để phay tổ hợp.



Hình 1. Dao phay đĩa đầy đủ đang gia công một rãnh.



Hình 2. Dao phay đĩa một bên đang gia công một bậc.



1. Cán máy;
2. Giá đỡ trực gá;
3. Vùng nguy hiểm cho khe hở giữa giá đỡ trực gá và ê tô;
4. Ê tô;
5. Bàn máy;
6. Dao cắt;
7. Trực gá;
8. Chi tiết

Hình 3. Luôn luôn kiểm tra khe hở giữa giá đỡ trực gá và ê tô khi gá đặt máy.

□ Các dao phay đĩa và phay cạnh bên

Các dao phay có các răng ở cạnh bên được gọi là dao phay đĩa. Chúng được sử dụng để gia công các bậc và rãnh hoặc, khi chỉ các cạnh của chi tiết được gia công, trong việc gá đặt phay đối xứng. Một ví dụ của điều này đó là cắt sáu cạnh trên đầu bu lông. Các rãnh được gia công tốt nhất trên chi tiết bằng dao phay đĩa hai mặt có các răng cắt trên cả hai bề mặt (hình 1). Các bậc có thể được cắt bằng dao phay đĩa một mặt có các răng cắt chỉ ở trên một cạnh (hình 2).

Kích cỡ, kiểu loại, đường kính của dao phay đĩa sử dụng phụ thuộc vào công việc gia công. Như thường lệ, đường kính dao nhỏ nhất sẽ thực hiện công việc nên được sử dụng miễn là khe hở đầy đủ được bảo đảm giữa giá đỡ trực gá và chi tiết hoặc ê tô (hình 3).

Thông thường các dao phay đĩa sẽ cắt một đường khe hoặc rãnh có bề rộng hơi lớn hơn so với bề rộng danh nghĩa của dao cắt. Các lý do đối với điều này bao gồm: dao cắt bị lắc vì các phoi hoặc do sự dơ bẩn giữa dao cắt và các vòng đệm ngăn

cách trục gá, hoặc thực hiện nhiều lớp cắt qua chi tiết. Các yếu tố khác góp phần vào làm cho các rãnh mong muốn rộng hơn đó là lượng tiến dao và loại vật liệu đang được gia công. Lượng tiến dao chậm sẽ tạo cho cạnh phay nhiều lần hơn làm cắt một rãnh hơi rộng hơn. Lượng tiến dao nhanh sẽ ép dao cắt, gây nên kết quả là rãnh hẹp hơn. Các rãnh rộng hơn có thể xảy ra trong các vật liệu mềm hơn so với thông thường chúng gia công trong các vật liệu cứng hơn.

Nếu thông số kỹ thuật yêu cầu một rãnh có bề rộng là .375 inch, sử dụng một dao phay đĩa có bề rộng .375 (3/8) inch có thể gây nên kết quả một rãnh có bề rộng trong phạm vi từ .3755 đến .376 inch. Để giữ kích thước qui định, có thể cần sử dụng dao phay hẹp hơn, sử dụng dao .3125 (5/16) inch, và thực hiện các lần đi qua hơn nữa qua chi tiết cho đến khi đạt được kích thước bề rộng yêu cầu.

* Chuẩn bị và gá đặt chi tiết

Một người thợ tốt sẽ đánh dấu chi tiết bằng các đường sơ đồ trước khi bắt chặt nó vào trong máy. Sơ đồ nên là một đường vẽ phác chính xác của hình dạng và kích cỡ của chi tiết cuối cùng. Lý do của việc thực hiện sơ đồ trước khi bắt đầu công việc là các bề mặt dùng để xem xét đó thường được lấy đi trong khi gia công. Sau khi sơ đồ được thực hiện, các đường chéo nên được đánh dấu phần trên chi tiết để chỉ ra các phần được cắt đi. Điều này giúp nhận ra trên cạnh của các đường sơ đồ rằng lớp cắt sẽ được thực hiện (hình 4).

Chi tiết có thể được bắt bởi bất kỳ phương pháp truyền thống nào đã được đề cập trước đây. Nếu bạn sử dụng một ê tô, phải bảo đảm nó được điều chỉnh thẳng hàng cùng với bàn máy. Nếu bạn kẹp trực tiếp vào bàn máy, hãy theo các phương pháp của việc kẹp chính xác.

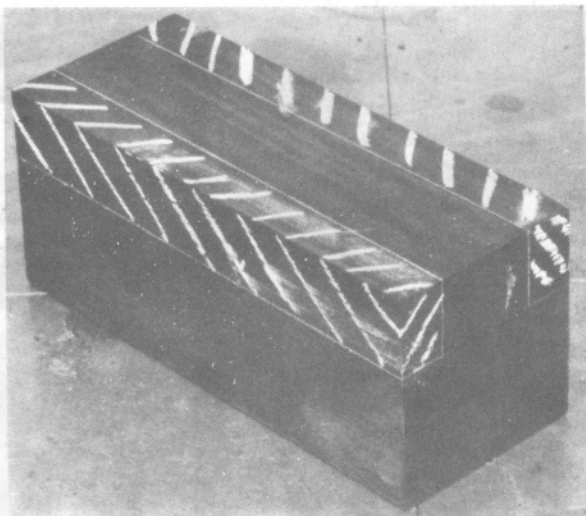
* Định vị trí một dao phay đĩa

Để gia công một đường khe hoặc đường rãnh trên một vị trí đặc biệt của chi tiết, dao phay đĩa phải được định vị trí trên cả hai hướng nằm ngang (để xác định vị trí) và theo hướng thẳng đứng (để xác định chiều sâu cắt). Để xác định vị trí dao cắt dùng định vị, hạ thấp xuống dưới bề mặt đỉnh của chi tiết. Với trục chính tắt và quay tự do bằng tay, chèn một mảnh giấy vào giữa dao và chi tiết (hình 5), di chuyển chi tiết hướng về dao cho đến khi miếng giấy bị kéo giữa chi tiết và dao. Tại điểm này, dao cắt ở vào khoảng .002 inch so với chi tiết. Điều chỉnh vòng xoay du xích của bàn trượt sang vị trí số 0, bù vào .002 inch của bề dày miếng giấy.

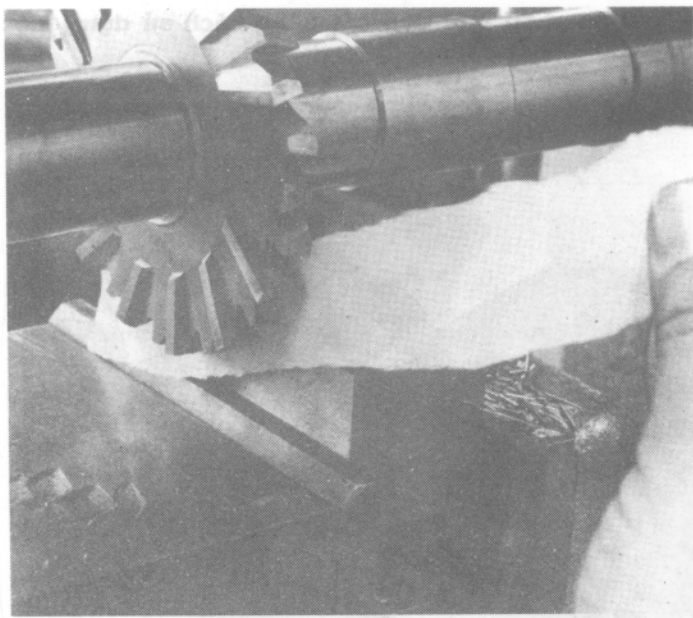
Định vị trí chiều sâu bằng cách hạ thấp khớp quay và di chuyển chi tiết dưới dao cắt. Sau đó, nâng khớp quay và sử dụng cử giấy để xác định khi dao cắt ở vào khoảng .002 inch trên chi tiết. Điều chỉnh vòng chia du xích khớp quay sang số 0. Di chuyển bàn máy cho đến khi dao cắt không đụng vào chi tiết, sau đó nâng khớp quay một lượng chiều sâu yêu cầu.

Một phương pháp điều chỉnh dao cắt ít chính xác, nhưng nhanh hơn, đó là đo trực tiếp (hình 6). Một cây thước có thể được sử dụng để đo vị trí của dao cắt liên quan đến cạnh của chi tiết sau khi vòng quay của du xích bàn trượt được đặt ở vị trí số 0.

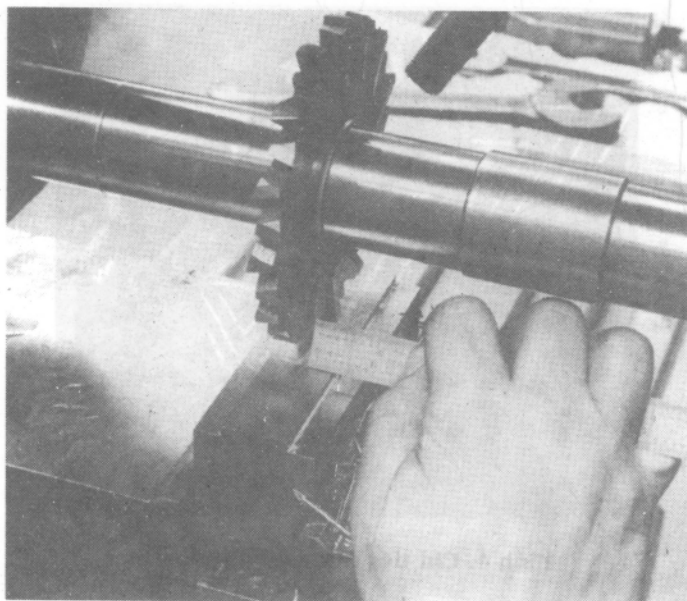
Tiến hành cắt. Sau khi dao cắt được đặt vào để xác định vị trí, nâng khớp quay một lượng theo chiều sâu qui định của lớp cắt. Gia công đến chiều sâu đầy đủ có thể được hoàn thành trong một lần đi qua phụ thuộc vào bề rộng của lớp cắt và vật liệu được gia công. Một rãnh sâu có thể được gia công trong nhiều hơn một lần đi qua. Mỗi lần đi qua hơi sâu hơn so với lần trước đó. Cho đến khi bạn đạt được một số kinh nghiệm trong việc phay, giữ cho chiều sâu đặt vào khoảng .100 inch.



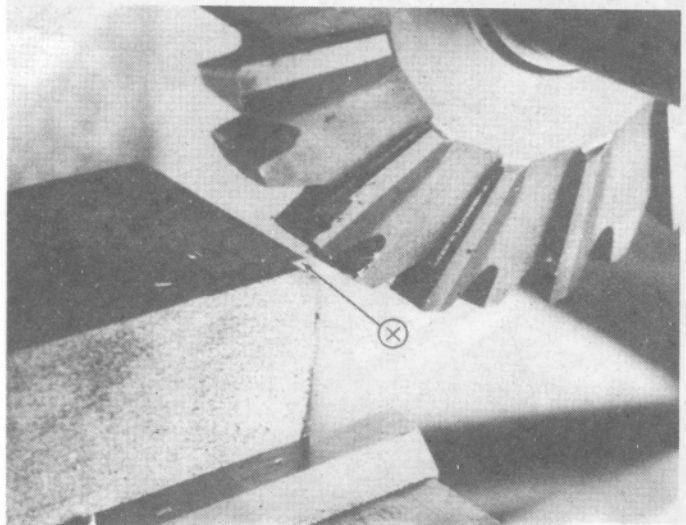
Hình 4. Chi tiết được vẽ để phay.



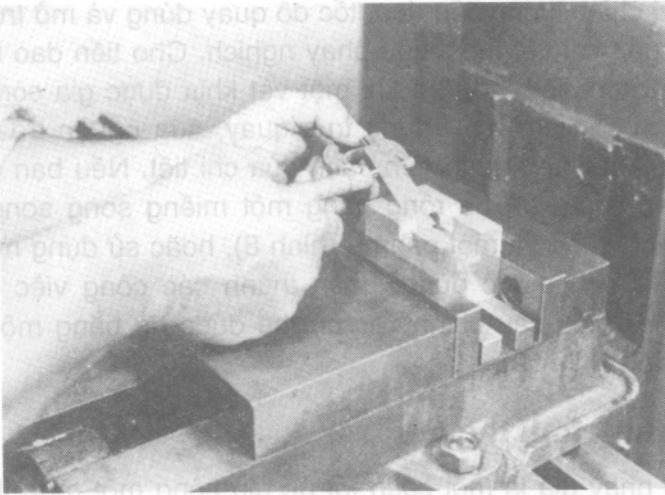
Hình 5. Gá đặt một dao cắt bằng cách sử dụng một mảnh giấy.



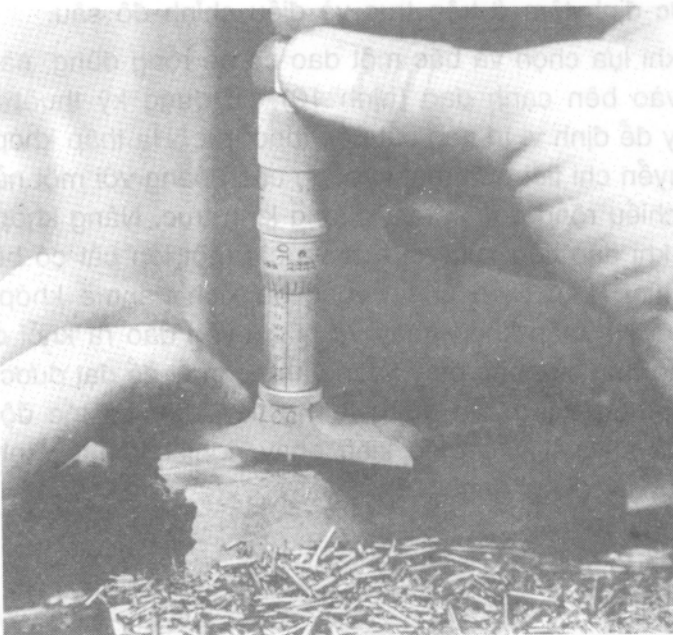
Hình 6. Định vị một dao cắt bằng cách sử dụng một cây thước thẳng thép.



Hình 7. Thực hiện một lớp cắt thử.



Hình 8. Đo một rãnh bằng một miếng song song có thể điều chỉnh được và một panme.



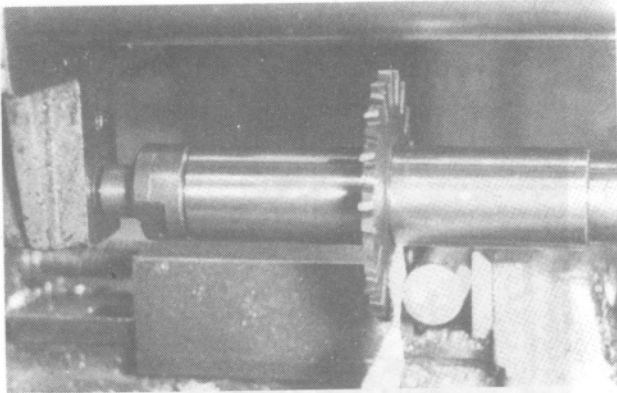
Hình 9. Đo độ sâu của một bậc.

Điều chỉnh lượng tiến dao, tốc độ quay đúng và mở trục chính. Di đến gần chi tiết theo kiểu phay nghịch. Cho tiến dao bằng tay vào trong chi tiết cho đến khi một vết khía được gia công ở trên góc (hình 7, điểm X). Ngưng trục quay, đưa ngược trở ra, kiểm tra kích thước liên quan đến cạnh của chi tiết. Nếu bạn gia công một rãnh, kiểm tra bề rộng bằng một miếng song song có thể điều chỉnh được và một panme (hình 8), hoặc sử dụng một thước kẹp. Nếu kích thước đúng, hoàn thành các công việc cắt theo qui định. Chiều sâu chính xác có thể được đo bằng một panme đo độ sâu (hình 9).

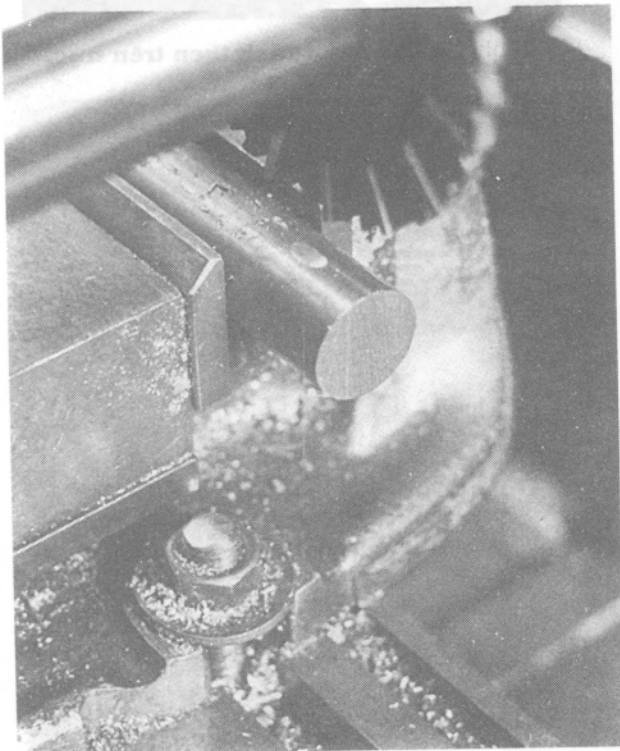
*** Phay rãnh then**

Dao phay đĩa là một cách tốt để gia công một rãnh then trên trục, đặc biệt nếu như rãnh then khá dài. Bước thực hiện để phay rãnh then có nhiều cách giống như trong phay đúng. Dao cắt phải được định tâm ở trên trục và điều chỉnh độ sâu.

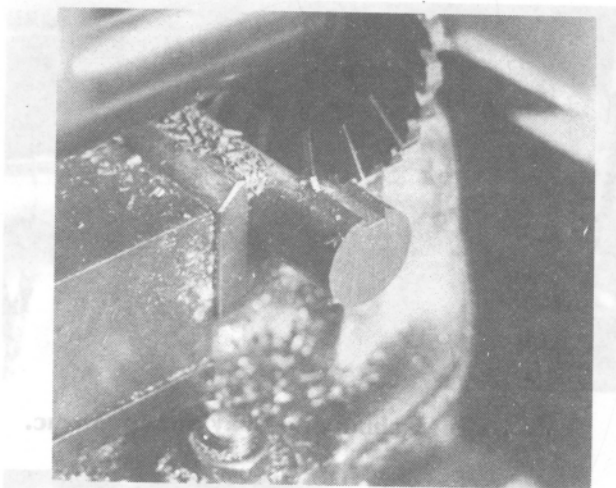
Sau khi lựa chọn và bắc một dao có bề rộng đúng, nâng chi tiết lên vào bên cạnh dao (hình 10), sử dụng kỹ thuật miếng canh giấy để định vị trí dao cắt dọc theo trục. Hạ thấp khớp quay và di chuyển chi tiết qua một khoảng cách bằng với một nửa của toàn bộ chiều rộng dao cắt và đường kính trục. Nâng khớp quay cho đến khi dao tiếp xúc với trục và cắt một lớp cắt có bề rộng đầy đủ (hình 11). Điều chỉnh vòng du xích panme khớp quay sang số 0. Hạ thấp khớp quay và di chuyển dao ra khỏi chi tiết chỉ ở trong trục của bàn máy. Nâng khớp quay để đạt được chiều sâu rãnh then đúng. Sử dụng lượng tiến dao và tốc độ quay đúng. Đưa chi tiết vào theo kiểu phay nghịch, phay rãnh then đến chiều dài đúng (hình 12).



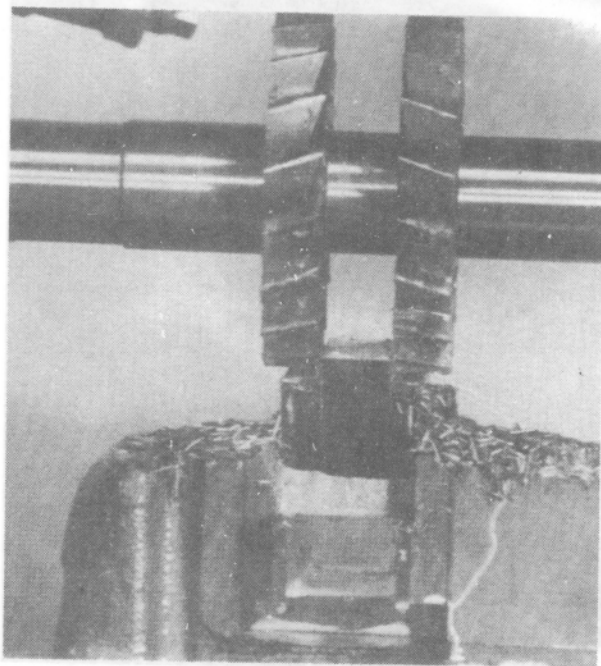
Hình 10. Điều chỉnh dao phay dọc theo trục.



Hình 11. Sau khi định tâm, dao cắt được đưa vào trong tiếp xúc với trục.



Hình 12. Phay một rãnh then trên trục.



Hình 13. Phay đối xứng.

* Phay đối xứng và tổ hợp

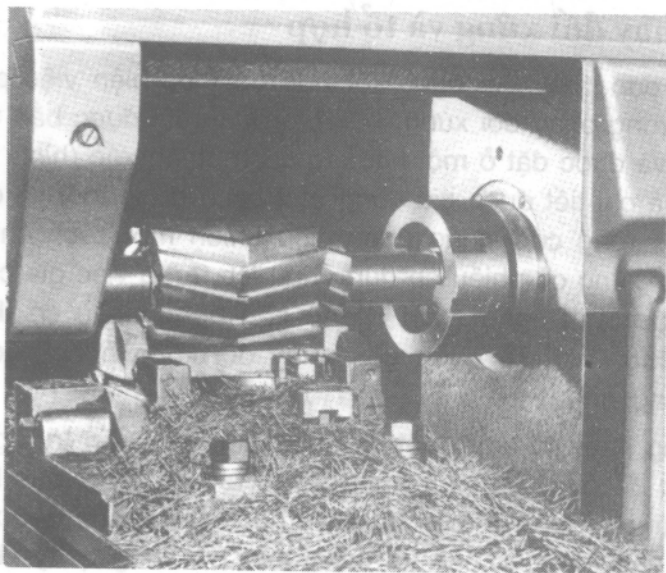
Các dao phay đĩa được kết hợp để thực hiện việc phay đối xứng. Trong phay đối xứng, hai dao phay đĩa được bắc vào một trục gá và được đặt ở một khoảng cách chính xác (hình 13). Hai cạnh của chi tiết được gia công một cách đồng thời và các kích thước bề rộng cuối cùng được điều khiển một cách chính xác. Phay đối xứng có nhiều áp dụng hữu ích trong việc gia công sản xuất. Các rãnh song song có độ sâu bằng nhau có thể được phay bằng cách sử dụng góc phay đối xứng hoặc các đường kính bằng nhau.

Trong phay tổ hợp, một số dao được bắc trên trục gá, được sử dụng để gia công các hình dạng và biên dạng đặc biệt trên chi tiết (hình 14). Sự khác nhau về đường kính của dao xác định các độ sâu của các bậc và các rãnh. Số vòng quay RPM của dao cắt được tính toán đối với dao cắt có đường kính lớn nhất trong phay tổ hợp.

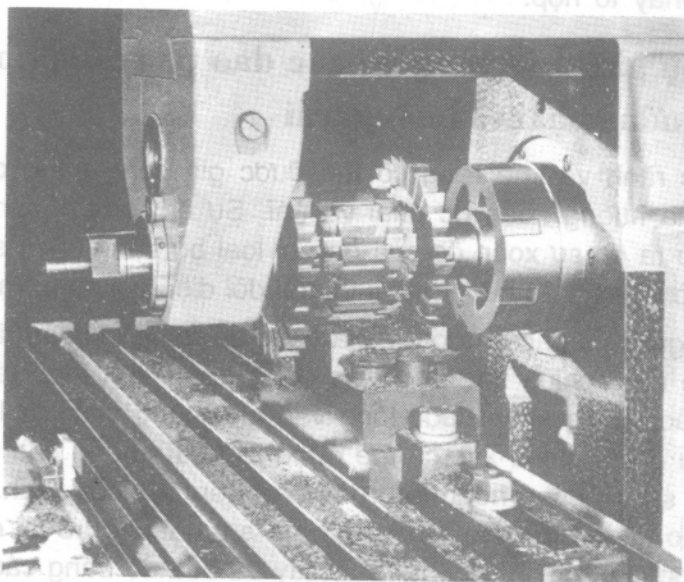
* Sự gài chốt răng và các dao phay đĩa xoắn ốc hướng phải và hướng trái

Các rãnh và khe rộng có thể được gia công bằng các dao phay đĩa hướng xoắn ốc phải và trái. Sự đẩy mạnh sang cạnh bên tạo ra do sự xoắn ốc của dao bị loại bỏ bằng cách sử dụng các đường xoắn ốc hướng phải và trái đối diện với nhau (hình 15).

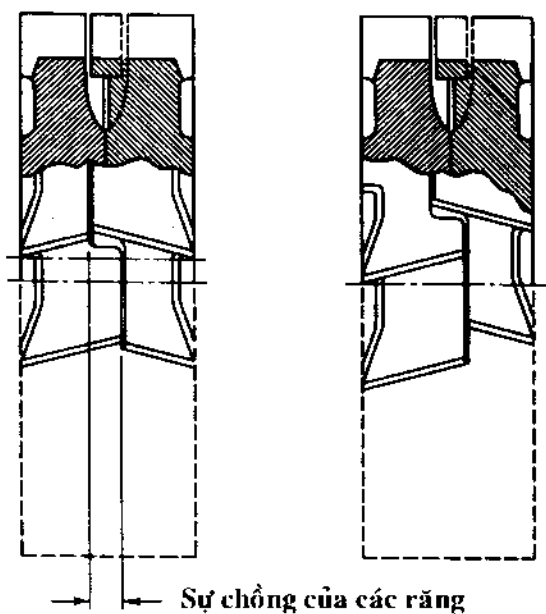
Sự gài chốt các dao phay đĩa được sử dụng khi các rãnh của một bề rộng chính xác được gia công trong một thao tác (hình 16). Các miếng shim được lồng vào giữa từng dao cắt làm cho sự điều chỉnh chính xác có thể được. Sự đặt chồng các răng để lại một sự gia công hoàn tất trơn nhẵn trên đáy của rãnh. Sự kết hợp dao cắt sẽ trở nên mỏng hơn do sự mài sắc trở lại cũng có thể được điều chỉnh đến bề rộng đầy đủ của nó bằng cách thêm vào các miếng shim.



Hình 14. Phay tổ hợp.



Hình 15. Các rãnh xoắn ốc hướng trái và phải trên các lớp cắt rộng.



Hình 16. Sự gài khớp các dao phay đĩa.

Bài 7

Sử dụng dao phay mặt đầu trên máy phay nằm ngang

Các dao phay mặt đầu được sử dụng để gia công các bề mặt phẳng ở một góc vuông với trục của dao. Chúng là các dụng cụ có năng suất rất cao khi các số lượng lớn của vật liệu được lấy đi.

☐ Mục đích

Sau khi hoàn thành xong bài này, bạn có thể:

1. Nhận dạng ra các dao phay mặt đầu.
2. Sử dụng dao phay mặt đầu để gia công các bề mặt phẳng.

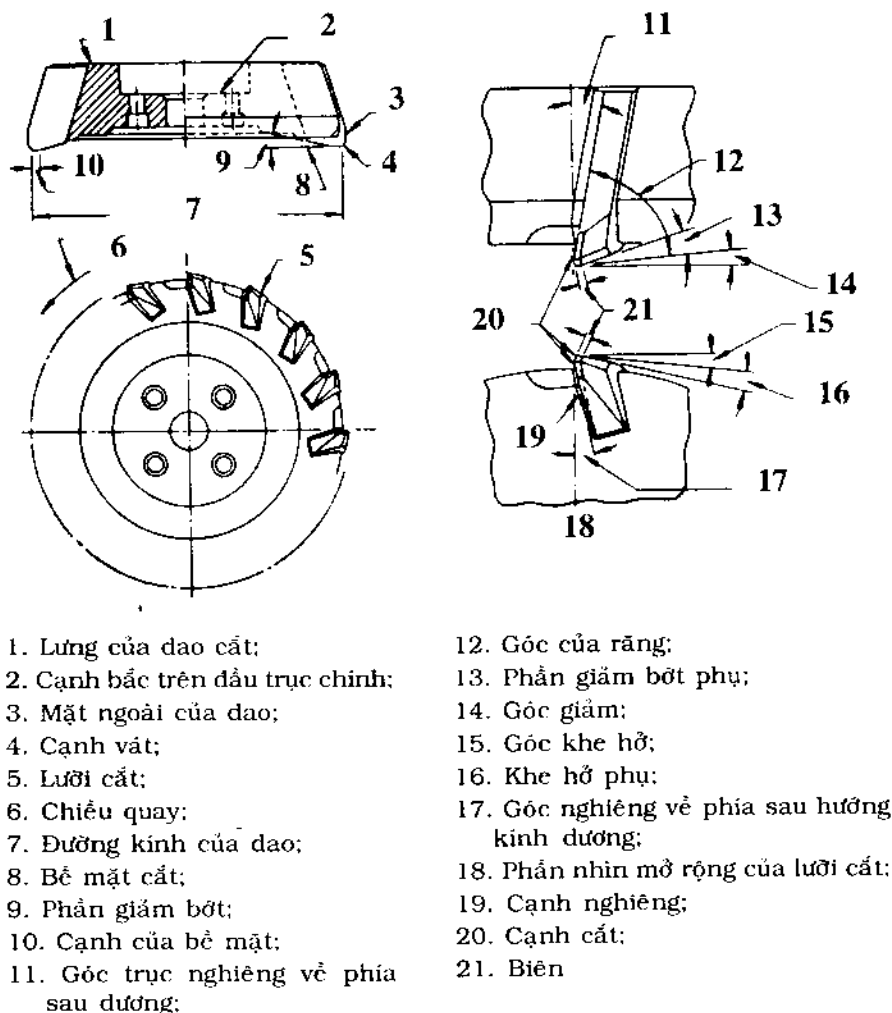
Các dao phay mặt đầu được sử dụng thông thường nhất là dao phay răng chấp. Các dao phay mặt đầu có đường kính lớn hơn 6 inch được gọi là các dao phay mặt đầu rỗng. Các dao phay mặt đầu được chế tạo với các răng chấp, rất khó khăn để chế tạo các dao cắt lớn như vậy trong một chi tiết vì chi phí cao của vật liệu chế tạo dao. Phần thân của dao, được chế tạo từ thép hợp kim xử lý nhiệt, có thể được sử dụng hầu như vô hạn và chỉ có các mảnh cắt cần được thay. Hình 1 cho thấy các bộ phận chính của một dao phay mặt đầu thép gió. Các dao phay mặt đầu thường được bắt trực tiếp vào đầu trục chính và giữ vào vị trí bằng bốn vít. Phần lưng của dao được tạo bậc để lắp vừa

khít qua đường kính ngoài của đầu trục chính. Các chốt dẫn động của đầu trục chính bắc vừa khít vào rãnh then trong phần phía sau của dao (hình 2). Phương pháp khác của việc bắc dao phay mặt đầu đó là bắc ở phần sau phẳng (hình 3). Nó sử dụng một chốt định tâm được đặt ở trong phần côn trục chính máy để định tâm dao cắt. Khi một dao phay mặt đầu được bắc vào trục chính máy, điều quan trọng là tất cả các bề mặt ăn khớp giữa dao và trục chính phải sạch và không có ba vớ. Thậm chí hạt nhỏ nhất giữa các bề mặt ăn khớp cũng làm cho sự điều chỉnh thẳng hàng của dao cắt không thể thực hiện được.

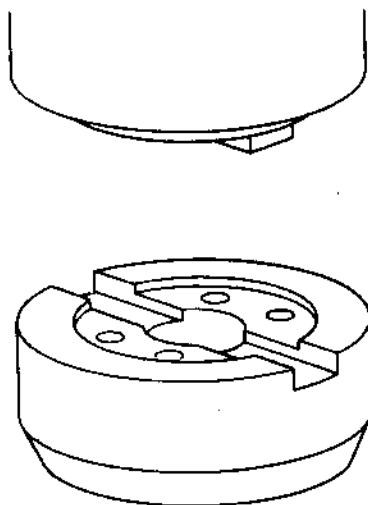
Sau khi dao cắt được bắc vào máy, một sự kiểm tra bằng đồng hồ so sẽ cho thấy dao chạy chính xác hoặc lệch ra khỏi sự thẳng hàng ít hơn .001 inch. Các dao phay mặt đầu được chế tạo khi các dao cắt loại nhẹ với một số lượng lớn các răng để gia công tinh các dao cắt loại nặng với một số ít răng hơn và phần thân nặng hơn để cho các thao tác gia công thô.

Phần thân của dao phay thường được chế tạo từ thép hợp kim xử lý nhiệt. Các mảnh cắt là thép gió trong các dao phay cũ hơn như trong các dao phay mới được chế tạo bằng các mảnh hợp kim. Các sự khác nhau chủ yếu ở trong dao phay mặt đầu đó là các góc nghiêng về phía sau của các mặt cắt: Các dao phay thép gió thường được sử dụng với các góc nghiêng về phía sau dương (hình 4). Các góc nghiêng về phía sau dương tạo nên một bề mặt gia công hoàn tất tốt, tăng tuổi thọ của dao, sử dụng cấu trúc cắt ít hơn, trên cả hai với các mảnh thép gió và hợp kim. Các góc nghiêng về phía sau dương thì rất khó hiệu quả trong việc gia công các vật liệu dai và cứng. Áp lực cắt, có thể làm lệch các chi tiết có thành mỏng, thì nhỏ hơn với các dao cắt nghiêng về phía sau dương so với các dao cắt nghiêng về phía sau âm dưới cùng điều kiện. Các dao cắt nghiêng về phía sau bằng 0 hoặc âm chỉ được sử dụng bằng các mảnh hợp kim. Các mảnh này thì rất bền và tạo nên sự làm việc tốt dưới sự va

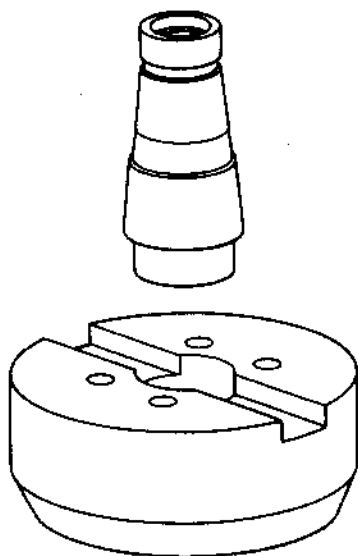
chạm mạnh hoặc các điều kiện cắt gián đoạn (hình 5). Các mảnh nghiêng về phía sau âm tạo nên các áp lực cắt cao, có xu hướng đẩy chi tiết ra khỏi dao cắt. Các mảnh nghiêng về phía sau âm không nên sử dụng trên các vật liệu được tôi cứng hoặc các vật liệu mềm chẳng hạn như nhôm hoặc đồng.



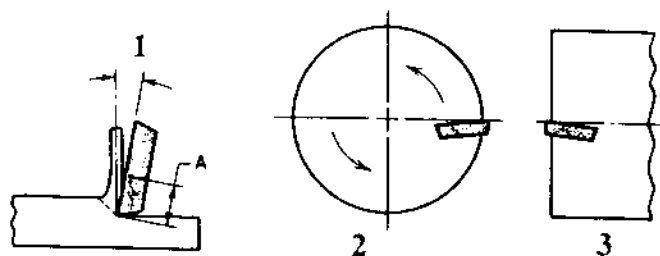
Hình 1. Sự nhận dạng của dao phay mặt đầu thép gió.



Hình 2. **Phân dẫn động tiêu chuẩn.**



Hình 3. **Phân dẫn động lưng phẳng.**

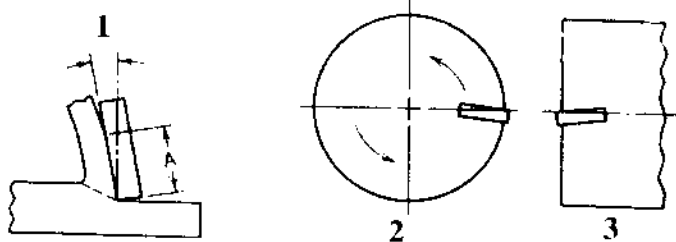


1. Dương 5° ;

2. Góc nghiêng về sau hướng kính dương;

3. Góc nghiêng về sau hướng trục dương

Hình 4. Các góc nghiêng về sau dương.

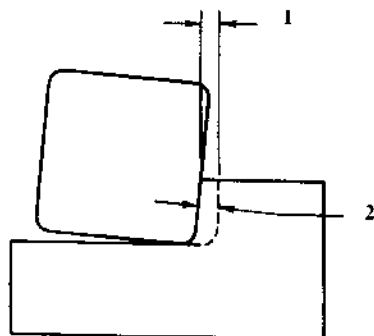


1. Âm 7° ;

2. Góc nghiêng về sau hướng kính âm;

3. Góc nghiêng về trục âm

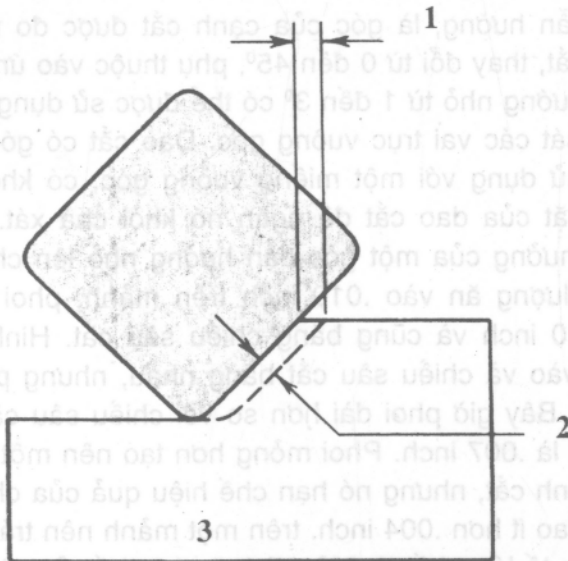
Hình 5 Các góc nghiêng về sau âm.



1. Nghiêng về trước 0.010 ;

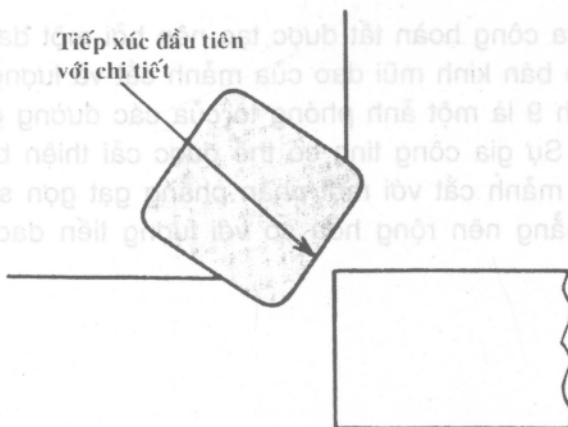
2. Bề dày phoi 0.010 ;
Góc dẫn hướng 2°

Hình 6. Góc dẫn hướng nhỏ.



1. Nghiêng về trước 0.010;
2. Bề dày phoi 0.007;
3. Góc dẫn hướng 45°

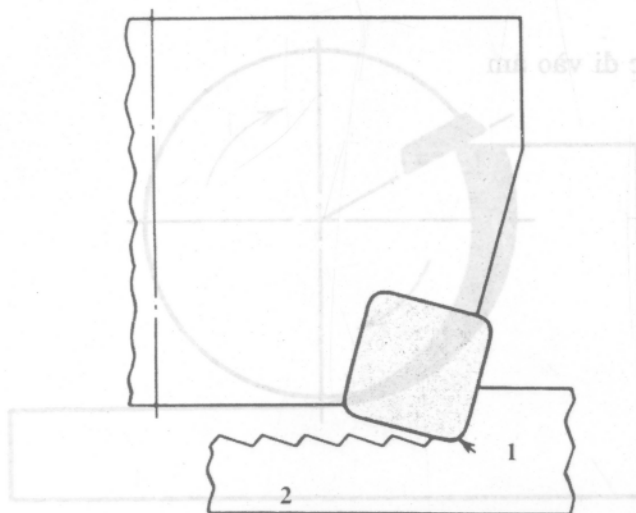
Hình 7. Góc dẫn hướng lớn.



Hình 8. Ảnh hưởng của góc dẫn hướng.

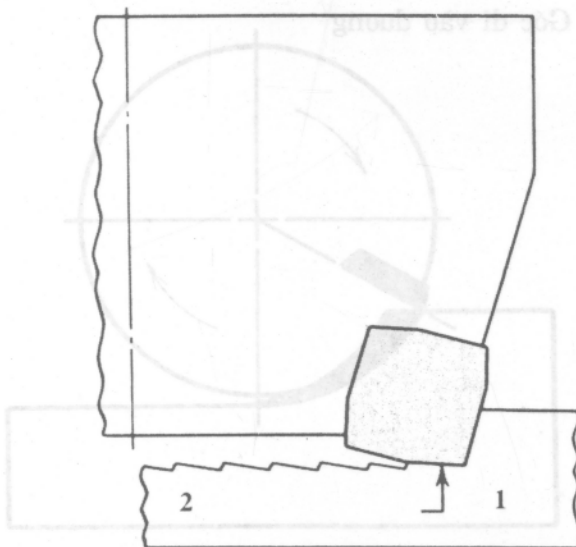
Góc dẫn hướng, là góc của cạnh cắt được đo từ mặt ngoài của dao cắt, thay đổi từ 0 đến 45° , phụ thuộc vào ứng dụng. Các góc dẫn hướng nhỏ từ 1 đến 3° có thể được sử dụng để gia công đến gần sát các vai trục vuông góc. Dao cắt có góc dẫn hướng nhỏ, khi sử dụng với một miếng vuông góc, có khe hở đầy đủ trên bề mặt của dao cắt để ngăn nó khỏi chà xát. Hình 6 cho thấy ảnh hưởng của một góc dẫn hướng nhỏ lên chiều dày của phoi. Với lượng ăn vào .010 inch trên mảnh, phoi cũng có bề dày là .010 inch và cũng bằng chiều sâu cắt. Hình 7 sử dụng lượng ăn vào và chiều sâu cắt bằng nhau, nhưng phoi thì hoàn toàn khác. Bây giờ phoi dài hơn so với chiều sâu cắt và bề dày của nó chỉ là .007 inch. Phoi mỏng hơn tạo nên một sự tăng tuổi thọ của cạnh cắt, nhưng nó hạn chế hiệu quả của chiều sâu cắt. Việc tiến dao ít hơn .004 inch. trên một mảnh nên tránh. Góc dẫn hướng thực tế lớn nhất là 30° . Hình 8 cho thấy ảnh hưởng có ích khác của góc dẫn hướng lớn; dao cắt tiếp xúc với chi tiết tại một điểm cách xa đỉnh của cạnh cắt. Dao cắt không cắt một phoi có kích cỡ đầy đủ ở sự va chạm ban đầu, nhưng dễ dàng đi vào cắt. Cùng sự việc dẫn đến việc hoàn thành sự cắt bởi vì dao cắt dễ dàng đi ra khỏi chi tiết.

Bề mặt gia công hoàn tất được tạo nên bởi một dao cắt phụ thuộc lớn vào bán kính mũi dao của mảnh cắt và lượng tiến dao sử dụng. Hình 9 là một ảnh phóng to của các đường gợn để lại cho dao cắt. Sự gia công tinh có thể được cải thiện bằng cách sử dụng một mảnh cắt với một phần phẳng gạt gợn sóng (hình 10). Phần phẳng nên rộng hơn so với lượng tiến dao được sử dụng.



1. Bán kính; 2. Các đường gợn tương đối cao

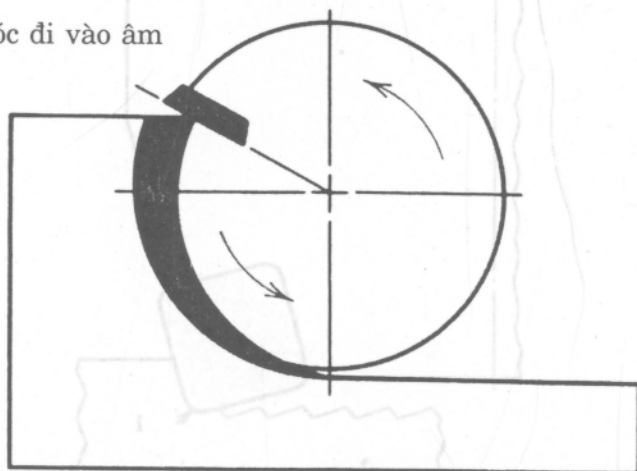
Hình 9. Các đường tiến dao trên bề mặt.



1. Phần phẳng gạt gợn sóng; 2. Tương đối trơn phẳng

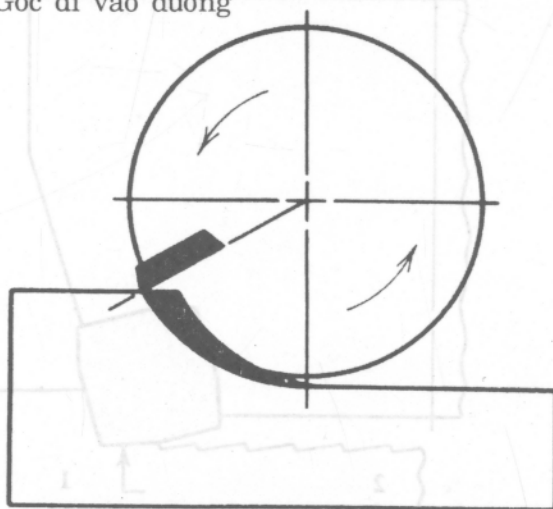
Hình 10. Ảnh hưởng của phần phẳng gạt gợn sóng.

Góc đi vào âm



Hình 11. Chi tiết tiếp xúc với dao cách xa đỉnh của dao cắt.

Góc đi vào dương



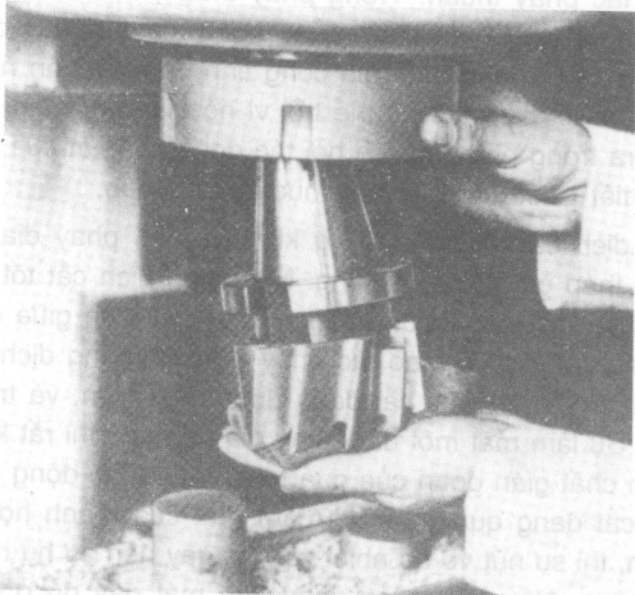
Hình 12. Chi tiết tiếp xúc với dao trên đỉnh của dao cắt.

Hoạt động cắt của dao phay đĩa cũng bị ảnh hưởng bởi đường kính của nó trong mối tương quan với chiều rộng của chi tiết. Trong thực tế, một dao cắt được chọn thì lớn hơn so với bề rộng cắt. Một tỷ số tốt đạt được khi lớp cắt bằng $1/3$ bề rộng của đường kính dao. Lớp cắt có bề rộng bằng đường kính dao không nên được tiến hành, bởi vì sự ma sát cao và sự chà xát của cạnh cắt trước khi vật liệu bắt đầu bị đứt gãy. Tác động cọ xát này gây nên hậu quả là mòn cạnh cắt nhanh chóng. Tuổi thọ của dụng cụ có thể được kéo dài khi dụng cụ cắt đi vào trong chi tiết ở một góc âm (hình 11). Chi tiết tạo nên sự tiếp xúc của dụng cụ ban đầu cách xa đỉnh cắt tại một điểm mà ở đó miêng cắt mạnh hơn. Khi có thể, bố trí bề rộng cắt để đạt được tác động cắt như trong hình 11. Hình 12 cho thấy một chi tiết mà ở đó dao cắt đi vào theo một góc dương. Sự tiếp xúc xảy ra tại điểm yếu nhất của mảnh cắt, và cạnh cắt có thể bị mẻ. Các hình 11 và 12 cho thấy một thao tác phay thuận. Trong phay thuận, dao cắt đi vào vật liệu chi tiết và tạo ra phần dày của phoi trước tiên, sau đó mỏng dần hướng về bề mặt được gia công tiếp. Phay thuận nên được thực hiện bất cứ khi nào có thể bởi vì nó giảm sự mòn của dao được tạo ra trong phay nghịch bởi tác động chà xát của dụng cụ từ trên chi tiết trước khi việc cắt thực sự bắt đầu.

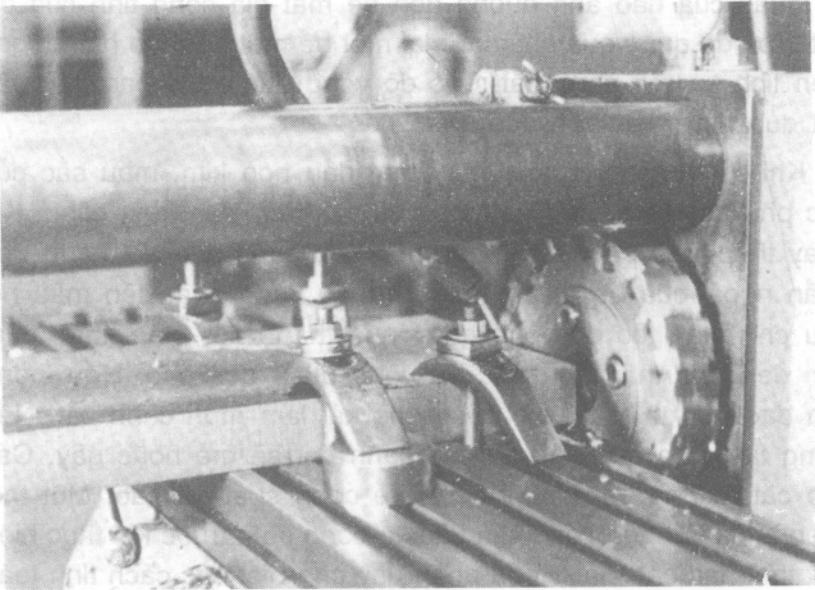
Dung dịch cắt thì quan trọng khi một dao phay đĩa với các mảnh cắt thép gió được sử dụng. Một dung dịch cắt tốt hấp thụ nhiệt phát ra do cắt và cung cấp một sự bôi trơn giữa các phoi và dụng cụ cắt. Trong thao tác phay bề mặt, dung dịch cắt nên được đưa vào ở nơi việc cắt đang được thực hiện, và tràn ngập vùng cắt. Sự làm mát một dao phay đĩa hợp kim thì rất khó khăn bởi vì bản chất gián đoạn của quá trình cắt và tác động thổi quạt của dao cắt đang quay. Nếu sự làm mát của mảnh hợp kim bị gián đoạn, thì sự nứt vỡ do nhiệt xảy ra, gây nên sự hư hỏng dao nhanh chóng. Nếu không có dòng làm mát đầy đủ ở cạnh cắt được bảo đảm thì tốt hơn là gia công khô. Một sự áp dụng kiểu

làm mát hơi sương đôi khi được sử dụng để cung cấp sự bôi trơn giữa phoi và dụng cụ cắt. Điều này làm giảm sự ma sát và phát ra nhiệt ít hơn.

Để gia công một bề mặt bằng phẳng bằng một dao phay đĩa, điều quan trọng là bề mặt của dao cắt và hành trình của bàn máy song song với nhau một cách chính xác. Nếu có bất kỳ một sự lỏng lẻo nào trong các sự di chuyển của bàn máy hoặc dao cắt bị đảo, nó sẽ xuất hiện hoặc sự kéo lê về phía sau hoặc một bề mặt bị lõm. Sự kéo lê về phía sau xuất hiện khi các lớp cắt nhẹ được thực hiện phía sau lớp cắt chính bởi vết của các cạnh cắt của dao. Bề mặt bị lõm được tạo ra khi dao bị nghiêng tương đối so với bàn máy, làm cho vết của các cạnh cắt không tiếp xúc với bề mặt chi tiết. Một sự nghiêng nhỏ, ở nơi mà vết của các cạnh cắt là .001 đến .002 inch thì cao hơn so với sự dẫn hướng của các cạnh cắt, tạo nên các bề mặt thỏa mãn trong hầu hết các ứng dụng.



Hình 13. Cầm dụng cụ cẩn thận bởi vì chúng có các cạnh sắc.



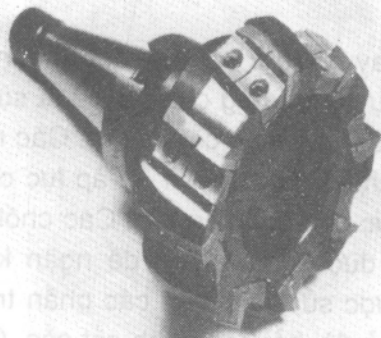
Hình 14. Dao phay đĩa thép gió đang sử dụng.

Các thao tác phay bề mặt có hiệu quả thường là kết quả của nhiều yếu tố nhỏ. Sự cứng vững của gá đặt là sự liên quan chính. Chi tiết phải được đỡ ở nơi việc cắt xảy ra. Các miếng chặn cứng vững ngăn chi tiết khỏi bị di chuyển do áp lực cắt. Bàn máy nên được đặt gần sát trục chính khi có thể. Các chốt ở trên các phần trượt của máy nên được điều chỉnh để ngăn khỏi bị lỏng. Các thiết bị khóa nên được sử dụng trên các phần trượt của máy. Sự gia công có hiệu quả đòi hỏi các cạnh cắt sắc. Các cạnh cắt sắc thì nguy hiểm cho người vận hành; nên cầm dao bằng một miếng vải (hình 13). Các cạnh cắt cùn tạo ra sự quá nhiệt và để lại một bề mặt gia công tinh kém. Các dụng cụ cắt mòn tạo ra áp lực cắt cao hơn, nó có thể làm lệch chi tiết. Chúng cũng sử dụng thêm công suất của máy. Khi các dao cùn được sử dụng trên các vật liệu cứng, thì cả hai dụng cụ và chi tiết có thể bị phá hủy. Tốc

độ quay của dao ảnh hưởng đến bề mặt gia công tinh của chi tiết. Tốc độ quay quá chậm để lại một bề mặt kém do hiện tượng biên tích tụ trên cạnh cắt. Tốc độ vòng quay quá cao gây nên kết quả làm mòn dao quá mức.

Khi sử dụng một dao phay mặt đầu hợp kim, màu sắc của các phoi tạo ra là một dấu chỉ của các tình trạng gia công. Khi phay thép, các phoi xuất hiện một màu sáng đến hơi xanh trên phần ngoài của bề mặt phoi. Một màu vàng nhạt đến màu hơi nâu cho thấy tốc độ vòng quay quá thấp. Một màu xanh đậm đến đen cho thấy rằng tốc độ vòng quay quá cao. Nếu lượng tiến dao quá thấp thì tác động chà xát làm mòn cạnh cắt. Nếu lượng tiến dao quá cao thì các cạnh cắt sẽ mẻ hoặc gãy. Các dao cắt thường có các yêu cầu về công suất rất cao. Một thói quen tốt là tính toán các yêu cầu về công suất trước khi thực hiện một thao tác cắt. Bài 5 của phần này cho biết các cách tính toán này.

Hình 14. Dao phay đĩa thép gió đang sử dụng.



Hình 15. Dao phay mặt đầu răng rỗng hợp kim.

Hình 14 cho thấy một ví dụ của một dao phay đĩa thép gió được sử dụng để gia công vuông góc các mặt đầu của chi tiết dài. Bởi vì có nhiều răng tham gia việc cắt, cho nên sự lấy đi kim

loại thì có năng suất cao và nhanh chóng. Cạnh của chi tiết hướng về các kẹp giữ cho thấy kiểu mẫu bề mặt được tạo ra bởi dao phay bề mặt. Khi các chi tiết dài hơn được gia công, thì cần máy phải được đẩy lui trở lại cho đến khi nó ngang bằng với bề mặt của trụ đỡ.

Hình 15 là một dao phay mặt đầu rỗng với các răng chấp hợp kim. Dao phay này được giữ trong trục chính máy bằng một trục gá phay rỗng của máy phay tiêu chuẩn. Khi thay các mảnh cắt, điều rất quan trọng là chỗ đặt và hốc để mảnh cắt phải hoàn toàn sạch sẽ và không bị hư hỏng.

Mục Lục

Lời nói đầu.....	5
------------------	---

Phần 1

MÁY PHAY ĐỨNG

An toàn trên máy phay đứng	8
♦ Bài 1: Máy phay trụ đứng.....	13
Mục đích	13
Nhận dạng các bộ phận máy, các điều khiển và các chức năng của chúng	13
Các khóa, các điều chỉnh và bảo trì	18
♦ Bài 2: Các loại dao phay và kẹp giữ dao dùng cho máy phay đứng .	21
Mục đích	21
Dao phay ngón	21
Các dao phay ngón rãnh xoắn ốc và thẳng thép gió	22
Kẹp giữ dao trên máy phay đứng	32
♦ Bài 3: Gá kẹp trên máy phay đứng	35
Mục đích	35
Đặt vuông góc đầu máy	35
Kẹp chi tiết trên máy phay đứng	41
Xác định cạnh chi tiết và đường tâm lỗ	42

♦ Bài 4: Các thao tác trên máy phay đứng	53
Mục đích	53
Phay nghịch và phay thông thường	53
Các nhân tố của đặc tính cắt	55
Các thao tác phay thông thường	62
♦ Bài 5: Sử dụng đầu móc lỗ lệch	77
Mục đích	77
Đầu móc lỗ lệch	77
Chuẩn bị và gá đặt chi tiết	80
Sử dụng đầu khoét lỗ lệch	80

Phần 2

MÁY PHAY NGANG

Các loại máy phay nằm ngang	86
Máy phay kiểu khớp quay trụ đứng	87
Các đồ gá và thiết bị dùng cho máy phay đứng	94
♦ Bài 1: Máy phay nằm ngang thông thường và vạn năng	104
Mục đích	104
Máy phay ngang thông thường	105
Máy phay ngang vạn năng	111
Bảo trì hàng ngày trên máy phay	112
♦ Bài 2: Các loại trục chính, trục gá và khớp nối	113
Mục đích	113
Các dạng côn của trục chính máy phay	113
Các loại trục gá máy phay	114
Khớp nối, ống kẹp và hệ thống thay đổi dao nhanh	117
♦ Bài 3: Các dao phay được dẫn động bằng trục gá	121
Mục đích	121
Phân loại dao phay	121
Các dao phay trụ được dẫn động bằng trục gá	124
Dao phay đĩa	127

♦ Bài 4: Các phương pháp kẹp giữ chi tiết và gá đặt tiêu chuẩn	135
Mục đích	135
Bắt trực tiếp vào bàn máy	136
Các ê tô dùng cho phay	141
Các thiết bị kẹp giữ chi tiết khác dùng cho máy phay ngang ...	142
♦ Bài 5: Gá đặt máy và phay mặt phẳng	149
Mục đích	149
Tốc độ cắt	150
Lượng tiến dao	152
Dung dịch cắt	154
Gá đặt máy phay	155
Phay mặt phẳng	166
♦ Bài 6: Sử dụng các dao phay đĩa	176
Mục đích	176
Các dao phay đĩa và phay cạnh bên	178
♦ Bài 7: Sử dụng dao phay mặt đầu trên máy phay nằm ngang	190
Mục đích	190



KỸ THUẬT PHAY THỰC HÀNH

CÔNG BÌNH

Chịu trách nhiệm xuất bản :

MAI THỜI CHÍNH

Biên tập	:	NGUYỄN TRƯỜNG
Sửa bản in	:	ANH TUẤN
Trình bày	:	QUANG MINH
Bìa	:	ĐÌNH KHẢI

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

Chi nhánh: 270 Nguyễn Đình Chiểu - Q.3 - TP.HCM

Thực hiện liên doanh:

	CTY TNHH TM & DV VĂN HÓA HƯỜNG TRẠNG
	QUANG MINH
416 Nguyễn Thị Minh Khai - P.5 - Q.3 - TP.HCM	
☎ 8322386-8340990 - Fax: (84.8) 8342457-8340990	
Email: quangminhbooksh@hcm.vnn.vn	

In 1.000 cuốn, khổ 14,5 x 20,5cm, tại Xí nghiệp in số 5 (PX3). Số đăng ký kế hoạch xuất bản: 256/65/XB-QLXB của Cục Xuất Bản và giấy trích ngang KHXB số 73/TN/XBTN do NXB Thanh Niên cấp ngày 26.3.2003. In xong và nộp lưu chiểu Quý II - 2004.

CÔNG BÌNH

KỸ THUẬT PHAY thực hành

KỸ THUẬT PHAY THỰC HÀNH



CTY TNHH TM & DV VĂN HÓA 4TƯỜNG TRĂNG
hà sách QUANG MINH
416 Nguyễn Thị Minh Khai - P.5 - Q.3 - TP.HCM
☎ 8322386-8340990 - Fax: (84.8) 8342457-8340990
Email: quangminhbooksh@hcm.vnn.vn

Giá: 21.000đ