

GS, TS. TRẦN VĂN ĐỊCH

SỔ TAY

**DỤNG
CỤ
CẮT
VÀ
DỤNG
CỤ
PHỤ**

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT ·



GS.TS. TRẦN VĂN ĐỊCH

**SỔ TAY
DỤNG CỤ CẮT
&
DỤNG CỤ PHỤ**

(In lần thứ hai)



**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2007**

LỜI NÓI ĐẦU

Sự phát triển của nền công nghiệp nói chung, đặc biệt là của ngành chế tạo máy, có liên quan chặt chẽ với sự phát triển của dụng cụ cắt. Dụng cụ cắt có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất, chất lượng và giá thành sản xuất.

Trong những năm gần đây người ta sử dụng rộng rãi dụng cụ cắt có kết cấu mới với những mảnh hợp kim mài lại hoặc thay thế và thép gió có độ chống mòn cao, sử dụng đá mài từ kim cương nhân tạo và các loại hạt mài khác. Thực tế đó đòi hỏi sản xuất dụng cụ cắt phải được tổ chức theo hướng tập trung hóa ở một số nhà máy. Tuy nhiên các nhà máy chuyên môn hóa (chế tạo dụng cụ) không có khả năng đáp ứng được toàn bộ nhu cầu của sản xuất ngay cả các dụng cụ cắt tiêu chuẩn. Vì vậy, hầu hết các nhà máy chế tạo máy cần phải chế tạo dụng cụ cho riêng mình.

ở Việt Nam, ngành cơ khí chế tạo máy đang được Đảng và nhà nước quan tâm đặc biệt. Theo định hướng phát triển trong tương lai gần thì ngành cơ khí chế tạo máy phải chế tạo được 50% nhu cầu về thiết bị cơ khí. Để đạt được mục tiêu đó, chúng ta phải quan tâm hơn nữa về công nghệ chế tạo dụng cụ cắt và dụng cụ phụ - một trong những yếu tố quyết định chất lượng sản phẩm.

Để góp phần vào tư liệu khoa học của ngành chế tạo máy, chúng tôi biên soạn cuốn "Sổ tay dụng cụ cắt và dụng cụ phụ".

Cuốn sách được dùng trước hết cho sinh viên ngành cơ khí chế tạo máy khi thiết kế quy trình công nghệ gia công cơ, đồng thời nó cũng được dùng cho các kỹ sư chế tạo máy, kỹ thuật viên và công nhân công tác tại các nhà máy, xí nghiệp cơ khí - những người liên quan trực tiếp đến chế tạo sản phẩm cơ khí. Với tài liệu này, các sinh viên hoặc các nhà sản xuất có thể lựa chọn dụng cụ cắt tối ưu cho phương án công nghệ của mình. Ngoài ra sách còn được dùng cho các cán bộ công nhân ở nhà máy và các phân xưởng chế tạo dụng cụ khi thiết kế và chế tạo dụng cụ để đáp ứng phần lớn nhu cầu của sản xuất.

Nội dung của cuốn sách gồm các phần chính sau đây:

1. Vật liệu để chế tạo dụng cụ cắt kim loại.
2. Các loại dụng cụ cắt kim loại.
3. Dụng cụ phụ.
4. Quy trình công nghệ chế tạo một số dụng cụ cắt điển hình.
5. Dụng cụ cắt tổ hợp.

Do biên soạn lần đầu, cuốn sách còn có những nhược điểm, chúng tôi rất cảm ơn và mong nhận được ý kiến đóng góp của độc giả để lần tái bản sau cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Các ý kiến đóng góp xin gửi về Ban biên tập Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội hoặc Bộ môn Công nghệ Chế tạo máy, trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Tác giả

PHẦN I

VẬT LIỆU ĐỂ CHẾ TẠO DỤNG CỤ CẮT

CHƯƠNG 1. THÉP DỤNG CỤ

Nhóm vật liệu chủ yếu để chế tạo dụng cụ cắt, dụng cụ đo, đồ gá và khuôn mẫu là thép dụng cụ. Thép dụng cụ bao gồm: thép cacbon, thép hợp kim và thép gió. Ngoài ra, để chế tạo dụng cụ người ta còn dùng thép kết cấu.

1.1. Yêu cầu đối với thép dụng cụ

Thép dụng cụ có yêu cầu cao hơn so với thép kết cấu, bởi vì bề mặt dụng cụ làm việc với ứng suất tiếp xúc lớn, bị mài mòn và bị nung nóng. Do đó, thép dụng cụ phải có những tính chất sau đây:

- Độ bền cao, bởi vì trong quá trình cắt, dụng cụ phải chịu tải trọng lớn.

- Độ cứng cao, bởi vì quá trình cắt chỉ có thể được thực hiện khi độ cứng của vật liệu dụng cụ cao hơn vật liệu gia công.

- Độ chống mòn cao, bởi vì tuổi bền của dụng cụ phụ thuộc vào mức độ cọ sát của lưỡi cắt.

- Tuổi bền nhiệt cao, bởi vì trong quá trình cắt có hiện tượng tỏa nhiệt mà một phần nhiệt đó nung nóng dụng cụ, làm giảm độ cứng ban đầu của nó, do đó làm giảm khả năng cắt gọt của dụng cụ.

1.2. Thép cacbon

Thép cacbon dụng cụ có độ cứng cao sau khi nhiệt luyện (HRC 62 ÷ 64) và độ cứng thấp ở trạng thái ủ (HB 187 ÷ 207), do đó chúng có tính cắt gọt và chịu áp lực rất tốt. Nhược điểm của thép cacbon dụng cụ là tuổi bền nhiệt thấp (200 ÷ 250°C).

Thép cacbon dụng cụ được dùng để chế tạo dụng cụ làm việc với tốc độ cắt nhỏ ($v = 10 \div 12$ m/phút).

Thép cacbon dụng cụ được chia ra hai loại:

- Thép cacbon chất lượng.
- Thép cacbon chất lượng cao.

Mỗi nhóm thép trên đây có 8 mức khác nhau. Bảng 1.1 là các mức thép cacbon chất lượng và thành phần hóa học của chúng.

Bảng 1.1. Thành phần hóa học của thép cacbon dụng cụ

Mác thép	Cacbon	Mangan	Silic	Crôm
Thép cacbon dụng cụ chất lượng cao				
Y7A	0,65÷0,74	0,15÷0,30	0,15÷0,30	0,15
Y8A	0,75÷0,84	0,15÷0,30	0,15÷0,30	0,15
Y8ΓA	0,80÷0,90	0,35÷0,60	0,15÷0,30	0,15
Y9A	0,85÷0,94	0,15÷0,30	0,15÷0,30	0,15
Y10A	0,95÷1,04	0,15÷0,30	0,15÷0,30	0,15
Y11A	1,05÷1,14	0,15÷0,30	0,15÷0,30	0,15
Y12A	1,15÷1,24	0,15÷0,30	0,15÷0,30	0,15
Y13A	1,25÷1,35	0,15÷0,30	0,15÷0,30	0,15
Thép cacbon dụng cụ chất lượng				
Y7	0,65÷0,74	0,20÷0,40	0,15÷0,35	0,2
Y8	0,75÷0,84	0,20÷0,40	0,15÷0,35	0,20
Y8Γ	0,80÷0,90	0,35÷0,60	0,15÷0,35	0,20
Y9	0,85÷0,94	0,15÷0,35	0,15÷0,35	0,20
Y10	0,95÷1,04	0,15÷0,35	0,15÷0,35	0,20
Y11	1,05÷1,14	0,15÷0,35	0,15÷0,35	0,20
Y12	1,15÷1,24	0,15÷0,35	0,15÷0,35	0,20
Y13	1,25÷1,35	0,15÷0,35	0,15÷0,35	0,20

Chữ cái và số trong mác thép cho biết: Y- cacbon, các số sau chữ Y cho biết lượng cacbon (phần nghìn); chữ Γ cho biết thép có lượng mangan cao. Chữ A ký hiệu thép chất lượng cao, có nghĩa là lượng lưu huỳnh, photpho không lớn.

Tăng lượng cacbon trong thép làm độ cứng tăng nhưng đồng thời cũng làm tăng độ giòn của vật liệu. Vì vậy, để chế tạo dụng cụ chịu va đập nên chọn thép ít cacbon (Y7 và Y8), còn để chế tạo dụng cụ cắt và đo cần chọn thép có hàm lượng cacbon cao (Y10 và Y12).

Thép cacbon dụng cụ có độ cứng cao sau khi nhiệt luyện và có độ cứng thấp sau khi ủ (bảng 1.2), nhờ đó mà thép cacbon dụng cụ có tính cắt gọt tốt.

Bảng 1.2. Độ cứng của thép cacbon dụng cụ

Mác thép	Sau khi ủ		Sau nhiệt luyện (tôi trong nước)	
	Độ cứng HB	Đường kính vết lõm khi $D_{\text{H}}=10\text{ mm}$ và $P=3000\text{ kG}$	Nhiệt độ tôi	Độ cứng HRC
Y7 và Y7A	187	4,4	800 ÷ 820	62
Y8 và Y8A	187	4,4	780 ÷ 800	62
Y8Γ và Y8ΓA	187	4,4	780 ÷ 800	62
Y9 và Y9A	192	4,35	760 ÷ 780	62
Y10 và Y10A	197	4,3	760 ÷ 780	62
Y11 và Y11A	207	4,2	760 ÷ 780	62
Y12 và Y12A	207	4,2	760 ÷ 780	62
Y13 và Y13A	207	4,1	760 ÷ 780	62

Các mác thép Y7, Y7A, Y8, Y8ΓA, Y9 và Y9A được dùng để chế tạo lưỡi cưa, kéo cắt để cắt kim loại và gỗ, dao để gia công đồng và hợp kim đồng.

Các mác thép Y8A và Y10A được dùng để chế tạo chày đập, cối đập và các chi tiết khác của khuôn mẫu.

Các mác thép Y10A, Y11, Y11A, Y12 và Y12A được dùng để chế tạo dao khoan đường kính nhỏ, dao doa, tarô, bàn ren, dao phay đường kính nhỏ và các loại dụng cụ đo.

Các mác thép Y13 và Y13A được dùng để chế tạo dụng cụ có độ cứng cao như các loại đục để cắt rãnh, các loại dũa và các loại dũa.

1.3. Thép hợp kim

Thép hợp kim được chia ra hai nhóm:

- Nhóm thép được dùng để chế tạo dụng cụ cắt và dụng cụ đo.
- Nhóm thép được dùng để chế tạo khuôn mẫu.

Bảng 1.3 là thành phần hóa học của thép hợp kim (thép hợp kim dụng cụ).

Ký hiệu của mác thép cho biết: các chữ số đứng đầu chỉ lượng cacbon theo phần trăm. Lượng cacbon cũng có thể không được ghi trên mác thép nếu phần trăm (%) cacbon gần bằng 1 hoặc lớn hơn 1. Các chữ cái đứng đằng sau các chữ số chỉ: Γ - mangan; C - silic; X - crôm; B - vonfram; Φ - vanadi; H - niken; M - molipten.

Các chữ số đứng đằng sau các chữ cái chỉ lượng trung bình của nguyên tố tương ứng theo % (ví dụ: 7X3 có $0,65 \div 0,75\%$ cacbon và $3,2 \div 3,8\%$ crôm). Khi không có chữ số đứng đằng sau các chữ cái thì điều đó có nghĩa là lượng nguyên tố này xấp xỉ bằng 1%. Trong một số trường hợp, lượng nguyên tố hợp kim cũng không được ghi nếu không lớn hơn 1,8%.

Lượng lưu huỳnh và photpho trong thép không được vượt quá 0,030% (cho mỗi nguyên tố). Lượng niken dư trong thép không hợp kim niken cho phép không lớn hơn 0,35%. Lượng đồng dư trong thép cho phép không lớn hơn 0,30%.

Thép hợp kim so với thép cacbon có ưu điểm hơn về độ dai và ít biến dạng khi nhiệt luyện.

Tính chất cắt gọt của thép hợp kim (thép hợp kim dụng cụ) và của thép cacbon (thép cacbon dụng cụ) gần giống nhau, bởi vì chúng có tuổi bền nhiệt thấp ($200 \div 250^{\circ}\text{C}$).

**Bảng 1.3. Thành phần hóa học của thép hợp kim
(theo trọng lượng)**

Mác thép	Carbon	Mangan	Silic	Crôm	Vôphram	Vanadi	Môlipden	Niken
I. Thép dùng cho dụng cụ cắt và dụng cụ đo.								
a) Độ thấm tôi thấp								
7XΦ	0,63	0,30	0,15	0,40	-	0,15	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	÷	-	-
	0,73	0,60	0,35	0,70	-	0,30	-	-
8XΦ	0,70	0,15	0,15	0,40	-	0,15	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	÷	-	-
	0,80	0,40	0,35	0,70	-	0,30	-	-
9XΦ	0,80	0,30	0,15	0,40	-	0,15	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	÷	-	-
	0,90	0,60	0,35	0,70	-	0,30	-	-
11X	1,05	0,40	0,15	0,40	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
	1,14	0,70	0,35	0,70	-	-	-	-
13X	1,25	0,30	0,15	0,40	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
	1,40	0,60	0,35	0,70	-	-	-	-
XB5	1,25	0,15	0,15	0,40	4,0	0,15	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-	-
	1,45	0,40	0,35	0,70	5,0	0,30	-	-
B1	1,05	0,15	0,20	0,20	0,80	0,15	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-	-
	1,20	0,40	0,35	0,35	1,20	0,30	-	-
Φ	0,95	0,15	0,15	-	-	0,20	-	-
	÷	÷	÷	-	-	÷	-	-
	1,05	0,40	0,35	-	-	0,40	-	-
b) Độ thấm tôi cao								
X	0,95	0,15	0,15	1,30	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
	1,10	0,40	0,35	1,65	-	-	-	-
9XC	0,85	0,30	1,20	0,95	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
	0,95	0,60	1,60	1,25	-	-	-	-
XB1	0,90	0,80	0,15	0,90	1,20	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
	1,05	1,10	0,35	0,80	1,60	-	-	-
9XB1	0,85	0,90	0,15	0,5	0,50	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
	0,95	1,20	0,35	0,80	0,80	-	-	-
XBCT	0,95	0,60	0,65	0,60	0,70	0,05	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-	-
	1,05	0,90	1,00	1,10	1,00	0,15	-	-
9X5Φ	0,85	0,15	0,15	4,50	-	0,15	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	÷	-	-
	1,00	0,40	0,40	5,50	-	0,30	-	-

Tiếp bảng 1.3

Mác thép	Carbon	Mangan	Silic	Crôm	Vôphram	Vanadi	Môlipđen	Niken
b) Độ thấm tối cao								
9X5BΦ	0,85	0,15	0,15	4,50	0,80	0,15	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-	-
	1,00	0,40	0,40	5,50	1,20	0,30	-	-
8X4B4Φ1	0,75	0,15	0,15	4,00	4,00	0,90	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-	-
	0,85	0,40	0,40	5,00	5,00	1,40	-	-
II. Thép dùng cho khuôn mẫu								
a) Cho thép biến dạng ở trạng thái nguội								
9X	0,80	0,15	0,25	1,40	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
	0,95	0,40	0,45	1,70	-	-	-	-
X6BΦ	1,05	0,15	0,15	5,50	1,10	0,40	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-	-
	1,15	0,40	0,35	7,00	1,50	0,70	-	-
X12	2,00	0,15	0,15	11,50	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
	2,20	0,40	0,35	13,00	-	-	-	-
X12M	1,45	0,15	0,15	11,00	-	0,15	0,40	-
	÷	÷	÷	÷	-	÷	÷	-
	1,65	0,40	0,35	12,50	-	0,30	0,60	-
X12Φ1	1,20	0,15	0,15	11,00	-	0,70	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	÷	-	-
	1,45	0,40	0,35	12,50	-	0,90	-	-
b) Cho thép biến dạng ở trạng thái nóng								
3X2B8Φ	0,30	0,15	0,15	2,20	7,50	0,20	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-	-
	0,40	0,40	0,40	2,70	9,00	0,50	-	-
4X8B2	0,35	0,15	0,15	7,00	2,00	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
	0,45	0,40	0,35	9,00	3,00	-	-	-
7X3	0,60	0,15	0,15	3,20	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
	0,75	0,40	0,35	3,80	-	-	-	-
8X3	0,75	0,15	0,15	3,20	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
	0,85	0,40	0,35	3,80	-	-	-	-
5X11M	0,50	0,50	0,15	0,50	-	-	0,15	1,40
	÷	÷	÷	÷	-	-	÷	÷
	0,60	0,80	0,35	0,80	-	-	0,30	1,80
5X11B	0,50	0,50	0,15	0,50	0,40	-	-	1,40
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	÷
	0,60	0,80	0,35	0,80	0,70	-	-	1,80
5X11CB	0,50	0,30	0,60	1,30	0,40	-	-	0,80
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	÷
	0,60	0,60	0,90	1,60	0,70	-	-	1,20

Tiếp bảng 1.3

Mác thép	Carbon	Mangan	Silic	Crôm	Vôphram	Vanadi	Môlipden	Niken
b) Cho thép biến dạng ở trạng thái nóng								
5X1M	0,50	1,20	0,25	0,60	-	-	0,15	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	÷	-
4X5B - ΦCM	0,60	1,60	0,65	0,90	-	-	0,30	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	÷	-
4X3B2 - Φ2M2	0,35	0,15	0,60	4,00	3,50	0,30	0,40	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-
4X2B5ΦM	0,45	0,40	1,00	5,00	4,20	0,60	0,60	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-
4X5B2ΦC	0,35	0,30	0,15	3,00	2,20	1,50	2,00	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-
4X2B5ΦM	0,45	0,50	0,35	3,70	2,70	2,00	2,50	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-
4X5B2ΦC	0,30	0,15	0,15	2,00	4,50	0,60	0,60	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-
4X5B2ΦC	0,40	0,40	0,35	3,00	5,50	1,00	1,00	-
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	-
c) Cho dụng cụ chịu va đập								
4XC	0,35	0,15	1,20	1,30	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
6XC	0,45	0,40	1,60	1,60	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
4XB2C	0,60	0,15	0,60	1,00	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
5XB2C	0,70	0,40	1,00	1,30	-	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	-	-	-	-
6XB2C	0,35	0,30	0,60	1,00	2,00	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
6XB2C	0,44	0,50	0,90	1,30	2,50	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
6XB2C	0,45	0,15	0,50	1,00	2,00	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
6XB2C	0,54	0,40	0,80	1,30	2,50	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
6XB2C	0,55	0,15	0,50	1,00	2,20	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
6XB2C	0,65	0,40	0,80	1,30	2,70	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
6XB2C	0,55	0,90	0,15	0,50	0,50	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-
6XB2C	0,70	1,20	0,35	0,80	0,80	-	-	-
	÷	÷	÷	÷	÷	-	-	-

Độ cứng của thép hợp kim sau khi ủ và sau khi tôi phải đạt mức được ghi trong bảng 1.4.

Thép hợp kim được dùng rộng rãi để chế tạo dụng cụ và các trang bị công nghệ (đồ gá và dụng cụ phụ).

Các loại thép 7XΦ, 8XΦ và 9XΦ được dùng để chế tạo lưỡi cưa tròn và lưỡi cưa đai, chế tạo kéo để cắt nguội, chế tạo các chày đột và các dụng cụ chịu va đập.

Các loại thép XB5, 9XC, XBГ, B1 và XBСГ được dùng để chế tạo các loại lưỡi dao tiện, dao phay để gia công vật liệu cứng với tốc độ cắt nhỏ; để chế tạo các loại mũi khoan, mũi doa, tarô, bàn ren và các loại dao chuốt. Đặc biệt, các loại thép XBГ và 9XC được sử dụng rất rộng rãi, bởi vì chúng có độ thấm tôi tốt và ít biến dạng, tuy nhiên các loại thép này dễ bị nứt, gây ra hiện tượng gãy lưỡi cắt.

Ngoài ra, dụng cụ từ thép XBГ làm việc với áp lực riêng lớn (dao khoan, dao chuốt), mòn nhanh do hình dạng của lưỡi cắt thay đổi nhanh.

Bảng 1.4. Độ cứng của thép hợp kim dụng cụ

Mác thép	Thép sau khi ủ		Thép sau khi tôi	
	Độ cứng HB	Đường kính vết lõm khi $D_{\text{b}}=10 \text{ mm}$ và $P=3000 \text{ kG}$	Nhiệt độ(°C) và môi trường tôi	Độ cứng HRC
7XΦ	≤ 229	/ 4,0	820 ÷ 840 Dầu 800 ÷ 820 Nước	58 58
8XΦ	≤ 255	/ 3,8	830 ÷ 860 Dầu 810 ÷ 830 Nước	58 58
9XΦ	≤ 255	/ 3,8	850 ÷ 880 Dầu 820 ÷ 840 Nước	60 60
11X	217÷179	4,1 ÷ 4,5	810 ÷ 830 Dầu	62
13X	241÷187	3,9 ÷ 4,4	780 ÷ 810 Nước	64
XB5	285÷229	3,6÷ 4,0	810 ÷ 820 Nước	65
B1	229÷187	4,0 ÷ 4,4	800 ÷ 850 Nước	62
Φ	217÷ 179	4,1 ÷ 4,5	780 ÷ 820 Nước	62
X	229÷187	4,0 ÷ 4,4	840 ÷ 860 Dầu	62
9XC	241÷ 197	3,9 ÷ 4,3	840 ÷ 860 Dầu	62
XBГ	255÷207	3,8 ÷ 4,2	830 ÷ 850 Dầu	62
9XBГ	241÷ 197	3,9 ÷ 4,3	820 ÷ 840 Dầu	62
XBСГ	241÷196	3,9 ÷ 4,3	840 ÷ 860 Dầu	62
9X5Φ	241÷195	3,9 ÷ 4,3	950 ÷ 1000 Dầu	59
9X5BΦ	241÷ 195	3,9 ÷ 4,3	950 ÷ 1000 Dầu	59
8X4BΦ1(P4)	255÷ 217	3,8 ÷ 4,2	1150 Dầu	60
9X	217÷179	4,1 ÷ 4,5	820 ÷ 850 Dầu	62
X6BΦ	228÷187	3,9 ÷ 4,3	1000 Dầu	61
X12.X12M	255÷207	3,8 ÷ 4,2	950 ÷ 1000 Dầu	58
X12Φ1	255÷ 207	3,8 ÷ 4,2	1050 ÷ 1100 Dầu	58
3X2B8Φ	255÷207	3,8 ÷ 4,2	1075 ÷ 1125 Dầu	46
4X8B2	255÷207	3,8 ÷ 4,2	1025 ÷ 1075 Dầu	45
7X3	229÷187	4,0 ÷ 4,4	850 ÷ 880 Dầu	54
8X3	255÷207	3,8 ÷ 4,2	850 ÷ 880 Dầu	55
5XHM	241÷197	3,9 ÷ 4,3	830 ÷ 860 Dầu	47
5XHB	255÷207	3,8 ÷ 4,2	840 ÷ 860 Dầu	56
5XHCB	255÷207	3,8 ÷ 4,2	860 ÷ 880 Dầu	56
5XГМ	241÷197	3,9 ÷ 4,3	820 ÷ 850 Dầu	50

Tiếp bảng 1.4

Mác thép	Thép sau khi ủ		Thép sau khi tôi	
	Độ cứng HB	Đường kính vết lõm khi $D_{10}=10\text{ mm}$ và $P=3000\text{ kG}$	Nhiệt độ($^{\circ}\text{C}$) và môi trường tôi	Độ cứng HRC
4X5B2ΦC	229÷180	4,0 ÷ 4,5	1030 ÷ 1050 Dầu hoặc khí	50
4X5B4ΦCM	≤ 255	/ 3,8	1035 ÷ 1065 Dầu	50
4X2B5ΦM	220÷180	4,0 ÷ 4,5	1060 ÷ 1080 Dầu	50
4X3B2Φ2M2	269÷207	3,7 ÷ 4,2	1090 ÷ 1110 Dầu	50
4XC	207÷170	4,2 ÷ 4,6	880 ÷ 900 Dầu	47
6XC	229÷187	4,0 ÷ 4,4	840 ÷ 860 Dầu	56
5XB2C	255÷207	3,8 ÷ 4,2	860 ÷ 900 Dầu	55
6XBΓ	217÷179	4,1 ÷ 4,5	850 ÷ 900 Dầu	57
4XB2C	217÷179	4,1 ÷ 4,5	860 ÷ 900 Dầu	53
6XB2C	285÷229	3,6 ÷ 4,0	860 ÷ 900 Dầu	57

Tuổi bền của dụng cụ định hình phức tạp từ thép XBΓ thấp.

Thép 9XC ngoài độ thấm tôi tốt còn có độ bền cao khi nung nóng, nó có khả năng giữ được độ cứng và độ chống mòn cao ở nhiệt độ 250 $^{\circ}\text{C}$. Tuy nhiên, thép 9XC có tính gia công thấp (khó gia công) vì độ cứng sau khi ủ cao (HB 228 ÷ 241).

Thép 9XBΓ được dùng để chế tạo các loại dao phay ngón, các calip ren, các khuôn dập nguội có hình dạng phức tạp.

Thép X6BΦ được dùng để chế tạo dụng cụ cán ren, các búa cầm tay, các chày dập, cối dập và các dụng cụ khác để tạo hình bằng biến dạng ở trạng thái nguội.

Các loại thép X12M và X12Φ1 biến dạng ít trong quá trình nhiệt luyện. Chúng được dùng để chế tạo các khuôn dập có hình dạng phức tạp, các bánh răng mẫu, các bàn cán ren và các khuôn kéo dây.

Các loại thép 3X2B8Φ và 4X8B2 được dùng để chế tạo các khuôn ép chất dẻo, khuôn đúc nhôm bằng phương pháp đúc áp lực.

Các loại thép 7X3 và 8X3 được dùng để chế tạo cối dập bulông trên máy dập búa nằm ngang.

Các loại thép 5XHM, 5XHB, 5XHCB và 5XΓM được dùng để chế tạo các khuôn rèn có kích thước trung bình và lớn.

Các loại thép 4X5B2ΦC, 4X5B4ΦCM, 4X2B5ΦM và 4X3B2Φ2M2 được dùng để chế tạo các dụng cụ tạo hình bằng biến dạng nóng các loại hợp kim không gỉ, các loại hợp kim có độ bền cao và các hợp kim khó gia công khác.

Các loại thép 4XC, 6XC, 4XB2C được dùng để chế tạo các loại đục khí nén, các dao cắt nóng và cắt lạnh, các chi tiết của các cối đập nguội.

Các loại thép 5XB2C và 6XB2C được dùng để chế tạo các bàn cán ren, các khuôn đúc áp lực.

Thép 5XB Γ được dùng để chế tạo các loại chày đột nguội các lỗ trên thép tấm và các khuôn mẫu để dập nóng.

Các loại thép 9X5 Φ , 9X5B Φ , 8X4B Φ 1 và 9X được dùng để chế tạo các loại dụng cụ gia công gỗ.

Các nguyên tố Cr, Mn, Si được thêm vào thành phần của thép có tác dụng làm tăng tính thấm tôi, còn các nguyên tố V, W và Mo có tác dụng cản độ giãn nở của các hạt kim loại khi nung nóng và làm tăng cơ tính của vật liệu.

1.4. Thép gió.

Thép gió là loại thép chứa trong thành phần ngoài cacbon ra còn có các nguyên tố hợp kim như vonfram, crôm, vanadi, mômipden có khả năng tạo thành cacbit bền vững sau nhiệt luyện. Ngoài các nguyên tố cacbit ra, trong thành phần của một số mác thép gió còn có coban.

Các loại thép gió sau khi tôi cải thiện có độ cứng, độ bền, độ chống mòn và tuổi bền nhiệt cao, giữ được tính cắt gọt ở nhiệt độ $600 \div 650^{\circ}\text{C}$. Điều này cho phép tăng tốc độ cắt của dao thép gió lên $2 \div 4$ lần so với dao bằng thép cacbon hoặc thép hợp kim.

Ưu điểm chủ yếu của thép gió là có khả năng cắt với tốc độ cao khi gia công các loại thép có độ bền và độ cứng cao ($\sigma_B = 100\text{kG/mm}^2$ và HB $200 \div 250$).

Bảng 1.5 là các mác thép gió và thành phần hóa học của chúng.

Thép gió được ký hiệu bằng các chữ cái và các chữ số: chữ cái P có nghĩa là thép gió (thép có khả năng cắt với tốc độ cao), còn chữ số đứng sau chữ cái P chỉ lượng vonfram trung bình (%) trong thép. Lượng vanadi trung bình (%) được ký hiệu bằng chữ số đứng sau chữ cái Φ , còn lượng coban - bằng chữ số đứng sau chữ cái K.

Thép gió được chia ra: thép gió có tuổi bền nhiệt trung bình (P18, P12, P6M5) và thép gió có tuổi bền nhiệt cao (P18 Φ 2, P14 Φ 4, P9 Φ 5 v...v). Để gia công các loại thép kết cấu có độ cứng HB $260 \div 280$ và các loại gang người ta sử dụng thép gió có tuổi bền nhiệt trung bình. Khi gia công các loại thép kết cấu có độ bền cao cần sử dụng các loại thép gió có tuổi bền nhiệt cao.

Bảng 1.5. Thành phần hóa học của các loại thép gió

Mác thép	Carbon	Mangan	Silic	Crôm	Vônfram	Côban	Vanadi	Molipden	Niken	Lưu huỳnh	Photpho
		≤							≤		
P18	0,7 ÷ 0,8	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,4	17,0 ÷ 18,5	-	1,0 ÷ 1,4	≤1,0	0,4	0,03	0,03
P12	0,8 ÷ 0,9	0,4	0,5	3,1 ÷ 3,6	12,0 ÷ 13,0	-	1,5 ÷ 1,9	≤1,0	0,4	0,03	0,03
P9	0,85 ÷ 0,95	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,4	8,5 ÷ 10,0	-	2,0 ÷ 2,6	≤1,0	0,4	0,03	0,03
P9Φ5	1,4 ÷ 1,5	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,4	9,0 ÷ 10,5	-	4,3 ÷ 5,1	≤1,0	0,4	0,03	0,035
P14Φ4	1,2 ÷ 1,3	0,4	0,5	4,0 ÷ 4,6	13,0 ÷ 14,5	-	3,4 ÷ 4,1	≤1,0	0,4	0,03	0,035
P18Φ2	0,85 ÷ 0,95	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,4	17,0 ÷ 18,5	-	1,8 ÷ 2,4	≤1,0	0,4	0,03	0,3
P6M3	0,85 ÷ 0,95	0,4	0,5	3,0 ÷ 3,6	5,5 ÷ 6,5	-	2,0 ÷ 2,5	3,0 ÷ 3,6	0,4	0,03	0,3
P6M5	0,80 ÷ 0,88	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,4	5,5 ÷ 6,5	-	1,7 ÷ 2,1	5,0 ÷ 5,5	0,4	0,025	0,03
P9K5	0,9 ÷ 1,0	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,4	9,0 ÷ 10,5	5,0 ÷ 6,0	2,0 ÷ 2,6	≤1,0	0,4	0,03	0,03
P9K10	0,9 ÷ 1,0	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,4	9,0 ÷ 10,5	9,0 ÷ 10,5	2,0 ÷ 2,6	≤1,0	0,4	0,03	0,03
P10K5Φ5	1,45 ÷ 1,55	0,4	0,5	4,0 ÷ 4,6	10,0 ÷ 11,5	5,0 ÷ 6,0	4,3 ÷ 5,1	≤1,0	0,4	0,03	0,03

Tiếp bảng 1.5

Mác thép	Carbon	Mangan	Silic	Crôm	Vônphram	Côban	Vanadi	Molipden	Niken	Lưu huỳnh	Phốtpho
		≤							≤		
P18K5Φ2	0,85 ÷ 0,95	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,4	17,0 ÷ 18,5	5,0 ÷ 6,0	1,8 ÷ 2,4	≤1,0	0,4	0,03	0,03
P6M5K5	0,8 ÷ 0,88	0,4	0,5	3,8 ÷ 4,3	6,0 ÷ 7,0	4,8 ÷ 5,3	1,7 ÷ 2,2	4,8 ÷ 5,8	0,4	0,03	0,03
P9M4K8	1,0 ÷ 1,1	0,4	0,5	3,0 ÷ 3,6	8,5 ÷ 9,6	7,5 ÷ 8,5	2,1 ÷ 2,5	3,8 ÷ 4,3	0,4	0,03	0,035

Thép gió P18 thường được dùng để chế tạo các loại dao tiện, dao khoan, dao phay, dao xọc, dao doa, dao khoét, tarô, dao chuốt và bàn ren.

Thép gió P9 được dùng để chế tạo các loại dao tiện, dao khoan, dao khoét, tarô, bàn ren và lưỡi cưa. Không dùng thép gió P9 để chế tạo dao cưa răng, dao chuốt và dao xọc.

Dụng cụ được chế tạo bằng thép gió P18Φ2 có năng suất, tuổi bền nhiệt và độ chống mòn cao hơn các dụng cụ được chế tạo bằng thép gió P9 và P18. Dụng cụ bằng thép gió P18Φ2 được dùng để gia công thép không gỉ, thép có độ bền cao, các loại hợp kim titan và các loại hợp kim chịu lửa. Các dụng cụ đó là các loại dao tiện, dao phay, dao khoan, dao khoét và dao doa.

Các loại thép gió P9K5, P9K10, P18K5Φ2 và P10K5Φ5 được dùng để chế tạo các loại dụng cụ (dao tiện, dao phay, dao khoan, dao khoét và dao xọc) khi gia công các vật liệu cứng và hợp kim chịu lửa.

Thép gió P9Φ5 được dùng để chế tạo các loại dụng cụ cần thiết cho gia công tinh, đặc biệt để gia công thép có độ cứng trung bình, gia công đồng, hợp kim chịu lửa và chất dẻo. Các dụng cụ đó là các loại dao tiện, dao phay, dao khoan, dao khoét và dao doa.

Thép gió P14Φ4 có độ cứng, độ chống mòn và tuổi bền nhiệt cao hơn các loại thép gió P9 và P18. Thép gió P14Φ4 được dùng để chế tạo các loại dao tiện, dao phay, dao khoan, dao khoét và dao chuốt.

Thép gió P6M5 có tính dẫn nhiệt tốt, tuy nhiên tính cắt gọt của thép P6M5 thấp hơn các loại thép P18 và P12 khi gia công tinh, còn khi gia công thô thì ngược lại, tính cắt gọt của thép P6M5 cao hơn các loại thép P18 và P12.

Nhược điểm của thép gió P6M5 là rất nhạy cảm với nhiệt độ (bị nung nóng rất nhanh).

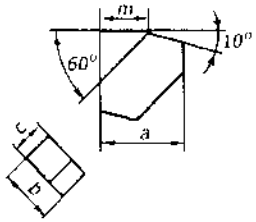
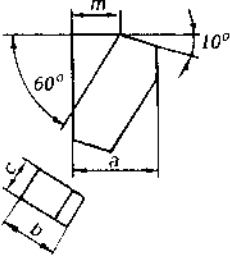
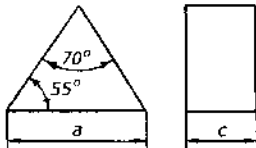
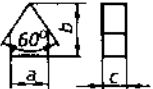
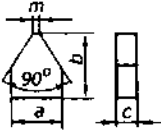
Thép gió P6M5K5 có tuổi bền nhiệt, độ bền và độ dai cao hơn so với thép gió P6M5. Do đó, thép gió P6M5K5 được dùng để gia công thô.

Trong những năm gần đây ở tất cả các nước trên thế giới có xu hướng tăng hàm lượng cacbon trong thép gió trung bình lên 0,25% trong khi giữ hàm lượng vanadi không quá 2,8%. Thép gió có hàm lượng cacbon cao cho phép tăng tuổi bền chống mòn.

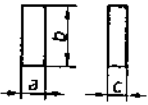
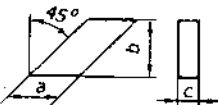
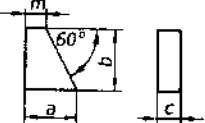
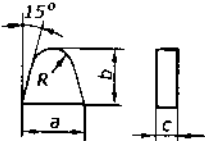
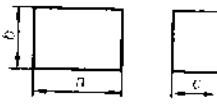
Bảng 1.6 là hình dạng, kích thước và phạm vi ứng dụng của các mảnh thép gió.

Bảng 1.6. Hình dạng, kích thước và phạm vi ứng dụng của các mảnh thép gió

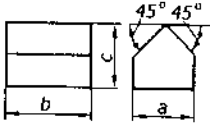
Mã số hình dáng và phạm vi ứng dụng	Bản vẽ	Mã số mảnh	Kích thước			
			a	b	c	m
41. Dùng cho dao tiện tinh bán rộng		4101	10	10	5	-
		4102	12	10	5	-
		4103	16	12	6	-
		4104	20	16	8	-
		4105	25	20	10	-
		4106	30	25	12	-
		4107	40	30	16	-
42. Dùng cho dao tiện mặt đầu		4201	10	8	5	-
		4202	16	12	6	-
		4203	20	16	8	-
		4204	25	18	10	-
		4205	30	20	12	-
		4206	40	24	16	-
43. Dùng cho dao tiện mặt đầu và dao bào		4301	10	10	5	-
		4302	12	10	5	-
		4303	16	12	6	-
		4304	20	16	8	-
		4305	25	20	10	-
		4306	30	25	12	-
		4307	40	30	16	-

Mã số hình dáng và phạm vi ứng dụng	Bản vẽ	Mã số mảnh	Kích thước			
			a	b	c	m
44. Dũa cho dao tiện phải và trái ($\varphi = 45^\circ$)		4401	10	10	5	4
		4402	12	10	5	4
		4403	16	12	6	5
		4404	20	16	8	6
		4405	25	20	10	8
		4406	30	24	12	10
		4407	40	30	16	13
45. Dũa cho dao tiện phải và trái ($\varphi = 60^\circ$)		4501	10	10	5	4
		4502	12	10	5	4
		4503	16	12	6	5
		4504	20	16	8	6
		4505	25	20	10	8
		4506	30	24	12	10
		4507	40	30	16	13
46. Dũa cho dao tiện trong và dao bào		4601	12	12	6	-
		4602	16	16	8	-
		4603	20	20	10	-
		4604	25	25	12	-
		4605	30	30	16	-
47. Dũa cho dao tiện ren		4701	6	15	4	-
		4702	8	18	6	-
		4703	10	20	8	-
		4704	10	25	10	-
		4705	12	28	12	-
		4706	12	30	14	-
48. Dũa cho dao bào hai phía và dao định hình		4801	12	14	6	2,0
		4802	16	16	8	2,5
		4803	20	20	10	2,5
		4804	25	25	12	3,5
		4805	30	30	14	3,5
		4806	40	40	16	3,5

Tiếp bảng 1.6.

Mã số hình dáng và phạm vi ứng dụng	Bản vẽ	Mã số mảnh	Kích thước			
			a	b	c	m
49. Dũa cho dao tiện cắt đứt và dao tiện rãnh		4901	4	15	3	-
		4902	5	15	4	-
		4903	6	18	5	-
		4904	8	20	6	-
		4905	10	25	8	-
		4906	12	28	10	-
		4907	15	28	12	-
50. Dũa cho dao bào rãnh đuôi én		5001	12	10	5	-
		5002	16	12	6	-
		5003	20	16	8	-
		5004	25	20	10	-
		5005	30	25	12	-
		5006	40	30	14	-
51. Dũa cho dao tiện rãnh để thoát dao tiện ren		5101	12	15	4	2,3
		5102		20		3,5
		5103	16	18	6	4,6
		5104		25		7
		5105	20	20	8	9
		5106	25	25	10	11
		5107				
52. Dũa cho dao tiện tinh và tiện rãnh vòng		5201	8	10	5	2
		5202	10	12	5	2
		5203	14	18	6	2,5
		5204	16	20	8	2,5
		5205	20	25	10	3,5
		5206	25	30	12	4,5
		5207	30	35	16	4,5
53. Dũa cho dao xọc rãnh		5301	9	20	8	-
		5302	11	20	8	-
		5303	11	20	10	-
		5304	13	20	10	-
		5305	15	25	10	-
		5306	17	25	12	-
		5307	19	30	14	-
		5308	21	35	16	-
		5309	25	35	16	-
		5310	29	35	16	-

Tiếp bảng 1.6.

Mã số hình dáng và phạm vi ứng dụng	Bản vẽ	Mã số mảnh	Kích thước			
			a	b	c	m
54. Dùng cho dao xọc rãnh hai phía		5401	12	20	12	-
		5402	16	25	16	-
		5403	20	30	20	-
		5404	25	40	25	-
		5405	30	40	30	-
		5406	40	40	35	-

Bảng 1.7 là thành phần hóa học của một số loại thép gió có hàm lượng cacbon cao được sử dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới.

**Bảng 1.7. Thành phần hóa học
của một số loại thép gió thông dụng (%)**

Mác thép	Cacbon	Crôm	Vonfram	Môlipden	Vanadi	Coban	Nhiệt độ		Độ cứng HRC	Nước sử dụng
							Tôi	Ram cao (tôi cải thiện)		
P9K5	0,9	3,8	9,0	-	2,0	5	1220	550	68	Nga
	÷	÷	÷	-	÷	÷	÷	÷	÷	
	1,0	4,4	10,5	-	2,6	6	1240	580	65	
P910	0,9	3,8	9,0	-	2,0	9,5	1220	550	69	Nga
	÷	÷	÷	-	÷	÷	÷	÷	÷	
	1,0	4,4	10,5	-	2,6	10,5	1240	580	65	
M41	1,10	4,25	6,75	3,75	2,0	5,0	1190	540	70	Mỹ
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	1215	590	65	
Rex49	1,10	4,0	6,50	4,0	2,0	5,0	-	540	70	Mỹ
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	590	65	
SC6-5-2	0,95	4,0	6,0	4,7	1,7	-	1180	530	67	Đức
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	
	1,05	÷	6,7	5,2	2,0	÷	1220	560	65	
Poldi556	0,9	÷	9,5	0,5	2,0	4,45	1210	540	69	CH Séc
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	
	1,0	÷	11,0	÷	2,7	5,5	1250	580	65	
SKC	1,05	÷	11	-	2,1	4	1200	540	70	Ba Lan
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	
	1,15	÷	13	÷	2,6	5	1220	570	68	
SK5C	1,05	÷	11	-	2,2	4,5	1180	550	68	Ba Lan
	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	
	1,15	÷	13	÷	2,7	5,5	1200	600	65	

Các nghiên cứu thực nghiệm ở một số nước như Nga, Mỹ Đức, Thụy Sĩ và Nhật Bản cho thấy lượng vôphram hợp lý cần được giảm từ 18% xuống 12%.

1.5. Thép kết cấu

Để chế tạo dụng cụ cắt, dụng cụ đo, đồ gá và khuôn mẫu người ta dùng các loại thép cacbon chất lượng trung bình, thép cacbon chất lượng và thép hợp kim kết cấu.

* Thép cacbon chất lượng trung bình được chia ra ba nhóm:

- Nhóm A tính theo tính chất cơ khí (cơ tính).
- Nhóm B tính theo thành phần hóa học.
- Nhóm C tính theo tính chất cơ khí kèm theo yêu cầu đối với thành phần hóa học.

* Thép cacbon chất lượng được chia ra hai nhóm:

- Nhóm I có hàm lượng mangan trung bình.
- Nhóm II có hàm lượng mangan cao.

Thép cacbon chất lượng được dùng để chế tạo các cỡ cặp, các đường và các loại thước.

* Thép hợp kim kết cấu được chia ra các nhóm theo thành phần hóa học và tính chất như sau:

- Thép hợp kim chất lượng.
- Thép hợp kim chất lượng cao A.
- Thép hợp kim chất lượng đặc biệt cao III.

Tùy thuộc vào nguyên tố hợp kim chủ yếu, thép hợp kim kết cấu được chia nhóm như sau:

- Thép crôm: 15X; 15XA; 20X; 30X; 30XPA; 35X; 35XA; 40X; 45X; 50X.

- Thép mangan: 15Г; 20Г; 25Г; 30Г; 35Г; 40Г; 45Г; 50Г; 10Г2; 30Г2; 35Г2; 40Г2; 5ГA.

CHƯƠNG 2. HỢP KIM CỨNG

2.1. Phân loại hợp kim cứng

Thành phần của hợp kim cứng bao gồm: cacbit của kim loại dễ nóng chảy và kim loại thấm cacbon (côban). Để chế tạo hợp kim cứng người ta dùng cacbit vonfram, titan và tantan. Ở một số nước tư bản để chế tạo hợp kim cứng người ta dùng cacbit niobi và vanadi.

Hợp kim cứng có tính chất cắt gọt tốt nhờ vào độ cứng, tuổi bền nhiệt và độ chống mòn cao.

Hợp kim cứng được dùng để chế tạo dụng cụ cắt, dụng cụ đo và khuôn mẫu.

Ở Nga, người ta chế tạo ba nhóm hợp kim cứng khác nhau theo thành phần hóa học.

Ở nhóm thứ nhất, hợp kim cứng được chế tạo trên cơ sở của cacbit vonfram và côban. Hợp kim cứng của nhóm này có tên gọi là vonfram - côban, chúng được ký hiệu bằng các chữ BK kèm theo chỉ số chỉ hàm lượng côban (hàm lượng theo %).

Ở nhóm thứ hai, hợp kim cứng được chế tạo trên cơ sở của cacbit vonfram, cacbit titan và côban. Hợp kim cứng của nhóm này có tên gọi là titan - vonfram và được ký hiệu bằng các chữ TK kèm theo các chữ số. Chữ số đứng sau chữ T chỉ hàm lượng phần trăm của cacbit titan, còn chữ số đứng sau chữ K chỉ hàm lượng phần trăm của côban.

Ở nhóm thứ ba, hợp kim cứng được chế tạo trên cơ sở của cacbit vonfram, titan, tantan và côban. Hợp kim cứng của nhóm này có tên gọi là titan - tantan - vonfram và được ký hiệu bằng các chữ TTK kèm theo chữ số. Chữ số đứng sau các chữ TT chỉ hàm lượng phần trăm của cacbit titan và cacbit tantan, còn chữ số đứng sau chữ K chỉ hàm lượng phần trăm của côban.

Bảng 2.1. là thành phần hóa học và tính chất cơ lý của hợp kim cứng.

Chất lượng của hợp kim cứng không chỉ phụ thuộc vào thành phần hóa học mà còn phụ thuộc vào cấu trúc của nó (kích thước hạt). Độ hạt (kích thước hạt) có ảnh hưởng đáng kể đến độ bền và độ chống mòn của hợp kim cứng. Khi kích thước của các hạt của các cacbit vonfram tăng thì độ bền của hợp kim cứng tăng lên, còn độ chống mòn giảm xuống và ngược lại.

**Bảng 2.1. Thành phần hóa học
và tính chất cơ lý của hợp kim cứng**

Nhóm hợp kim cứng	Mãc hợp kim cứng	Thành phần hợp chất (%)				Giới hạn bền uốn (kG/mm ²)	Trọng lượng riêng (G/cm ³)	Độ cứng HRC
		Cacbit vônphram	Côban	Cacbit titan	cacbit tantan			
vônphram - côban (BK)	BK2	98	2	-	-	100	15,0-15,4	90,0
	BK3	97	3	-	-	110	15,0-15,4	90,0
	BK3M	97	3	-	-	110	15,0-15,3	91,0
	BK4	96	4	-	-	130	14,9-15,1	89,5
	BK4B	96	4	-	-	140	14,9-15,1	88,0
	BK6	94	6	-	-	135	14,6-15,0	88,5
	BK6M	94	6	-	-	130	14,8-15,0	90,0
	BK6B	94	6	-	-	140	14,4-14,8	87,5
	BK8	92	8	-	-	140	14,4-14,8	87,5
	BK8B	92	8	-	-	155	14,4-14,8	86,5
	BK10	90	10	-	-	150	14,2-14,6	87,0
	BK15	85	15	-	-	165	13,9-14,1	86,0
	BK20	80	20	-	-	190	13,4-13,7	85,0
	BK25	75	25	-	-	200	12,9-13,2	84,5
titan - vônphram (TK)	T30K4	66	4	30	-	90	9,5-9,8	92,0
	T15K6	79	6	15	-	110	11,0-12,7	90,0
	T14K8	78	8	14	-	115	11,2-12,0	89,5
	T5K10	85	9	6	-	130	12,3-13,2	88,5
	T5K12B	83	12	5	-	150	12,8-13,3	87,0
titan - tantan - vônphram (TTK)	TT7K12	81	12	4	3	160	13,0-13,3	87,0
	TT10K8B	82	8	3	7	140	13,5-13,8	89,0

Tùy thuộc vào kích thước của các hạt cacbit, hợp kim cứng được phân loại như sau:

- Hợp kim cứng có độ hạt nhỏ (kích thước hạt cacbit khoảng 1 μ m).
- Hợp kim cứng có độ hạt trung bình (kích thước hạt cacbit khoảng 1 ÷ 2 μ m).
- Hợp kim cứng có độ hạt lớn (kích thước hạt cacbit khoảng 2 ÷ 5 μ m).

Đối với hợp kim cứng có độ hạt nhỏ ở cuối ký hiệu người ta đặt thêm chữ M, còn đối với hợp kim cứng có độ hạt lớn - đặt chữ B. Ví dụ, hợp kim cứng vonfram - coban chứa 94% cacbit vonfram và 6% coban được chế tạo theo ba loại: loại có cấu trúc hạt trung bình (BK6), loại có cấu trúc hạt nhỏ (BK6M) và loại có cấu trúc hạt lớn (BK6B).

Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO lại phân loại hợp kim cứng theo dạng phoi, điều kiện gia công và vật liệu gia công. Theo ISO, tất cả các loại hợp kim cứng được chia ra ba nhóm: P, K, và M.

- Nhóm hợp kim cứng P được dùng để gia công kim loại với sự hình thành phoi dây băng (khi gia công thép đúc, gang dẻo).

- Nhóm hợp kim cứng K được dùng để gia công kim loại với sự hình thành phoi vụn, phoi xếp lớp (khi gia công gang xám, kim loại màu).

- Nhóm hợp kim cứng M được dùng để gia công vật liệu khó gia công, thép chịu nhiệt và thép không gỉ, gang có độ cứng cao.

Mỗi nhóm hợp kim cứng trên đây lại được chia ra các nhóm nhỏ.

Các nhóm nhỏ trong mỗi nhóm được ký hiệu bằng hai chữ số thêm vào đuôi của nhóm chính. Ví dụ, nhóm hợp kim cứng P được chia ra các nhóm nhỏ: P01, P10, P20, P30, P40 và P50.

Chữ số trong nhóm nhỏ tăng cho biết độ bền của hợp kim tăng, còn độ cứng, độ chống mòn và tốc độ cắt của nó giảm.

Nhóm nhỏ P01 được dùng để gia công tinh bằng các phương pháp tiện và doa (tiện trong). Nhóm nhỏ P10 được dùng để tiện tinh và phay tinh. Nhóm nhỏ P20 được dùng để gia công thô bằng phương pháp cắt liên tục. Nhóm nhỏ P30 được dùng để gia công thô bằng phương pháp cắt gián đoạn. Nhóm nhỏ P40 được dùng để gia công thô thép. Nhóm nhỏ P50 được dùng để gia công các chi tiết lớn.

Bảng 2.2 là các mác thép hợp kim cứng của Nga và ISO

Bảng 2.2. So sánh các mác hợp kim của Nga và của ISO

Theo ISO	Theo ГОСТ	Phạm vi ứng dụng
K01	BK2; BK3M	Để gia công gang, hợp kim màu và vật liệu phi kim
K10	BK6M	
K20	BK6	
K30	BK4	
K40	BK8	
M10 M20	TT10K8A TT10K8B	Các mác này được sử dụng cho mọi trường hợp

Theo ISO	Theo F0CT	Phạm vi ứng dụng
P01	T30K4	Để gia công thép ủ và thép sau nhiệt luyện
P10	T15K6	
P20	T14K8	
P25	TT20K9	
P30	T5K10	
P40	TT7K12; T15K12B	
P50	T17K15	

2.2. Hình dạng và kích thước của các mảnh hợp kim cứng

Bảng 2.3 là hình dạng và phạm vi ứng dụng của hợp kim cứng.

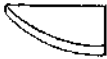
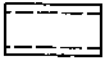
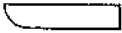
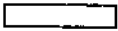
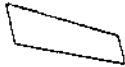
Bảng 2.3. Hình dạng và ứng dụng của các mảnh hợp kim cứng

Ký hiệu	Bản vẽ	Phạm vi ứng dụng
01; 02	Loại A  Loại B 	Dùng cho dao tiện phải đầu cong, dao tiện tinh bán rộng, dao tiện trong.
06		Dùng cho dao tiện mặt đầu, dao tiện trong khi tiện lỗ không thông suốt.
07		Dùng cho dao tiện mặt ngoài và dao tiện mặt đầu.
09		Dùng cho các loại dao tiện tự động
10		Dùng cho các loại dao tiện ngoài đầu thẳng và các loại dao tiện trong.

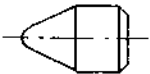
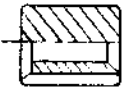
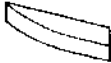
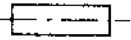
Tiếp bảng 2.3

Ký hiệu	Bản vẽ	Phạm vi ứng dụng
11		Dùng cho dao tiện ren
12		Dùng cho dao tiện hình cốc
14	Loại A  Loại B  Loại C 	Dùng cho các loại mũi khoan ruột gà và các loại mũi khoan rãnh thẳng.
15		Dùng cho dao tiện định hình, dao tiện rãnh và dao gia công rãnh dưới ền
16		Dùng cho dao tiện rãnh vòng.
17		Dùng cho mũi khoan khi gia công vật liệu phi kim.
18		Dùng cho dao tiện định hình.

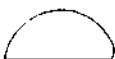
Tiếp bảng 2.3

Ký hiệu	Bản vẽ	Phạm vi ứng dụng
20		Dùng cho dao phay mặt đầu
21		Dùng cho dao khoét khi gia công lỗ thông suốt.
24		Dùng cho dao phay đĩa, dao phay ngón, dao phay trụ.
25		Dùng cho dao khoét khi gia công lỗ thông suốt.
26	Loại A  Loại B 	Dùng cho dao doa các loại
31		Dùng cho dao phay góc
32		Dùng cho dao tiện rãnh của bánh truyền động đai.

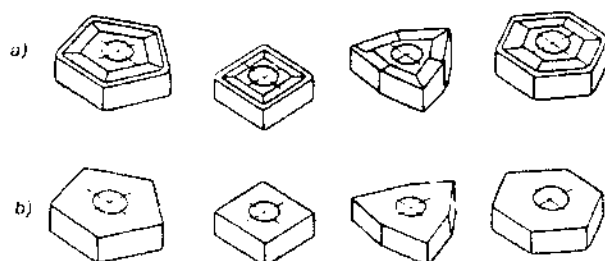
Tiếp bảng 2.3

Ký hiệu	Bản vẽ	Phạm vi ứng dụng
34		Dùng làm mũi tằm trên máy tiện và máy mài
35		Dùng cho dao phay mặt đầu
36		Dùng cho dao phay mặt đầu và dao phay ngón
38	Loại A  Loại B 	Dùng cho mũi khoan sâu
39		Dùng dẫn hướng cho mũi khoan sâu
41		Dùng cho dao tiện trong
42		Dùng để cuộn phoi (lắp ghép với mảnh ký hiệu 12).

Tiếp bảng 2.3

Ký hiệu	Bản vẽ	Phạm vi ứng dụng
43		Dùng cho dao tiện mặt cầu
44		Dùng cho dao tiện định hình
45		Dùng cho dao tiện trong khi gia công lỗ thông suốt
46		Dùng cho dao tiện trong khi gia công lỗ không thông suốt
47		Dùng cho dao tiện ngoài và dao tiện cắt đứt
48		Dùng cho dao tiện ren hình thang.
49		Dùng cho dao phay mặt đầu.
50	Loại A  Loại B 	Dùng cho dao phay rãnh chữ T
51		Dùng cho dao tiện rãnh

Các mảnh hợp kim được chế tạo theo hai dạng: I - có rãnh bề phoi (hình 2.1a) và II - mặt phẳng không có rãnh thoát phoi (hình 2.1b).



Hình 2.1. Các loại mảnh hợp kim cứng.

Các mảnh hợp kim thuộc dạng II (hình 2.1b) được dùng trong sản xuất hàng loạt lớn và hàng khối khi gia công trên các máy bán tự động và các máy tổ hợp. Để thoát phoi dầy và có góc trước dương cần tạo ra mặt lõm trên bề mặt của mảnh hợp kim.

Để lắp các mảnh hợp kim vào các dao cắt ren, người ta chế tạo hai loại mảnh hợp kim hình lục lăng có đường chéo lớn bằng 14 và 16 mm. Các mảnh hợp kim hình lục lăng được chế tạo từ hợp kim cứng T15K6, T14K8 và BK8. Kích thước và giá trị góc trước γ được thể hiện trong bảng 2.4.

Bảng 2.4. Kích thước và góc γ của các mảnh hợp kim cứng

Phạm vi ứng dụng	Dạng	Kích thước (mm)				Góc trước γ^0
		D	d	h	h_1	
Dùng cho các loại dao tiện ngoài và tiện trong có góc $\varphi = 90^0$	I	14	4,2	3,5	-	25
	II			-	3,0	-
	I	18	5,2	5	-	20
	II			-	4,5	-
	I	22	6,2	5,5	-	20
	I	26		6,5	-	20

Tiếp bảng 2.4

Phạm vi ứng dụng	Dạng	Kích thước (mm)				Góc trước γ''
		D	d	h	h_1	
Dùng cho các loại dao có góc $\varphi = 45^\circ$, $\varphi = 60^\circ$ và $\varphi = 75^\circ$	I	14	4,2	3,5	-	25
	II			-	3,0	-
	I	18	5,2	4,5	-	20
	II			-	4,0	-
Dùng cho các loại dao tiện có góc $\varphi = 60^\circ$	I	18	5,2	4,5	-	20
	II			-	4,0	-
	I	22	6,2	5,5	-	-
	I			6,5	-	-
Dùng cho các loại dao tiện ngoài có góc $\varphi = 45^\circ$	I	18	5,2	4,5	-	20
	II			-	4,0	-
	I	22	6,2	5,5	-	-
	I			6,5	-	-

2.3. Ứng dụng hợp kim cứng

Khi chọn hợp kim cứng để sử dụng, nhà công nghệ không những phải dựa vào tính chất của nó mà còn phải dựa vào tính chất cơ lý của vật liệu gia công, phương pháp gia công, độ cứng vững của hệ thống công nghệ (máy - dao - chi tiết - đồ gá), yêu cầu đối với độ chính xác và độ bóng bề mặt.

Để giúp các nhà công nghệ khi lập quy trình công nghệ, bảng 2.5 đưa ra các phương pháp gia công kèm theo hợp kim cứng thích hợp.

Bảng 2.5. Phạm vi ứng dụng của các mác mảnh hợp kim cứng

Mác hợp kim cứng	Phạm vi ứng dụng
BK2	Cắt bán tinh, cắt tinh, cắt ren, doa lỗ (tiện lỗ) khi gia công gang và vật liệu phi kim.
BK3M	Tiện tinh và bán tinh gang, gia công vật liệu cứng.
BK4	Tiện thô, phay thô và phay tinh, khoét, cắt đứt khi gia công gang, kim loại màu, vật liệu phi kim, thép chịu nhiệt và thép không gỉ.
BK6M	Gia công tinh và bán tinh hợp kim chịu lửa, thép không gỉ, gang, đồng, chất dẻo v.v.v.
BK6	Tiện thô (cắt liên tục), tiện bán tinh và tiện tinh (cắt gián đoạn), tiện ren, phay bán tinh và phay tinh, tiện lỗ, khoét tinh gang, kim loại màu và vật liệu phi kim.
BK8	Tiện thô (cắt gián đoạn), phay thô, khoan, tiện lỗ, khoét lỗ, gia công các vật liệu cứng và hợp kim chịu lửa.
BK8B	Tiện thô thép không gỉ, hợp kim chịu lửa, boro thép, gia công thép đúc.
T30K4	Tiện tinh, cắt ren, tiện lỗ.

Mác hợp kim cứng	Phạm vi ứng dụng
T15K6	Tiện thô và tiện bán tinh (cắt liên tục), tiện tinh (cắt gián đoạn), cắt ren, phay bán tinh và phay tinh, tiện lỗ.
T14K8	Tiện thô (cắt liên tục), tiện bán tinh và tiện tinh (cắt gián đoạn), phay thô.
T5K10	Tiện thô (cắt gián đoạn), tiện định hình, cắt đứt, bào tinh, phay thô (cắt gián đoạn) tất cả các loại vật liệu thép cacbon và thép hợp kim.
T5K12B và T17K12	Tiện thô các phôi thép rèn, phôi thép dập, phôi thép đúc, bào các loại vật liệu thép cacbon, thép hợp kim, gia công các chi tiết thép trên các máy nhiều dao với tốc độ cắt nhỏ.
T10K8A	Gia công thô và bán tinh vật liệu khó gia công và hợp kim chịu lửa.

2.4. Hợp kim gôm

Hợp kim gôm QM - 332 được chế tạo trên cơ sở của ôxit nhôm (Al_2O_3) với phụ gia là ôxit kẽm hoặc ôxit canxi, ôxit magiê hoặc ôxit mangan.

Tính chất cơ lý của hợp kim gôm khác nhiều so với hợp kim cứng, cụ thể như sau: độ cứng và độ chống mòn của hợp kim gôm cao hơn, còn độ dai và giới hạn bền uốn thấp hơn (bảng 2.6).

Bảng 2.6. Bảng so sánh tính chất cơ lý của hợp kim cứng và hợp kim gôm

Vật liệu	Độ cứng HRA (thang A)	Giới hạn bền (kg/mm^2)		Tuổi bền nhiệt $^{\circ}C$
		Khi uốn	Khi nén	
Hợp kim cứng BK	86 - 89	100 - 160	333	800
Hợp kim cứng TK	88,5 - 91	70 - 115	400	900
Hợp kim gôm QM-332	92 - 93	30 - 40	300	1200

Ưu điểm chính của hợp kim gôm là có thể giữ được độ cứng ở nhiệt độ cao trong vùng cắt. Ví dụ, ở nhiệt độ $1000^{\circ}C$ độ cứng của hợp kim gôm là HRC61, còn độ cứng của hợp kim cứng HRC 28.

Gia công thép bằng dao hợp kim gôm cho phép giảm độ nhám bề mặt so với trường hợp gia công thép bằng dao hợp kim cứng, bởi vì khi gia công bằng dao hợp kim gôm không có khả năng hình thành hiện tượng lẹo dao.

Như vậy, có thể ứng dụng hợp kim gôm để nâng cao năng suất lao động và hiệu quả kinh tế, đặc biệt là khi gia công tinh thép, gang, kim loại màu và hợp kim chịu lửa.

CHƯƠNG 3. VẬT LIỆU HẠT MÀI

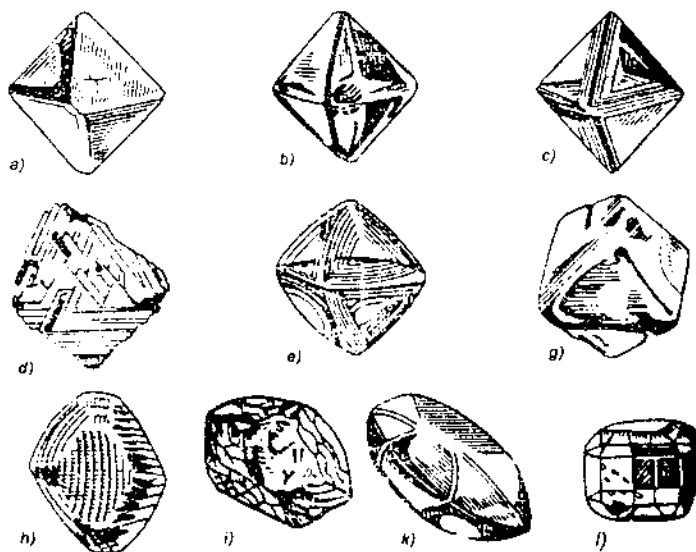
Vật liệu hạt mài được chia ra: vật liệu hạt mài tự nhiên và vật liệu hạt mài nhân tạo. Vật liệu hạt mài tự nhiên bao gồm: kim cương, kôrun, thạch anh, granat và cremen. Vật liệu hạt mài nhân tạo bao gồm: kim cương nhân tạo, nitrit bo, kôrun điện trung bình, kôrun điện trắng, kôrun điện crôm và titan, kôrun nguyên khối, cacbit silic, cacbit bo, ôxit crôm, ôxit sắt và ôxit nhôm.

3.1. Vật liệu hạt mài tự nhiên

1. Kim cương.

Kim cương là một loại khoáng sản có thành phần hóa học gồm cacbon với hợp chất ôxit sắt, ôxit silic, ôxit titan, ôxit magie, ôxit nhôm, ôxit canxi và ôxit đồng.

Hình 3.1 là các dạng tinh thể của kim cương.



Hình 3.1. Tinh thể kim cương.

a, b) cạnh phẳng sắc; c) cạnh phẳng cùn; d) cạnh bậc; e. bậc rãnh;
g, h.) hình thoi; i) cạnh sắc; k) cạnh lồi; l) khối hộp vuông.

Kim cương tự nhiên có những tính chất cơ lý sau đây:

- Trọng lượng riêng: $3,01 \div 3,54 \text{ G/mm}^2$
- Độ cứng theo thang Mooca: 10

- Độ cứng tế vi:	10600 kG/mm ²
- Giới hạn bền uốn:	30 kG/mm ²
- Giới hạn bền nén:	200 kG/mm ²
- Môđun đàn hồi:	$(7,2 \div 9,3) \cdot 10^4$ kG/mm ²
- Nhiệt độ nóng chảy:	4000°C
- Hệ số ma sát:	$0,08 \div 0,1$

2. Kôrun.

Kôrun là một loại khoáng sản có cấu tạo gồm ôxit nhôm ($80 \div 95\% \text{Al}_2\text{O}_3$) và một số hợp chất khác trong đó có liên kết hóa học với ôxit nhôm. Kôrun được dùng chủ yếu để chế tạo dụng cụ cho gia công tinh.

3. Granat.

Granat có thành phần gồm hợp chất của magiê, mangan và sắt. Trong thực tế, granat được dùng để chế tạo các loại giấy ráp phục vụ cho việc gia công gỗ, gia công chất dẻo, gia công da và gia công cao su.

4. Thạch anh.

Thành phần chủ yếu của thạch anh là ôxit silic ($9,5 \div 18\% \text{SiO}_2$). Thạch anh cũng được dùng để chế tạo giấy ráp như granat hoặc đá mài giấy ráp để gia công gỗ, da và cao su.

5. Cremen.

Cremen là một loại khoáng sản có thành phần gồm ôxit silic, các hạt thạch anh và các chất hữu cơ khác.

3.2. Vật liệu hạt mài nhân tạo

1. Kim cương nhân tạo

Kim cương nhân tạo cũng có cấu tạo như kim cương tự nhiên. Tính chất cơ lý của hai loại kim cương này cũng tương tự như nhau.

2. Nitrit bo

Nitrit bo có thành phần gồm bo, silic và cacbon. Nitrit bo có độ cứng và các tính chất gần giống như kim cương. Nitrit bo được dùng để chế tạo đá mài cho gia công thép có độ cứng cao và mài sắc dụng cụ thép gió.

Gia công bằng dụng cụ hạt mài nitrit bo cho phép nâng cao độ chính xác và chất lượng bề mặt.

3. Kôrun điện trung bình

Kôrun điện trung bình là vật liệu hạt mài chứa hàm lượng lớn kôrun. Đá mài được chế tạo từ kôrun điện được dùng để gia công thép cacbon chưa nhiệt luyện và gang hợp kim.

4. Kôrun điện trắng

Kôrun điện trắng được chế tạo từ đất sét bằng cách nung nó trong lò điện. Tùy thuộc vào hàm lượng Al_2O_3 , kôrun điện trắng được chế tạo thành hai loại:

- YA9 chứa 98,5% Al_2O_3 và khoảng 0,15% Fe_2O_3 .

- YA8 chứa 96,5% Al_2O_3 và khoảng 0,5% Fe_2O_3 .

Từ các loại kôrun điện trắng người ta chế tạo dụng cụ để gia công thép cacbon, thép gió trước và sau nhiệt luyện.

5. Kôrun điện crôm

Kôrun điện crôm được chế tạo từ đất sét bằng cách nung trong lò điện có pha thêm quặng crôm.

Từ kôrun điện trắng người ta chế tạo dụng cụ để gia công các loại thép cacbon và thép kết cấu bằng các phương pháp mài tròn trong và mài tròn ngoài.

6. Kôrun điện titan

Kôrun điện titan được chế tạo từ đất sét bằng cách nung trong lò điện có pha thêm quặng titan. Kôrun điện titan chứa khoảng 97% Al_2O_3 và khoảng 2% TiO_2 .

Từ kôrun điện titan người ta chế tạo dụng cụ để gia công các loại thép cacbon, thép kết cấu trước và sau nhiệt luyện.

7. Kôrun nguyên khối

Kôrun nguyên khối là một trong các loại kôrun điện chứa 97% Al_2O_3 (ôxít nhôm). Kôrun điện có độ bền rất cao.

Từ kôrun nguyên khối người ta chế tạo dụng cụ để gia công thép đã qua nhiệt luyện, gia công hợp kim chịu lửa và các loại hợp kim khác.

8. Cacbit silic

Cacbit silic là liên kết hóa học của silic và cacbon. Cacbit silic có độ cứng và độ giòn cao hơn kôrun điện.

Từ cacbit silic người ta chế tạo dụng cụ để gia công gang, kim loại màu, kính, chất dẻo, da và cao su, đồng thời để mài sắc dụng cụ hợp kim cứng.

9. cacbit bo

Cacbit bo là liên kết hóa học của bo và cacbon (phản ứng hóa học của axit bo và than cốc trong lò điện).

Từ cacbit bo người ta chế tạo dụng cụ để nghiền bề mặt dụng cụ hợp kim cứng, để mài các chân kính đồng hồ và để khoan và nghiền các ổ chặn của thiết bị đo lường.

10. Ôxit crôm

Ôxit crôm là vật liệu dạng bột có màu từ trắng cho đến xanh đen. Ôxit crôm được chế tạo từ hợp chất của crôm, calci và lưu huỳnh.

Dụng cụ chế tạo từ ôxit crôm được dùng để nghiền chi tiết thép cacbon, chi tiết kim loại màu và các loại kính silicát.

11. Ôxit sắt

Ôxit sắt là một loại bột hạt nhỏ có thành phần chủ yếu là ôxit sắt. Dụng cụ chế tạo từ ôxit sắt được dùng để đánh bóng các chi tiết thép, chi tiết kim loại màu và các loại kính.

12. Ôxit nhôm

Ôxit nhôm là một loại vật liệu hạt mài được dùng để chế tạo bột nghiền. Dung bột nghiền này có thể nghiền và đánh bóng bề mặt nhiều loại vật liệu khác nhau.

3.3. Đặc tính cơ bản của vật liệu hạt mài

1. Hình dạng hạt.

Hạt mài được gọi cho phần nhỏ có kích thước theo tiết diện cắt ngang không vượt quá $5\mu\text{m}$. Hình dạng của hạt mài được đặc trưng bằng tỷ lệ tương quan giữa chiều dài l , chiều cao h và bề rộng b . Các hạt mài có ba thông số (l, h và b) gần bằng nhau được gọi là các mài đẳng nhiệt hoặc các hạt mài bình thường, các hạt mài như vậy có độ bền cao nhất.

Các hạt mài có đỉnh được vẽ tròn với bán kính từ $3 \div 30\mu\text{m}$. Góc đỉnh của các hạt mài dạng kôrun điện dao động trong phạm vi $40 \div 145^\circ$, trong đó số lượng hạt mài có góc nhọn (góc nhỏ hơn 90°) chiếm khoảng $25 \div 30\%$, còn các hạt mài có góc lớn hơn 90° - khoảng $70 \div 75\%$.

Các hạt mài kim cương có góc đỉnh và bán kính nhỏ. Ví dụ, hạt mài kim cương AC12 có bán kính $r = 2,2\mu\text{m}$, còn góc đỉnh khoảng 57° . Khi cắt bằng dụng cụ kim cương, nhiệt độ và biến dạng của chi tiết giảm.

2. Độ hạt.

Độ hạt là độ lớn đặc trưng bằng kích thước hạt. Độ hạt được chia

ra các nhóm và các số hiệu sau đây:

- Độ hạt lớn: 200, 165 , 125, 100, 80, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16.
 - Độ hạt trung bình: 12, 10, 8, 6, 5, 4, 3.
 - Độ hạt nhỏ: M63, M50, M40, M28, M20, M14, M10, M7, M5.
- Số hiệu và độ lớn của hạt mài được thể hiện trong bảng 3.1.

Bảng 3.1. Số hiệu và độ lớn của hạt mài

Số hiệu hạt mài	Độ lớn của hạt mài (μm)	Số hiệu hạt mài	Độ lớn của hạt mài (μm)
200	2500 - 2000	M63	63 - 50
160	2000 - 1600	M50	50 - 40
125	1600 - 1250	M40	40 - 28
100	1250 - 1000	M28	28 - 20
80	1000 - 800	M20	20 - 14
63	800 - 630	M14	14 - 10
50	630 - 500	M10	10 - 7
40	500 - 400	M7	7 - 5
32	400 - 315	M5	5 - 3
25	315 - 250		
20	250 - 160		
16	200 - 160		
12	160 - 125		
10	125 - 100		
8	100 - 80		
6	80 - 63		
5	63 - 50		
4	50 - 40		
3	40 - 28		

3. Độ cứng

Vật liệu hạt mài cần phải có độ cứng cao hơn vật liệu gia công. Nếu độ cứng của vật liệu hạt mài bằng hoặc gần bằng độ cứng của vật liệu gia công thì quá trình cắt vẫn có thể thực hiện được nhưng năng suất cắt không cao. Hạt mài có độ cứng thấp được dùng để nghiền hoặc đánh bóng.

Có nhiều phương pháp để xác định độ cứng của hạt mài. Một trong những phương pháp đó là dùng máy đo độ cứng PMT - 3 để tác động lên vật liệu hạt mài mũi kim cương có góc đỉnh 136° . Tải trọng tác động là $20 \div 200\text{kG}$. Độ cứng được xác định theo phương pháp này là độ cứng tế vi. Các hạt mài khác nhau có độ cứng khác nhau. Dưới đây là một số ví dụ về loại hạt mài và độ cứng tương ứng:

- Kim cương tự nhiên có độ cứng tế vi 10.060 kG/mm^2 .
- Kim cương nhân tạo có độ cứng tế vi 10.100 kG/mm^2 .

- Nitrit bo có độ cứng tế vi 10.100 kG/mm².
- Cacbit bo có độ cứng tế vi 3700 ÷ 4300 kG/mm².
- Cacbit silic có độ cứng tế vi 2800 ÷ 3500 kG/mm².
- Kôrun nguyên khối có độ cứng tế vi 2100 ÷ 2300 kG/mm².
- Kôrun điện trắng có độ cứng tế vi 2300 ÷ 2400 kG/mm².
- Kôrun điện trung bình có độ cứng tế vi 2000 ÷ 2200 kG/mm².

PHẦN II

CÁC LOẠI DỤNG CỤ CẮT

CHƯƠNG 4. CÁC LOẠI DAO TIỆN

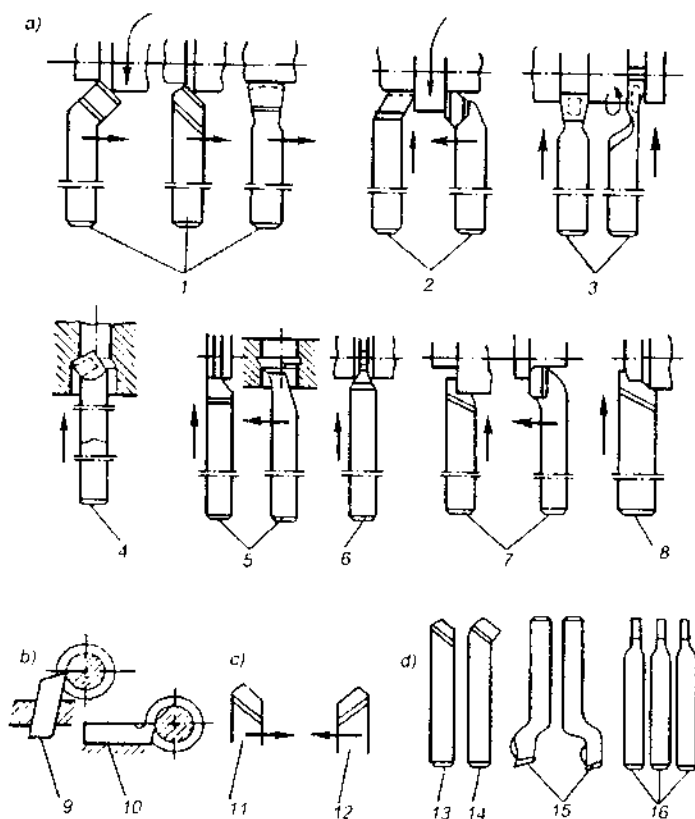
Nhóm dao tiện bao gồm các loại dao sau đây:

- Dao tiện.
- Dao doa trên máy tiện (dao tiện trong).
- Dao bào.
- Dao xọc.

4.1. Dao tiện

Hình 4.1 là các loại dao tiện thông dụng. Chúng được chia ra:

- Tùy thuộc vào dạng gia công (hình 4.1a): 1. dao tiện ngoài; 2. dao tiện mặt đầu; 3. dao tiện rãnh và dao tiện cắt đứt; 4. dao tiện trong (dao doa trên máy tiện); 5. dao tiện rãnh; 6. dao tiện vát mép; 7. dao tiện lán kính; 8. dao tiện định hình.



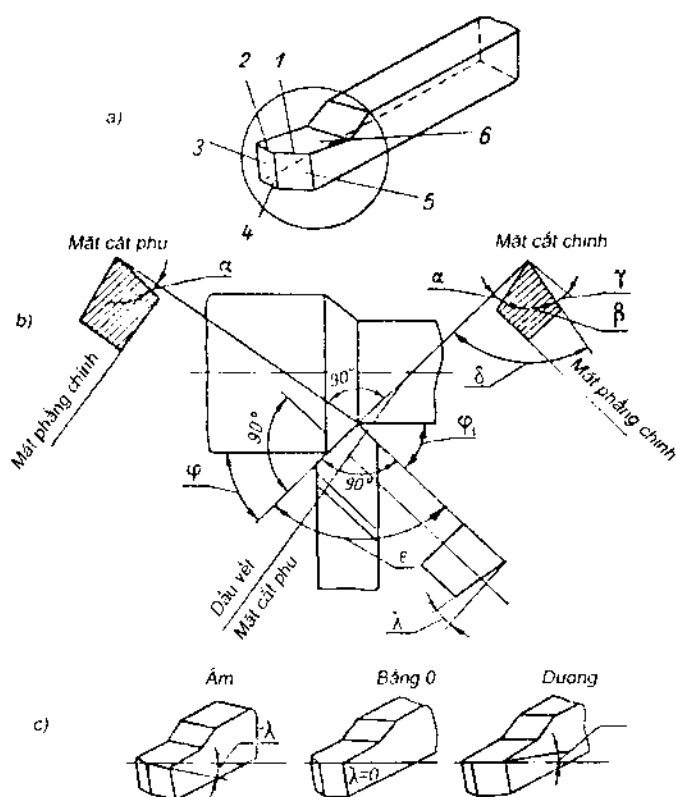
Hình 4.1. Các loại dao tiện

- Tùy thuộc vào phương pháp gá đặt (hình 4.1b): 9. dao tiện tiếp tuyến; 10. dao tiện hướng kính.

- Tùy thuộc vào hướng chạy dao (hình 4.1c): 11. dao tiện trái; 12. dao tiện phải.

- Tùy thuộc vào kết cấu của đầu dao (hình 4.1d): 13. dao tiện đầu thẳng; 14. dao tiện đầu cong thường; 15. dao tiện đầu cong vuốt; 16. dao tiện đầu thẳng vuốt.

Phần quan trọng của dao là phần cắt (đầu dao). Hình dạng và các góc của phần cắt xác định thông số hình học của dao (hình 4.2).



Hình 4.2. Thông số hình học của dao tiện

Phần cắt của dao (hình 4.2a) có cấu tạo gồm lưỡi cắt chính 1, lưỡi cắt phụ 2, mặt sau phụ 3, đỉnh dao 4, mặt sau chính 5 và mặt trước 6.

Dao tiện có các góc sau đây (hình 4.2b): γ - góc trước; α - góc sau; α_1 - góc sau phụ; φ - góc nghiêng chính; φ_1 - góc nghiêng phụ; δ - góc cắt; β - góc sắc; ε - góc mũi dao (góc đỉnh dao); λ - góc nghiêng của lưỡi cắt chính.

Dao tiện được chế tạo theo các phương pháp sau đây:

- Dao tiện liền khối.
- Dao tiện hàn.
- Dao tiện lắp ghép.

4.2. Chọn dao tiện

Khi chọn dao tiện cần chú ý đến những yếu tố cơ bản sau đây:

1. Loại dao tiện phụ thuộc vào máy gia công, đặc tính gia công, chất lượng bề mặt và dạng sản xuất.

Ví dụ, trong điều kiện sản xuất hàng khối sử dụng dao tiện chuyên dùng cho phép đạt hiệu quả kinh tế cao nhất, còn trong sản xuất hàng loạt và sản xuất đơn chiếc thì sử dụng dao tiện chuyên dùng chỉ cho phép trong những trường hợp đặc biệt khi hình dạng của bề mặt gia công không cho phép gia công bằng các dao tiêu chuẩn.

2. Kích thước dao tiện phụ thuộc vào kích thước của đài gá dao, kích thước của trục gá dao và công suất của máy.

Khi tiện trong kích thước của dao tiện phụ thuộc vào đường kính và chiều sâu lỗ gia công. Khi gia công mặt tròn ngoài người ta thường sử dụng các loại dao tiện liền khối được kẹp chặt trên các đài gá dao chuyên dùng.

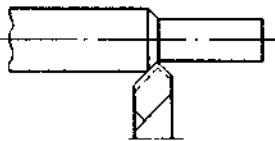
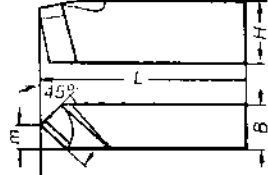
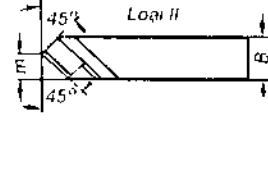
3. Phương pháp kẹp chặt dao tiện phụ thuộc vào hình dạng bề mặt gia công, chất lượng gia công và dạng sản xuất.

Ví dụ, dao dùng cho gia công tinh cần phải được kẹp chặt trên đài gá dao cho phép điều chỉnh chính xác kích thước gia công. Trong sản xuất hàng loạt nhỏ và đơn chiếc bằng một dao có thể gia công nhiều bề mặt khác nhau, cho nên phải chọn dao sao cho ít phải điều chỉnh nhất.

4. Vật liệu của dao tiện phụ thuộc vào vật liệu gia công, trạng thái bề mặt và chế độ cắt.

4.3. Dao tiện ngoài (bảng 4.1 ÷ 4.13).

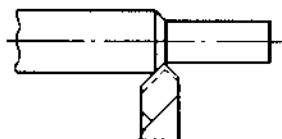
Bảng 4.1. Dao tiện loại đầu thẳng có góc $\varphi = 60^\circ$, phải và trái

Phạm vi ứng dụng: để tiện thông thường và tiện vát mép										
Sơ đồ gá đặt:										
										
Kết cấu	Kích thước (mm)									
	Dao gán mảnh thép gió					Dao gán mảnh hợp kim cứng				
	Tiết diện		L	m	h	Tiết diện		L	m	
	B	H				B	H		Loại	
Dao gán mảnh thép gió  Dao gán mảnh hợp kim cứng Loại I  Loại II 	10	16	100 125	5	17	10	16	100 125	5,5	6
	12	20	125 150	7	21	12	20	125 150	7,5	7
	16	16	125 150	7	17	16	16	125 150	9	9
		25	125 150 200	9	26		25	150 200	9	9
	20	20	125 150	9	21	20	20	125 150	12	12
		30	150 200	12	31		30	150 200	12	12
	25	25	150 200 250	12	27	25	25	150 200 250	14	14
		40	150 200 250	14	42		40	150 200 250	14	14
	30	30	200 300	14	32	30	30	200 300	18,5	18
		45	300	16	47		45	300	18,5	18
	40	40	200 300	16	42	40	40	200 300	23	23
		60	400 500	22	62		60	400 500	28	23

Bảng 4.2. Dao tiện ngoài đầu thẳng có góc $\varphi = 60^\circ$, phải và trái

Phạm vi ứng dụng: để tiện thông thường và tiện các trục dài

Sơ đồ gá đặt:

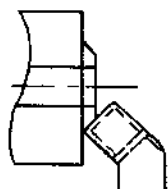


Kết cấu	Kích thước (mm)									
	Dao gán mảnh thép gió					Dao gán mảnh hợp kim cứng				
	Tiết diện		L	m	h	Tiết diện		L	m	
									Loại	
	B	H				B	H		I	II
Dao gán mảnh thép gió Dao gán mảnh hợp kim cứng Loại I Loại II	10	16	100 125	5	17	10	16	100 125	4,5	4,5
	12	20	125 150	7	21	12	20	125 150	6	6
	16	16	125 150	7	17	16	16	125 150	6,5	6,5
		25	125 150 200	9	26		25	150 200	7	7
	20	20	125 150	9	21	20	20	125 150	9	9
		30	150 200	12	31		30	150 200	9	9
	25	25	150 200 250	12	27	25	25	150 200 250	11	11
		40	150 200 250	14	42		40	150 200 250	11	11
	30	30	200 300	14	32	30	30	200 300	15	15
		45	300	16	47		45	300	15	15
	40	40	200 300	16	42	40	40	200 300	18	18
		60	400 500	22	62		60	400 500	22	18

Bảng 4.3. Dao tiện ngoài đầu cong có góc $\varphi = 45^\circ$, phải và trái

Phạm vi ứng dụng: để tiện ngoài, tiện mặt đầu và vát mép

Sơ đồ gá đặt:

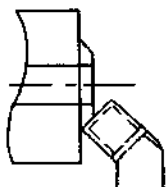


Kết cấu	Kích thước (mm)									
	Dao gán mảnh thép gió					Dao gán mảnh hợp kim cứng				
	Tiết diện		L	m	h	Tiết diện		L	m	a
	B	H				B	H			
Dao gán mảnh thép gió Dao gán mảnh hợp kim cứng	10	16	100 125	6	17	10	16	100 125	6	8
	12	20	125 150	7	21	12	20	125 150	7	10
	16	16	125 150	9	17	16	16	125 150	9	12
		25	125 150 200	9	26		25	150 200	9	14
	20	20	125 150	12	21	20	20	125 150	12	14
		30	150 200	12	31		30	150 200	12	18
	25	25	150 200 250	15	27	25	25	150 200 250	13	20
		40	150 200 250	15	42		40	150 200 250	13	22
	30	30	200 300	18	32	30	30	200 300	14	25
		45	300	18	47		45	300	14	25
	40	40	200 300	23	42	40	40	200 300	15	30
		60	400 500	23	62		60	400 500	20	30

Bảng 4.4. Dao tiện ngoài đầu cong có góc $\phi = 60^\circ$, phải và trái

Phạm vi ứng dụng: để tiện ngoài, tiện mặt đầu với chiều sâu cắt lớn

Sơ đồ gá đặt:

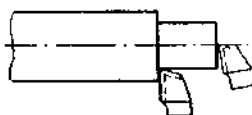


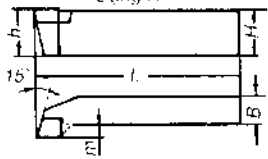
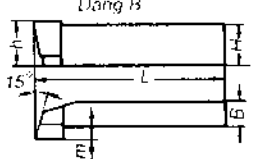
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	Dao gắn mảnh hợp kim cứng				
	Tiết diện		L	m	a
	B	H			
Dao gắn mảnh hợp kim cứng	10	16	100 125	6	8
	12	20	125 150	7	10
	16	16	125 150	9	12
		25	150 200	9	14
	20	20	125 150	12	14
		30	150 200	12	18
	25	25	150 200 250	13	20
			150 200 250	13	22
			150 200 250	13	22
	30	30	200 300	14	25
		45	300	14	25
	40	40	200 300	15	30
		60	400 500	16	30

Bảng 4.5. Dao tiện ngoài và tiện mặt đầu phải và trái

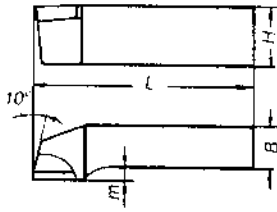
Phạm vi ứng dụng: để tiện ngoài, tiện mặt đầu và tiện trục bậc.

Sơ đồ gá đặt:



Kết cấu	Kích thước (mm)									
	Dao gán mảnh thép gió									
	Dạng A					Dạng B				
	Tiết diện		L	m	h	Tiết diện		L	m	h
	B	H				B	H			
Dao gán mảnh thép gió Dạng A  Dạng B 	10	16	100 125	4	17	10	16	100 125	4	17
	12	20	125 150	5	21	12	20	125 150	5	21
	16	16	125 150	6	17	16	16	125 150	5	17
		25	125 150 200		26		25	125 150 200	6	26
	20	20	125 150	8	21	20	20	125 150	6	21
		30	150 200		31		30	150 200	7	31
	25	25	125 200 250	10	27	25	25	125 200 250	7	27
		40	150 200 250		42		40	150 200 250	9	42
	30	30	150 200 300	12	32	30	30	150 200 300	9	32
		45	150 200 300		47		45	150 200 300	12	47
	40	40	200 300	15	42	40	40	200 300	12	42
		60	400 500		62		60	400 500	15	62

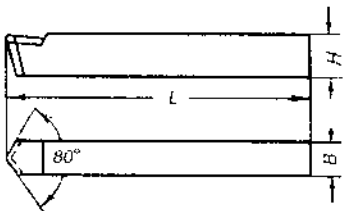
Tiếp bảng 4.5

Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Dao gắn mảnh hợp kim cứng			
	Tiết diện		L	m
	B	H		
Dao gắn mảnh hợp kim cứng 	10	16	100 125	4
	12	20	125 150	5
	16	16	125 150	5
		25	150 200	6
	20	20	125 150	6
		30	150 200	7
	25	25	125 200 250	7
		40	150 200 250	9
	30	30	150 200 300	9
		45	150 200 300	12
	40	40	200 300	12
		60	400 500	

Bảng 4.6. Các loại dao tiện ngoài mũi nhọn, kích thước (mm)

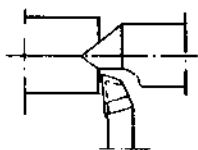
Phạm vi ứng dụng: để tiện tinh với lượng chạy dao nhỏ
Sơ đồ gá đặt: dao tiện tinh ngoài 

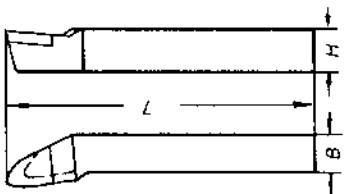
Tiếp bảng 4.6

Kết cấu	Tiết diện		L
	B	H	
	10	16	100; 125
	12	20	125; 150
	16	16	125; 150
		25	125; 150; 200
	20	20	125; 150
		30	150; 200
	25	25	150; 200; 250
		40	150; 200; 250

Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt đầu, tiện trục bạc và tiện mặt đầu có lỗ tâm.

Sơ đồ gá đặt: dao tiện tinh mặt đầu phải và trái

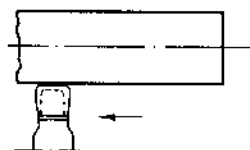


Kết cấu	Tiết diện		L
	B	H	
	10	16	100; 125
	12	20	125; 150
	16	16	125; 150
		25	125; 150; 200
	20	20	125; 150
		30	150; 200
	25	25	150; 200; 250
		40	150; 200; 250

Bảng 4.7. Dao tiện tinh bản rộng kích thước, mm

Phạm vi ứng dụng: để tiện tinh với lượng chạy dao lớn

Sơ đồ gá đặt:

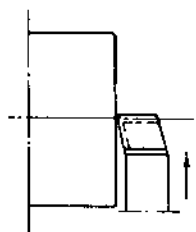


Kết cấu	Tiết diện		L	l	a	h
	B	H				
	10	16	100 125	15	10	17
	12	20	125 150	15	12	21
	16	16	125 150	20	16	17
		25	150 200	20	16	26
	20	20	125 150	25	20	21
		30	150 200	25	20	31
	25	25	150 200 250	30	25	27
		40	150 200 250	30	25	42
	30	30	200 300	40	30	32
		45	300	40	30	47

Bảng 4.8. Dao tiện mặt đầu, phải và trái

Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt đầu và tiện mặt bích bằng ăn dao ngang..

Sơ đồ gá đặt:

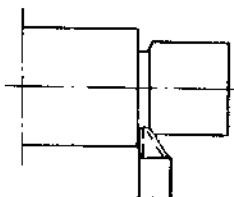


Kết cấu	Kích thước (mm)									
	Dao gắn mảnh thép gió					Dao gắn mảnh hợp kim cứng				
	Tiết diện		L	m	h	Tiết diện		L	m	n
	B	H				B	H			
Dao gắn mảnh thép gió Dao gắn mảnh hợp kim cứng	10	16	100 125	4	17	10	16	100 125	4	7,5
	12	20	125 150	5	21	12	20	125 150	4	9
	16	16	125 150	6	17	16	16	125 150	5	9
		25	125 150 200		26		25	150 200		13
	20	20	125 150	8	21	20	20	125 150	6	13
		30	150 200		31		30	150 200		15
	25	25	150 200 250	10	27	25	25	150 200 250	7	15
		40	150 200 250		42		40	150 200 250		18
		30	200 300	12	32	30	30	200 300	9	18
		45	300		47		45	300		20
	40	40	200 300	15	42	40	40	200 300	16	20
		60	400 500		62		60	400 500		23

Bảng 4.9. Các loại dao tiện rãnh, kích thước, mm

Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh thoát ren

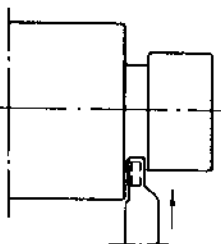
Sơ đồ gá đặt: dao tiện rãnh phải và trái



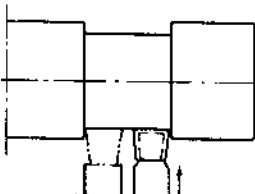
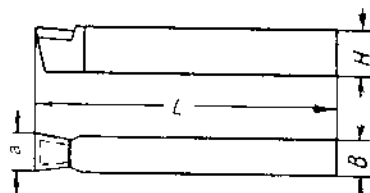
Kết cấu	Tiết diện		L	a
	B	H		
	10	16	100; 125	1; 2; 3
	12	20	125; 150	2; 3; 4; 5; 6
	16	16	125; 150	2; 3; 4; 5; 6
		25	150; 200	
	20	20	125; 150;	3; 4; 5; 6; 8; 10
		30	150; 200;	

Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh

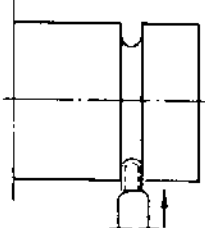
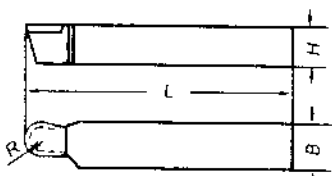
Sơ đồ gá đặt:



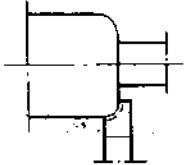
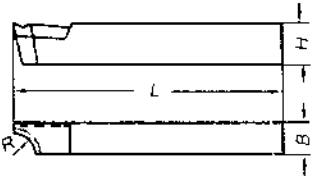
Kết cấu	Tiết diện		L	a
	B	H		
	10	16	100; 125	2; 3; 4
	12	20	125; 150	4; 5; 6
	16	16	125; 150	4; 5; 6; 8; 10; 12
		25	150; 200	
	20	20	125; 150;	4; 5; 6; 8; 10; 12
		30	150; 200;	

Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh rộng				
Sơ đồ gá đặt: dao tiện rãnh rộng				
				
Kết cấu	Tiết diện		L	a
	B	H		
	10	16	100; 125	6; 8; 10
	12	20	125; 150	6; 8; 10; 12; 14
	16	16	125; 150	6; 8; 10; 12; 14; 15; 16; 18; 20
		25	150; 200	
	20	20	125; 150;	
		30	150; 200;	

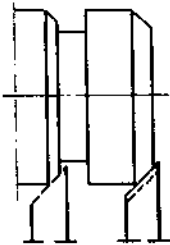
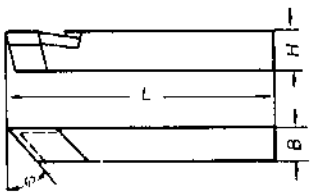
Bảng 4.10. Các loại dao tiện ngoài có lưỡi bán kính, kích thước, mm

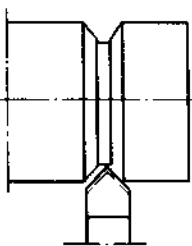
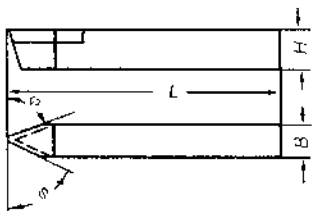
Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh có bán kính				
Sơ đồ gá đặt: dao có lưỡi bán kính lồi				
				
Kết cấu	Tiết diện		L	R
	B	H		
	10	16	100; 125	0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5
	12	20	125; 150	3; 4
	16	25	150; 200	4; 5; 6
	20	30	150; 200;	8; 10

Tiếp bảng 4.10.

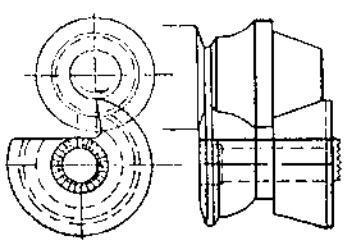
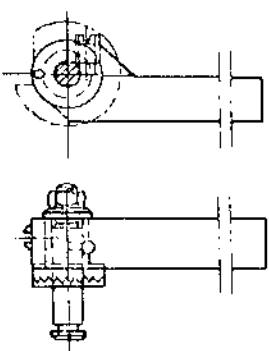
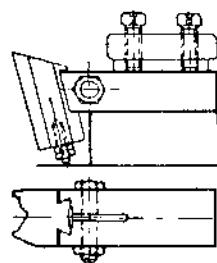
Phạm vi ứng dụng: để tiện bán kính				
Sơ đồ gá đặt: dao có lưỡi bán kính lõm phải và trái				
				
Kết cấu	Tiết diện		L	R
	B	H		
	10	16	100; 125	2,0; 2,5
	12	20	125; 150	3; 4; 5
	16	25	150; 200	6; 7; 8; 10
	20	30	150; 200;	12; 12,5; 14

Bảng 4.11. Dao tiện vát mép, kích thước, mm

Phạm vi ứng dụng: để tiện vát mép				
Sơ đồ gá đặt: dao tiện vát mép một phía phải và trái				
				
Kết cấu	Tiết diện		L	φ
	B	H		
	10	16	100	30° và 45°
	12	20	125	
	16	25	150	
	20	30	150	

Phạm vi ứng dụng: để tiện vát mép				
Sơ đồ gá đặt: dao tiện vát mép hai phía phải và trái				
				
Kết cấu	Tiết diện		L	φ
	B	H		
	10	16	100	30° và 45°
	12	20	125	
	16	25	150	
	20	30	150	

Bảng 4.12. Các loại dao tiện định hình, kích thước, mm

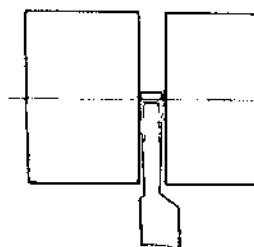
Loại dao	Kết cấu	Phạm vi ứng dụng	Sơ đồ gá đặt
Dao định hình dạng đĩa		Để tiện mặt định hình bằng phương pháp ăn dao ngang và để cắt đứt	
Dao định hình tiếp tuyến		Để tiện mặt định hình bằng phương pháp ăn dao ngang	

Ghi chú: kích thước của dao phụ thuộc vào bề mặt gia công.

Bảng 4.13. Dao tiện cắt đứt phải và trái

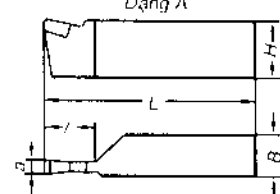
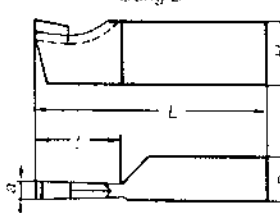
Phạm vi ứng dụng: để cắt đứt.

Sơ đồ gá đặt:



Kết cấu	Kích thước (mm)				
	Dao gắn mảnh thép gió				
	Tiết diện		L	l	a
	B	H			
Dao gắn mảnh thép gió	10	16	100 125	16	3
	12	20	125 150	20	4
	16	25	125 150 175	25	5
	20	30	150 200	30	6
	25	40	200 250	40	8
	30	45	250	45	10

Tiếp bảng 4.13

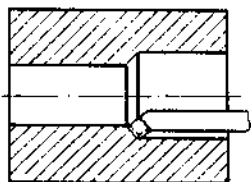
Kết cấu	Kích thước (mm)								
	Dao gắn mảnh hợp kim cứng								
	Tiết diện		Dạng A			Dạng B			
			L	l	a	L	l		a
							Loại		
B	H					I	II		
Dao gắn mảnh hợp kim cứng Dạng A  Dạng B 	10	16	100 125	12	3	100 125	12	20	3
	12	20	125 150	16	4	100 125 150	16	25	4
	16	25	150 175	20	5	125 150 200	20	35	5
	20	30	150 200	25	6	150 175 200	25	45	6
	25	40	200 250	35	8	175 200 3000	35	50	8 10
	30	45	250	40	10	200 300 400	40	75	12

4.4. Dao tiện trong. (bảng 4.14 ÷ 4.19)

Bảng 4.14. Dao tiện lỗ thông suốt có góc $\varphi = 45^\circ$

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ thông suốt hoặc tiện vát mép.

Sơ đồ gá đặt:



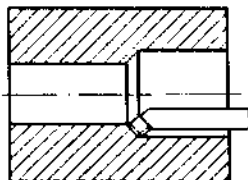
Kết cấu	Kích thước (mm)							Đường kính lỗ gia công (mm)
	Dao gán mảnh thép gió							
	Tiết diện		L	l	d	h	m	
B	H							
Dao gán mảnh thép gió	-	-	-	-	-	-	-	30
	16	16	150 200	60 80	16	17	8	40
	20	20	150 200 250	60 80 125	20	21	10	50
	25	25	200 250 300	80 125 150	25	26	12	65

Kết cấu	Kích thước (mm)							Đường kính lỗ gia công (mm)
	Dao gán mảnh hợp kim cứng							
	Tiết diện		L	l	d	h	m	
B	H							
Dao gán mảnh hợp kim cứng	12	12	125 150	40 60	12	10	6	30
	16	16	150 200	60 80	16	13	8	40
	20	20	150 200 250	60 80 125	20	17	10	50
	25	25	200 250 300	80 125 150	25	21	12,5	65

Bảng 4.15. Dao tiện lỗ thông suốt có góc $\varphi = 60^\circ$

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ thông suốt và tiện vát mép.

Sơ đồ gá đặt:



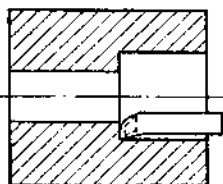
Kết cấu	Kích thước (mm)							Đường kính lỗ gia công (mm)
	Dao gán mảnh thép gió							
	Tiết diện		L	l	d	h	m	
B	H							
Dao gán mảnh thép gió	-	-	-	-	-	-	-	30
	16	16	150 200	60 80	16	17	8	40
	20	20	150 200 250	60 80 125	20	21	10	50
	25	25	200 250 300	80 125 150	25	26	12	65

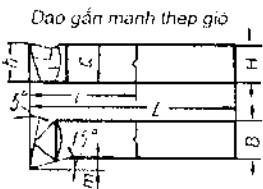
Kết cấu	Kích thước (mm)							Đường kính lỗ gia công (mm)
	Dao gán mảnh hợp kim cứng							
	Tiết diện		L	l	d	h	m	
B	H							
Dao gán mảnh hợp kim cứng	12	12	125 150	40 60	12	10	6	30
	16	16	150 200	60 80	16	13	8	40
	20	20	150 200 250	60 80 125	20	17	10	50
	25	25	200 250 300	80 125 150	25	21	12,5	65

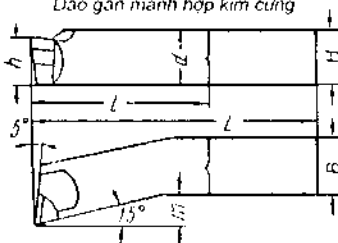
Bảng 4.16. Dao tiện lỗ thông suốt

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ không thông suốt và tiện lỗ bậc

Sơ đồ gá đặt:



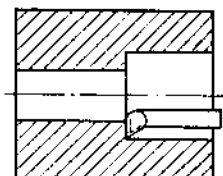
Kết cấu	Kích thước (mm)						Đường kính lỗ gia công (mm)	
	Dao gán mảnh thép gió							
	Tiết diện		L	l	d	h		m
B	H							
	-	-	-	-	-	-	30	
	16	16	150 200	60 80	16	17	4	40
	20	20	150 200 250	60 80 125	20	21	5	50
	25	25	200 250 300	80 125 150	25	26	6	65

Kết cấu	Kích thước (mm)						Đường kính lỗ gia công (mm)	
	Dao gán mảnh hợp kim cứng							
	Tiết diện		L	l	d	h		m
B	H							
	12	12	125 150	40 60	12	10	6	30
	16	16	150 200	60 80	16	13	8	40
	20	20	150 200 250	60 80 125	20	17	10	50
	25	25	200 250 300	80 125 150	25	21	12,5	65

Bảng 4.17. Dao tiện tinh lỗ

Phạm vi ứng dụng: để tiện tinh lỗ thông suốt và lỗ không thông suốt.

Sơ đồ gá đặt:

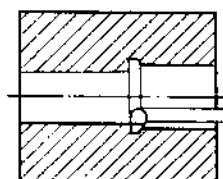


Kết cấu	Kích thước (mm)				
	Tiết diện		d	L	l
	B	H			
	10	16	10	125	60
	12	20	12	150	80
	16	25	16	175	100
	20	30	20	200	120

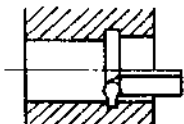
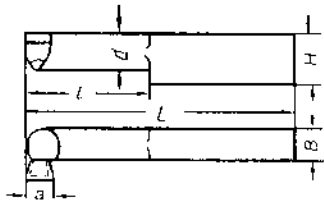
Loại dao: Dao tiện rãnh trong lỗ

Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh thoát ren trong lỗ

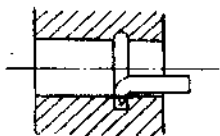
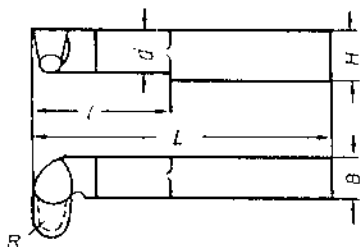
Sơ đồ gá đặt:

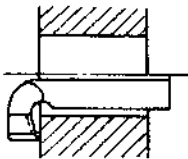
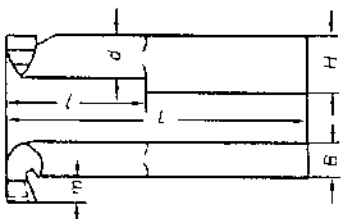


Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		d	L	l	a
	B	H				
	10	16	10	125	60	2; 3
	12	20	12	150	80	2; 3; 4; 6
	16	25	16	175	100	2; 3; 4; 6

Loại dao: Dao tiện rãnh trong lỗ (dao phôi).						
Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh vuông góc trong lỗ.						
Sơ đồ gá đặt:						
						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		d	L	l	a
	B	H				
	10	16	10	125	60	2; 3
	12	20	12	150	80	3; 4; 5
	16	25	16	175	100	5; 6; 8; 10
	20	30	20	225	125	6; 8; 10; 12

Bảng 4.18. Các loại dao tiện rãnh trong

Loại dao: Dao tiện rãnh trong có bán kính.						
Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh trong lỗ (rãnh có bán kính).						
Sơ đồ gá đặt:						
						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		d	L	l	R
	B	H				
	10	16	10	125	60	1; 1,5
	12	20	12	150	80	1,5; 2
	16	25	16	175	100	1,5; 2; 2,5; 3
	20	30	20	225	125	3; 5

Loại dao: Dao tiện lỗ và xén mặt đầu sau của lỗ.						
Phạm vi ứng dụng: để xén mặt đầu sau của lỗ mà không cần gá lại chi tiết.						
Sơ đồ gá đặt:						
						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		d	L	l	m
	B	H				
	10	16	10	125	60	8
	12	20	12	150	80	10
	16	25	16	175	100	12
	20	30	20	225	125	15
	25	40	25	250	150	20

Bảng 4.19. Các loại dao tiện trong

Loại dao: Dao tiện rãnh chữ T trong lỗ.

Phạm vi ứng dụng: để tiện các rãnh chữ T trong lỗ.

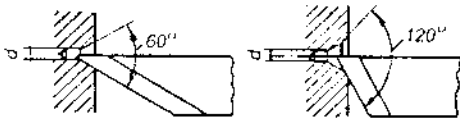
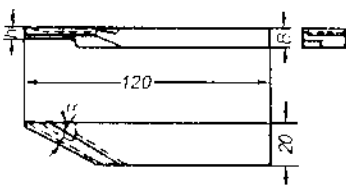
Sơ đồ gá đặt:

Kết cấu

Kích thước (mm)

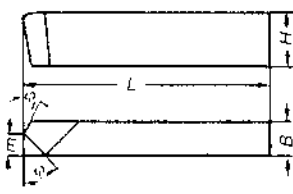
A	Tiết diện		L	m	n	a
	B	H				
10	10	16	125	4	5	5
12	12	20	150	5	6	6
14				6,5	6,5	6
18	16	25	175	8	9	8
22	20	30	225	9	12	10
28	25	40	250	11	15	12
35				15	19	16

A. Kích thước danh nghĩa của rãnh.

Loại dao: Dao tiện lỗ tâm.				
Phạm vi ứng dụng: để để khoét lỗ tâm sau khi khoan và để sửa lỗ tâm.				
Sơ đồ gá đặt:				
				
Kết cấu	Đường kính dao khoan		h	α
	Từ	Đến		
	2	4	3	30°
	4	6	5	
	6	8 và lớn hơn	7	
	2	4	4	60°
	4	6	6	
	6	8 và lớn hơn	8	

4.5. Dao tiện lỗ bán tự động (bảng 4.20 ÷ 4.22)

Bảng 4.20. Các loại dao tiện bán tự động đầu thẳng

Loại dao: Dao tiện bán tự động đầu thẳng phải và trái với góc $\varphi \neq 90^\circ$.						
Phạm vi ứng dụng: để tiện các bề mặt tròn xoay và tiện vát mép.						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		L	m		
	B	H		$\varphi = 45^\circ$ $\varphi_1 = 20^\circ$ hoặc $\varphi_1 = 45^\circ$	$\varphi = 60^\circ$ $\varphi_1 = 20^\circ$ hoặc $\varphi_1 = 35^\circ$	$\varphi = 60^\circ$ $\varphi_1 = 35^\circ$
	12	20	125	7	5	3
	16	25	125	8	7	3
			150	8	7	3
		20	125	10	9	4
	20	30	150	10	9	4
			175	10	9	4
		25	125	12	11	5
			150	12	11	5
	25	40	175	12	11	5
			200	12	11	5

Tiếp bảng 4.20

Loại dao: Dao tiện bán tự động đầu thẳng phải và trái có góc $\varphi = 90^\circ$.				
Phạm vi ứng dụng: để tiện các bề mặt tròn xoay.				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
	Tiết diện		L	φ
	B	H		
	12	20	125	10° và 35°
	16	25	125	
	20	20	125	
		30	150	
	25	25	125	
		150	175	
		175	200	

Bảng 4.21. Các loại dao tiện mặt đầu bán tự động

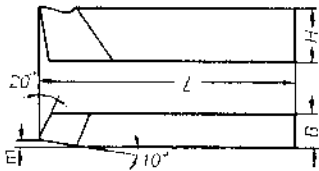
Loại dao: Dao tiện mặt đầu bán tự động phải và trái.				
Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt đầu và tiện trục bậc.				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
	Tiết diện		L	
	B	H		
	12	20	125	
	16	25	125	
	20	20	125	
		30	150	
	20	25	125	
		150	150	
		175	175	
		200	200	

Loại dao: Dao tiện mặt đầu bán tự động phải và trái để gia công có chống tằm.				
Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt đầu và tiện trục bậc.				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
	Tiết diện		L	m
	B	H		
	12	20	125	5
	16	25	125	6
	20	20	125	
		150	150	
		175	175	7
	25	25	125	
		150	150	7
		175	175	

Bảng 4.22. Các loại dao tiện bán tự động phải và trái

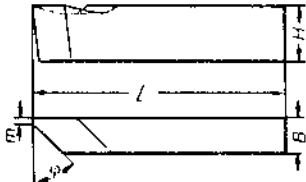
Loại dao: Dao tiện mặt đầu bán tự động phải và trái.

Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt đầu và tiện trục bậc.

Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	m
	B	H		
	12	20	125	2,5
	16	25	125	3
			150	
	20	20	125	3
		30	150	
			175	
	25	25	125	3
			150	
		40	175	
			200	

Loại dao: Dao tiện vát mép bán tự động phải và trái

Phạm vi ứng dụng: để tiện vát mép

Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		L	m	φ°	
	B	H				
	12	20	125	1	30, 45 và 60°	
	12	25	125	1		
			150			
	16	30	150	2		
			175			
		40	175	2		
			200			

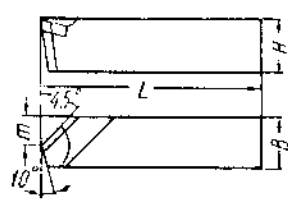
4.6. Dao tiện lỗ lắp trên trục doa. (bảng 4.23 ÷ 4.25)

Bảng 4.23. Các loại dao tiện lỗ gá vuông góc trên trục doa

Loại dao: Dao tiện lỗ gá vuông góc trên trục doa

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ thông suốt trên máy doa ngang, máy khoan, máy tiện đứng...v.

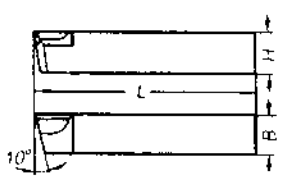
Sơ đồ gá đặt:

Kết cấu 	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	m
	B	H		
	8	8	25; 30; 40	5
	10	10	30; 40; 50	6
	12	12	50; 60; 70	8
	16	16	70; 80; 90	8
	20	20	80; 100	11

Loại dao: Dao tiện lỗ bậc gá vuông góc trên trục doa

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ không thông suốt trên máy doa ngang, máy khoan, máy tiện đứng...v.

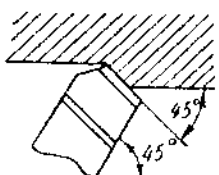
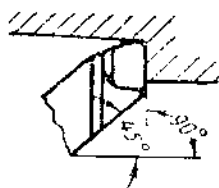
Sơ đồ gá đặt:

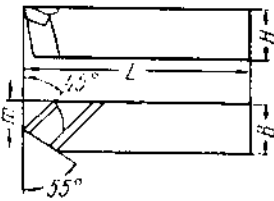
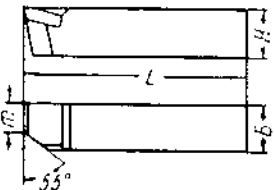
Kết cấu 	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	
	B	H		
	8	8	25; 30; 40	
	10	10	30; 40; 50	
	12	12	50; 60; 70	
	16	16	70; 80; 90	
	20	20	80; 100	

**Bảng 4.24. Dao tiện lỗ gá nghiêng trên trục doa
một góc $\phi = 45^\circ$**

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ thông suốt trên máy doa ngang, máy khoan, máy tiện đứng v.v.

Sơ đồ gá đặt:

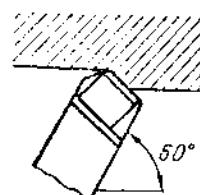
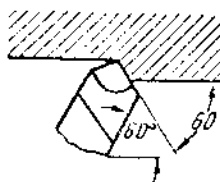


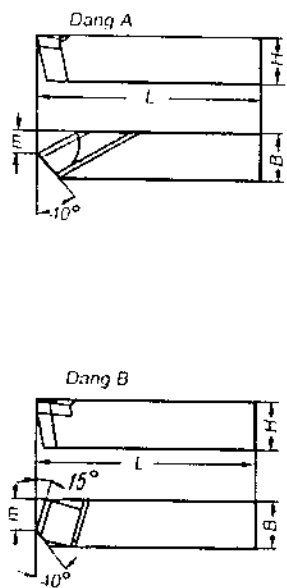
Kết cấu	Kích thước (mm)				
Dạng A  Dạng B 	Tiết diện		L	m	
	B	H		Dạng	
				A	B
	8	8	25; 30; 40	5	6,5
	10	10	30; 40; 50	6	8
	12	12	50; 60; 70	7	9
16	16	70; 80; 90	9	10	
20	20	80; 100	12	14	

Bảng 4.25. Dao tiện lỗ gá nghiêng trên trục doa một góc

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ thông suốt trên máy doa ngang, máy khoan, máy tiện đứng và các loại máy khác

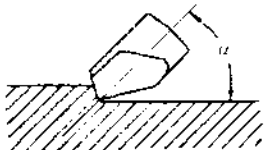
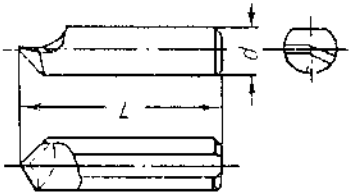
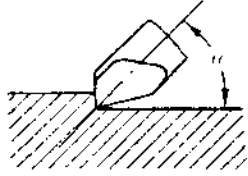
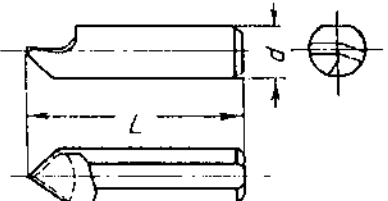
Sơ đồ gá đặt:



Kết cấu	Kích thước (mm)				
	Tiết diện		L	m	
	B	H		Dạng	
				A	B
	8	8	25; 30; 40	5	5
	10	10	30; 40; 50	6	6
	12	12	50; 60; 70	7	8
	16	16	70; 80; 90	8	11
	20	20	80; 100	8	13

4.7. Dao tiện dùng trên máy rovonve (bảng 4.26 ÷ 4.39)

Bảng 4.26. Các loại dao tiện dùng trên máy rovonve

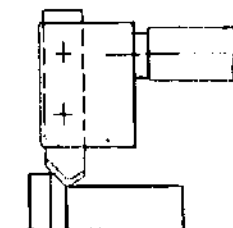
Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ thông suốt.				
Sơ đồ gá đặt:				
				
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	d L	6 25	7 30	8 30 10 40
Loại dao: Dao tiện lỗ bậc.				
Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ bậc và lỗ không thông suốt.				
Sơ đồ gá đặt:				
				
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	d L	6 25	7 30	8 30 10 40

Tiếp bảng 4.26

Loại dao: Dao tiện lỗ phải và trái gá vuông góc trên trục dao.

Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt trụ ngoài và vát mép.

Sơ đồ gá đặt:



Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		L	m		
	B	H		$\varphi = 45^\circ$ $\varphi_1 = 35^\circ$	$\varphi = 60^\circ$ $\varphi_1 = 35^\circ$	$\varphi = 75^\circ$ $\varphi_1 = 20^\circ$
Dao thép gió	8	8	50	4	3	2
	10	10	60	5	4	3
	12	12	70	6	5	3
	16	16	80	8	6	4
	20	20	100	10	8	5
	25	25	125	12	10	6

Bảng 4.27. Các loại dao tiện dùng trên máy rơvonne

Loại dao: Dao tiện lỗ phải và trái dùng trên máy rơvonne

Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt trụ ngoài và vát mép.

Sơ đồ gá đặt: (xem bảng 4.26)

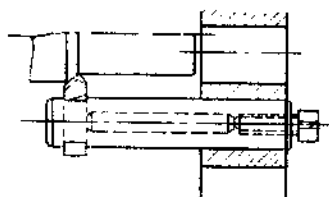
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Dao gán mảnh hợp kim cứng					
	Tiết diện		L	m		
	B	H		$\varphi = 45^\circ$ $\varphi_1 = 35^\circ$	$\varphi = 60^\circ$ $\varphi_1 = 35^\circ$	$\varphi = 75^\circ$ $\varphi_1 = 20^\circ$
Dao gán mảnh hợp kim cứng	8	8	50	4	3	2
	10	10	60	5	4	3
	12	12	70	6	5	3
	16	16	80	8	6	4
	20	20	100	10	8	5

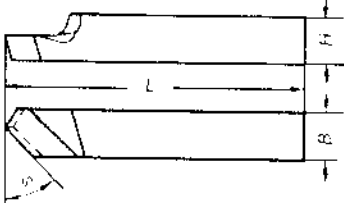
Tiếp bảng 4-27

Loại dao: Dao tiện hình chữ nhật dùng trên máy rơvonne.

Phạm vi ứng dụng: để tiện ngoài trên máy rơvonne.

Sơ đồ gá đặt:

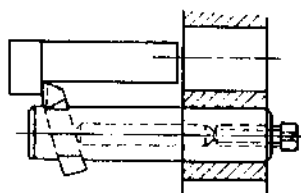


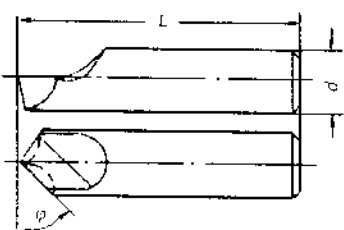
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	m
	B	H		φ°
	12	12	50	30; 45; 60
	14	14	60	

Loại dao: Dao tiện hình trụ dùng trên máy rơvonne.

Phạm vi ứng dụng: để tiện trụ bậc trên máy rơvonne.

Sơ đồ gá đặt:

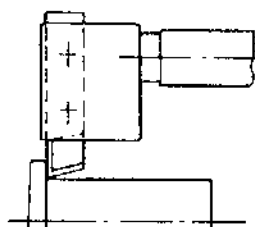


Kết cấu	Kích thước (mm)		
	d	L	φ°
	15	60; 90	30; 45
	20	75; 120	60; 75

Bảng 4.28. Dao tiện phải và trái với $\phi = 90^\circ$ dùng trên máy rơvonve

Phạm vi ứng dụng: để tiện ngoài khi gá vuông góc với trục dao.

Sơ đồ gá đặt:

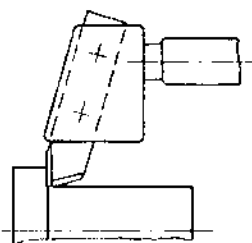


Kết cấu		Kích thước (mm)	
Dao thép gió		Dao thép gió	
		Tiết diện	L
		B	H
		8	8
		10	10
		12	12
		16	16
		20	20
		25	25
		Dao gân mảnh hợp kim cứng	
		Tiết diện	L
		B	H
		8	8
		10	10
		12	12
		16	16
		20	20

Bảng 4.29. Dao tiện trục bậc dùng trên máy rơvonve

Phạm vi ứng dụng: để tiện ngoài khi gá dao nghiêng.

Sơ đồ gá đặt:

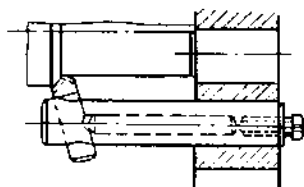


Kết cấu		Kích thước (mm)	
		Tiết diện	
		B	H
		8	8
		10	10
		12	12
		16	16
		20	20
		L	
		50	
		60	
		70	
		80	
		90	

Tiếp bảng 4.29

Phạm vi ứng dụng: để tiện ngoài và mặt đầu trên máy rovonve có trục dao ngang

Sơ đồ gá đặt:

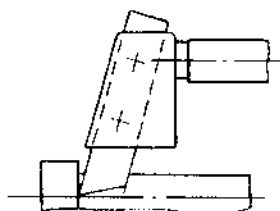


Kết cấu	Kích thước (mm)		
	Tiết diện		L
	B	H	
	12	12	50
	14	14	60

Loại dao: Dao tiện tiếp tuyến phải và trái dùng trên máy rovonve

Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt bậc ngoài của chi tiết

Sơ đồ gá đặt:

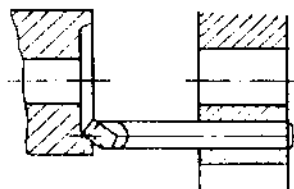


Kết cấu	Kích thước (mm)		
	Tiết diện		L
	B	H	
	8	8	50
	10	10	60
	12	12	70

Bảng 4.30. Dao tiện mặt đầu dùng trên máy rovonve

Phạm vi ứng dụng: để tiện mặt đầu của lỗ có chiều sâu nhỏ trên máy rovonve.

Sơ đồ gá đặt:

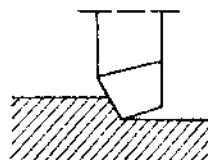


Kết cấu	Kích thước (mm)		
	d	L	φ''
	15	90	45; 60
	20	120	45; 60

Loại dao: Dao tiện lỗ có góc $\varphi = 60^\circ$ dùng trên máy rovonve.

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ thông suốt và vát mép.

Sơ đồ gá đặt:

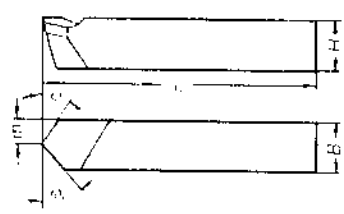


Kết cấu	Kích thước (mm)				
	Tiết diện		L	m	φ_1^0
	B	H			
	6	6	25; 30; 40	2	10; hoặc 40
	8	8	25; 30; 40	3	
	10	10	30; 40; 50	3,5	
	12	12	50; 60; 70	4,5	
	16	16	70; 80; 90	6	
	20	20	80; 100	7	

Bảng 4.31. Các loại dao tiện trong dùng trên máy revolve

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ thông suốt và vát mép.

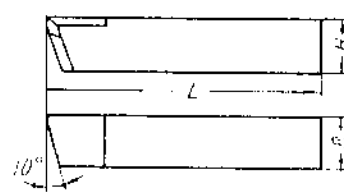
Sơ đồ gá đặt:

	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		L	m		
	B	H		$\phi = 15^\circ$ $\phi_1 = 75^\circ$	$\phi = 30^\circ$ $\phi_1 = 40^\circ$	$\phi = 45^\circ$ $\phi_1 = 55^\circ$
6	6	25; 30; 40	3,5	3,5	3	
8	8	25; 30; 40	5	5	4	
10	10	30; 40; 50	6	6	5	
12	12	50; 60; 70	8	8	6	
16	16	70; 80; 90	10	10	8	
20	20	80; 110	12	12	10	

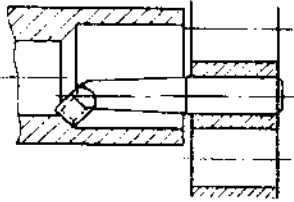
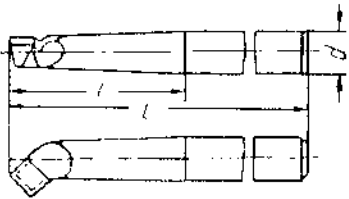
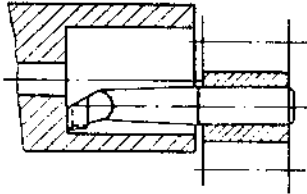
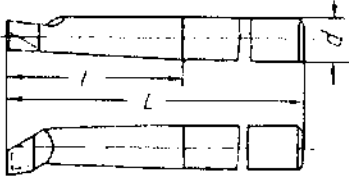
Loại dao: Dao tiện trong có góc $\phi'' = 90^\circ$ dùng trên máy trên máy revolve.

Phạm vi ứng dụng: để tiện lỗ bậc

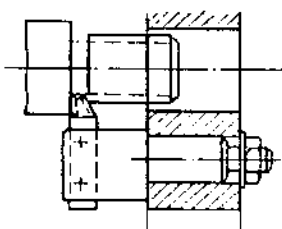
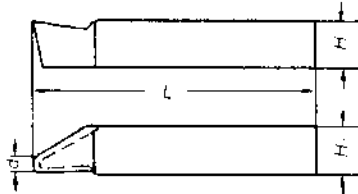
Sơ đồ gá đặt:

	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		L			
	B	H				
6	6	25; 30; 40				
8	8	25; 30; 40				
10	10	30; 40; 50				
12	12	50; 60; 70				
16	16	70; 80; 90				
20	20	80; 110				

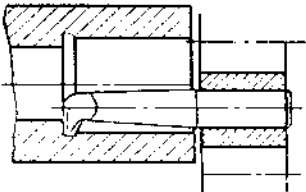
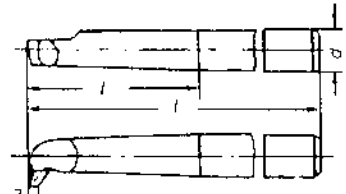
**Bảng 4.32. Các loại dao tiện lỗ và rãnh
dùng trên máy rơvonne**

<i>Loại dao:</i> dao tiện lỗ thông suốt			
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để tiện lỗ thông suốt trên máy trên máy rơvonne có trục quay nằm ngang.			
<i>Sơ đồ gá đặt:</i>			
			
Kết cấu	Kích thước (mm)		
	d	L	l
	10	70 90	35 55
	15	100 110 120 130	50 60 70 80
<i>Loại dao:</i> Dao tiện lỗ không thông suốt			
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để tiện lỗ không thông suốt và tiện mặt đầu trên máy trên máy rơvonne có trục quay nằm ngang.			
<i>Sơ đồ gá đặt:</i>			
			
Kết cấu	Kích thước (mm)		
	d	L	l
	20	130 150 170	80 90 100

Tiếp bảng 4.32

<i>Loại dao:</i> Dao tiện rãnh thoát ren				
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để tiện rãnh ngoài thoát ren trên máy trên máy rovonve có trục quay nằm ngang.				
<i>Sơ đồ gá đặt:</i>				
				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
		Tiết diện		a
		B	H	
		8	8	1; 1,5; 2
		10	10	1,5; 2; 3
		12	12	1,5; 2; 3; 4

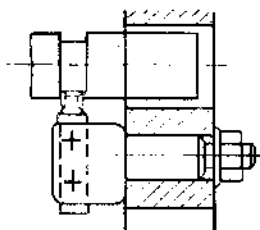
Bảng 4.33. Các loại dao tiện rãnh và vát mép dùng trên máy rovonve

<i>Loại dao:</i> Dao tiện rãnh thoát ren					
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để tiện rãnh ngoài thoát ren trên máy rovonve có trục quay nằm ngang.					
<i>Sơ đồ gá đặt:</i>					
					
Kết cấu		Kích thước (mm)			
		d	L	I	a
		10	90	50	1; 1,5; 2
		15	130	80	1,5; 2; 3
		20	170	110	1,5; 2; 3; 4

Loại dao: dao tiện rãnh.

Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh ngoài trên máy renvonve có trục quay nằm ngang.

Sơ đồ gá đặt:

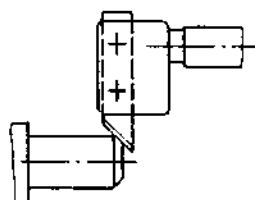


Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		l	a
	B	H		
	12	12	50	2; 3; 4; 5; 6; 8
	14	14	60	3; 4; 5; 6; 8; 10

Loại dao: dao tiện vát mép phải và trái có góc $\varphi = 45^\circ$.

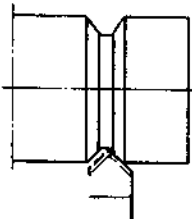
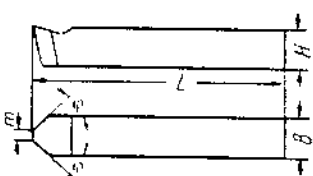
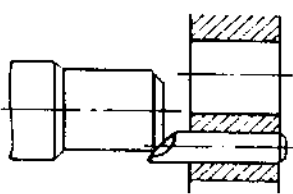
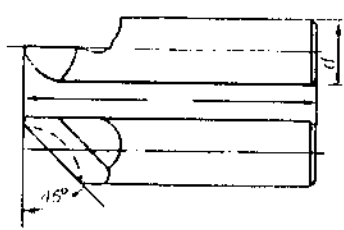
Phạm vi ứng dụng: để tiện vát mép

Sơ đồ gá đặt:

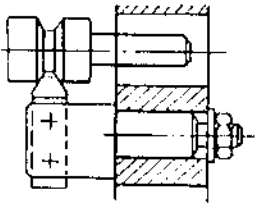
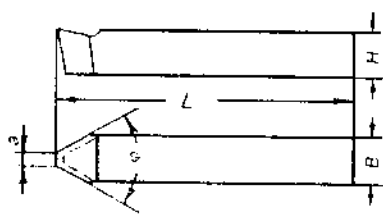
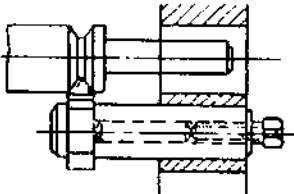
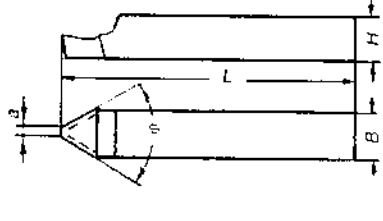


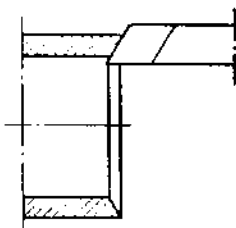
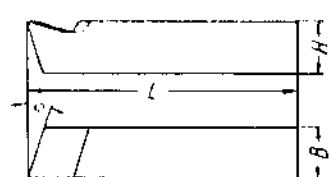
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	m
	B	H		
	8	8	50	1
	10	10	60	1
	12	12	70	1
	16	16	80	2
	20	20	100	2
	25	25	125	2

Bảng 4.34. Các loại dao tiện vát mép dùng trên máy rơvonne

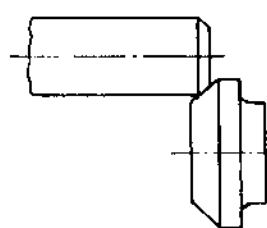
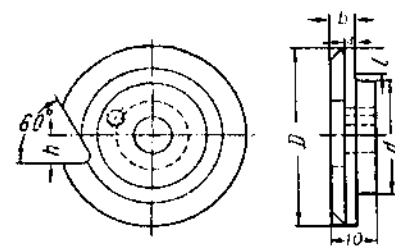
Loại dao: dao tiện vát mép hai phía.					
Phạm vi ứng dụng: để vát mép khi tiện rãnh cho nguyên công cắt đứt tiếp theo.					
Sơ đồ gá đặt:					
					
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	Tiết diện		L	m	φ^0
	B	H			
	8	8	50	0,8 1,2	45 và 30
	10	10	60	1,2 2,2	
		16	80	2,2	
	12	12	70	1,2 2,2	
		20	100	1,2 2,2	
	16	25	125	2,2 3,5	
Loại dao: dao tiện vát mép một phía.					
Phạm vi ứng dụng: để tiện và vát mép trên máy rovonve có trục quay nằm ngang.					
Sơ đồ gá đặt:					
					
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	d		L		
	15		90		
	20		120		

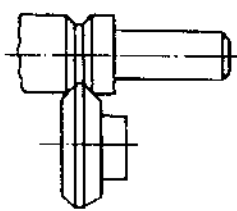
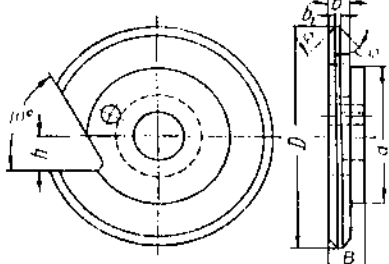
Bảng 4.35. Các loại dao tiện vát mép dùng trên máy rovonve

<i>Loại dao:</i> dao tiện vát mép hai phía.					
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để vát mép khi tiện rãnh cho nguyên công cắt đứt tiếp theo trên máy rovonve.					
<i>Sơ đồ gá đặt:</i>					
					
	Kích thước (mm)				
	Tiết diện		L	a	φ°
	B	H			
	12	12	50	3; 4; 5	60; 90
	14	14	60	2; 3; 4	60; 90
<i>Loại dao:</i> dao tiện vát mép hai phía.					
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để vát mép khi tiện rãnh cho nguyên công cắt đứt tiếp theo trên máy rovonve.					
<i>Sơ đồ gá đặt:</i>					
					
	Kích thước (mm)				
	Tiết diện		L	a	φ°
	B	H			
	12	12	50	2; 3; 4	60; 90
	14	14	60	2; 3; 4	60; 90

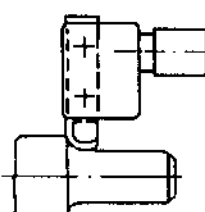
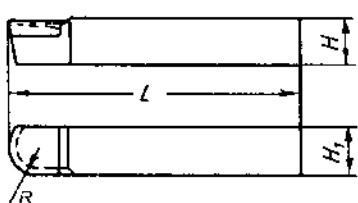
Loại dao: dao tiện vát mép lỗ.				
Phạm vi ứng dụng: để vát mép lỗ.				
Sơ đồ gá đặt:				
				
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	φ°
	B	H		
	6	6	25; 30; 40	0; 15 và 30
	8	8	25; 30; 40	
	10	10	30; 40; 50	
	12	12	50; 60; 70	
	16	16	70; 80; 90	
	20	20	80; 110	

Bảng 4.36. Các loại dao tiện vát mép tròn dùng trên máy rovonve.

Loại dao: dao tiện vát mép tròn một phía, phải và trái				
Phạm vi ứng dụng: để vát mép.				
Sơ đồ gá đặt:				
				
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	D	d	l	b
				$\varphi=45^\circ$ $\varphi=30^\circ$
	52	32	4,5	4 2,5
			5	4,5 3
			6	5,5 3,5
			6	6 4
	68	42	4	5 5
			4	5,5 5,5
			4	6 6
			4,5	7 7

Loại dao: dao tiện vát mép tròn hai phía.						
Phạm vi ứng dụng: để vát mép khi tiện rãnh cho nguyên công cắt đứt tiếp theo.						
Sơ đồ gá đặt:						
						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	D	d	B	b	b ₁	φ°
	52	32	10	6	0,8	45 và 30
				6,5	1,2	
				8	1,7	
				10	2,2	
				10	2,7	
	68	42	10	8	1,7	45 và 30
				8,5	2,2	
			12	10	2,7 3,5	

Bảng 4.37. Các loại dao tiện góc lượn dùng trên máy rơvonne

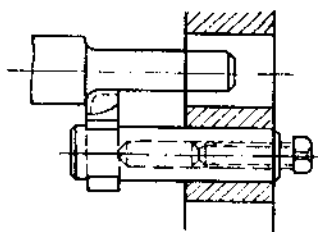
Loại dao: dao tiện góc lượn.				
Phạm vi ứng dụng: để tiện tinh và tiện bán kính trên máy rơvonne có trục quay nằm ngang.				
Sơ đồ gá đặt:				
				
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	H	H ₁	L	R
	12	12	50	2; 3; 4; 5; 6
	14	14	60	3; 4; 5; 6; 8

Tiếp bảng 4.37

Loại dao: dao tiện góc lượn.

Phạm vi ứng dụng: để tiện tinh và tiện bán kính trên máy rovonve có trục quay nằm ngang.

Sơ đồ gá đặt:

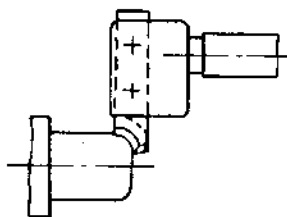


Kết cấu	Kích thước (mm)			
	H	H ₁	L	R
Diagram showing the tool structure with dimensions L, H, H₁, and R.	12	12	50	2; 3; 4; 5; 6
	14	14	60	3; 4; 5; 6; 8

Loại dao: dao tiện góc lượn.

Phạm vi ứng dụng: để tiện bán kính ở mặt đầu chi tiết.

Sơ đồ gá đặt:



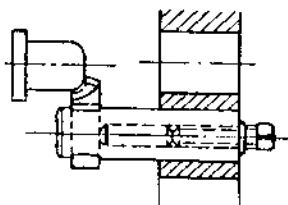
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	H	H ₁	L	R
Diagram showing the tool structure with dimensions L, H, H₁, and R.	12	12	50	2; 3; 4; 5; 6
	14	14	60	3; 4; 5; 6; 8

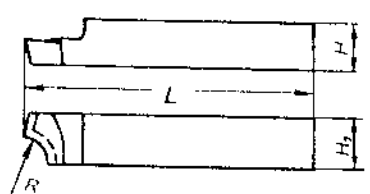
Bảng 4.38. Các loại dao tiện dùng trên máy rovonve, kích thước, mm

Loại dao: dao tiện bán kính có lưỡi cắt lồi.

Phạm vi ứng dụng: để tiện bán kính trên máy rovonve có trục quay nằm ngang.

Sơ đồ gá đặt:

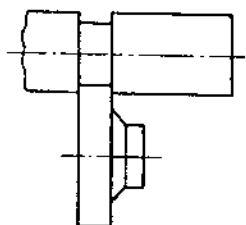


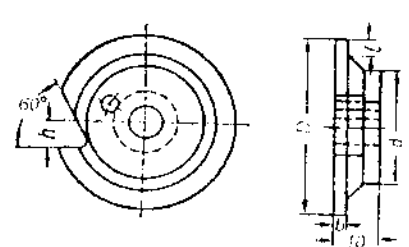
Kết cấu 	Kích thước (mm)			
	H	H ₁	L	R
	12	12	50	2; 3; 4; 5; 6
	14	14	60	3; 4; 5; 6; 8

Loại dao: dao tiện rãnh có kết cấu tròn.

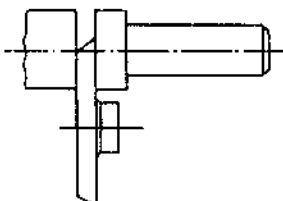
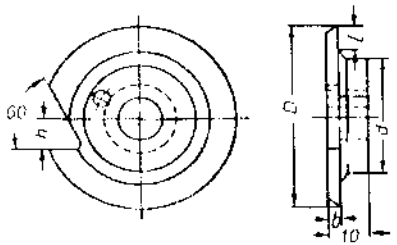
Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh ngoài.

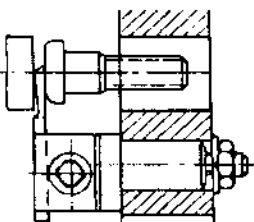
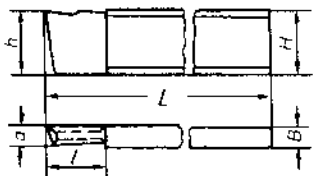
Sơ đồ gá đặt:



Kết cấu 	Kích thước (mm)			
	D	d	l	b
	52	32	6	1,5
			6	2
			8	2,5
			8	3
	68	42	7	2
			9	2,5
			11	3
			13	4

Bảng 4.39. Các loại dao cắt đứt dùng trên máy renove

Loại dao: dao cắt đứt có kết cấu tròn.					
Phạm vi ứng dụng: để cắt đứt					
Sơ đồ gá đặt:					
					
Kết cấu		Kích thước (mm)			
		D	d	l	b
		52	32	6,5	1,5
				7	2
				9	2,5
				11	3
		68	42	9	2
				13	2,5
				14	3
				15	4

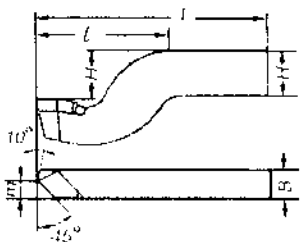
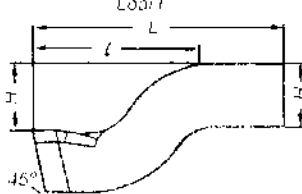
Loại dao: dao cắt đứt phải và trái							
Phạm vi ứng dụng: để cắt đứt							
Sơ đồ gá đặt:							
							
Kết cấu		Kích thước (mm)					
		B	H	L	h	l	a
		3	12	90	11,2	4	1,0
						6	1,5
						8	2,0
						10	2,5
						10	3,0
		4	18	110	17	10	2,0
						10	2,5
						12	3,0
						15	4,0

4.8. Dao bào (bảng 4.40 ÷ 4.46)

Bảng 4.40. Dao bào đầu cong

Loại dao: Dao bào đầu cong phải và trái có góc $\varphi = 45^\circ$

Phạm vi ứng dụng: để bào thô mặt phẳng.

Kết cấu	Kích thước (mm)	L	I	m*	I	II	III					
	Tiết diện											
	B	H										
Dao gán mảnh thép gió 	10	16	150	45	5	5,5	6					
	12	20	200	55	7	7,5	7					
	16	25	250	65	9	9	9					
	20	30	300	80	12	11,5	12					
	25	40	350	100	14	14	14					
	30	45	400	120	16	18,5	18					
Dao gán mảnh hợp kim cứng Loại I 	40	60	500	150	22	23	23					

* I: Dao gán mảnh thép gió.

* II: Dao gán mảnh hợp kim cứng, loại I.

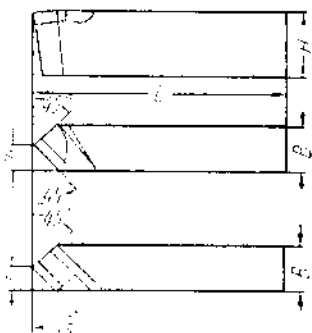
* III: Dao gán mảnh hợp kim cứng, loại II.

Bảng 4.41. Các loại dao bào

Loại dao: dao bào đầu thẳng phải và trái có góc $\varphi = 45^\circ$

Phạm vi ứng dụng: để bào thô mặt phẳng.

Kết cấu



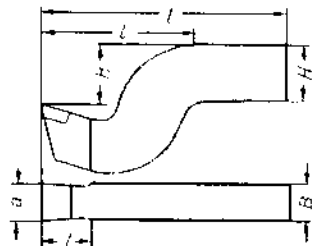
Kích thước (mm)

Tiết diện		L	m	
B	H		Loại	
			I	II
10	16	150	5,5	6
12	20	200	7,5	7
16	25	250	9	9
20	30	300	11,5	12
25	40	350	14	14
30	45	400	18,5	18
40	60	500	23	23

Loại dao: Dao bào đầu cong.

Phạm vi ứng dụng: để bào tinh mặt phẳng.

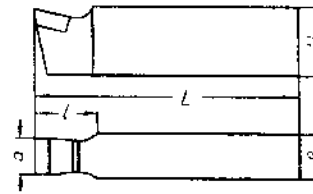
Kết cấu

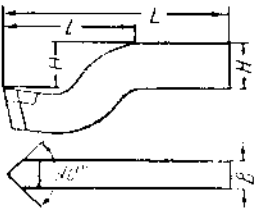


Kích thước (mm)

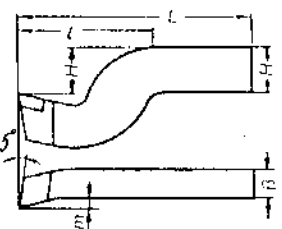
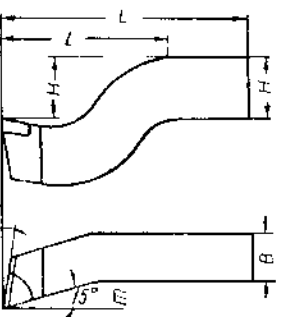
B	H	L	l	l_1	a
16	25	250	65	20	16
20	30	300	80	25	20
25	40	350	100	30	25
30	45	400	120	35	30
40	60	500	150	45	40

Bảng 4.42. Các loại dao bào tinh

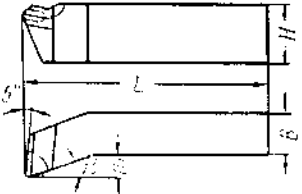
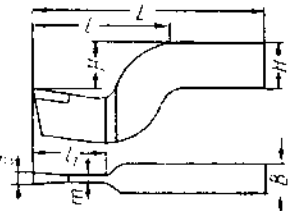
Loại dao: Dao bào tinh rộng bản					
Phạm vi ứng dụng: để bào tinh mặt phẳng.					
Kết cấu 	Kích thước (mm)				
	Tiết diện		L	l	a
	B	H			
	16	25	250	20	14
	20	30	300	25	18
	25	40	350	30	22
	30	45	400	35	25
	40	60	500	45	35

Loại dao: Dao bào tinh đầu cong hai phía.				
Phạm vi ứng dụng: để bào tinh mặt phẳng và vát mép.				
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	l
	B	H		
	12	20	200	55
	16	25	250	65
	20	30	300	80
	25	40	350	100
	30	45	400	120
	40	60	500	150

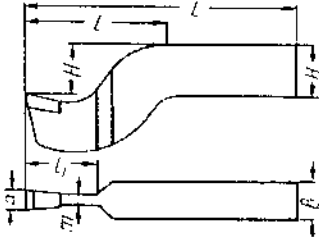
Bảng 4.43. Dao bào đầu cong phải và trái

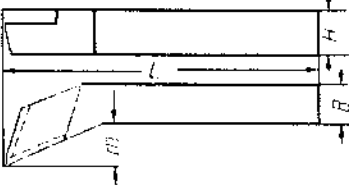
Phạm vi ứng dụng: để bào (xén) mặt đầu khi chạy dao theo phương thẳng đứng.					
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	Tiết diện		L	l	m
	B	H			
Dao gán mảnh thép gió 	10	16	150	45	3
Dao gán mảnh hợp kim cứng 	12	20	200	55	4
	16	25	250	65	5
	20	30	300	80	6
	25	40	350	100	7
	30	45	400	120	8
	40	60	500	150	10

Bảng 4.44. Các loại dao bào

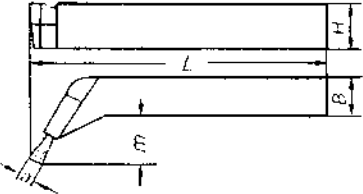
<i>Loại dao:</i> dao bào xén mặt đầu phải và trái.						
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để bào (xén) mặt đầu khi chạy dao theo phương thẳng đứng.						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Tiết diện		L	m		
	B	H				
	10	16	150	5		
	12	20	200	6		
	16	25	250	8		
	20	30	300	10		
	25	40	350	12,5		
	30	45	400	15		
	40	60	500	20		
<i>Loại dao:</i> dao bào rãnh và cắt đứt.						
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để bào rãnh và cắt đứt.						
	Dao gán mảnh thép gió (mm)					
	Tiết diện		L	l	l ₁	a
	B	H				
	12	20	200	55	25	5
	16	25	250	65	30	5
	20	30	300	80	30	6
	25	40	350	100	40	8
						10
	30	45	400	120	45	10
						15
	40	60	500	150	60	13

Bảng 4.45. Các loại dao bào

Loại dao: dao bào rãnh và cắt đứt.							
Phạm vi ứng dụng: để bào rãnh và cắt đứt.							
Kết cấu 	Kích thước (mm)						
	Dao gấn mảnh hợp kim cứng (mm)						
	Tiết diện		L	l	l ₁	a	m
	B	H					
	12	20	200	55	25	5	4
	16	25	250	65	30	5	4
	20	30	300	80	30	6	5
	25	40	350	100	40	8	6
30	45	400	120	45	10	8	
					12	10	
					16	14	
					16	14	
					20	18	
40	60	500	150	60	25	22	

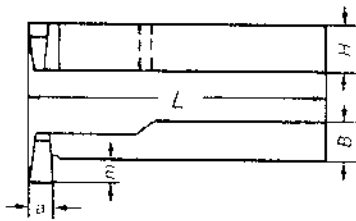
Loại dao: Dao bào rãnh đuôi én phải và trái.				
Phạm vi ứng dụng: để bào rãnh đuôi én.				
	Tiết diện		L	m
	B	H		
	16	25	225	15
	20	30	275	20
	25	40	350	25
30	45	400	35	

Bảng 4.46. Dao bào rãnh

Loại dao: Dao bào rãnh đuôi én phải và trái.					
Phạm vi ứng dụng: để bào rãnh đuôi én.					
Kết cấu 	Kích thước (mm)				
	B	H	L	a	m
	16	25	225	2	18
	16	25	225	3	18
	20	30	275	3	20
	20	30	275	4	20
	25	40	350	5	30

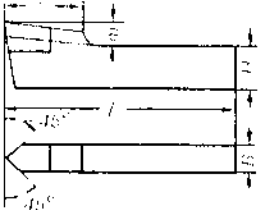
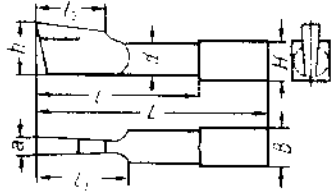
Loại dao: dao bào rãnh bàn máy phải và trái.

Phạm vi ứng dụng: để bào rãnh chữ T ở bàn máy.

Kết cấu	Kích thước rãnh	B	H	L	a	m
	10	12	20	175	6	4
	12	16	25	225		5
	14			8	6,5	
	18	20	30		275	
	22			10	9	
	28				11	
	36	30	45	400	16	15

4.9. Dao xọc (bảng 4.47 ÷ 4.49).

Bảng 4.47. Các loại dao xọc

Loại dao: dao xọc hai phía có góc $\varphi = 45^\circ$									
Phạm vi ứng dụng: để gia công thô mặt ngoài và mặt trong.									
Kết cấu	Kích thước (mm)								
	Tiết diện		L	l	m	r			
	B	H							
	12	20	250	35	11	1,5			
	16	25	300	40	14	1,5			
	20	30	350	45	17	2,0			
	25	40	450	55	20	2,0			
	30	45	500	60	24	3,0			
40	60	600	70	30	3,0				
Loại dao: dao xọc rãnh then.									
Phạm vi ứng dụng: để xọc rãnh then và các rãnh thông thường khác.									
	Tiết diện		L	a	d	l	l ₁	l ₂	h
	B	H							
	16	16	300	8;10	14	80	40	30	24
	20	20	350	10;12	18	120;150	45	30	30
	25	25	450	14;16	23	150	50	40	37
	30	30	500	18;20	28	200	70	50	45
	40	40	600	20	38	250	90	65	60

Bảng 4.48 . Các loại dao xọc

Loại dao: dao xọc rãnh.

Phạm vi ứng dụng: để tiện rãnh và cắt đứt.

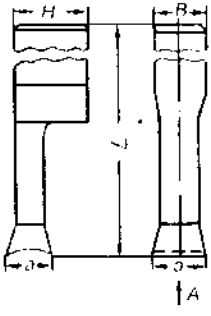
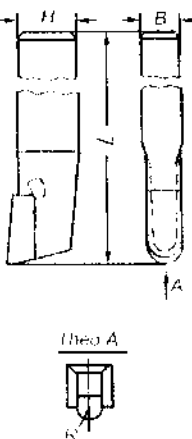
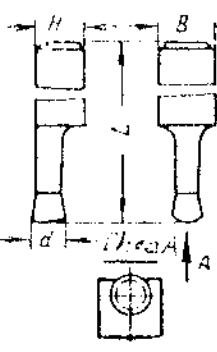
Tiết diện		L	a	n	l	l ₁	m
B	H						
12	20	250	10	8	60	30	5
16	25	300	12	10	80	35	6
20	30	350	14;16	11;13	100	45	7
25	40	400	18	15	130	50	9
30	45	500	20	17	150	55	11
40	60	600	24;28	20; 24	180	55	13

Loại dao: dao xọc tinh.

Phạm vi ứng dụng: để gia công tinh mặt ngoài và mặt trong.

Tiết diện		L	Tiết diện		L
B	H		B	H	
12	20	200	25	40	350
16	25	250	30	45	400
20	30	300	40	60	500

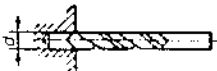
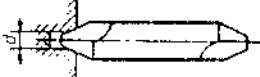
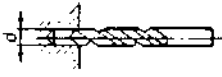
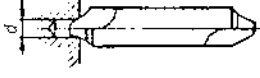
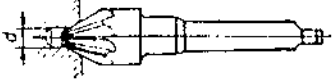
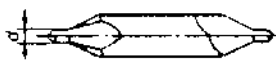
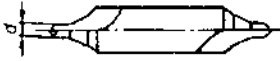
Bảng 4.49 . Các loại dao xọc

Loại dao: dao xọc lỗ hình chữ nhật..				
Phạm vi ứng dụng: để xọc lỗ hình chữ nhật.				
	Tiết diện		L	a
	B	H		
	10	16	120	5; 6
	12	20	150	8; 10
	16	25	200	12; 14
	20	30	250	16; 18
	25	40	300	20; 25
	30	45	400	25; 30
	40	60	500	30; 40
Loại dao: dao xọc bán kính				
Phạm vi ứng dụng: để xọc rãnh bán kính.				
	Tiết diện		L	R
	B	H		
	10	16	150	3; 4
	12	20	200	5; 6
	16	25	250	7,5
	20	30	300	9; 10
Loại dao: Dao xọc có tiết diện tròn				
Phạm vi ứng dụng: để xọc lỗ hình trụ và bề mặt cong.				
	Tiết diện		L	d
	B	H		
	8	-	65	3
	10	-	80	4
	12	-	90	5
	16	-	100	6
	20	16	200	8; 10
	20	20	250	12; 15
	20	30	300	18; 20

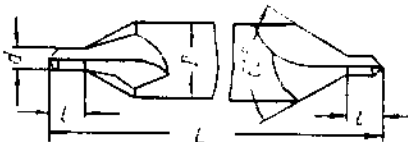
4.10. Dụng cụ khoan lỗ tâm (bảng 4.50 ÷ 4.53).

Dụng cụ khoan lỗ tâm bao gồm dao khoan và dao khoét.

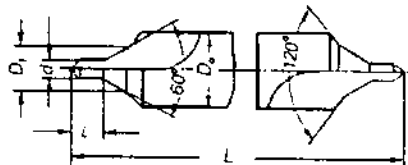
Bảng 4.50 . Dụng cụ khoan lỗ tâm

Số hiệu	Loại	Kết cấu	Phạm vi ứng dụng
1a	I		Để khoan lỗ tâm có đường kính $d = 0,5 \div 1,5$ mm.
	IV		
1b	I		Để khoan lỗ tâm có đường kính $d = 0,5 \div 6$ mm (loại b).
	V		
1c	I		Để khoan lỗ tâm có đường kính $d = 0,5 \div 6$ mm (loại c).
	VI		
2	I		Để khoan lỗ tâm có đường kính $d = 8 \div 12$ mm
	VII		
3a	II		Để khoan lỗ tâm có đường kính $d = 1,5 \div 6$ mm (loại a).
3b	III		Để khoan lỗ tâm có đường kính $d = 1,5 \div 6$ mm (loại b).

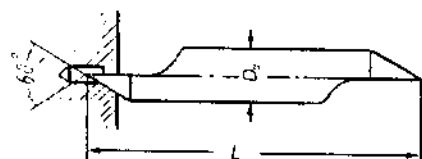
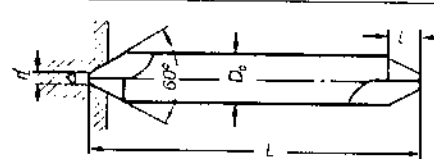
Bảng 4.51 . Dụng cụ khoan lỗ tâm

Số hiệu	Loại dao	Kết cấu								
										
		Kích thước (mm)								
I	Dao khoan	d	L	l	d	L	l	d	L	l
		0,5	25	8	2	30	12	5	45	22
		0,7	25	8	2,5	35	14	6	50	25
		1	25	10	3	35	16	8	60	30
		1,5	30	10	4	40	20	12	70	40
Ví dụ: ký hiệu dao khoan có đường kính 0,7 mm: Dao khoan 0,7.										
Số hiệu	Loại dao	Kết cấu								
										
		Kích thước (mm)								
II	Dao khoan	d	D	L	l	d	D	L	l	
		1	4	40	1,5	3	10	55	4	
		1,5	6	42	2	4	12	65	5	
		2	7	50	3	5	15	75	6,5	
		2,5	8	55	3,5	6	18	85	8	
Ví dụ: ký hiệu dao khoan có đường kính 2,5 mm: Dao khoan 2,5.										

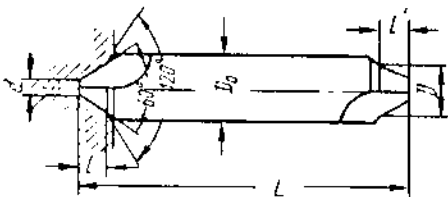
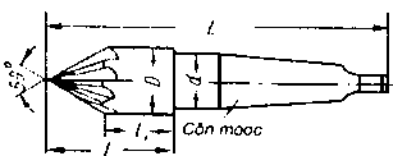
Bảng 4.52 . Dụng cụ khoan lỗ tâm

Số hiệu	Loại dao	Kết cấu									
											
		Kích thước (mm)									
III	Dao khoan	d	D ₀	D ₁	L	l	d	D ₀	D ₁	L	l
		1	5	2,5	40	1,5	3	12	7,5	65	4
		1,5	7	4	45	2	4	15	10	65	5
		2	8	5	50	3	5	18	12,5	75	6,5
		2,5	10	6	55	3,5	6	22	15	85	8
Ví dụ: ký hiệu dao khoan có đường kính 2,5 mm: Dao khoan 2,5.											

Tiếp bảng 4.52

Số hiệu	Loại dao	Kết cấu							
IV	Dao khoét		$D_0 = 8; L = 50$						
Số hiệu	Loại dao	Kết cấu							
									
Kích thước (mm)									
V	Dao khoét	d	D_0	L	l	d	D_0	L	l
		0,5	2	35	1,5	2,5	8	50	5,5
		0,7	3	35	2,2	3	10	50	7
		1	4	35	3	4	12	55	8
		1,5	6	40	4,5	5	15	65	9
		2	7	45	5	6	18	70	11,5
Ví dụ: ký hiệu dao khoét có đường kính 2 mm: Dao khoét 2									

Bảng 4.53 . Dụng cụ khoan lỗ tâm

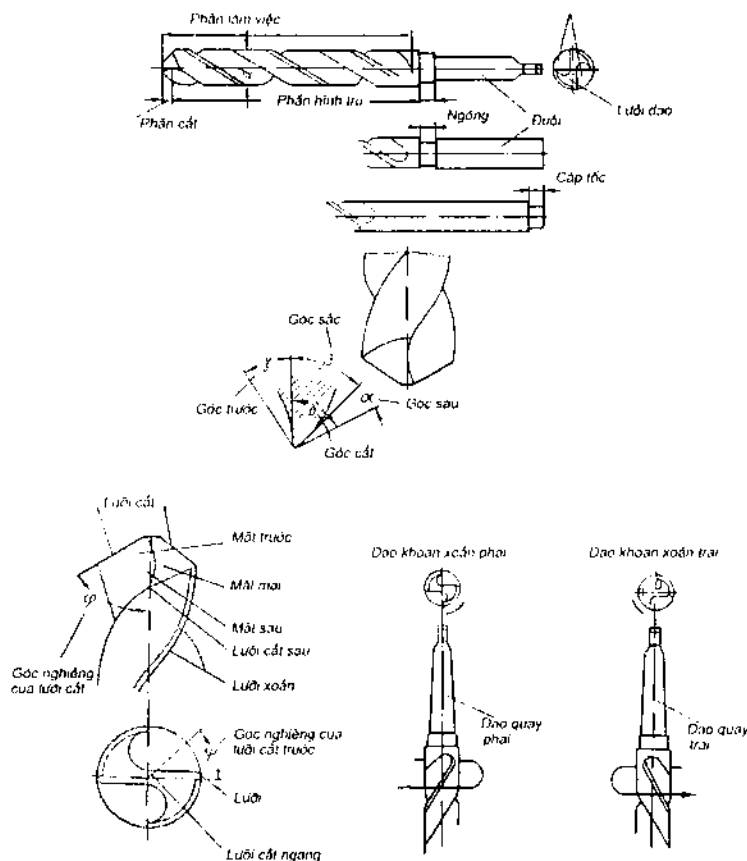
Số hiệu	Loại dao	Kết cấu										
												
		Kích thước (mm)										
VI	Dao khoét	d	D ₀	D	L	l	d	D ₀	D	L	l	
		0,5	2	1	35	0,7	2,5	10	6	50	4	
		0,7	4	2	35	1,5	3	12	7,5	50	5	
		1	5	2,5	35	2	4	15	10	55	6	
		1,5	7	4	40	2,5	5	18	12,5	65	7,5	
2	8	5	45	3	6	22	15	70	9			
Ví dụ: ký hiệu dao khoét có đường kính 2 mm: Dao khoét 2.												
Loại	Loại dao	Kết cấu										
VII	Dao khoét						Kích thước (mm)					
		D	d	L	l	l ₁						
		22	18	135	40	24						
		32	22	150	45	20						
Ví dụ: ký hiệu dao khoét có đường kính 22 mm: Dao khoét 22.												

4.11. Dao khoan

Dao khoan là dụng cụ được dùng chủ yếu để gia công lỗ trên vật liệu đặc với hai chuyển động:

- Chuyển động quay của dao hoặc của chi tiết gia công.
- Chuyển động tịnh tiến dọc theo trục của dao.

Hình 4.3 là cấu tạo và các góc của dao khoan.



Hình 4.3. Cấu tạo và các thông số hình học của dao khoan.

Khi chọn dao khoan cần chú ý đến những yếu tố sau đây:

1. Loại dao khoan phụ thuộc vào đặc tính gia công, vị trí của lỗ gia công, vật liệu chi tiết và dạng sản xuất. Trong sản xuất hàng khối nên chọn dao khoan chuyên dùng và dao khoan tổ hợp để gia công các lỗ bậc trong một bước (không cần dùng nhiều dao khoan có kết cấu khác nhau).

Trong sản xuất hàng loạt nhỏ và sản xuất đơn chiếc nên chọn dao khoan tiêu chuẩn để hạ giá thành gia công.

2. Kích thước của dao khoan phụ thuộc vào đường kính và chiều sâu của lỗ gia công, vật liệu của chi tiết và độ chính xác gia công. Lỗ có đường kính lớn hơn 30 mm nên được khoan bằng hai dao khoan: dao khoan thứ nhất có đường kính 15 mm và dao khoan thứ hai có đường kính yêu cầu (30 mm).

Chiều dài của lỗ gia công cũng ảnh hưởng đến việc lựa chọn chiều dài của dao khoan. Khi khoan bằng dao khoan ruột gà thì chiều dài của lỗ gia công được xác định bằng chiều dài phân làm việc của dao khoan.

Khi gia công bằng các loại dao khoan khác, chiều dài của lỗ gia công được xác định bằng tổng chiều dài của dao và cán dao, tuy nhiên cần phải tính đến chiều dài kẹp dao khoan, kích thước chiều dài của bạc dẫn (nếu có).

Độ chính xác của lỗ gia công có ảnh hưởng đến việc lựa chọn đường kính dao khoan, bởi vì phải xác định lượng dư cho nguyên công tiếp theo.

3. Phương pháp kẹp dao khoan phụ thuộc vào kết cấu của dao, chiều dài lỗ gia công và các yếu tố khác.

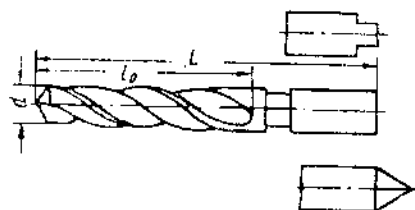
4. Vật liệu dao khoan phụ thuộc vào vật liệu gia công và chế độ cắt.

4.11.1. Dao khoan ruột gà kích thước nhỏ có đuôi trụ lớn (bảng 4.54).

Bảng 4.54. Dao khoan ruột gà kích thước nhỏ có đuôi trụ lớn, kích thước, mm

D		Ngắn			Dài		
Dây chính	Dây phụ	L	l	l_0 mm	L	l	l_0 min
0,100 0,105	-	14	1,6	1,2	-	-	-
0,110 0,115	-	14	1,6	1,2	-	-	-
0,120	0,125						
0,130	0,135						
0,140	0,145						

**Bảng 4.55. Dao khoan ruột gà có đuôi trụ (loại ngắn),
kích thước, mm**



d	L	l_0	d	L	l_0	d	L	l_0
0,25 0,30	20	6	1,75 1,8	52	28	4,1 4,2	82	50
0,35 0,40	22	8	1,9 2,0	55	30	4,4 4,5	85	52
0,45 0,50	25	8	2,05 2,1	60	32	4,7 4,8	88	55
0,55	28	10	2,15 2,2			4,9 5,0	90	55
0,60 0,65	30	10	2,25 2,3			5,1 5,2	95	60
0,70 0,75	32	12	2,4 2,5	65	35	5,3 5,4 5,5		
0,80 0,85	35	15	2,6 2,65			5,7 5,8 5,9 6,0	100	65
0,95 1,0 1,1 1,15	40	18	2,7 2,8			6,2 6,3 6,4 6,5		
1,2 1,25	42	20	2,9 3,0	68	38	6,6 6,7 6,8 6,9 7,0	110	70
1,3 1,35	45	20	3,15 3,2 3,3	70	40	7,1 7,2 7,3 7,4 7,5		
1,4 1,5 1,6 1,7	48	25	3,4 3,5	72	42		115	75
			3,6 3,7 3,8	75	45			
			3,9 4,0	80	48			

Tiếp bảng 4.55

d	L	l_0	d	L	l_0	d	L	l_0
7,6 7,7 7,8 7,9 8,0	120	80	12,9 13,0 13,2 13,3 13,5	160	100	19,5 19,6 19,7 20,0	185	115
8,1 8,2 8,3 8,4 8,5	125	85	13,7 13,8 14,0 14,3 14,4			20,3 20,4 20,6 20,7 20,8	200	120
8,6 8,7 8,8 8,9 9,0 9,1 9,2 9,3 9,4 9,5	130	90	14,5 14,6 14,7 14,8 14,9	160	100	20,9 21,0 21,2 21,5 21,6 21,7 21,8 21,9 22,0 22,3 22,6 22,7 22,8 22,9 23,0 23,5 23,6 23,7 24,0 24,1 24,3 24,6 24,8 25,0 25,3 25,6 26,0 26,1 26,4 26,6 26,9 27,0 27,6 27,7 27,8 27,9 28,0 28,1 28,3 28,6 28,8 29,0 29,2 29,6 30,0	200	120
9,6 9,7 9,8 9,9 10,0	135	95	15,0 15,1 15,2 15,3 15,4 15,5 15,6 15,7 15,8 16,0 16,2 16,3 16,4 16,5 16,6 16,8 16,9 17,0 17,1 17,2 17,2 17,3 17,4 17,5 17,6 17,7 17,9	170	105			
10,1 10,2 10,3 10,4 10,5 10,6 10,7 10,8 10,9 11,0	140	95						
11,2 11,3 11,4 11,5 11,6 11,7 11,8 11,9 12,0	145	90						
12,1 12,3 12,4 12,5 12,7 12,8	160	100	18,0 18,3 18,4 18,8 18,9 19,0 19,1 19,2 19,3	185	115			

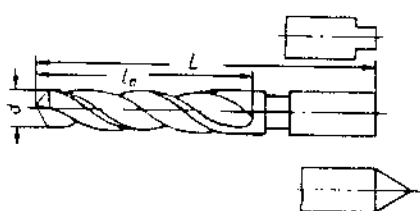
4.11.3. Dao khoan ruột gà có đuôi trụ và phần làm việc ngắn

Bảng 4.56. Dao khoan ruột gà có đuôi trụ và phần làm việc ngắn, kích thước, mm

d	L	l_0	d	L	l_0	d	L	l_0	
1	30	10	3,7	50	25	7,9	65	40	
1,1	35	10	3,8			8			
1,15			3,9			8,1			
1,2			4,0			8,2			
1,25			4,1	55	28	8,3	70	42	
1,3	40	12	4,2			8,4			
1,35			4,4			8,5			
1,4			4,5			8,6			
1,5			4,7		30	8,7			
1,6		15	4,8			8,8		45	
1,7			4,9			8,9			
1,75			5			9			
1,8	45	18	5,1	60	32	9,1			
1,9			5,2			9,2			
2			5,3			9,3			
2,05			5,4			9,4			
2,1			5,5			9,5			
2,15			5,7		35	9,6	75	48	
2,2			5,8			9,7			
2,25			5,9			9,8			
2,3			6			9,9			
2,4			6,2			10	85		
2,5			6,3			10,1			
2,6			6,4			10,2			
2,65			6,5			10,3			
2,7			6,6			10,4			
2,8	50	20	6,7		38	10,5			
2,9			6,8			10,6			
3		22	6,9			10,7			
3,15			7			10,8			
3,2	50	25	7,1			10,9	100	50	
3,3			7,2			11			
3,4			7,3			11,2			
3,5			7,4			11,3			
3,6	50	25	7,5			11,4			
			7,6	65	40	11,5			
			7,7			11,7			
			7,8			11,8			
						12			

4.11.4. Dao khoan ruột gà có đuôi trụ (loại dài)

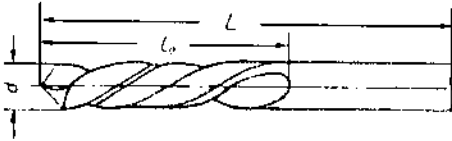
**Bảng 4.57. Dao khoan ruột gà có đuôi trụ (loại dài),
kích thước, mm**



d	L	l_0	d	L	l_0	d	L	l_0
2,0	95	50	5,2	145		10,5	180	120
2,1			5,3			10,7		
2,2	100	55	5,5			11,0		
2,3			5,8			11,5	185	125
2,4			6,0	150		11,7		
2,5	105	60	6,2			12,0	190	125
2,6			6,3			12,5	195	130
2,7			6,5	155	105	12,7		
2,8	110	65	6,7			13,0		
2,9			6,8			13,2	200	130
3,0			7,0			13,5		
3,15	115	70	7,2			13,7		
3,2			7,3			14,0		
3,3			7,5	160	115	14,3	210	140
3,4			7,7			14,5		
3,5	120	75	7,8			15,0		
3,6			8,0			15,3	215	140
3,7			8,2			15,5		
3,8			8,3			15,6		
3,9	125	80	8,5	165	110	16,0	220	145
4,0			8,7			16,3		
4,2	130	85	8,8	170	115	16,5		
4,5	135		9,0			16,6	225	150
4,8	140	90	9,4	175	115	17,0		
4,9			9,5			17,5		
5,0			9,7			19,6	245	165
	235	155	9,8			20,0		
			10,0					
			10,3					
17,6			18,5	240	160			
18,0			18,6					
			19,0					

4.11.5. Dao khoan ruột gà đuôi trụ xoắn trái dùng cho các máy tự động

Bảng 4.58. Dao khoan ruột gà đuôi trụ dùng cho các máy tự động, kích thước, mm

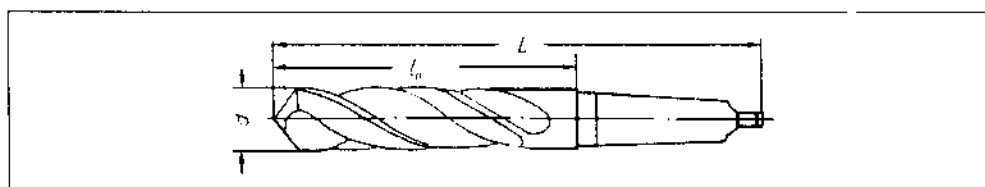
								
d	L	l_0	d	L	l_0	d	L	l_0
1,1	60	30	4,2	70	40	7,4	75	45
1,2			4,3			7,5		
1,35			4,4			7,6		
1,6			4,5			7,7		
1,75			4,6			7,8		
2,0	65	35	4,7	75	45	7,9	80	50
2,05			4,8			8,0		
2,1			4,9			8,1		
2,15			5,0			8,2		
2,2			5,1			8,3		
2,25			5,2			8,4		
2,3			5,3			8,5		
2,4			5,4			8,6		
2,5			5,5			8,7		
2,6			5,6			8,8		
2,65			5,7			8,9		
2,7			5,8			9,0		
2,8			5,9			9,1		
2,9			6,0			9,2		
3,0	70	40	6,2	75	45	9,3		
3,15			6,3			9,4		
3,2			6,4			9,5		
3,3			6,5			9,6		
3,4			6,6			9,7		
3,5			6,7			9,8		
3,6			6,8			9,9		
3,7			6,9			10,0		
3,8			7,0			10,1		
3,9			7,1			10,2		
4,0			7,2			10,3		
4,1			7,3			10,4		
						10,5		

Tiếp bảng 4.58

d	L	l_0	d	L	l_0	d	L	l_0
10,6	80	50	15,0	90	55	19,5	90	55
10,7			15,1			19,6		
10,8			15,2			19,7		
10,9			15,3			20,0	100	60
11,0			15,4			20,3		
11,2			15,5			20,4		
11,3			15,6			20,6		
11,4			15,7			20,7		
11,5			15,8			20,8		
11,6			16,0			20,9		
11,7			16,2			21,0		
11,8			16,3			21,2		
11,9			16,4			21,5		
12,0			16,5			21,6		
12,1			16,6			21,7		
12,3			16,8			21,8		
12,4			17,9			21,9		
12,5			17,0			22,0		
12,6			17,1			22,3		
12,7			17,2			22,6		
12,8			17,3			22,7		
12,9			17,4			22,8		
13,0	85	55	17,5			22,9		
13,2			17,6			23,0		
13,3			17,7			23,5		
13,5			17,9			23,6		
13,7			18,0			23,7		
13,8			18,3			24,0		
14,0			18,4			24,1		
14,3			18,5			24,3		
14,4			18,6			24,6		
14,5			18,8			24,7		
14,6			18,9			24,8		
14,7			19,0			25,0		
14,8			19,1					
14,9			19,3					

4.11.6. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại ngắn), (bảng 4.59).

Bảng 4.59. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại ngắn), kích thước, mm



Tiếp bảng 4.59

d	L	l_0	Côn mọc	d	L	l_0	Côn mọc
6,0	135	55	1	10,7	150	70	1
6,2				10,8			
6,3				10,9			
6,4				11,0	155	75	
6,5				11,2			
6,6				11,3			
6,7				11,4			
6,8				11,5			
6,9				11,6			
7,0	140	60		11,7			
7,1				11,8			
7,2				11,9			
7,3				12,0	160	80	
7,4				12,1			
7,5				12,3			
7,6				12,4			
7,7				12,5			
7,8				12,6			
7,9				12,7			
8,0				12,8			
8,1				12,9			
8,2				13,0			
8,3	13,2						
8,4	13,3						
8,5	145	65		13,5	170	85	
8,6				13,7			
8,7				13,8			
8,8				14,0			
8,9				14,3			
9,0				14,4			
9,1				14,5	175	90	
9,2				14,6			
9,3				14,7			
9,4				14,8			
9,5				14,9			
9,6				15,0			
9,7				15,1			
9,8				15,2			
9,9				15,3			
10,0				15,4			
10,1				15,5			
10,2	15,6	190		95	2		
10,3	15,7						
10,4	15,8						
10,5	15,9						
10,6	16,0						

Tiếp bảng 4.59

d	L	l_0	Côn mọc	d	L	l_0	Côn mọc
16,2	190	95		22,6	210	115	2
16,3			22,7				
16,4			22,8				
16,5			22,9				
16,6			23,0				
16,8			23,5				
16,9							
17,0	195	100	2	23,6	240	120	3
17,1				23,7			
17,2				24,0			
17,3				24,1			
17,4				24,3			
17,5				24,6			
17,6				24,7			
17,7				24,8			
17,9				25,0	245	125	
18,0				25,3			
18,3				25,6			
18,4				26,0	250	130	
18,5				26,1			
18,6				26,4			
18,8				26,6			
18,9				26,9			
19,0	27,0	255		135			
19,1	27,6						
19,2	27,7						
19,3	27,8						
19,5	27,9						
19,6	28,0	260		140			
19,7	28,1						
20,0	28,3						
20,3	28,6						
20,4	28,8	265		145			
20,6	29,0						
20,7	29,2						
20,8	29,6						
20,9	30,0	270		150			
21,0	30,5						
21,2	30,7						
21,5	30,8						
21,6	31,0						
21,7	31,3						
21,8	31,4						
21,9	31,5						
22,0	31,6						
22,3	32,0				275	155	
	32,5						

Tiếp bảng 4.59

Tập bảng 4.57

d	L	l_0	Còn mọc	d	L	l_0	Còn mọc
32,6	310	160	4	41,5	320	170	4
32,7				41,6			
33,0				41,7			
33,4				42,0	325	175	
33,5				42,2			
33,6				42,5			
33,7				42,7			
34,0				43,0			
34,4				43,3			
34,5				43,5			
34,6				44,0	330	180	
35,0				44,4			
35,2				44,5			
33,5				44,6			
35,6				44,7			
35,7				44,8			
35,8				45,0			
35,9				45,1			
36,0	45,5						
36,5	45,6						
36,6	45,7						
36,8	46,0						
37,0	46,2						
37,3	46,4						
37,5	46,5						
37,6	47,0	335		185			
38,0	47,5						
38,5	48,0						
38,6	48,6						
38,7	48,7						
38,9	49,0						
39,0	49,5						
39,2	49,6	370		190	5		
39,5	49,7						
39,6	50,0						
39,7	51,0	375		195			
39,8	52,0						
40,0	53,0						
40,5	54,0	380		200			
41,0	55,0						
41,4							

4.11.7. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại trung bình),
(bảng 4.60).

**Bảng 4.60. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại trung bình),
kích thước, mm**

d	L	l_0	Côn móc	d	L	l_0	Côn móc		
6,0	160	78	1	9,6	175	93			
6,2				9,7	180	98			
6,3				9,8					
6,4				9,9					
6,5				10,0					
6,6				10,1					
6,7				10,2					
6,8				10,3					
6,9				10,4					
7,0	165	83		10,5	185	103			
7,1				10,6					
7,2				10,7					
7,3				10,8					
7,4				10,9					
7,5				11,0					
7,6				11,2					
7,7				11,3					
7,8				11,4					
7,9				11,5	190	108			
8,0	170	88		11,7					
8,1				11,8					
8,2				11,9					
8,3				12,0					
8,4				12,1					
8,5				12,3					
8,6				12,4					
8,7				12,5					
8,8				12,7					
8,9				12,8	195	113			
9,0	175	93		12,9					
9,1				13,0					
9,2				13,2					
9,3				13,3					
9,4				13,5					
9,5				13,7					

Tiếp bảng 4.60

d	L	l ₀	Côn mọc	d	L	l ₀	Côn mọc
13,8	195	113	1	19,2	240	145	2
14,0	200	118		19,3			
14,3				19,5			
14,4				19,6			
14,5				19,7			
14,6				20,0	245	150	
14,7				20,3			
14,8				20,4			
14,9				20,6			
15,0	205	123		20,7			
15,1				20,8			
15,2				20,9			
15,3				21,0	250	155	
15,4				21,2			
15,5				21,5			
15,6	225	130	21,6				
15,7			21,7				
15,8			21,8				
16,0			21,9				
16,2			22,0	255	160		
16,3			22,3				
16,4			22,6				
16,5			22,7				
16,6			22,8				
16,8			22,9				
16,9			23,0				
17,0	230	135	23,5				
17,1			23,6	290	170	3	
17,2			23,7				
17,3			24,0				
17,4			24,1				
17,5			24,3				
17,6			24,6				
17,7			24,7				
17,9			24,8				
18,0	235	140	25,0	295	175		
18,3			25,3				
18,4			25,6				
18,5			26,0	300	180		
18,6			26,1				
18,8			26,4				
18,9			26,6				
	26,9						
19,0	240	145	27,0	305	185		
19,1			27,6				
			27,7				

Tiếp bảng 4.60

Tệp bảng 4.00							
d	L	l_0	Côn mọc	d	L	l_0	Côn mọc
27,8	305	185	3	38,0	375	225	4
27,9				38,5			
28,0				38,6			
28,1	38,7						
28,3	38,9						
28,6	39,0	380		230			
28,8	39,2						
29,0	39,5						
29,2	39,6						
29,6	39,7						
30,0	39,8						
30,5	40,0	385		235			
30,7	40,5						
30,8	41,0						
31,0	41,4						
31,3	41,5						
31,4	41,6	390		240			
31,5	41,7						
31,6	42,0						
32,0	42,2						
32,5	42,4	395		245			
32,6	42,5						
32,7	42,7						
33,0	43,0						
33,4	43,3						
33,5	43,5	400		250			
33,6	44,0						
33,7	44,5						
34,0	44,6						
34,4	44,7						
34,5	44,8	405		255			
34,6	45,0						
35,0	45,1						
35,2	45,5						
35,5	45,6						
35,6	45,7	410		260			
35,7	46,0						
35,8	46,2						
35,9	46,4						
36,0	46,5						
36,5	47,0	415		265			
36,6	47,5						
36,8	47,6						
37,0	48,0						
37,3	48,6						
37,5	48,7	420		270			
37,6	49,0						

Tiếp bảng 4.60

d	L	l_0	Côn mooc	d	L	l_0	Côn mooc
49,5	440	255	5	58,0	460	275	
49,6				60,0			
49,7				62,0			
50,0				65,0			
51,0				68,0	535	285	5
52,0	70,0						
53,0	72,0						
54,0	75,0						
55,0	78,0						
56,0	80,0						
57,0							

4.11.8. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại dài), (bảng 4.61).

Bảng 4.61. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại dài), mm

d	L	l_0	Côn mooc	d	L	l_0	Côn mooc		
6,0	230	145	1	8,5	250	165	1		
6,2				8,6					
6,3				8,7	260	165			
6,5				8,8					
6,6				8,9					
6,7				9,0					
6,8				9,1					
6,9				9,2					
7,0	250	165		9,3					
7,1				9,4					
7,2				9,5					
7,3				9,6					
7,4				9,7					
7,5				9,8					
7,6				9,9					
7,7				10,0	260	175			
7,8				10,1					
7,9				10,2					
8,0				10,3					
8,1				10,4					
8,2				10,5					
8,3				10,6					
8,4				10,7					

Tiếp bảng 4.61

d	L	l ₀	Còn mọc	d	L	l ₀	Còn mọc
10,8	260	175	1	16,4	290	195	
10,9				16,5			
11,0				16,6			
11,2				16,8			
11,3				16,9			
11,4				17,0			
11,5				17,1			
11,7				17,2			
11,8				17,3			
11,9				17,4			
12,0	17,5						
12,1	17,6						
12,3	17,7						
12,4	17,9						
12,5	18,0	320		215			
12,7	18,3						
12,8	18,4						
12,9	18,5						
13,0	18,6						
13,2	18,8						
13,3	18,9						
13,5	19,0						
13,7	19,1						
13,8	19,2						
14,0	19,3						
14,3	19,5						
14,4	19,6						
14,5	19,7						
14,6	20,0	340		235			
14,7	20,3						
14,8	20,4						
14,9	20,6						
15,0	20,7						
15,1	20,8						
15,2	20,9						
15,3	21,0						
15,4	21,2						
15,5	21,5						
15,6	21,6		290		195	2	
15,7	21,7						
15,8	21,8						
16,0	21,9						
16,2	22,0						
16,3							

d	L	l_0	Còn mọc	d	L	l_0	Còn mọc
22,3	340	235	2	26,1	380	250	3
22,6				26,4			
22,7				26,6			
22,8				26,9			
22,9				27,0			
23,0				27,6			
23,5				27,7			
23,6	360	240	3	27,8	410	275	
23,7				27,9			
24,0				28,0			
24,1				28,1			
24,3				28,3			
24,6				28,6			
24,7				28,8			
24,8				29,0			
25,0				29,2			
25,3				29,6			
25,6	380	250		30,0			
26,0							

4.11.9. Dao khoan ruột gà có đuôi côn tăng cường, (bảng 4.62)

Bảng 4.62. Dao khoan ruột gà có đuôi côn tăng cường, mm

d	L	l_0	Côn moọc	d	L	l_0	Côn moọc		
12,0	205	110	2	32	360	210	4		
12,5				38	410	225			
13,0	210	115		39	415	230	5		
13,5				40					
14,0	215	120		41	420	235			
14,5				42					
15	220	125		43	425	240			
19	265	145	3	44					
20	270	150		45	430	245			
21	275	155		46	430	245			
22	280	160		47	435	250			
23	285	165		48					
27	335	185	4	58	525	275	6		
28	340	190		60					
29	345	195		62	530	280			
30	350	200		65					
31	355	205							

4.11.10. Dao khoan đuôi trụ gắn mảnh hợp kim cứng có rãnh nghiêng, (bảng 4.63)

Bảng 4.63. Dao khoan đuôi trụ gắn mảnh hợp kim cứng có rãnh nghiêng, kích thước, mm

d	d ₁	L		L	d	d ₁	L		L
		Loại dài	Loại ngắn				Loại dài	Loại ngắn	
2,5	2,3	65	40	4,5	6,4	6,1	100	60	6,5
2,6	2,4								
2,65	2,5								
2,7	2,5								
2,8	2,6								
2,9	2,7								
3,0	2,8								
3,15	3,0								
3,2	3,0								
3,3	3,1								
3,4	3,2	65	40	4,5	7,0	6,7	100	60	7,0
3,5	3,3								
3,6	3,4								
3,7	3,5								
3,8	3,6								
3,9	3,7								
4,0	3,8								
4,1	3,9								
4,2	4,0								
4,4	4,2								
4,5	4,3	65	40	4,5	8,0	7,7	100	60	8,0
4,7	4,5								
4,8	4,6								
4,9	4,7								
5,0	4,8								
5,1	4,9								
5,2	5,0								
5,3	5,1								
5,4	5,2								
5,5	5,3								
5,7	5,5	65	40	4,5	8,5	8,2	100	60	8,0
5,8	5,6								
5,9	5,7								
6,0	5,8								
6,2	5,9								
6,3	6,0								
6,4	6,1								
6,5	6,2								
6,6	6,3								
6,7	6,4								
6,8	6,5	65	40	4,5	7,1	6,8	100	60	9,0
6,9	6,6								
7,0	6,7								
7,1	6,8								
7,2	6,9								
7,3	7,0								
7,4	7,1								
7,5	7,2								
7,6	7,3								
7,7	7,4								
7,8	7,5	65	40	4,5	8,1	7,8	100	60	9,0
7,9	7,6								
8,0	7,7								
8,1	7,8								
8,2	7,9								
8,3	8,0								
8,4	8,1								
8,5	8,2								
8,6	8,3								
8,7	8,4								
8,8	8,5	65	40	4,5	8,6	8,3	100	60	9,0
8,9	8,6								
9,0	8,7								
9,1	8,8								
9,2	8,9								
9,3	9,0								
9,4	9,1								
9,5	9,2								
9,6	9,3								
9,7	9,4								
9,8	9,5	65	40	4,5	9,8	9,5	100	60	9,0
9,9	9,6								
10,0	9,7								
10,1	9,8								
10,2	9,9								
10,3	10,0								
10,4	10,1								
10,5	10,2								
10,6	10,3								
10,7	10,4								

d	d ₁	L		L	d	d ₁	L		L
		Loại dài	Loại ngắn				Loại dài	Loại ngắn	
10,0	9,7	130	80	9,0	10,3	10,0			
10,1	9,8				10,4	10,1	130	80	10,0
10,2	9,9	130	80	10,0	10,5	10,2			

4.11.11. Dao khoan gắn mảnh hợp kim cứng, (bảng 4.64 loại I và bảng 4.65 loại II)

Bảng 4.64. Loại I: Đuôi trụ, kích thước, mm

d	L	l ₀	d	L	l ₀
5,0	75	40	7,9	90	53
5,1			8,0		
5,2			8,3		
5,3			8,4		
5,5	80	45	8,8	95	56
5,8			8,9		
6,0			9,0		
6,4			9,1		
6,5	85	50	9,2	100	60
6,6			9,7		
6,7			10,0		
6,8			10,1		
6,9	90	53	10,4	110	65
7,0			10,5		
7,1			10,6		
7,2			10,8		
7,6	90	53	11	115	70
7,7			11,7		
7,8			11,8		
			12,0		

Bảng 4.65. Loại II: Đuôi côn, kích thước, mm

|--|--|

Tiếp bảng 4.65

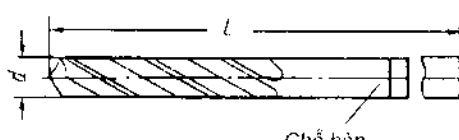
d	L		l ₀		còn mọc	d	L		l ₀		còn mọc		
	Dài	Ngắn	Dài	Ngắn			Dài	Ngắn	Dài	Ngắn			
6 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9	160	120	78	35	1	16,4 16,6 16,8	225	180	130	80	2		
7,0 7,1 7,2 7,5 7,6 7,7 7,8 7,9						17 17,1 17,3 17,6							
8 8,3 8,4 8,8 8,9						18 18,3 18,6 18,8							
9,1 9,2 9,7						19 19,1 19,3 19,6	265	220	145	95		3	
10,0 10,1 10,4 10,5 10,6 10,8						20 20,3 20,4 20,6 20,7 20,8							
11 11,7 11,8						21 21,6 21,7 21,8 21,9							
12,0 12,3 12,4 12,7 12,8	180	140	98	55		22 22,3 22,6	280	230	160	105			
13,0 13,3 13,5 13,7 13,8						23 23,5							
14 14,3 14,5 14,7 14,8						24 24,6 24,7 24,8	290	235	170	108			
15 15,1 15,3	210	170	115	68	2	25 25,3 25,6				3			
15,6						26 26,1							
16 16,3						27 27,6 27,8 27,9							
	215	175	120	71		28 28,3	305	145	185		112		
						29 29,2 29,6							
						30							
	220	180	125	76		31 31,6 31,8	340	265	190	118	4		
						32 32,3 32,6							
						33 33,6 33,9							
	225	180	130	80		34 34,6 34,9	345	265	195	118			
						35 35,6 35,9							
						36 36,6 36,9							
	225	180	130	80		37 37,6 37,9	350	270	200	122			
						38 38,6 38,9							
						39 39,6 39,9							

4.11.12. Dao khoan có chiều dài lớn, (bảng 4.66)

Bảng 4.66. Dao khoan có chiều dài lớn

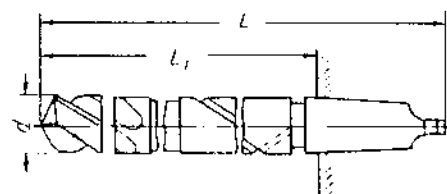
Loại dao: dao khoan ruột gà dài đuôi trụ.

Phạm vi ứng dụng: Để khoan lỗ sâu hoặc lỗ cách xa mặt đầu của chi tiết. Khi khoan có dùng bạc dẫn hướng.

Kết cấu	Kích thước (mm)	
	d	L
	4 ÷ 6	200; 250; 300; 400; 500
	6,5 ÷ 10	250; 300; 400; 500
	10,5 ÷ 12	300; 400; 500

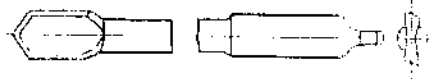
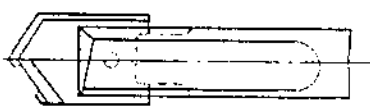
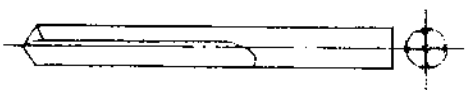
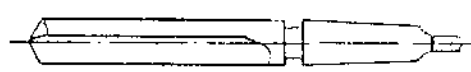
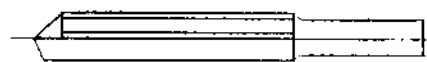
Loại dao: dao khoan ruột gà dài đuôi côn.

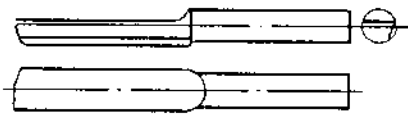
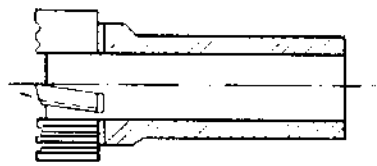
Phạm vi ứng dụng: Để khoan lỗ sâu hoặc lỗ cách xa mặt đầu của chi tiết. Khi khoan có dùng bạc dẫn hướng.

	d	$\frac{L}{L_1}$	Côn móc
	10 ÷ 15,3	$\frac{300}{234,5}; \frac{400}{334,5}; \frac{500}{434,5}; \frac{600}{534,5}$	1
	15,8 ÷ 23,5	$\frac{350}{271,5}; \frac{450}{371,5}; \frac{550}{471,5}; \frac{650}{571,5}$	2
	23,7 ÷ 32,5	$\frac{400}{302}; \frac{500}{402}; \frac{600}{502}; \frac{700}{602}$	3
	33 ÷ 44,8	$\frac{400}{277}; \frac{500}{377}; \frac{600}{477}; \frac{700}{577}$	4
	45 ÷ 48,5	$\frac{450}{327}; \frac{600}{477}; \frac{750}{627}$	4
	49 ÷ 50	$\frac{500}{344,5}; \frac{650}{494,5}; \frac{800}{644,5}$	5

4.11.13. Các loại dao khoan khác, (bảng 4.67)

Bảng 4.67. Các loại dao khoan khác

<i>Loại dao:</i> dao khoan hai lưỡi.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> khoan lỗ có đường kính và chiều dài khác nhau khi không có dao khoan ruột gà, đồng thời để khoan vật liệu siêu cứng.	
Kết cấu	Kích thước (mm) Đường kính d (mm)
	2 ÷ 35
<i>Loại dao:</i> dao khoan lắp ghép	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> Để khoan lỗ có đường kính và chiều dài khác nhau khi không có dao khoan ruột gà, đồng thời để khoan vật liệu siêu cứng.	
	≥ 25
<i>Loại dao:</i> dao khoan đuôi tru rãnh thẳng	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> khoan lỗ trên vật liệu dẻo và vật liệu các loại dạng tấm.	
Kết cấu	Kích thước (mm) Đường kính d (mm)
	2 ÷ 12
<i>Loại dao:</i> dao khoan đuôi cùn rãnh thẳng	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> khoan lỗ trên vật liệu dẻo và vật liệu các loại dạng tấm.	
Kết cấu	Kích thước (mm) Đường kính d (mm)
	11 - 25
<i>Loại dao:</i> dao khoan dạng xẻng.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoan lỗ sâu có đường kính nhỏ.	
Kết cấu	Kích thước (mm) Đường kính d (mm)
	≥ 11

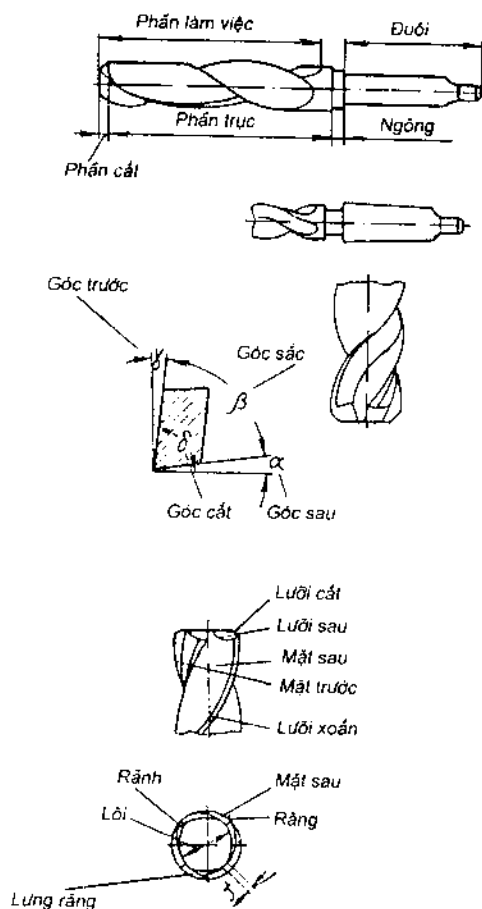
<i>Loại dao:</i> dao khoan dạng xẻng lắp ghép.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoan lỗ sâu có đường kính nhỏ.	
Kết cấu	Kích thước (mm) Đường kính d (mm)
	≥ 11
<i>Loại dao:</i> dao khoan dạng mai	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> Để khoan lỗ sâu có đường kính lớn	
Kết cấu	Kích thước (mm) Đường kính d (mm)
	$2 \div 25$
<i>Loại dao:</i> dao khoan vòng mai	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoan lỗ vòng (để lại lõi của phôi)	
Kết cấu	Kích thước (mm) Đường kính d (mm)
	≥ 60
<i>Loại dao:</i> dao khoan ruột gà có chuôi 4 cạnh.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoan tay.	
Kết cấu	Kích thước (mm) Đường kính d (mm)
	$9,5 \div 40$

4.12. DAO KHOÉT

Dao khoét là dụng cụ dùng để gia công lỗ sau khi khoan hoặc gia công mặt đầu. Khi khoét có hai chuyển động sau đây:

- Chuyển động quay tròn do dao khoét hoặc chi tiết thực hiện.
- Chuyển động tịnh tiến thường do dao khoét thực hiện.

Hình 4.4 là các phần và các góc của dao khoét.



Hình 4.4. Kết cấu và các góc của dao khoét.

Khi chọn dao khoét cần chú ý đến các yếu tố sau đây:

1. Loại dao khoét phụ thuộc vào đặc tính gia công, vị trí của lỗ gia công, vật liệu gia công và dạng sản xuất.

Trong sản xuất hàng khối nên chọn dao khoét chuyên dùng hoặc dao khoét bậc để gia công các bề mặt trong một bước (không phải thay dao). Còn trong sản xuất hàng loạt nhỏ và đơn chiếc nên chọn dao khoét vạn năng có khả năng điều chỉnh hoặc dao khoét có lắp các mảnh thép gió hoặc hợp kim cứng thay thế.

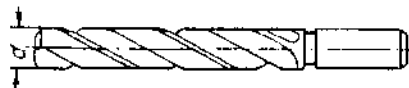
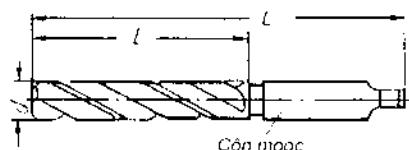
2. Kích thước của dao khoét phụ thuộc vào đường kính và chiều dài của lỗ gia công, vật liệu gia công và độ chính xác yêu cầu.

3. Phương pháp kẹp chặt dao khoét phụ thuộc vào kết cấu và chiều dài của nó, đồng thời cũng phụ thuộc vào máy mà trên đó thực hiện quá trình cắt bằng dao khoét.

4. Vật liệu dao khoét phụ thuộc vào vật liệu gia công và chế độ cắt.

4.12.1. Dao khoét chuỗi liên và lắp ghép, (bảng 4.68)

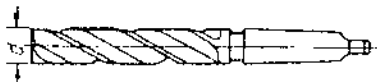
Bảng 4.68. Dao khoét chuỗi liên và lắp ghép

<i>Loại dao:</i> dao khoét ruột gà đuôi trụ để gia công lỗ thông suốt.						
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> Để gia công lỗ thông suốt sau khi khoan.						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Đường kính d (mm)					
	d ≤ 10					
<i>Loại dao:</i> dao khoét ruột gà đuôi trụ để gia công lỗ không thông suốt.						
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> Để gia công lỗ không thông suốt sau khi khoan.						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Đường kính d (mm)					
	d ≤ 10					
<i>Loại dao:</i> dao khoét ruột gà đuôi côn để gia công lỗ thông suốt.						
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> Để gia công lỗ thông suốt trước khi doa.						
Kết cấu	D	Ngắn		Dài		Còn mooc
		L	l	L	l	
	10	140	58	160	78	1
	11	140	58	160	78	1
	12	150	68	170	88	1
	13	150	68	170	88	1
	14	150	68	170	88	1
	15	150	68	180	98	1
	16	170	75	200	105	2
	17	170	75	200	105	2
	18	180	85	210	115	2
	19	190	95	210	115	2
	20	190	95	210	115	2
	21	190	95	220	125	2
	22	200	105	220	125	2
	23	200	105	230	135	2
	24	230	110	250	130	3
	25	230	110	260	140	3
	26	240	120	260	140	3
	27	240	120	260	140	3
	28	250	130	270	150	3
	30	250	130	280	160	3
32	250	130	290	170	3	

Loại dao: dao khoét đuôi côn để gia công lỗ không thông suốt.

Phạm vi ứng dụng: để gia công lỗ không thông suốt.

Kết cấu



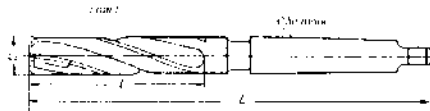
Kích thước (mm)

Xem dao khoét ruột gà đuôi côn (kết cấu 3)

Loại dao: dao khoét chuỗi liên và lắp ghép có gắn mảnh hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để gia công lỗ sau khi khoan.

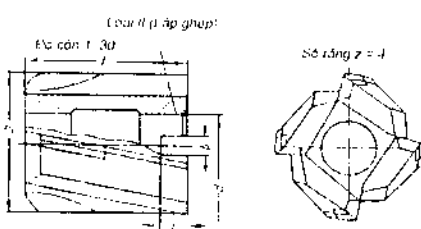
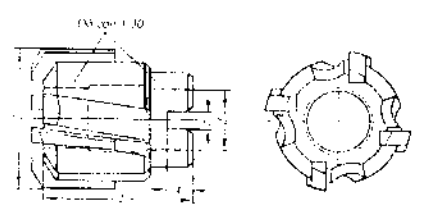
Kết cấu

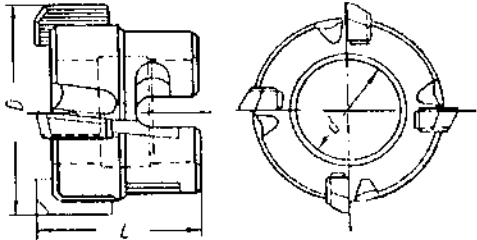


Loại I

D	Ngắn		Dài		Còn mọc
	L	l	L	l	
14	160	68	190	88	2
15	160	68	200	98	2
16	170	75	200	105	2
17	170	75	200	105	2
18	180	85	210	115	2
19	210	95	230	115	3
20	210	95	230	115	3
21	210	95	240	125	3
22	220	105	240	125	3
23	220	105	250	130	3
24	230	110	250	135	3
25	230	110	260	140	3
26	240	120	260	140	3
27	240	120	260	140	3
28	270	130	290	150	4
30	270	130	300	160	4
32	270	130	310	170	4
34	280	140	320	180	4
35	280	140	330	190	4
36	280	140	340	200	4
38	290	150	350	210	4

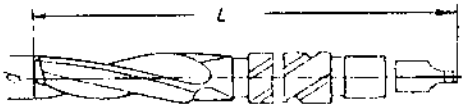
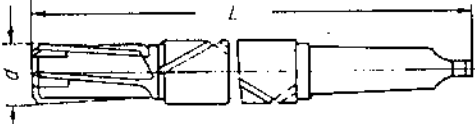
Tiếp bảng 4.68

Loại dao: dao khoét chuỗi liên và lắp ghép có gắn mảnh hợp kim cứng.					
Phạm vi ứng dụng: Để gia công lỗ sau khi khoan.					
Kết cấu	Loại II, kích thước, mm				
	D	L	d	b	t
Loại II (lắp ghép) Số răng $z = 4$, độ côn 1:30 	34	40	13	4	6
	35	45	16	5	7
	36	45	16	5	7
	38	45	16	5	7
	40	45	16	5	7
	42	45	19	5	7
	44	50	19	6	8,5
	45	50	19	6	8,5
	46	50	19	6	8,5
	48	50	19	6	8,5
	50	55	22	7	9,5
	52	55	22	7	9,5
	55	55	22	7	9,5
	58	60	27	8	10,5
	60	60	27	8	10,5
	62	60	27	8	10,5
	65	60	27	8	10,5
	68	60	27	8	10,5
	70	60	27	8	10,5
	72	65	32	10	12
	75	65	32	10	12
	78	65	32	10	12
	80	65	32	10	12
Loại dao: dao khoét răng chấp.					
Phạm vi ứng dụng: để gia công sau khi đúc hoặc sau khi khoan.					
Kết cấu	Kích thước, mm				
	D	L	d	b	t
	40	45	16	5	7
	42	45	16	5	7
	44	50	19	6	8,5
	45	50	19	6	8,5
	46	50	19	6	8,5
	47	50	19	6	8,5
	48	50	19	6	8,5
	50	55	22	7	9,5
	52	55	22	7	9,5
	55	55	22	7	9,5
	58	60	27	8	10,5
	60	60	27	8	10,5
	62	60	27	8	10,5
	65	60	27	8	10,5
	68	60	27	8	10,5
	70	60	27	8	10,5
	72	65	32	10	12
	75	65	32	10	12
	78	65	32	10	12
	80	65	32	10	12
	82	65	32	10	12

<i>Loại dao:</i> dao khoét răng chấp (tiếp)					
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để gia công lỗ sau khi đúc hoặc sau khi khoan.					
Kết cấu, kích thước, mm	D	L	d	b	t
Xem trang 123	85	70	40	12	13
	88	770	40	12	13
	90	70	40	12	13
	92	70	40	12	13
	95	70	40	12	13
	98	70	40	12	13
	100	70	40	12	13
<i>Loại dao:</i> dao khoét răng chấp điều chỉnh					
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để gia công lỗ sau khi đúc hoặc sau khi khoan.					
Kết cấu	D	d	L		
	60 - 70	28	42		
	70 - 80	32	53		
	80 - 90	38	55		
	90 - 100	42	55		
	100 - 125	50	57		
	125 - 175	60	59		

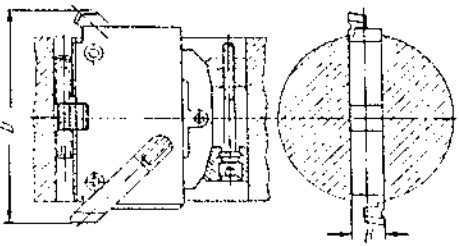
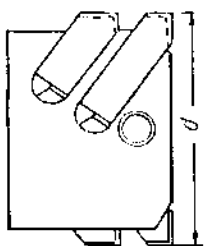
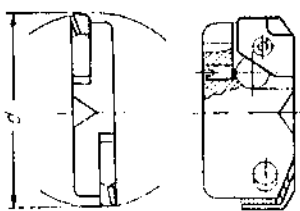
4.12.2. Dao khoét dài, (bảng 4.69)

Bảng 4.69. Dao khoét dài

<i>Loại dao:</i> dao khoét dài ruột gà			
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> khoét lỗ sâu hoặc lỗ nằm xa mặt đầu của chi tiết.			
Kết cấu	d	L	Còn moóc
	12 - 15	275 - 575	1
	16 - 22	325 - 625	2
	24 - 32	375 - 675	3
<i>Loại dao:</i> dao khoét dài gắn mảnh hợp kim cứng.			
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để lỗ sâu hoặc lỗ nằm xa mặt đầu của chi tiết.			
Kết cấu	d	L	Còn moóc
	22 - 25	325 - 625	2
	26 - 32	375 - 675	3
	35 - 40	375 - 675	4

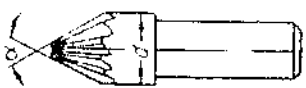
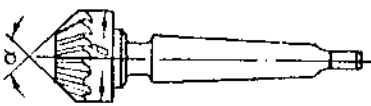
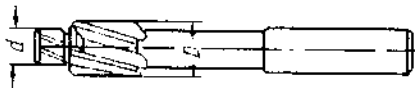
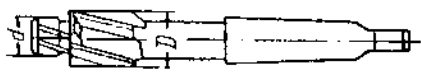
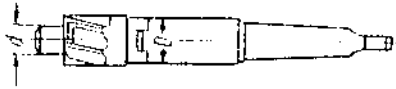
4.12.3. Dao khoét doa dạng bloc, (bảng 4.70)

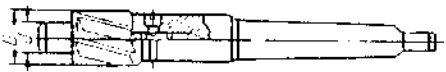
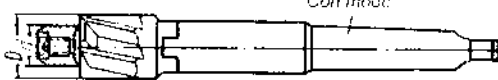
Bảng 4.70. Dao khoét doa dạng bloc

<i>Loại dao:</i> bloc khoét doa hai lưỡi.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để tiện tinh và bán tinh lỗ.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$D = 50 \div 260$
<i>Loại dao:</i> bloc khoét doa bốn lưỡi.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để tiện tinh và bán tinh lỗ năng suất cao hơn doa hai lưỡi.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$d \geq 40$
<i>Loại dao:</i> bloc khoét doa răng chấp.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để tiện bán tinh lỗ thông suốt.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$d \geq 75$

4.12.4. Dao khoét doa côn và dao khoét phủ mặt, (bảng 4.71)

Bảng 4.71. Dao khoét côn và dao khoét phủ mặt

<i>Loại dao:</i> dao khoét côn đuôi trụ.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để vát mép hoặc khoét mặt bên	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$d = 8 \div 28$ $\alpha = 60; 90 \text{ và } 120^\circ$
<i>Loại dao:</i> dao khoét côn đuôi côn.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để vát mép hoặc khoét mặt bên	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$d = 15; 22; 32$ $\alpha = 90 \text{ và } 120^\circ$
<i>Loại dao:</i> dao khoét phủ mặt đuôi trụ.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoét mặt trụ và mặt đầu khi lắp bulông.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$D = 4 \div 17$ $d = 2,2 \div 11$
<i>Loại dao:</i> dao khoét phủ mặt đuôi côn.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoét mặt trụ và mặt đầu khi lắp bulông.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$D = 6 \div 17$ $d = 3,5 \div 11$ Côn mooc N ⁰ 1 - N ⁰ 2
<i>Loại dao:</i> dao khoét phủ mặt có chuỗi thay đổi.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoét mặt trụ và mặt đầu khi lắp bulông.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$D = 10 \div 60$ $d = 8 \div 32$ Côn mooc N ⁰ 1 - N ⁰ 4

<i>Loại dao:</i> dao khoét phủ mặt có chuỗi quay.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoét mặt trụ và mặt đầu khi lắp bulông.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$D = 14 \div 35$ $d = 5 \div 14$ Côn mooc N ^o 1 - N ^o 3
<i>Loại dao:</i> dao khoét phủ mặt có chuỗi quay dẫn hướng	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để khoét mặt trụ và mặt đầu khi lắp bulông.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$D = 38 \div 60$ $d = 12 \div 20$ Côn mooc N ^o 3 - N ^o 4

4.13. DAO DOA , (bảng 4.71)

Dao doa là dụng cụ được dùng để gia công lần cuối nhằm nâng cao độ chính xác và độ bóng bề mặt. Khi doa cần có hai chuyển động sau đây:

- Chuyển động quay do dao hoặc chi tiết thực hiện.
- Chuyển động tịnh tiến cũng do dao hoặc chi tiết thực hiện.

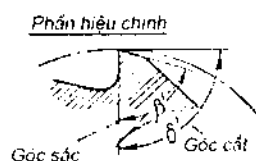
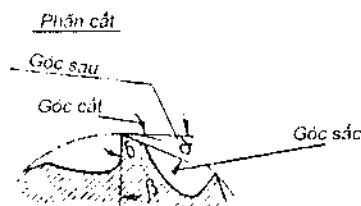
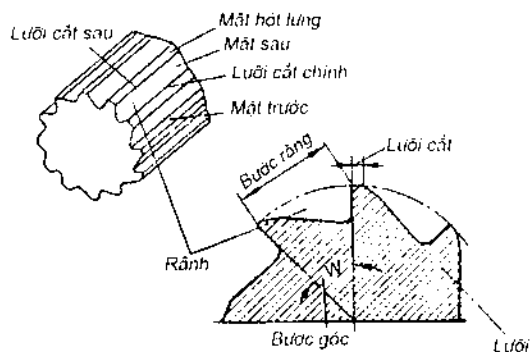
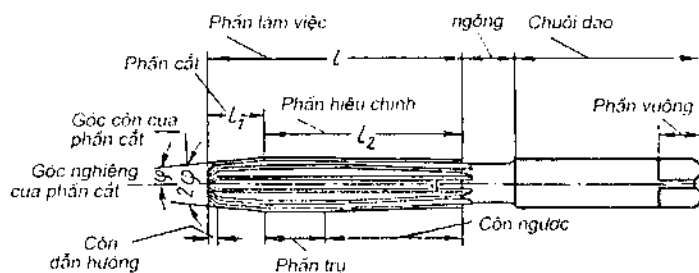
Hình 4.5 là kết cấu và các góc của dao doa.

Khi chọn dao doa cần chú ý đến những yếu tố sau đây:

1. Loại dao doa phụ thuộc vào đặc tính gia công, đặc tính của lỗ (lỗ thông suốt, lỗ không thông suốt, lỗ gián đoạn v...v), vị trí của lỗ gia công, vật liệu gia công và dạng sản xuất.

Ví dụ, khi doa tay nên chọn dao doa có phần vuông ở chuỗi để gá tay quay, khi doa lỗ gián đoạn (có rãnh then) nên dùng dao doa có rãnh xoắn vít.

Trong sản xuất hàng khối nên chọn dao doa có độ cứng vững cao và dao doa chuyên dùng. Trong sản xuất hàng loạt cần chọn dao doa điều chỉnh, dao doa răng chấp và các dao doa vạn năng.



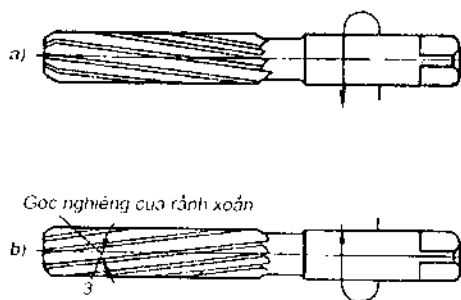
Hình 4.5. Kết cấu và các góc của dao doa.

2. Kích thước của dao doa phụ thuộc vào đường kính và chiều dài của lỗ gia công và độ chính xác yêu cầu.

3. Phương pháp kẹp dao doa phụ thuộc vào kết cấu của dao, chiều dài lỗ gia công, loại máy và trạng thái của máy.

4. Vật liệu dao doa phụ thuộc chủ yếu vào vật liệu gia công. Khi gia công vật liệu cứng nên chọn dao doa gắn mảnh hợp kim cứng.

Hình 4.6 là các dao doa xoắn phải và xoắn trái.



Hình 4.6. Dao doa xoắn phải a) và dao doa xoắn trái b).

4.13.1. Dao doa tay đuôi trụ (bảng 4.72).

Bảng 4.72. Dao doa tay đuôi trụ

Loại dao: dao doa tay đuôi trụ.								
Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ bằng tay.								
Kết cấu	Kích thước (mm)							
	d	L	l	a	d	L	l	a
	3	80	40	2,4	22	200	105	18
	3,5	80	40	2,7	23	220	115	18
	4	90	45	3	24	220	115	18
	4,5	90	45	3,4	25	220	115	20
	5	100	50	3,8	26	240	125	20
	6	100	50	4,9	27	240	125	22
	7	110	55	5,5	28	240	125	22
	8	110	55	6,2	30	260	140	24
	9	120	60	7	32	260	140	24
	10	120	60	8				
	11	140	75	9	34	300	140	26
	12	140	75	9	35	300	155	29
	13	140	75	10	36	300	155	29
	14	160	85	11	38	300	155	29
	15	160	85	12	40	320	170	32
	16	160	85	12	42	320	170	32
	17	180	95	13	44	360	190	35
	18	180	95	14,5	45	360	190	35
	19	180	95	14,5	46	360	190	35
	20	200	105	16	48	360	190	39
	21	200	105	16	50	360	190	39

Tiếp bảng 4.72

Loại dao: dao doa tay đuôi trụ rãnh xoắn.

Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ gián đoạn bằng tay.

Kết cấu



Kích thước (mm)

$d = 8 \div 50$

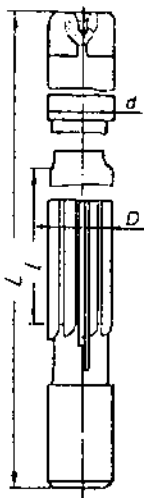
$l = 60 \div 190$

$L = 110 \div 370$

Loại dao: dao doa tay đuôi trụ hai đầu.

Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ khi lắp trực (lỗ dùng cho lắp ghép với trục).

Kết cấu



Kích thước (mm)

D	L	l	a	D	L	l	a	
6	100	45	5,97	25	220	90	24,97	
7	100	50	6,97	26	240	100	25,97	
8			7,97	(27)			26,97	
9			8,97	28			27,97	
10	125	60	9,97	30	270	110	29,97	
11	140		10,97	32			31,97	
12			11,97	(33)			32,97	
13			12,97	34			33,97	
14	160	70	13,97	35	300	125	34,97	
15			14,97	36			35,97	
16			15,97	38			37,97	
17	180	75	16,97	40	335	140	39,97	
18			17,97	42			41,97	
19			18,97	370			150	43,97
20	200	85	19,97		44	44,97		
21			20,97		46	45,97		
22			21,97		48	47,97		
23	220	90	22,97	50			49,97	
24			23,97					

4.13.2. Dao doa máy đuôi trụ (bảng 4.73)

Bảng 4.73. Dao doa máy đuôi trụ

Loại dao: dao doa kích thước nhỏ có đuôi trụ lớn.

Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ có đường kính $\leq 1\text{mm}$.

Kết cấu

Kích thước (mm)

D		L	l
Dây chính	Dây phụ		
0,10	-	18	3
0,11	-		
0,12	-		
0,14	-		
0,16	-	20	4
0,18	-		
0,20	-	22	5
0,22	-		6
0,25	-		
0,28	-	25	8
0,32	-		
0,36	-		
0,40	-		
0,45	-	0,28	10
0,50	-		
0,55	-		12
0,60	0,65		
0,70	-	32	16
0,80	0,75		
0,90	0,85		
1,00	0,95		

Loại dao: dao doa máy hiển khối.

Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ

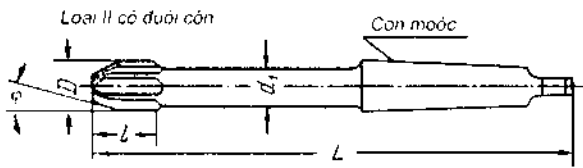
Kết cấu

Kích thước (mm)

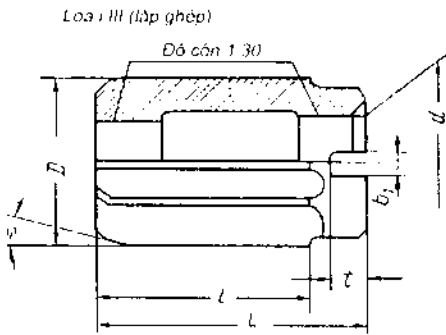
Loại I

D	L		l	l ₁	d	d ₁
	Ngắn	Dài				
3	45	65	12	22	3	2,5
3,5	50	75	14	22	3,5	3
4	50	75	14	22	4	3,5
4,5	50	80	16	22	4,5	4
5	55	85	16	22	5	4
6	55	95	18	25	6	5
7	55	95	18	25	7	5,5
8	60	100	20	25	8	6,5
9	60	100	20	30	9	7

Tiếp bảng 4.73

Loại dao: dao doa máy liên khối.					
Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ					
Kết cấu					
					
Kích thước (mm)					
Loại II					
D	L		l	d ₁	Con moóc
	Ngắn	Dài			
10	105	140	22	8	1
11	105	140	22	8	1
12	115	150	25	9	1
13	115	150	25	10	1
14	125	160	25	10	1
15	125	160	25	11	1
16	135	170	25	12	2
17	135	170	25	13	2
18	140	175	28	14	2
19	140	190	28	15	2
20	140	190	28	16	2
21	140	190	28	17	2
22	150	200	28	17	2
23	150	200	28	17	2
24	175	220	28	19	3
25	175	225	30	20	3
26	185	230	30	20	3
27	185	230	30	21	3
28	190	240	30	22	3
30	190	240	30	23	3
32	190	240	30	23	3

Loại dao: dao doa máy.						
Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ.						
Kết cấu	Kích thước (mm)					
	Loại III					
	D	L	l	d	b ₁	t
	25	40	30	13	4	6
	26	40	30	13	4	6
	28	40	30	13	4	6
	30	40	30	13	4	6
	32	40	30	13	4	6
	34	40	30	13	4	6
	35	45	30	16	5	7
	36	45	30	16	5	7
	38	45	30	16	5	7
	40	45	30	16	5	7
	42	45	30	19	6	8,5
	44	45	30	19	6	8,5
	45	50	30	19	6	8,5
	46	50	30	19	6	8,5
	48	50	30	19	6	8,5
	50	50	30	22	7	9,5
	52	50	30	22	7	9,5
	55	50	30	22	7	9,5
	58	55	32	27	8	10,5
	60	55	32	27	8	10,5
	62	55	32	27	8	10,5
	65	55	32	27	8	10,5
	68	60	32	27	8	10,5
	70	60	32	27	8	10,5
	72	60	32	32	10	12
	75	60	32	32	10	12
	78	65	32	32	10	12
	80	65	32	32	10	12



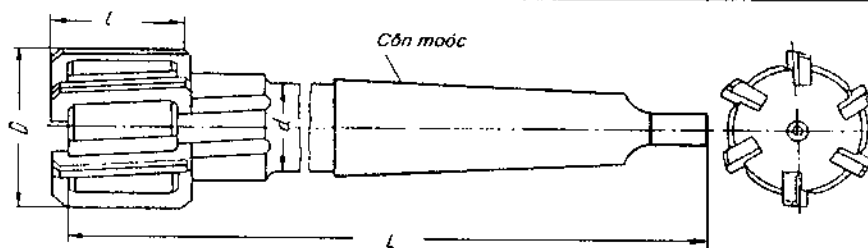
Ghi chú:

- Gia công vật liệu giòn ($\varphi = 5^\circ$).
- Gia công vật liệu dẻo ($\varphi = 15^\circ$).

Loại dao: dao doa răng chấp đuôi côn

Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ

Kết cấu



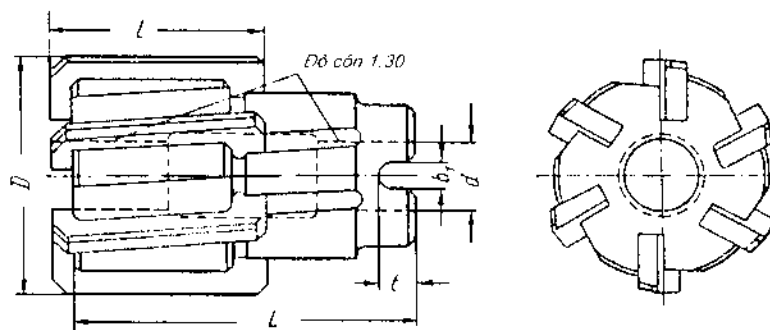
Kích thước (mm)

Kính đo (mm)				
D	L	$l \approx$	$d \approx$	Côn moóc
25	230	28	15	3
26				
27				
28	240	32	16	3
30				
32				
34	250	38	22	3
	275			4
35	250			3
	275	4		
36	250	38	22	3
	275			4
37	250			3
	275	4		
38	250	38	22	3
	275			4
40	250			3
	275	4		

Loại dao: dao doa răng chấp lắp ghép.

Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ

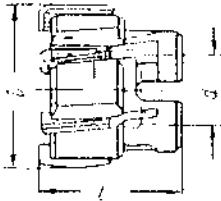
Kết cấu



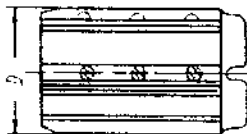
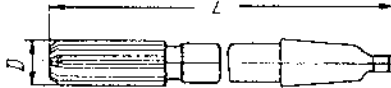
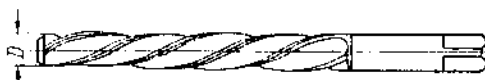
Kích thước (mm)							
D	d	Ngắn		Dài		b ₁	t
		L	l ≈	L	l ≈		
40 42 44	16	45	30	70	40	5	7
45 46 47	19	50	30	80	45	6	8,5
48 50 52 55	19	50	30	80	45	6	8,5
58 60 62 65	22	55	22	90	50	7	9,5
68 70 72 75	27	60	32	90	55	8	10,5
78 80 82 85 88 90	32	65	32	95	60	10	12
92 95 98 100	40	70	36	95	60	12	13

Loại dao: dao doa lắp ghép điều chỉnh.

Phạm vi ứng dụng: để doa các lỗ trụ trên chi tiết dạng hộp.

Kết cấu	Kích thước (mm)		
	D	d	l
	60 - 70	28	50
	70 - 80	32	55
	80 - 90	38	63
	90 - 100	42	63
	100 - 125	50	65
	125 - 175	60	69

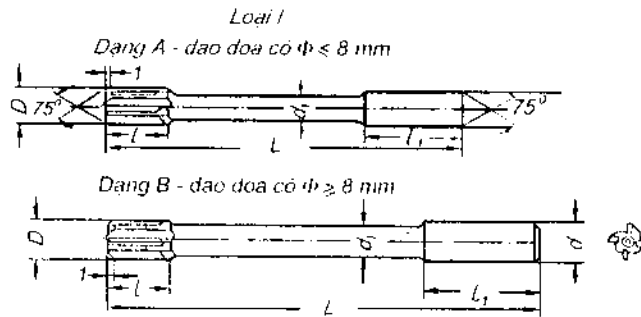
Tiếp bảng 4.73.

<i>Loại dao:</i> dao doa có răng lắp ghép bằng vít			
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để doa các lỗ thông suốt.			
Kết cấu		Kích thước (mm)	
		D = 50 ÷ 150	
<i>Loại dao:</i> dao doa định hướng có đuôi côn.			
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để doa lỗ có độ đồng tâm cao.			
Kết cấu		Kích thước (mm)	
		D	Còn mooc
		10 - 15	1
		16 - 22	2
		24 - 32	3
<i>Loại dao:</i> dao doa máy dẫn hồi đuôi côn.			
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để doa lỗ có độ chính xác cao.			
Kết cấu		Kích thước (mm)	
		D = 10 ÷ 32 Còn mooc N ⁰ 1 ÷ 3	
<i>Loại dao:</i> dao doa răng xoắn.			
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để doa lỗ dùng cho định tán trên các vật liệu tấm.			
Kết cấu		Kích thước (mm)	
		D = 8 ÷ 38	

Loại dao: dao doa gán mảnh hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ.

Kết cấu



Kích thước (mm)

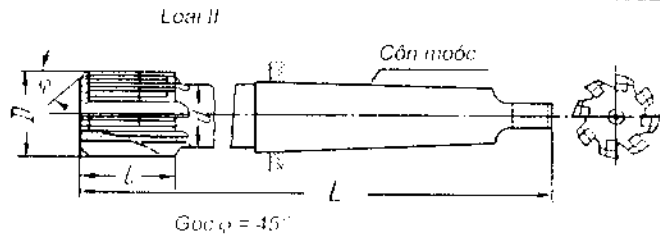
Loại I

D	L	$l_{\min}$	d	d_1	l_1	z
6	95	18	6	5	25	4
7	95		7	5,5	25	
8	100		8	6,5	25	
9	100		9	7	30	

Loại dao: dao doa máy gán mảnh hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ.

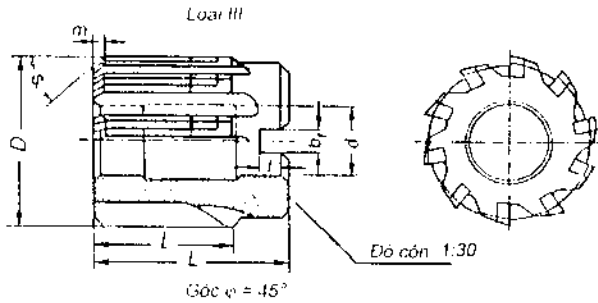
Kết cấu

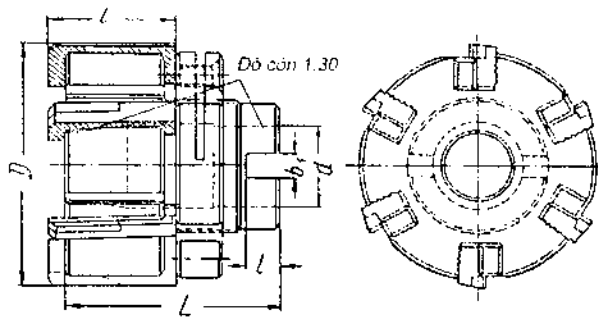


Kích thước (mm)

D	L	$l_{\min}$	d	Côn moóc	z	D	L	$l_{\min}$	d	Côn moóc	z
10	140	18	8	1	4	21	190	22	17	2	6
11	140	18	8	1	4	22	200	22	17	2	6
12	150	18	9	1	4	23	200	22	17	2	6
13	150	18	10	1	4	24	220	22	19	3	6
14	160	18	10	1	4	25	225	22	20	3	6
15	170	18	11	2	4	26	230	26	20	3	6
16	170	22	12	2	6	27	230	26	21	3	6
17	170	22	13	2	6	28	240	26	22	3	6
18	175	22	14	2	6	30	240	26	23	3	6
19	190	22	15	2	6	32	240	26	23	3	6
20	190	22	16	2	6						

Tiếp bảng 4.73.

Loại dao: dao doa máy gắn mảnh hợp kim cứng.							
Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ.							
Kết cấu							
							
Kích thước (mm)							
Loại III							
D	d	L	$l_{\min}$	$m_{\max}$	l_1	t	z
34	13	40	35	2	4	6	6
35	16	45	35	2,5	5	7	8
36	16	45	35	2,5	5	7	8
38	16	45	35	2,5	5	7	8
40	16	45	35	2,5	5	7	8
42	19	50	35	3	6	8,5	10
44	19	50	35	3	6	8,5	10
45	19	50	35	3	6	8,5	10
46	19	50	35	3	6	8,5	10
48	19	50	35	3	6	8,5	10
50	22	55	35	3	7	9,5	10

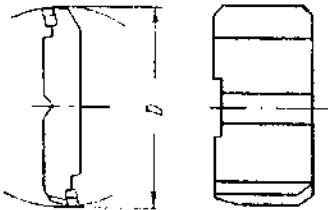
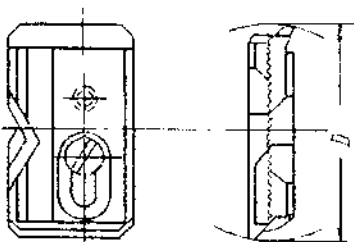
Loại dao: dao doa máy gắn mảnh hợp kim cứng.							
Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ trụ.							
Kết cấu							
							
Kích thước (mm)							
D	L	l	d	b_1	t	$Z_{\min}$	
52	50	30	22	7	9,5	6	

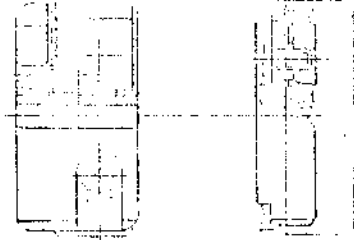
Tiếp bảng 4.73.

Kích thước (mm)						
Loại III						
D	L	l	d	b ₁	t	Z _{max}
55	50	30	22	7	9,5	6
58	55	32	27	8	10,5	6
60	55	32	27	8	10,5	6
62	55	32	27	8	10,5	6
65	55	32	27	8	10,5	6
68	60	32	27	8	10,5	6
70	60	32	27	8	10,5	6
72	60	32	32	10	12	6
75	60	32	32	10	12	6
78	65	32	32	10	12	6
80	65	32	32	10	12	6
82	65	32	32	10	12	6
85	65	32	32	12	13	8
88	65	32	32	12	13	8
90	65	32	32	12	13	8
92	70	36	36	12	13	8
95	70	36	36	12	13	8
98	70	36	36	12	13	8
100	70	36	36	12	13	8

4.13.3. Dao doa tùy động, (bảng 4.74)

Bảng 4.74. dao doa tùy động

Loại dao: dao doa tùy động không thay đổi kích thước	
Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ khi gia công bằng trục gá cứng.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$D \geq 16$
Loại dao: dao doa tùy động thay đổi kích thước.	
Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ khi gia công bằng trục gá cứng.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	$D = 25 \div 50$

Loại dao: dao doa tùy dòng điều chỉnh.	
Phạm vi ứng dụng: để doa lỗ khi gia công bằng trục ga cứng.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	D = 40 ÷ 50

4.13.4. Dao doa côn, (bảng 4.75 và 4.75).

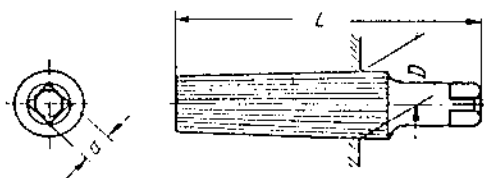
Bảng 4.75. Dao doa côn

Loại dao: dao doa côn.							
Phạm vi ứng dụng: để gia công lỗ lập chốt côn.							
Kết cấu							
							
Kích thước (mm)							
D	l	l	a	D	l	l	a
0,6	40	19	2,7	10	160	125	9
0,8	45	24	2,7		240	205	9
1	49	28	2,7	13	200	160	12
1,5	60	38	2,7		290	250	12
2	67	45	2,7	16	235	195	14,5
2,5	72	50	2,7		335	295	14,5
3	68	45	3,4	20	270	225	18
	88	65	3,4		365	320	18
4	80	55	3,4	25	285	230	22
	100	75	3,4		385	330	22
5	90	65	4,3	30	295	235	24
	120	95	4,3		395	335	24
6	105	80	5,5	40	335	265	32
	145	120	5,5		415	345	32
8	135	100	7	50	360	275	39
	195	160	7		440	355	39

Loại dao: dao doa lỗ côn mooc.

Phạm vi ứng dụng: để gia công lỗ côn mooc.

Kết cấu



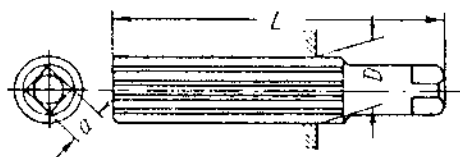
Kích thước (mm)

Côn mooc	0	1	2	3	4	5	6
D	9,045	12,065	17,781	23,826	31,269	44,401	65,350
L	95	100	125	150	180	230	310
a	6,2	8	11	16	18	26	35

Loại dao: dao doa lỗ côn hệ mét.

Phạm vi ứng dụng: để gia công lỗ côn hệ mét.

Kết cấu



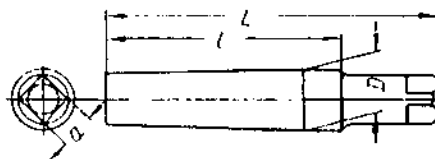
Kích thước (mm)

Côn hệ mét	N ^o 4	N ^o 6	N ^o 80	N ^o 100	N ^o 120	N ^o 140
D	4	6	80	100	120	140
L	50	65	340	385	425	465
a	3	3,8	4,4	5,5	6,8	7,6

Loại dao: dao doa lỗ có độ côn 1:30.

Phạm vi ứng dụng: để gia công lỗ có độ côn 1:30.

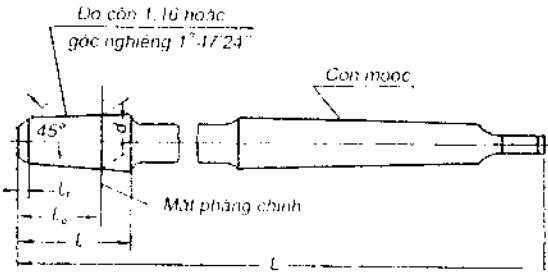
Kết cấu



Kích thước (mm)

D	13	16	19	22	27	32	40	50
L	120	130	150	170	185	200	225	245
a	9	11	12	16	18	18	26	26

Bảng 4.76. Dao doa lỗ để cắt ren côn, kích thước, mm

Loại dao: dao doa lỗ để cắt ren côn.								
Phạm vi ứng dụng: để gia công lỗ cho nguyên công cắt ren côn có góc prôphin 60°.								
Kết cấu								
								
A	L	l	B		C		l ₁	Côn mao
			l ₀	d	l ₀	d		
1/16	100	20	10	6,389	-	-	1	0
1/8	110	22	11	8,766	12	8,567	1	1
1/4	115	28	15	11,314	16	11,446	1	1
3/8	130	30	16	14,797	18	14,951	1	2
1/2	135	35	21	18,321	22	18,632	1,5	2
3/4	160	38	21	23,666	24	24,119	1,5	3
1	170	45	26	29,694	28	30,293	2	3
1.1/4	200	48	27	38,451	30	38,954	2	4
1.1/2	200	50	27	44,520	32	44,847	2	4
2	230	52	28	56,558	34	56,659	2	5
A. kích thước ren hệ Anh; B. dao ren lỗ để cắt ren có góc prôphin 60°; C. dao doa để cắt ren ống.								

4.14. Dao phay

Dao phay là dụng cụ nhiều lưỡi được dùng để gia công các loại bề mặt khác nhau. Khi phay cần có hai chuyển động sau:

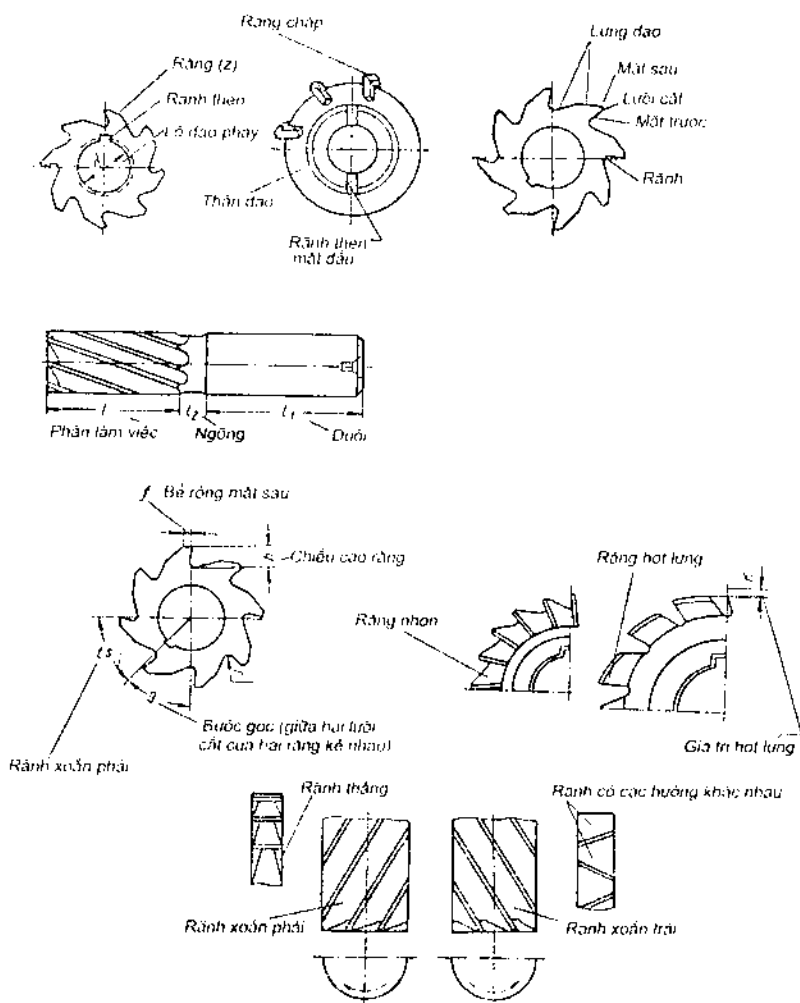
- Chuyển động quay do dao phay thực hiện.
- Chuyển động tịnh tiến, chuyển động quay hoặc cả hai chuyển động phối hợp thường do chi tiết thực hiện.

Hình 4.7 là kết cấu của dao phay.

Khi chọn dao phay cần chú ý đến những yếu tố sau:

1. Loại dao phay phụ thuộc vào đặc tính gia công, vị trí và hình dạng của bề mặt gia công, kích thước bề mặt gia công, độ chính xác gia công, vật liệu gia công và các yếu tố khác.

Ví dụ, khi phay thô hoặc khi chất lượng bề mặt không có yêu cầu cao thì nên chọn dao phay có răng lớn để tăng chiều sâu cắt. Ngược lại khi phay tinh thì nên chọn dao phay có răng nhỏ để đạt chất lượng yêu cầu. Khi phay bề mặt rộng nên sử dụng dao phay trụ hoặc dao phay mặt đầu răng chấp (các răng chấp có thể được chế tạo từ thép gió hoặc hợp kim cứng).



Hình 4.7. Kết cấu của dao phay.

2. Kích thước của dao phay phụ thuộc vào kích thước của bề mặt gia công và chiều sâu phay. Ví dụ, cùng một bề mặt có thể được gia công bằng dao phay đĩa hoặc dao phay ngón. Khi gia công bằng dao phay đĩa thì kích thước của dao phay được chọn tương ứng với bề rộng của bề mặt

gia công, còn khi gia công bằng dao phay ngón thì khi chọn kích thước của dao phay cần chú ý đến khoảng cách từ bề mặt gia công đến trục gá và chiều cao của cơ cấu kẹp chặt, nếu chỉ tiết được kẹp chặt từ trên xuống.

3. Vật liệu của dao phay phụ thuộc vào vật liệu gia công, chế độ cắt và các yếu tố khác. Khi gia công gang và thép nên dùng dao phay thép gió hoặc dao phay hợp kim cứng, còn khi gia công kim loại màu nên chọn dao phay từ thép dụng cụ.

4.14.1. Dao phay trụ, (bảng 4.77).

Bảng 4.77. Dao phay trụ

Loại dao: dao phay trụ.

Phạm vi ứng dụng: dao phay loại I dùng để phay tinh với chiều sâu phay ≤ 3 mm. Dao phay loại II dùng để phay bán tinh.

Kết cấu

Kích thước (mm)

D	L	d	Z	D	L	d	Z
---	---	---	---	---	---	---	---

Loại I - răng nhỏ

(40)	40 50 63	16	10	80	63 80 100	32	16
50	50 63 80	22	12	(100)	80 100 125	40	18
63	50 63 80 100	27	14				

Loại II - răng lớn

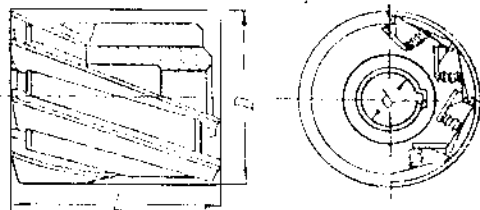
(50)	50 63 80	22	6	80	63 80 100	32	10
63	50 63 80 100	27	8	100	80 100 125 160	40	12

Tiếp bảng 4.77.

Loại dao: dao phay trụ răng chấp.
Phạm vi ứng dụng: để phay thô với chiều sâu phay lớn. Dao phay loại cho phép đạt năng suất gia công cao nhờ có răng lớn

Kết cấu

Loại A



Loại A, kích thước (mm)

TABLE 1. KERN TABLE (mm)							
D	L	d	Z	D	L	d	Z
75	60	27	8	130	60	50	10
	75				75		
90	60	32	8		100		8
	75				125		
	100				150		
110	60	40	10	150	60	60	12
	75		8		75		10
	100				100		
	125				125		
					150		

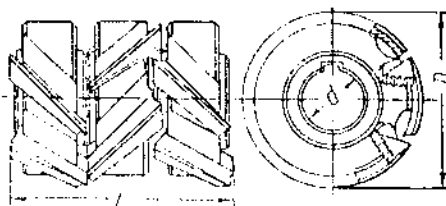
Loại dao: dao phay trụ răng chấp.

Phạm vi ứng dụng: để phay thô với chiều sâu phay lớn.

Kết cấu

Loại B

Loại B



Kích thước (mm)

Loại B

D	L	L_k^*	d	Z	Số dao trong khối lắp ghép		
					Phải	Trái	Tổng
75	75	37.5	27	6	1	1	2
	112.5				2	1	3
	150				2	2	4
90	5	37.5	32	8	1	1	2
	112.5				2	1	3
	150				2	2	4
	187.5				3	2	5

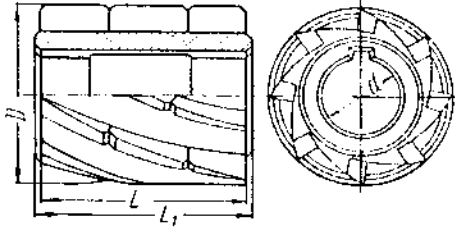
Tiếp bảng 4.77.

D	L	L_k^*	d	Z	Số dao trong khối lắp ghép		
					Phải	Trái	Tổng
110	100	50	40	8	1	1	2
	150				2	1	3
	200				2	2	4
	250				3	2	5
130	100	50	50	8	1	1	2
	150				2	1	3
	200				2	2	4
	250				3	2	5
	300				3	3	6
150	150	50	60	10	2	1	3
	200				2	2	4
	250				3	2	5
	300				3	3	6
175	150	50	60	10	2	1	3
	200				2	2	4
	250				3	2	5
	300				3	3	6
200	200	50	60	12	2	2	4
	250				3	2	5
	300				3	3	6

* L_k : chiều dài của mỗi dao trong khối lắp ghép.

Loại dao: dao phay trụ răng xoắn hợp kim cứng

Phạm vi ứng dụng: để phay thô với chiều sâu phay lớn.

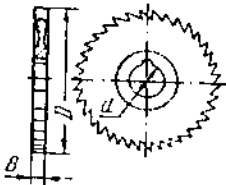
Kết cấu		Kích thước (mm)				
		D	d	L	L_1	Z
		62	27	45	50	8
				75	80	
				100	105	
		80	32	45	50	8
				70	75	
				100	105	
		100	40	45	50	10
				75	80	
				100	105	
		125	50	70	75	12
				100	105	

Tiếp bảng 4.77.

Tiếp bảng 4.77.

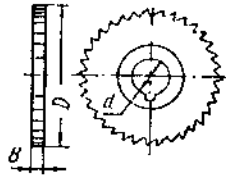
Loại dao: dao phay cắt đứt (lưỡi cửa vòng) và dao phay rãnh (gia công then hoa)

Phạm vi ứng dụng: để cắt đứt các chi tiết nhỏ và để phay rãnh hoặc rãnh then hoa.

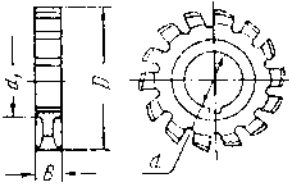
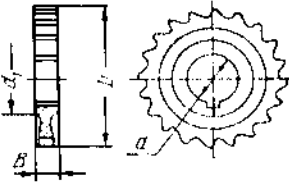
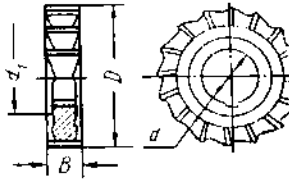
Kết cấu		Kích thước (mm)			
Loại I Dao phay cắt đứt 		Loại I			
		D	d	B	Z
					Kiểu I kiểu II
		60	16	1	36
				1,5	30
				2	30
				2,5	30
		75	22	1	36
				1,5	36
				2	36
				2,5	30
		110	27	3	30
				1,5	50
				2	50
				2,5	40
		150	32	3	40
				3,5	40
				2	60
				2,5	60
		200	32	3	50
				3,5	50
				4	50
				5	50

Loại dao: dao phay cắt đứt (lưỡi cửa tròn) và dao phay rãnh (gia công then hoa)

Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh hoặc rãnh then hoa.

Kết cấu		Kích thước (mm)			
Loại II Dao phay rãnh 		Loại I			
		D	d	B	Z
					Kiểu I kiểu II
		40	13	0,2	108
				0,3	108
				0,4	90
				0,5	90
				0,6	90
				0,8	72
				1,0	72
		60	16	0,5	120
				0,6	108
				0,8	108
				1,0	90
				1,2	90
				1,5	90
				2,0	72
		75	22	1,0	108
				1,2	108
				1,5	108
				2,0	90
				2,5	72
				3,0	72
				4,0	72
				5,0	-
				5,0	50

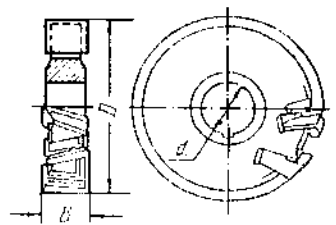
Tiếp bảng 4.77.

Loại dao: dao phay rãnh dạng đĩa.					
Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh có chiều sâu nhỏ.					
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	D	B	d	d ₁	Z
	50	3; 4; 5; 6	16	25	14
	63	5; 6; 8	22	35	16
	80	8; 10; 12	27	40	18
	100	10; 12; 14; 16	32	45	20
Loại dao: dao phay rãnh hết lưng.					
Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh.					
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	D	B	d	d ₁	Z
	50	4; 5; 6	16	25	12
	62	5; 6; (7); 8	22	35	14
	80	(7); 8; 10; 12;	27	40	14
	100	10; 12; (14); 16	32	45	16
Loại dao: dao phay đĩa ba mặt.					
Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh.					
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	D	B	d	d ₁	Z
	50	5; 6	16	25	14
	63	6; 8; 10; 12	22	35	16
	80	8; 10; 12; 14	27	40	18
	100	10; 12; 14; 16	32	45	20

Tiếp bảng 4.77.

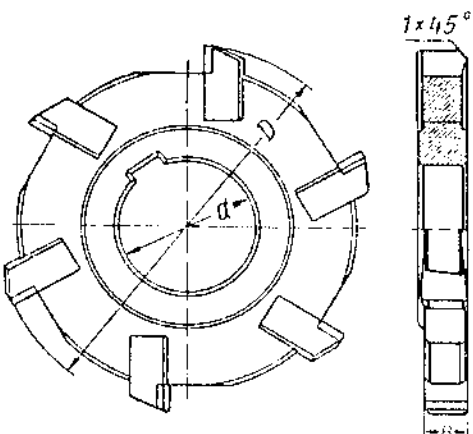
Loại dao: dao phay ba mặt răng chấp thép gió.

Phạm vi ứng dụng: để phay các rãnh có chiều sâu khác nhau.

Kết cấu		Kích thước (mm)			
		D	B	d	Z
		80	12;(14);16;(18);20;(22);25	27	10-12
		100	14;18;22;28	27	10-12
		125	12;16;20;25;32	32	10-16
		160	14;18;22;28;36	40	16-20
		200	(12);16;20;25;32;40	50	16-24
		250	18;22;28;36;45	50	20-30
Dãy kích thước phụ					
		180	12;16;20;25;32	40	16-20
		224	14;18;22;28;36	50	18-24

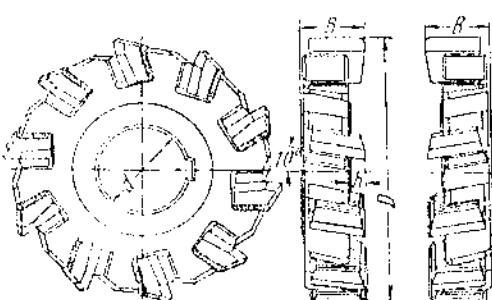
Loại dao: dao phay ba mặt răng chấp hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh và các mặt phẳng có kích thước nhỏ.

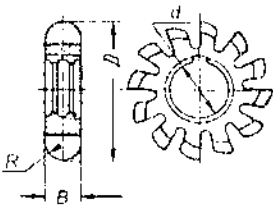
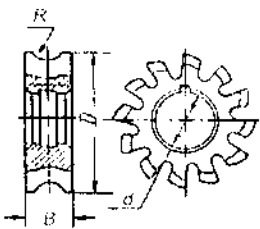
Kết cấu		Kích thước (mm)		
		D	B	d
		90	10;12;14;16;18;20;22;24;26	32
		110	10;12;14;16;18;20;22;24;26	40
		130	12;14;16;18;20;22;24;26;	40
		150	12;14;16;18;20;22;24;26;	50
		175	12;14;16;18;20;22;24;26;	50
		200	14;16;18;20;22;24;26;30	60
		225	14;16;18;20;22;24;26;30	60
		250	14;16;18;20;22;24;26;30	60
		300	18;20;22;24;26;30	60
		350	18;20;22;24;26;30	60

Loại dao: dao phay ba mặt răng chấp hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: Khôi lắp ghép các dao được dùng để phay mặt đầu.

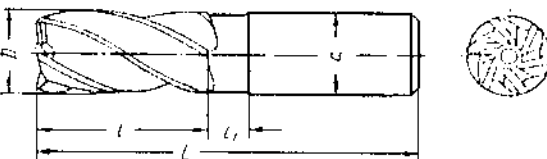
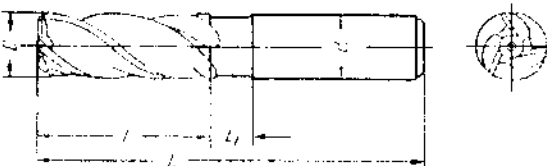
Kết cấu		Kích thước (mm)				
		D	B	h	d	Z
		90	16	3	32	8
		110	18	3	40	8
		130	22	4,5	40	10
		150	26	4,5	50	10
		175	26	4,5	50	12
		200	30	6	60	12
		225	30	6	60	14
		250	30	6	60	16
		300	30	6	60	18
		350	30	6	60	20

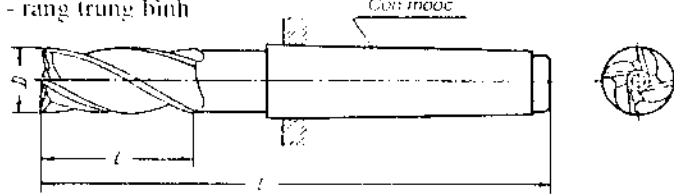
Tiếp bảng 4.77.

Loại dao: dao phay bán kính lõi.					
Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh có prôphin bán kính.					
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	D	d	B	R	Z
	50	22	3 4 5	1,5 2 2,5	14
	63	22	5 6 8	2,5 3 4	12
	80	27	8 10 12 16	4 5 6 8	10
	100	32	16 20 24	8 10 12	10
	125	32	24 32	12 16	10
Loại dao: dao phay bán kính lõm.					
Phạm vi ứng dụng: để phay bề mặt có prôphin lõi.					
Kết cấu	Kích thước (mm)				
	D	d	B	R	Z
	50	22	7 8 10	1,5 2 2,5	14
	63	22	10 12 14	2,5 3 4	12
	80	27	14 18 22 28	4 5 6 8	10
	100	32	28 35 40	8 10 12	10
	125	32	40 48	12 16	10

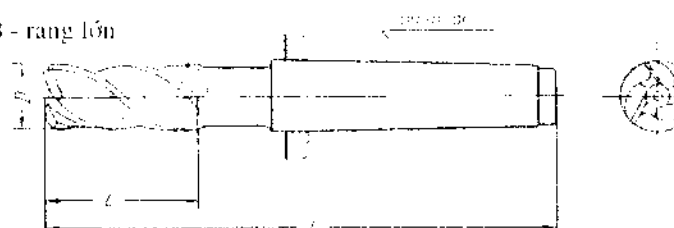
4.14.2. Dao phay ngón (bảng 4.78)

Bảng 4.78. Dao phay ngón

Loại dao: dao phay ngón.						
Phạm vi ứng dụng: để phay mặt phẳng, phay rãnh với chiều sâu cắt nhỏ.						
Kết cấu						
Loại I: dao phay đuôi trụ Dạng A - răng bình thường						
						
Kích thước (mm)						
Loại I, dạng A						
D		L	l	l ₁	d	Z
Dây chính	Dây phụ					
3	-	36	8	-	3	4
4	-	40	10	-	4	4
5	-	45	12	7 - 9	5	5
6	-	50	16	7 - 9	6	5
8	-	55	20	8 - 10	8	5
10	-	60	20	8 - 10	10	5
12	-	70	25	8 - 10	12	5
-	14	80	32	9 - 11	14	5
16	-	80	32	9 - 11	16	5
-	18	90	40	10 - 12	18	6
20	-	100	45	10 - 12	20	6
Loại dao: dao phay ngón.						
Phạm vi ứng dụng: để phay mặt phẳng, phay rãnh với chiều sâu cắt lớn.						
Kết cấu						
Dạng B - răng lớn						
						
Kích thước (mm)						
Loại I, dạng B						
D		L	l	l ₁	d	Z
Dây chính	Dây phụ					
3	-	36	8	-	3	3
4	-	40	10	-	4	3
5	-	45	12	7 - 9	5	3
6	-	50	16	7 - 9	6	3
8	-	55	20	8 - 10	8	3
10	-	60	20	8 - 10	10	3
12	-	70	25	8 - 10	12	5

Loại dao: dao phay ngón.											
Phạm vi ứng dụng: để phay mặt phẳng, phay rãnh với chiều sâu cắt nhỏ.											
Kết cấu											
Loại II: dao phay đuôi đuôi côn Dạng A - rang trung bình 											
Kích thước (mm)											

Loại II, dạng A						Loại II, dạng A					
D		L	l	Còn moóc	Z	D		L	l	Còn moóc	Z
Dây chính	Dây phụ					Dây chính	Dây phụ				
-	14	115	32	2	4	32	-	180	55	4	6
16	-	120	36	2	4	-	36	185	60	4	6
-	18	120	36	2	4	40	-	190	65	4	6
20	-	145	44	3	5	-	45	195	70	4	6
-	22	145	44	3	5	-	45	225	70	5	6
25	-	150	50	3	5	50	-	195	70	4	6
-	28	175	50	4	5	50	-	225	70	5	6

Loại dao: dao phay ngón.											
Phạm vi ứng dụng: để phay mặt phẳng, phay rãnh với chiều sâu cắt lớn.											
Kết cấu											
Loại II Dạng B - rang lớn 											

Loại II, dạng B						Loại II, dạng B					
D		L	l	Còn moóc	Z	D		L	l	Còn moóc	Z
Dây chính	Dây phụ					Dây chính	Dây phụ				
-	14	115	32	2	3	32	-	180	55	4	4
16	-	120	36	2	3	-	36	185	60	4	4
-	18	120	36	2	3	40	-	190	65	4	4
20	-	145	44	3	3	-	45	195	70	4	4
-	22	145	44	3	3	-	45	225	70	5	4
25	-	150	50	3	3	50	-	195	70	4	4
-	28	175	50	4	3	50	-	225	70	5	4

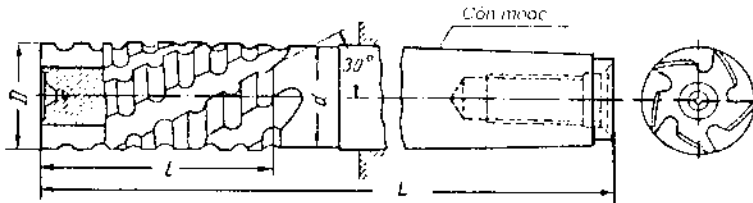
Tiếp bảng 4.78.

Loại dao: dao phay ngón có răng hớt lưng và đuôi cùn.

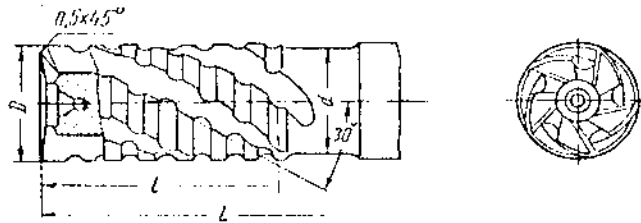
Phạm vi ứng dụng: để phay với chiều sâu cắt lớn.

Kết cấu

Dạng A - dao phay không có răng mặt đầu



Dạng B - dao phay có răng mặt đầu



Kích thước (mm)

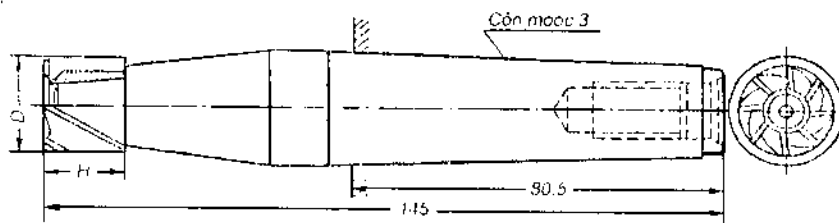
D	L	l	d	Còn moóc	Z	D	L	l	d	Còn moóc	Z
25	150	50	23,5	3	5	50	225	70	44	5	6
	180	80					270	115			
							335	180			
32	180	55	29	4	5	63	225	80	44	5	8
	210	85					280	125			
	255	130					335	200			
40	190	65	30,5	4	6	80	300	90	60	6	10
	225	100					350	140			
	285	160					435	224			

Loại dao: dao phay đuôi côn lắp ghép rãnh xoắn mảnh hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để phay với chiều sâu cắt lớn.

Kết cấu

Loại I - dao phay lắp ghép



Kích thước (mm)

Loại I - Dao lắp ghép

D	H	Z	D	H	Z
10	10	6	(18)	10; 20	8
12	12	6	20	15	8
(14)	8; 18	6	(22)	15	8
16	10; 20				

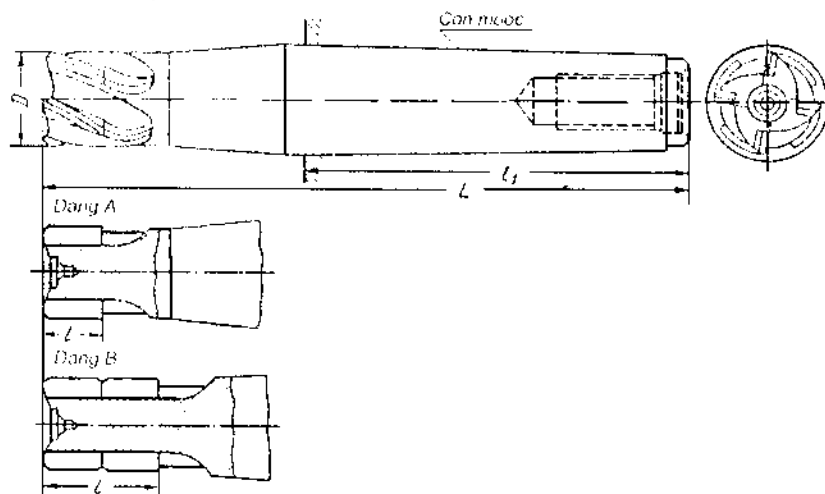
Ghi chú: có thể chế tạo côn moóc N° 2 theo đơn đặt hàng.

Loại dao: dao phay đuôi côn lắp ghép rãnh xoắn gắn mảnh hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để phay với chiều sâu cắt lớn.

Kết cấu

Loại II - Dao phay gắn mảnh rãnh xoắn



Kích thước (mm)

Loại II - Dao phay gắn mảnh rãnh xoắn

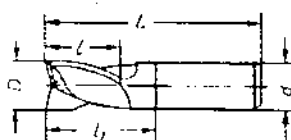
D	L		l		Côn mọc	Z	D	L		l		Côn mọc	Z
	Dạng							Dạng					
	A	B	A	B				A	B	A	B		
16	120	-	13	-	2	3	32	160	170	18	32	4	4
20	135	145	12	21	3	4	40	190	205	24	41	5	6
25	160	170	20	35	4	4	50	190	205	22	38	5	6

Loại dao: dao phay rãnh then.

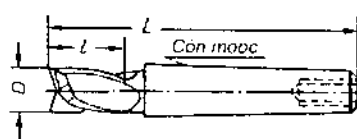
Phạm vi ứng dụng: để gia công rãnh then.

Kết cấu

Loại I - Đuôi trụ



Loại II - Đuôi côn



Kích thước (mm)

Loại I

Loại II

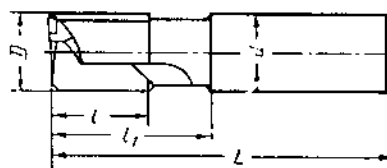
D	d	L	l	l ₁	D	L	l	Côn mooc
2	2	28	4	6	16	15	25	2
3	3	32	5	8	18	17	25	
4	4	32	6	10	20	17	32	
5	5	36	8	12	24	22	40	3
6	6	40	10	14	26	24	40	
8	8	45	12	16	32	24	50	
					36	32	50	4
					40	32	63	

Loại dao: dao phay rãnh then gắn mảnh hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh then.

Kết cấu

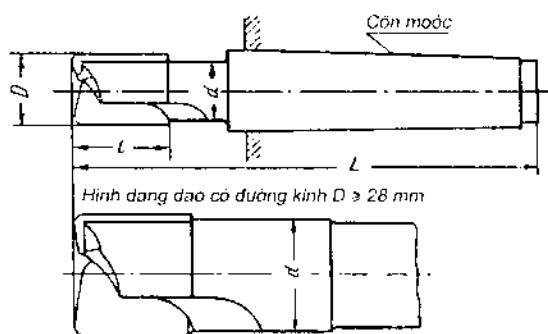
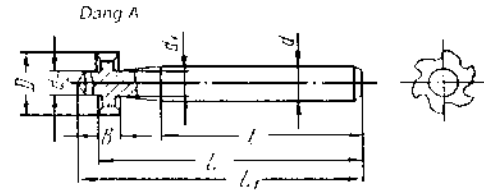
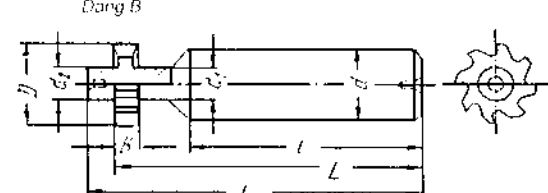
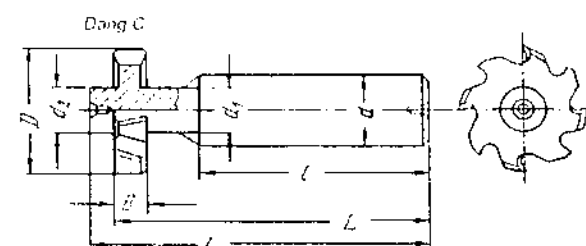
Loại I - Dao phay đuôi trụ



Kích thước (mm)

Loại I

D	d	L	l	l ₁	D	d	L	l	l ₁
8	8	45	12	17	14	14	65	20	29
10	10	50	12	20	16	16	70	20	32
12	12	60	15	24					

Kết cấu										
Loại II - Dao phay đuôi côn										
 Hình dạng dao có đường kính $D \geq 28 \text{ mm}$										
Kích thước (mm)										
Loại II										
D	d	L	l	Côn moóc	D	d	L	l	Côn moóc	
12	11	80	15	1	24	22	130	25	3	
14	11	90	20	1	28	26	130	25	3	
16	15	100	20	2	32	30	140	30	3	
18	16	105	20	2	36	30,5	160	30	4	
20	17	110	20	2	40	36	170	30	4	
Loại dao: dao phay rãnh then hình bán nguyệt.										
Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh then hình bán nguyệt.										
Dạng A  Dạng B  Dạng C 										

Tiếp bảng 4.78

Loại I, kích thước (mm)														
K	H	D	B	L	L ₁	l	d	d ₁	d ₂	Z	Đường kính trục			
4×1	A	4,3	1	45	48	36	6	max		6	3 - 7			
7×1,5		7,5	1,5					1,8	1,8		> 4 - 10			
7×2			2					2,8	2,8		> 5 - 14			
10×2		10,8	2					50			3,0	3,0	> 5 - 14	
10×2,5			2,5								4,0	4,0	> 5 - 18	
10×3			3								4,0	4,0	> 7 - 18	
13×3	B	14	3	56	60	40	10	4,6	4,6	8	> 7 - 18			
13×4			4					5,0	5,0		> 10 - 24			
16×3		17,3	3					4,6	4,6		> 7 - 18			
16×4			4					5,0	5,0		> 10 - 24			
16×5			5					5,0	5,0		> 14 - 30			
19×4		20,5	4					12	6,0		6,0	> 10 - 24		
19×5			5				7,0		7,0		> 14 - 30			
22×4		23,8	4				6,0		6,0		> 10 - 24			
22×5			5				7,0		7,0		> 14 - 30			
22×6		C					6		8,0		8,0	> 18 - 36		
25×5		B					5		7,0		7,0	> 14 - 30		
25×6		C	27				6	8,0	8,0		> 18 - 36			
25×8	C		8	63	65	45		9,0	9,0	8	> 24 - 42			
28×5	B	30,2	5	56	60	40		8,0	8,0		> 14 - 30			
28×6	C	30,2	6	56	60	40	12	9,0	9,0	8	> 18 - 36			
28×8			8	63	65	45		10	10		> 24 - 42			
32×6		34,6	6	56	60	40		9,0	9,0		> 18 - 38			
32×8			8	63	65	45		10	10		> 24 - 42			
32×10			10	63				11	-	> 30 - 48				
38×6		41	6	63	65	45	14	11	11	10	> 18 - 36			
38×8			8	63				12	12		> 24 - 42			
38×10			10	70				12			> 30 - 48			
45×8			48,6	8				63	15		14	14	> 24 - 42	
45×10			10	70		14		> 30 - 48						

K - kích thước rãnh then (đường kính × bề rộng); H - dạng dao phay;

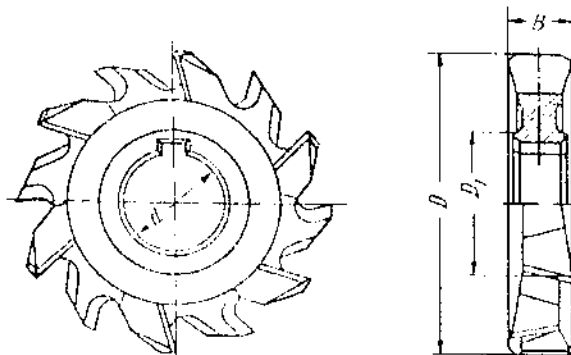
K - kích thước rãnh then (đường kính × bề rộng); H - dạng dao phay;

Loại dao: dao phay rãnh then hình bán nguyệt.

Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh then hình bán nguyệt.

Kết cấu

Loại II - Dao phay lắp ghép



Kích thước (mm)

Loại II						
K	D	B	d	D ₁	Z	Φ
55 × 8	59	8	16	25	10	24 - 42
55 × 10		10				30 - 48
65 × 10	70		22	32	12	30 - 48
65 × 12						36 - 55
80 × 10	85		10	27		40
80 × 12		12	36 - 55			

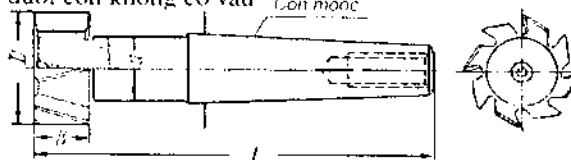
K - kích thước rãnh then (đường kính × bề rộng); Φ - đường kính trục.

Loại dao: dao phay rãnh chữ T.

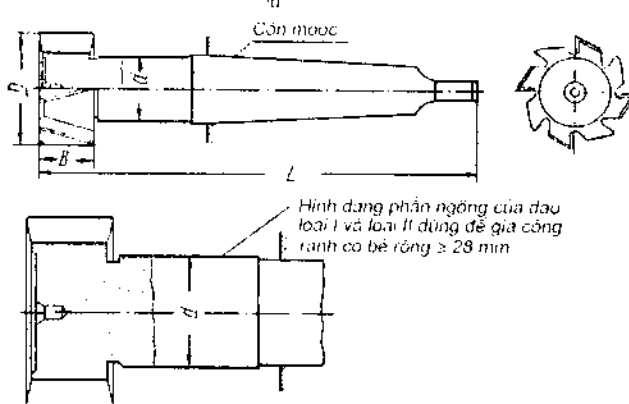
Phạm vi ứng dụng: để phay rãnh.

Kết cấu

Loại I - dao đuôi côn không có vấu



Loại II - dao đuôi côn có vấu

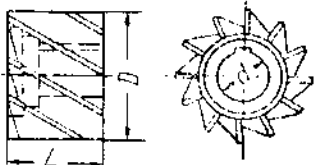
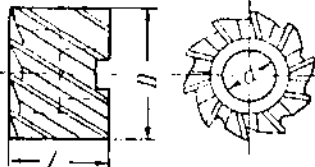


Kích thước (mm)							
b*	D	d	B	L		Còn mọc	Z
				Loại I	Loại II		
10	17,5	10	7,5	82	90	1	6
12	21,5	12	9,5	98	108	2	8
14	25,5	14	11,5	102	112		
(16)	29	16	13	105	115		
18	32	18	15	110	120		
(20)	35	20	16	130	142	3	10
22	38	22	17	135	148		
(24)	42	24	19	138	150		
28	49	28	22	148	160		
(32)	55	32	24	180	195	4	12
36	63	36	27	186	200		
42	73	42	31	198	212		
48	83	48	36	240	260	5	14
54	93	54	40	250	170		

* b- kích thước rãnh

4.14.3. Dao phay mặt đầu, (bảng 4.79)

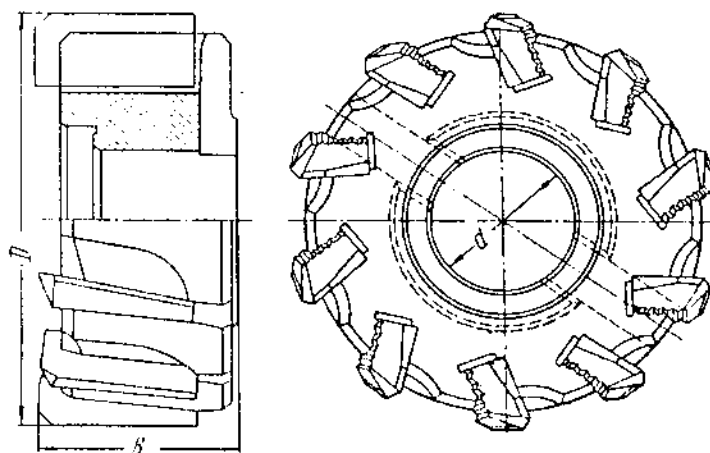
Bảng 4.79. Dao phay mặt đầu

<i>Loại dao:</i> Dao phay mặt đầu lắp ghép răng nhỏ.				
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để phay tinh bề mặt với chiều sâu phay nhỏ. Để phay thô với chiều sâu cắt $\leq 3\text{mm}$.				
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	D	d	L	Z
	40	16	32	10
	50	20	36	12
	63	27	40	14
	80	32	45	16
	100	32	50	18
	Ghi chú: Dao phay có đường kính 63÷100 mm được kẹp chặt bằng then mặt đầu.			
<i>Loại dao:</i> Dao phay mặt đầu lắp ghép răng lớn.				
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để phay thô bề mặt với chiều sâu cắt lớn.				
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	D	d	L	Z
	63	27	40	8
	80	32	45	10
	110	32	50	12

Loại dao: Dao phay mặt đầu răng chấp thép gió.

Phạm vi ứng dụng: để phay một hoặc hai mặt phẳng song song với nhau. Năng suất gia công của dao cao nhờ các răng có kích thước lớn.

Kết cấu



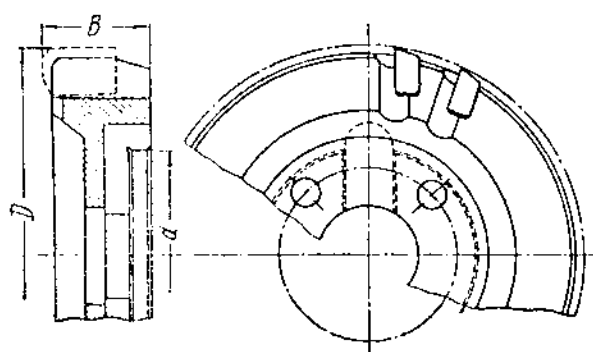
Kích thước (mm)

D	B	d	Z (min)	D	B	d	Z (min)
80	36	27	10	160	45	50	16
100	40	32	10	200	45	50	20
125	40	40	14	250	45	50	26

Loại dao: Dao phay mặt đầu răng chấp thép gió.

Phạm vi ứng dụng: để phay mặt phẳng có kích thước lớn trên máy phay giường và máy phay tổ hợp.

Kết cấu



Kích thước (mm)

KHOẢNG CÁCH (mm)									
D	B	d		Z	D	B	d		Z
		Dạng					Dạng		
		I	II				I	II	
250	60	128,57	-	20	500	85	128,57	221,44	32
320	65	128,57	-	24			128,57	221,44	36
400	85	128,57	221,44	28			128,57	221,44	

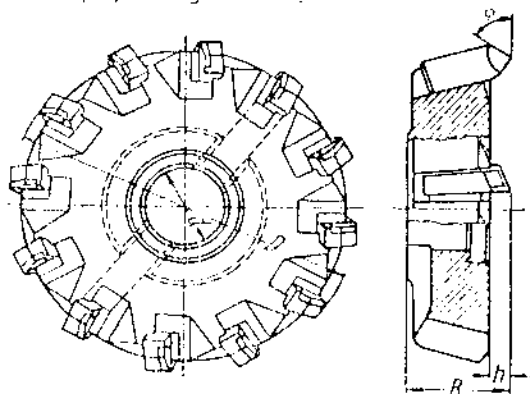
Tiếp bảng 4.79

Loại dao: Dao phay mặt đầu răng chấp hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để phay các chi tiết từ vật liệu thép và gang.

Kết cấu

Dao phay có đường kính 100 ± 200 mm



Kích thước (mm)

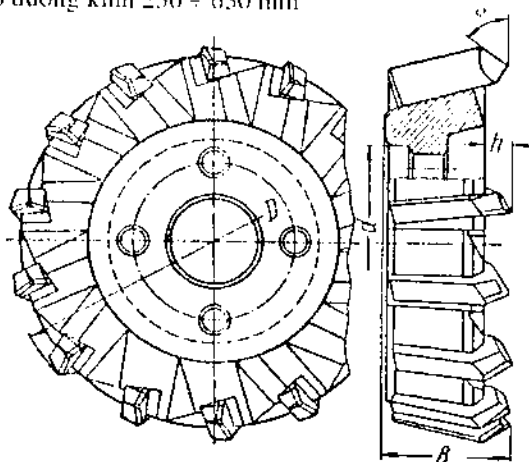
D	B	h khi ϕ			d	Z	D	B	h khi ϕ			d	Z
		45°	60°; 75°	90°					45°	60°; 75°	90°		
100	50	10	7	32	8	160	60	12	8,5	50	10		
125	55	12	8,5	40	8	200	60	12	8,5	50	12		

Loại dao: Dao phay mặt đầu răng chấp hợp kim cứng.

Phạm vi ứng dụng: để phay các chi tiết từ vật liệu thép và gang.

Kết cấu

Dao phay có đường kính 250 ± 630 mm



Kích thước (mm)

D	B	h khi ϕ			d	Z	D	B	h khi ϕ			d	Z
		45°	60°; 75°	90°					45°	60°; 75°	90°		
250	75	15	10	128,57	-	14	500	85	17	12	128,57	221,44	26
320	75	15	10	128,57	-	18	630	85	17	12	128,57	221,44	30
400	85	17	12	128,57	221,44	20							

Dao chuốt là loại dụng cụ nhiều lưỡi được dùng để gia công các lỗ và các bề mặt có profile khác nhau. Khi gia công lỗ bằng dao chuốt người ta phân biệt hai trường hợp.

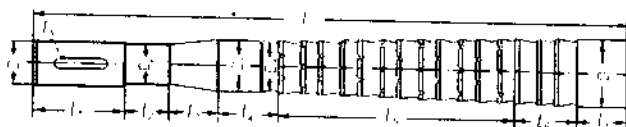
- Dao chuốt thực hiện chuyển động bằng lực kéo. Trong trường hợp này dụng cụ được gọi là dao chuốt.
- Dao chuốt thực hiện chuyển động bằng lực đẩy. Trong trường hợp này dụng cụ được gọi là dao đột (chuốt ép).

Dao chuốt được dùng trên máy chuốt, còn dao đột được dùng trên máy ép.

Hình 4.8 là kết cấu của dao chuốt và hình 4.9 là kết cấu của dao chuốt cắt.

• Khi chọn dao chuốt cần lưu ý đến các yếu tố sau đây:

1. Loại dao chuốt phụ thuộc vào đặc tính gia công, vị trí của bề mặt gia công, kết cấu của bề mặt gia công và loại thiết bị.
2. Kích thước của dao chuốt phụ thuộc vào kích thước của bề mặt gia công, tính chất của vật liệu gia công và lượng kim loại được hớt đi.
3. Phương pháp kẹp chặt dao chuốt phụ thuộc vào kết cấu của dao.
4. Vật liệu dao chuốt phụ thuộc vào vật liệu gia công.

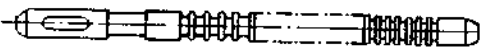
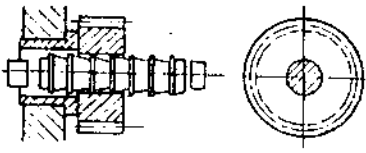


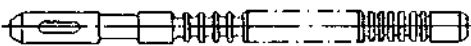
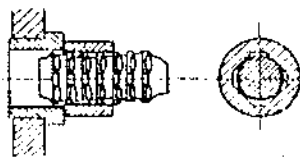
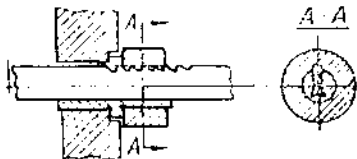
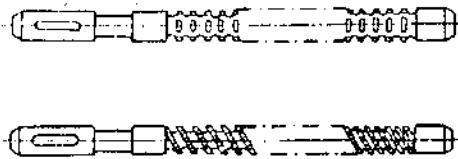
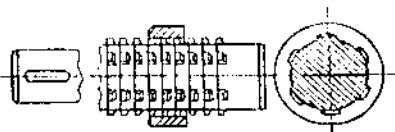
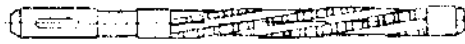
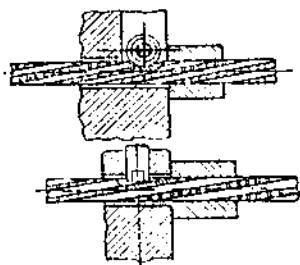
Hình 4.9. Kết cấu của dao chuốt cắt.

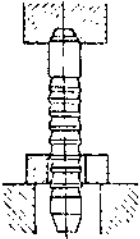
D_1 , đường kính chuôi dao; D_2 , đường kính phần ngỗng; D_3 , đường kính phần dẫn hướng phía trước; D_4 , đường kính răng thứ nhất; D_5 , đường kính phần dẫn hướng phía sau; l_1 , chiều dài chuôi dao; l_2 , chiều dài phần ngỗng; l_3 , chiều dài phần côn; l_4 , chiều dài phần dẫn hướng phía trước; l_5 , chiều dài phần cắt; l_6 , chiều dài phần răng hiệu chỉnh; l_7 , chiều dài phần dẫn hướng phía sau; l , lỗ lắp then.

4.15.1. Dao chuốt lỗ, (bảng 4.8).

Bảng 4.80. Dao chuốt lỗ

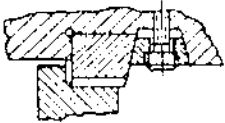
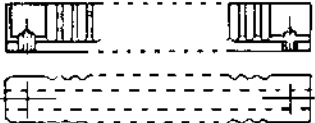
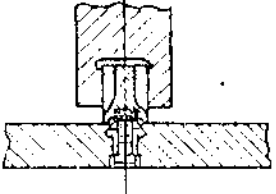
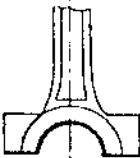
Loại dao: Dao chuốt tròn.	
Phạm vi ứng dụng: để chuốt lỗ tròn.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	

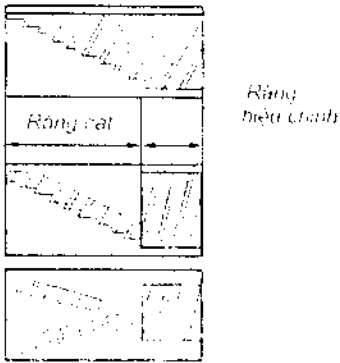
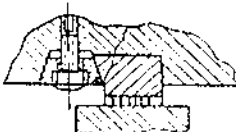
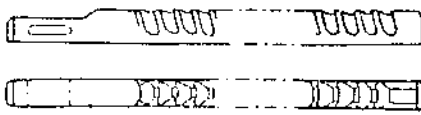
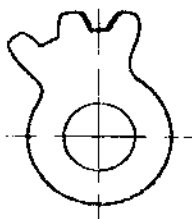
<i>Loại dao:</i> Dao chuốt vuông hoặc nhiều cạnh.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để chuốt lỗ vuông và các lỗ khác.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	
<i>Loại dao:</i> Dao chuốt rãnh then.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để chuốt rãnh then	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	
<i>Loại dao:</i> Dao chuốt then hoa.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để chuốt then hoa.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	
<i>Loại dao:</i> Dao chuốt xoắn vít.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để chuốt then hoa xoắn vít.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	

<i>Loại dao:</i> Dao chuốt ép (dao đột lỗ).	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để đột (chuốt ép) lỗ.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	

4.15.2. Dao chuốt mặt ngoài, (bảng 4.81)

Bảng 4.81. Dao chuốt mặt ngoài

<i>Loại dao:</i> Dao chuốt mặt phẳng.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để chuốt mặt phẳng ngoài.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	
<i>Loại dao:</i> Dao chuốt rãnh.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để chuốt rãnh.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	
<i>Loại dao:</i> Dao chuốt lắp ghép.	
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để chuốt đồng thời nhiều bề mặt khác nhau.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	

Loại dao: Dao chuốt đỉnh hình.	
Phạm vi ứng dụng: để chuốt các mặt đỉnh hình.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	
Loại dao: Dao chuốt tổ hợp	
Phạm vi ứng dụng: để chuốt mặt phẳng. Mỗi lưỡi dao hút một lớp kim loại nhỏ theo toàn bộ chiều sâu. Các lưỡi dao hiệu chỉnh cắt toàn bộ bề mặt gia công.	
Kết cấu	Sơ đồ gá đặt
	

4. 16. Dụng cụ cắt ren

4.16.1. Tarô và bàn ren

Tarô là loại dụng cụ được dùng để cắt ren lỗ. Hình 4.10 là kết cấu và các thông số hình học của tarô.

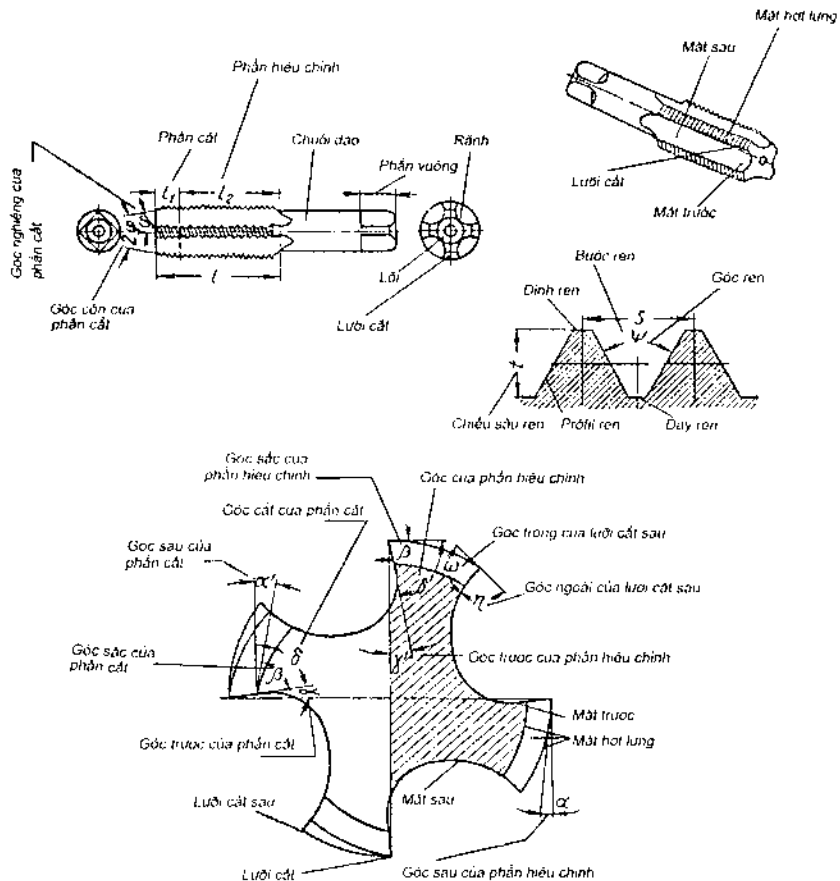
Bàn ren là loại dụng cụ được dùng để cắt ren ngoài. Hình 4.11 là kết cấu của bàn ren.

Khi chọn dụng cụ cắt ren cần chú ý đến những yếu tố sau đây:

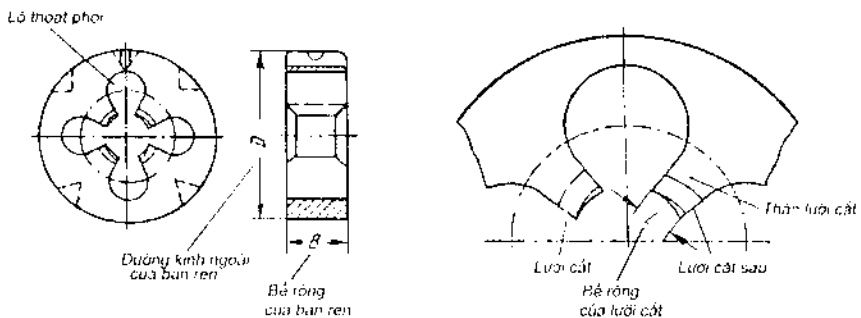
1. Loại dụng cụ phụ thuộc vào đặc tính của ren gia công, vị trí của ren gia công, kết cấu và kích thước của chi tiết và dạng sản xuất. Ví dụ, để cắt ren ngoài của trục vít me có thể dùng dao tiện ren hoặc dao phay. Tuy nhiên, sử dụng dao phay ren đòi hỏi phải có máy phay ren chuyên dùng nhưng trong sản xuất hàng loạt nhỏ và đơn chiếc thì phương pháp này lại không kinh tế. Khi cắt ren ngoài có chiều dài ngắn và kích thước nhỏ có thể dùng dao tiện ren, bàn ren hoặc đầu cắt ren.

2. Kích thước của dụng cụ cắt ren phụ thuộc vào kích thước của ren gia công.

3. Kích thước kẹp chặt dụng cụ cắt ren phụ thuộc vào chiều dài của ren gia công và loại máy mà trên đó thực hiện nguyên công cắt ren.



Hình 4.10. Kết cấu của bàn ren.



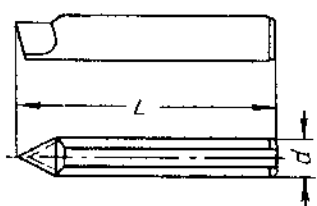
Hình 4.11. Kết cấu và thông số hình học của tarô.

4.16.2. Dao tiện ren, (bảng 4.82)

Bảng 4.82. Dao tiện ren

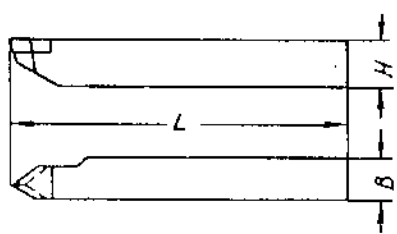
Loại dao: Dao tiện ren đuôi trụ.

Phạm vi ứng dụng: để cắt ren ngoài và ren trong hình tam giác.

Kết cấu	Kích thước (mm)		
	d	L	
	10	40	
	12	50	
	15	65	

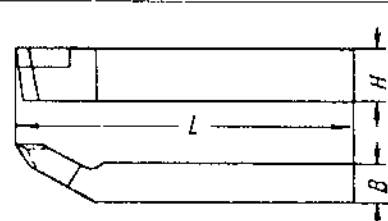
Loại dao: Dao tiện ren đuôi hình chữ nhật phải và trái.

Phạm vi ứng dụng: để cắt ren ngoài hình tam giác.

Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	
	B	H		
	10	16	125	
	12	20	150	
	16	25	175	

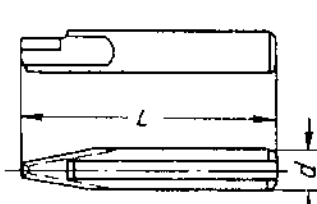
Loại dao: Dao tiện ren đầu cong để tiện ren ngoài phải và trái.

Phạm vi ứng dụng: để cắt ren ngoài hình tam giác ở vị trí mà các loại dao trên không thực hiện được.

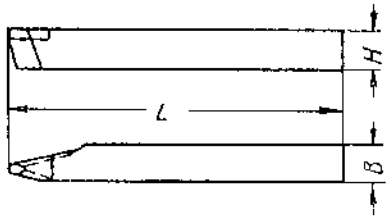
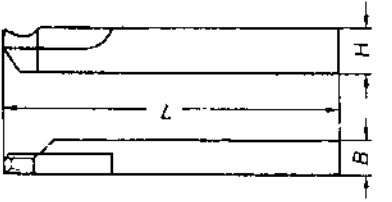
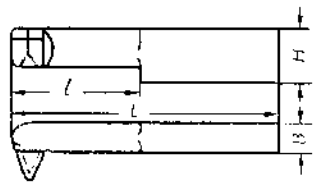
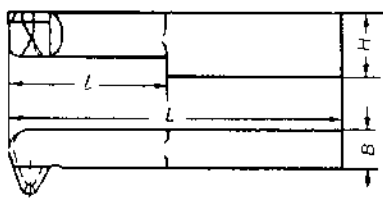
Kết cấu	Kích thước (mm)			
	Tiết diện		L	
	B	H		
	10	16	125	
	12	20	150	
	16	25	175	

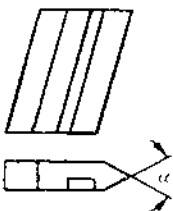
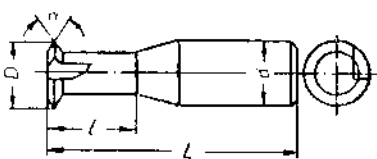
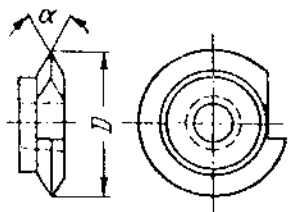
Loại dao: Dao tiện ren thang ngoài đuôi trụ.

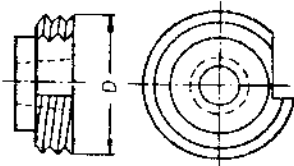
Phạm vi ứng dụng: để cắt ren thang ngoài.

Kết cấu	Kích thước (mm)		
	d	L	
	10	40	
	12	50	
	15	65	

Tiếp bảng 4.82

<i>Loại dao:</i> Dao tiện ren thang ngoài.				
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để tiện ren thang ngoài.				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
		Tiết diện		L
		B	H	
		10	16	125
		12	20	150
		16	25	175
<i>Loại dao:</i> Dao tiện ren ngoài hình chữ nhật.				
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để cắt ren ngoài hình chữ nhật.				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
		Tiết diện		L
		B	H	
		10	16	125
		12	20	150
		16	25	175
<i>Loại dao:</i> Dao tiện ren trong.				
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để cắt ren trong hình tam giác.				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
		Tiết diện		L
		B	H	
		12	20	150
		16	25	175
		20	30	225
<i>Loại dao:</i> Dao tiện ren trong hình thang.				
<i>Phạm vi ứng dụng:</i> để cắt ren trong hình thang.				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
		Tiết diện		L
		B	H	
		12	20	150
		16	25	175
		20	30	225

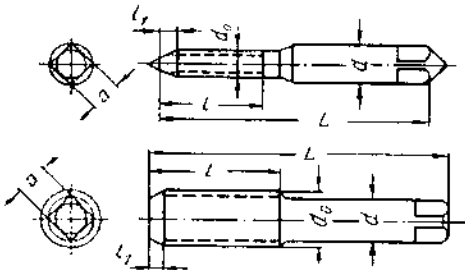
Loại dao: Dao tiện ren trong hình chữ nhật.					
Phạm vi ứng dụng: để cắt ren trong hình chữ nhật.					
Kết cấu		Kích thước (mm)			
		Tiết diện		L	l
		B	H		
		12	20	150	80
16	25	175	100		
20	30	225	120		
Loại dao: Dao tiện ren hình lăng trụ.					
Phạm vi ứng dụng: để cắt ren ngoài hình tam giác.					
Kết cấu		Góc $\alpha = 60^\circ$ cho ren hệ mét; $\alpha = 55^\circ$ cho ren hệ Anh			
					
Loại dao: Dao tiện ren dạng đĩa đuôi trụ.					
Phạm vi ứng dụng: để cắt ren trong hình tam giác.					
Kết cấu		Kích thước (mm)			
		D	d	L	l
		6	15	80	12
		8	15	80	16
		12	15	80	20
		15	15	80	30
		20	20	100	50
		30	20	100	50
$\alpha = 55^\circ$ và 60°					
Loại dao: Dao tiện ren lắp ghép dạng đĩa.					
Phạm vi ứng dụng: để cắt ren ngoài và ren trong hình tam giác.					
Kết cấu		D = 30 Góc $\alpha = 60^\circ$ cho ren hệ mét; $\alpha = 55^\circ$ cho ren hệ Anh			
					

Loại dao: Dao tiện ren răng lược lắp ghép dạng đĩa.	
Phạm vi ứng dụng: để cắt ren ngoài và ren trong hình tam giác. Dao tiện ren phải ngoài có thể cắt ren trong trái và ngược lại.	
Kết cấu	D = 30
	

4.16.3. Tarô

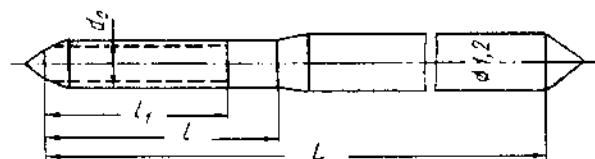
4.16.3.1. Tarô tay. (bảng 4.83)

Bảng 4.83. Tarô tay

Loại dao: tarô tay để cắt ren hệ mét.											
Phạm vi ứng dụng: để cắt ren ren lỗ bằng 1 tarô (cho đường kính lỗ: 8 ÷ 18 mm); bằng 2 tarô (cho đường kính lỗ: 6 ÷ 24 mm) và bằng 3 tarô (cho đường kính lỗ: 2 ÷ 52 mm).											
Kết cấu											
											
kích thước (mm)											
d_0	S	L	l	d	a	d_0	S	L	l	d	a
2	0,4	35	14	3	2,4	16	2	80	35	12,5	13
2,3	0,4	35	14	3	2,4	18	2,5	90	40	14	14
2,6	0,45	38	16	3	2,4	20	2,5	90	40	16	15
3	0,5	40	16	4	3	22	2,5	95	40	18	17
(3,5)	0,6	40	16	4	3	24	3	100	45	19	17
4	0,7	45	18	5	3,8	27	3	105	45	22	21
5	0,8	50	20	6	4,9	30	3,5	115	50	24	21
6	1	50	20	6	4,9	(33)	3,5	120	50	26	23
(7)	1	50	20	5,5	4,3	36	4	130	55	28	25
8	1,25	60	25	6	4,9	(39)	4	135	55	32	27
(9)	1,25	60	25	7	5,5	42	4,5	145	60	34	29
10	1,5	60	25	7,5	6,2	(45)	4,5	150	60	46	32
(11)	1,5	60	25	8,5	7	48	5	160	65	38	32
12	1,75	70	30	9	7	(52)	5	165	65	42	35
14	2	75	35	10	8	S - bước ren.					

4.16.3.2. Tarô máy.

Hình 4.12 là kết cấu của tarô máy để cắt ren hệ mét có kích thước nhỏ hơn 1 mm, còn bảng 4.84 là kích thước của tarô máy.

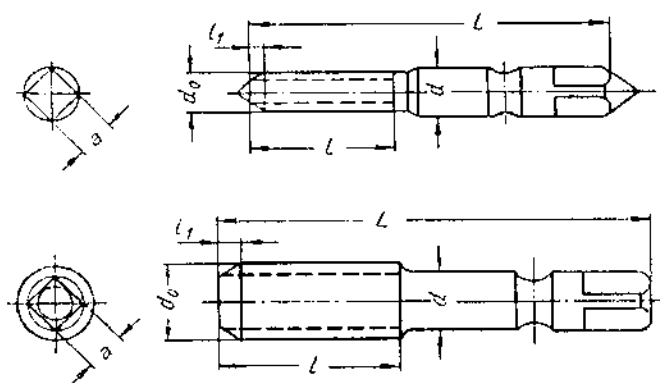


Hình 4.12. Kết cấu của tarô máy để cắt ren có đường kính nhỏ hơn 1 mm.

Bảng 4.84. Tarô máy, kích thước, mm

d_0	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	0,90
S	0,075		0,100		0,125		0,150	0,175	0,200	0,225
L	16		18		20				22	
l	2,5		2,8		3,2		3,6	4,0	4,5	5,0
$j_{1 \text{ mm}}$	2,2		2,5		2,8		3,2	3,6	4,0	4,5
S - bước ren.										

Hình 4.13 là kết cấu của tarô máy để cắt ren có đường kính lớn hơn 1 mm, còn bảng 4.85 là các kích thước của tarô này.



Hình 4.13. Kết cấu của tarô máy để cắt ren có đường kính lớn hơn 1 mm.

Bảng 4.85. Tarô máy, kích thước, mm

d_0	Bước ren S	L	l	l_1	d	a
Tarô để cắt ren hệ mét cơ sở						
3	0,5	40	16	1,0	4	3
(3,5)	0,6	40	16	1,2	4	3
4	0,7	45	18	1,4	5	3,8
5	0,8	50	20	1,6	6	4,9
6	1	50	20	2,0	6	4,9
7	1	50	20	2,0	5,5	4,3
8	1,25	60	25	2,5	6	4,9

Tiếp bảng 4.85

d_0	Bước ren S	L	l	l_1	d	a
(9)	1,25	60	25	2,5	7	5,5
10	1,5	60	25	3,0	7,5	6,2
(11)	1,5	60	25	3,0	8,5	7
12	1,75	70	30	3,5	9	7
14	2	75	34	4,0	10	8
16	2	80	34	4,0	12,5	10
18	2,5	90	40	5,0	14	11
20	2,5	90	40	5,0	16	12
22	2,5	95	40	5,0	18	14,5
24	3	100	45	6,0	19	14,5
27	3	105	45	6,0	22	18
30	3,5	115	50	7,0	24	18
(33)	3,5	120	50	7,0	26	20
36	4	130	55	8,0	28	22
(39)	4	135	55	8,0	32	24
42	4,5	145	60	9,0	34	26
(45)	4,5	150	60	9,0	36	29
48	5	160	65	10,0	38	29
(52)	5	165	65	10,0	42	32
Tarô đề cắt ren hệ mét loại thứ nhất						
3	0,35	40	16	1	4	3
3,5	0,35	40	16	1	4	3
4	0,5	45	18	1	5	3,8
(4,5)	0,5	45	18	1	5	3,8
5	0,5	50	20	1	6	4,9
(5,5)	0,5	50	20	1	6	4,9
6	0,75	50	20	1,5	6	4,9
(7)	0,75	50	20	1,5	5,5	4,3
8	1	60	25	2	6	4,9
(9)	1	60	25	2	7	5,5
10	1	60	25	2	7,5	6,2
(11)	1	60	25	2	8,5	7
12	1,25	70	30	2,5	9	7
14	1,5	70	30	3	10,5	8
16	1,5	75	30	3	12,5	10
18	1,5	85	34	3	14	11
20	1,5	85	34	3	16	12
22	2	90	34	3	18	14,5
24	2	95	40	4	19	14,5
27	2	100	40	4	22	18
30	2	110	45	4	24	18
33	2	115	45	4	26	20
36	2,5	130	55	6	28	22
39	3	135	55	6	32	24
42	3	145	60	6	34	26
45	3	150	60	6	36	29
48	3	160	65	6	38	29
52	3	165	65	6	42	32
Tarô đề cắt ren hệ mét loại thứ hai.						
6	0,5	45	16	1	6	4,9
7	0,5	45	16	1	5,5	4,3
8	0,75	55	20	1,5	6	4,9
9	0,75	55	20	1,5	7	5,5
10	0,75	55	20	1,5	7,5	6,2
11	0,75	55	20	1,5	8,5	7
12	1	65	25	2	9	7

Tiếp bảng 4.85

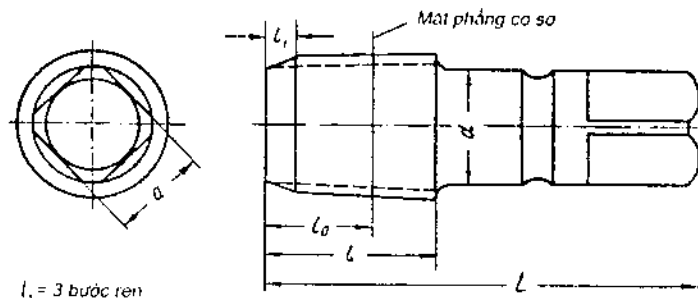
d_n	Bước ren S	L	l	l_1	d	a
14	1	65	25	2	10,5	8
16	1	70	25	2	12,5	10
18	1	80	30	2	14	11
20	1	80	30	2	16	12
22	1	85	30	2	18	14,5
24	1,5	90	34	3	19	16
27	1,5	95	34	3	22	18
30	1,5	105	40	3	24	18
33	1,5	110	40	3	26	20
36	2	120	45	4	28	22
39	2	125	45	4	32	24
42	2	135	50	4	34	26
45	2	140	50	4	36	29
48	2	150	55	4	38	29
52	2	155	55	4	42	32
Tarô để cắt ren hệ mét loại thứ ba và thứ tư.						
8	0,5/-	50	16	1	6	4,9
9	0,5/0,35	50	16	1	7	5,5
10	0,5/0,35	50	16	1	7,5	6,2
11	0,5/0,35	50	16	1	8,5	7
12	0,75/0,5	60	20	1,5	9	7
14	0,75/0,5	60	20	1,5	10,5	8
16	0,75/0,5	65	20	1,5	12,5	10
18	0,75/0,5	75	25	1,5	14	11
20	0,75/0,5	75	25	1,5	16	12
22	0,75/0,5	80	25	1,5	18	14,5
24	1/0,75	85	30	2	19	14,5
27	1/0,75	90	30	2	22	18
30	1/0,75	100	34	2	24	18
33	1/0,75	105	34	2	26	20
36	1,5/1	115	40	3	28	22
39	1,5/1	120	40	3	32	24
42	1,5/1	130	45	3	34	26
45	1,5/1	135	45	3	36	29
48	1,5/1	145	50	3	38	29
52	1,5/1	155	50	3	42	32
Ghi chú:						
Đối với ren hệ mét loại thứ ba và thứ tư: tử số chỉ bước ren của ren thứ ba, còn mẫu số chỉ bước ren của ren thứ tư.						
Tarô để cắt ren hệ Anh.						
1/4"	20	50	20	2,5	6,5	4,9
5/16"	18	60	25	2,8	6	4,9
3/8"	16	60	25	3,2	7	5,5
(7/16")	14	60	25	3,6	8	6,2
1/2"	12	70	30	4,2	9	7
(9/16")	12	75	34	4,2	10,5	8
5/8"	11	80	34	4,5	12,5	10
3/4"	10	90	40	5,1	15	12
7/8"	9	95	40	5,6	18	14,5
1"	8	105	45	6,3	20	16
1 1/8"	7	115	50	7,2	22	18

Tiếp bảng 4.85

d_0	Bước ren S	L	l	l_1	d	a
1 1/4"	7	120	50	7,2	26	20
(1 1/8")	6	130	55	8,5	28	22
1 1/2"	6	135	55	8,5	32	24
(1 3/8")	5	145	60	10,1	34	26
1 3/4"	5	150	60	10,1	36	29
1 7/8"	4,5	160	65	11,3	38	29
2"	4,5	165	65	11,3	42	32
Tarô để cắt ren ống:						
(1/8")	28	55	18	2	8	6,2
1/4"	19	65	24	3	11	9
3/8"	19	75	26	3	14	11
1/2"	14	85	30	4	18	14,5
(5/8")	14	85	30	4	18	14,5
3/4"	14	90	32	4	22	18
(7/8")	14	100	34	4	24	18
1"	11	110	40	5	26	20
(1 1/8")	11	115	40	5	28	22
1 1/4"	11	120	45	5	32	24
(1 3/8")	11	125	42	5	34	26
1 1/2"	11	130	42	5	38	29
1 3/4"	11	135	42	5	42	32
2"	11	140	45	5	50	39

4.16.3.3. Tarô ren côn

Hình 4.14 là kết cấu của tarô để cắt ren côn, còn bảng 4.86 là các kích thước của tarô này.



Hình 4.14. Kết cấu của tarô ren côn.

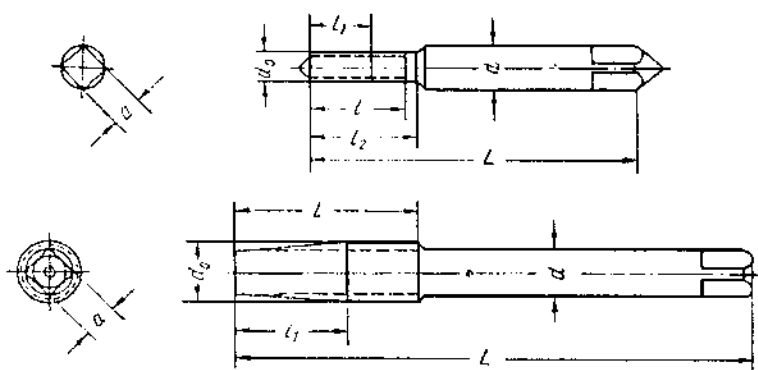
Bảng 4.86. Tarô ren côn, kích thước, mm

Kích thước ren hệ Anh	L	Tarô				d	a
		Loại I		Loại II			
		l	l_0	l	l_0		
1/6	50	16	10	-	-	9	5
1/8	55	18	11	18	12	11	8
1/4	65	24	15	24	16	14	9
3/8	75	26	16	26	18	18	12
1/2	85	30	21	32	22	22	16

Kích thước ren hệ Anh	L	Tarô				d	a
		Loại I		Loại II			
		l	l ₀	l	l ₀		
3/4	90	32	21	36	24	6	20
1	110	40	26	42	28	26	23
1¼	120	42	27	45	30	34	31
1½	140	42	27	48	32	38	35
2	140	45	28	50	34	52	49

4.16.3.4. Tarô dùng để cắt ren đai ốc

Hình 4.15 là kết cấu của tarô cắt ren đai ốc (êcu), còn bảng 4.87 là các kích thước của tarô ngắn.



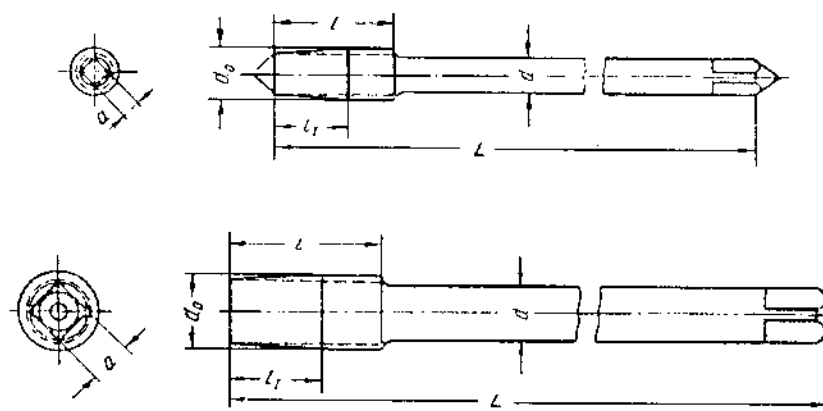
Hình 4.14. Kết cấu của tarô ngắn để cắt ren đai ốc.

Bảng 4.87. Tarô đai ốc loại ngắn, kích thước, mm

d ₀	Bước ren S	L	l	l ₁	l ₂	d	a
2	0,4	35	10	5	14	3	2,4
2,3	0,4	35	10	5	14	3	2,4
2,6	0,45	40	12	5	15	3	2,4
3	0,5	40	12	6	15	4	3
(3,5)	0,6	45	14	7	16	4	3
4	0,7	50	15	8	18	5	3,8
5	0,8	55	16	10	18	6	4,9
6	1	60	20	12	22	6	4,9
(7)	1	70	20	12	-	5,5	4,3
8	1,25	75	25	15	-	6	4,9
(9)	1,25	80	25	15	-	7	5,5
10	1,5	85	30	18	-	7,5	6,2
(11)	1,5	95	30	18	-	8,5	7
12	1,75	105	35	21	-	9	7
14	2	115	40	24	-	10,5	8
16	2	115	40	24	-	12,5	10

d_0	Bước ren S	L	l	l_1	l_2	d	a
18	2,5	125	50	30	-	14	11
20	2,5	135	50	30	-	16	12
22	2,5	140	50	30	-	18	14,5
24	3	150	60	36	-	19	14,5
27	3	160	60	36	-	22	18
30	3,5	170	70	42	-	24	18
(33)	3,5	170	70	42	-	26	20

Hình 4.16 là kết cấu của tarô đai ốc để cắt ren đai ốc (êcu), còn hình 4.88 là các kích thước của tarô đai ốc dài.

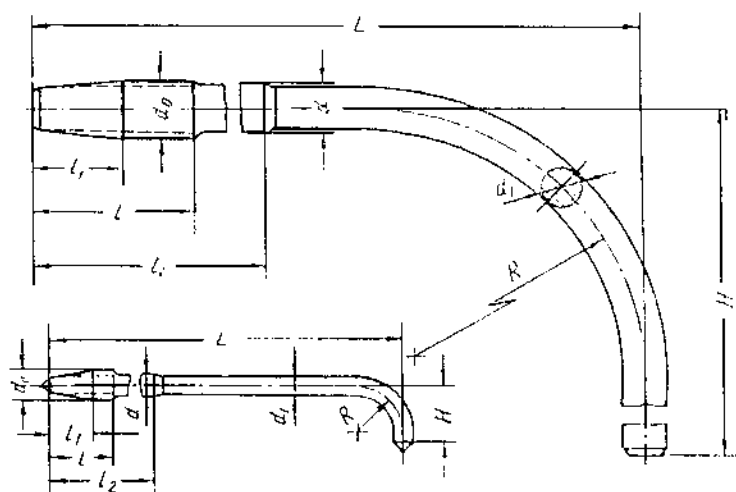


Hình 4.16. Kết cấu của tarô dài để cắt ren đai ốc.

Bảng 4.88. Tarô đai ốc loại dài, kích thước, mm

d_0	Bước ren S	L	l	l_1	d	a
3	0,5	80	10	6	2,25	-
(3,5)	0,6	100	12	7	2,65	-
4	0,7	100	14	8	3	-
5	0,8	115	16	10	3,9	-
6	1	115	20	12	4,5	3,4
(7)	1	120	20	12	5,5	4,3
8	1,25	130	25	15	6	4,9
(9)	1,25	140	25	15	7	5,5
10	1,5	150	30	18	7,5	6,2
(11)	1,5	160	30	18	8,5	7
12	1,75	170	35	21	9	7
14	2	190	40	24	10,5	8
16	2	200	40	24	12,5	10
18	2,5	220	50	30	14	11
20	2,5	240	50	30	16	12
22	2,5	260	50	30	18	14,5
24	3	280	60	36	19	14,5
27	3	300	60	36	22	18
30	3,5	320	70	42	24	18
(33)	3,5	320	70	42	26	20

Hình 4.17 là kết cấu của tarô đuôi cong để cắt ren đai ốc (écu), còn bảng 4.89 là các kích thước của tarô đuôi cong.



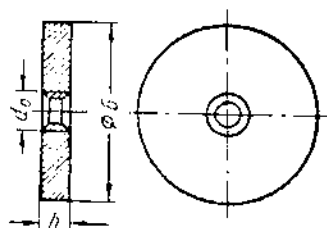
Hình 4.17. Kết cấu của tarô đuôi cong để cắt ren đai ốc.

Bảng 4.89. Tarô đuôi cong để cắt ren đai ốc, mm

d_0	Bước ren S	l	l_1	l_2	d	d_1	L	H	R
5	0,8	16	10	-	3,6	3,6	135	55	32
6	1,0	20	12	-	4,4	4,4	135	55	32
8	1,25	25	15	100	6,2	5,6	165	80	43
10	1,5	30	18	100	7,9	7,2	165	80	43
12	1,75	35	21	160	9,6	9,0	250	115	60
14	2,0	40	24	160	11,3	10,5	250	115	60
16	2,0	40	24	160	13,3	12,5	250	115	60
18	2,5	50	30	220	14,7	14,0	340	150	95
20	2,5	50	30	220	16,6	15,8	340	150	95
22	2,5	50	30	220	18,6	17,8	340	150	95
24	3,0	60	36	220	20	19	340	150	95

4.16.4. Bàn ren để cắt ren trụ

Hình 4.18 là kết cấu của bàn ren loại I (bàn ren không có rãnh thoát phoi) để cắt ren hệ mét có đường kính $< 1\text{mm}$, còn bảng 4.90 là các kích thước của bàn ren này.

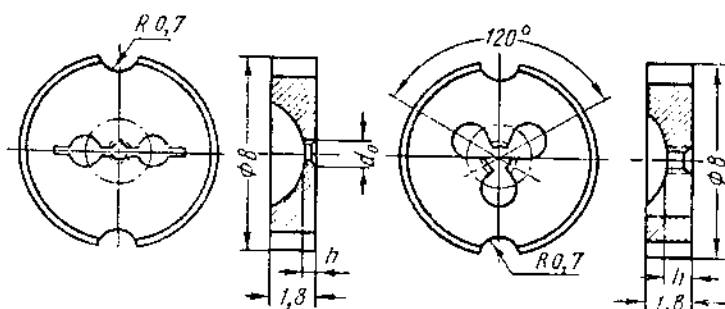


Hình 4.18. Kết cấu của bàn ren không có rãnh thoát phoi để cắt ren hệ mét có đường kính $< 1\text{mm}$.

Bảng 4.90. Bàn ren không có rãnh thoát phoi, kích thước, mm

d ₀	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	0,90
S	0,075		0,100		0,125		0,150	0,175	0,200	0,225
h	0,25		0,35		0,40		0,50	0,65		0,80
S - bước ren.										

Hình 4.19 là kết cấu của bàn ren có rãnh thoát phoi để cắt ren hệ mét có đường kính $< 1\text{mm}$, còn bảng 4.91 là các kích thước của bàn ren này.



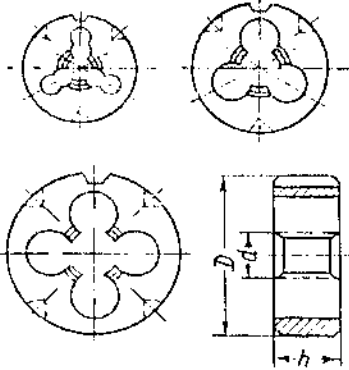
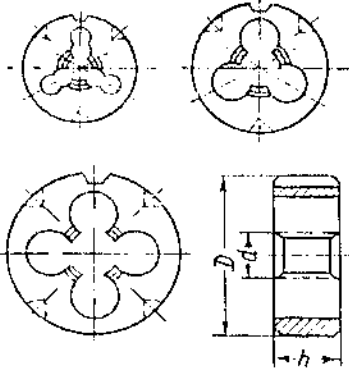
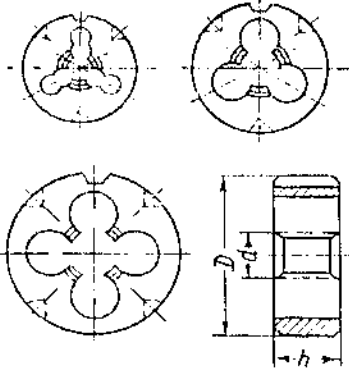
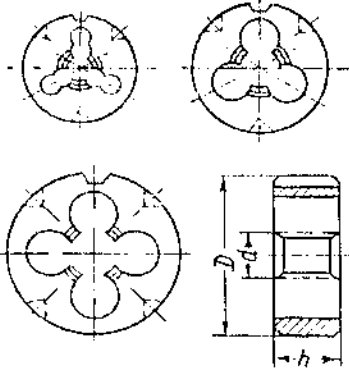
Hình 4.19. Kết cấu của bàn ren có rãnh thoát phoi để cắt ren hệ mét có đường kính $< 1\text{mm}$.

Bảng 4.91. Bàn ren có rãnh thoát phoi, mm

d_0	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	0,90
S	0,075		0,100		0,125		0,150	0,175	0,200	0,225
h	0,40		0,50		0,63		0,80	1,0		1,25
Z	2							3		
S - bước ren; Z - số lượng rãnh thoát phoi.										

Bảng 4.92 là kết cấu và các kích thước của bàn ren để cắt ren hệ mét có đường kính $\geq 1\text{mm}$.

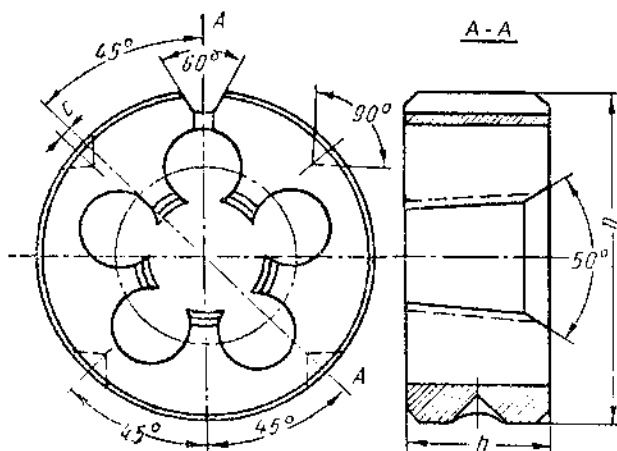
Bảng 4.92. Bàn ren có rãnh thoát phoi

Loại dao: bàn ren tròn.																
Phạm vi ứng dụng: để cắt ren bằng tay và để làm sạch ren.																
Kết cấu					Kích thước (mm)											
					Đường kính ren d theo					D	h					
					0	1	2	3	4							
					1	-	-	-	-	16	5					
					1,2	-	-	-	-							
					1,4	-	-	-	-							
					1,7	-	-	-	-							
					2	2	-	-	-							
					2,3	2,3	-	-	-							
										2,6	2,6	-	-	-	20	5
										3	3	-	-	-		
										(3,5)	(3,5)	-	-	-		
										4	4	-	-	-	20	5
Đường kính ren d theo				D	Chiều dày h theo											
1	2	3	4		1	2	3	4								
56	56	56	56	105	25	25	20	20								
60	60	60	60													
64	64	64	64	120	30	25	25	20								
68	68	68	68													
72	72	72	72													
76	76	76	76													
80	80	80	80	135	30	25	25	20								
85	85	85	85													
90	90	90	90													
95	95	95	95	150	30	25	25	25								
100	100	100	100													
105	105	105	105	170	30	25	25	25								
110	110	110	110													
115	115	115	115													
120	120	120	120													
125	125	125	125	200	30	25	25	20								
130	130	130	130													
135	135	135	135													

0- loại cơ sở; 1- loại thứ 1; 2- loại thứ 2; 3- loại thứ 3; 4- loại thứ 4; D- đường kính.
h- chiều dày.

4.16.5. Bàn ren để cắt ren côn

Hình 4.20 là kết cấu của bàn ren để cắt ren côn, còn bảng 4.93 là các kích thước của bàn ren này.



Hình 4.20. Bàn ren để cắt ren côn.

Bảng 4.93. Bàn ren để cắt ren côn

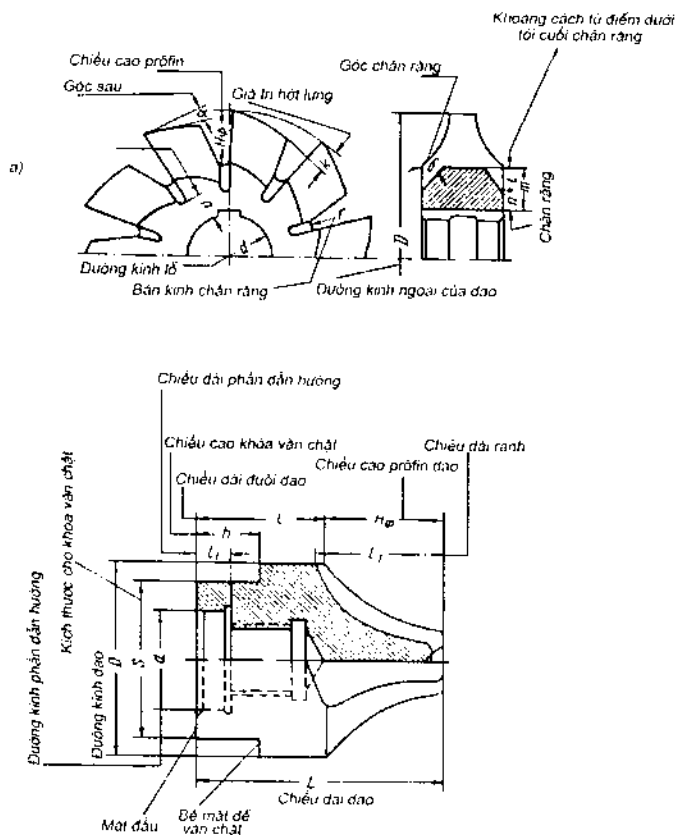
Ký hiệu ren theo hệ Anh	Đường kính ngoài D (mm)	Chiều dày h (mm)	
		Bàn ren loại 1	Bàn ren loại 2
1/16	25	11	-
1/8	30	12	13
1/4	38	18	18
3/8	45	18	18
1/2	45	24	24
3/4	55	24	26
1	65	28	30
1 1/4	75	30	32
1 1/2	90	30	34
2	105	32	36

4.17. Dụng cụ cắt răng

4.17.1. Dao phay răng

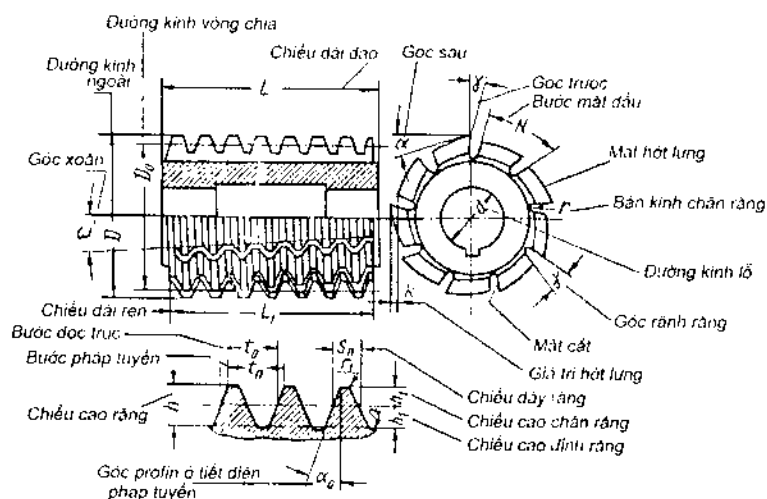
Dao phay răng là dụng cụ nhiều lưỡi được dùng để gia công răng. Khi cắt răng cần có hai chuyển động tương đối với nhau:

- Chuyển động quay của dao.
- Chuyển động tịnh tiến hoặc đồng thời có chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay của chi tiết gia công.
- Hình 4.21 là dao phay răng dạng đĩa và dao phay răng dạng ngón (còn gọi là dao phay môđun đĩa và dao phay môđun ngón).



Hình 4.21. Dao phay môđun đĩa (a) và dao phay môđun ngón (b).

Hình 4.22 là dao phay lăn răng.

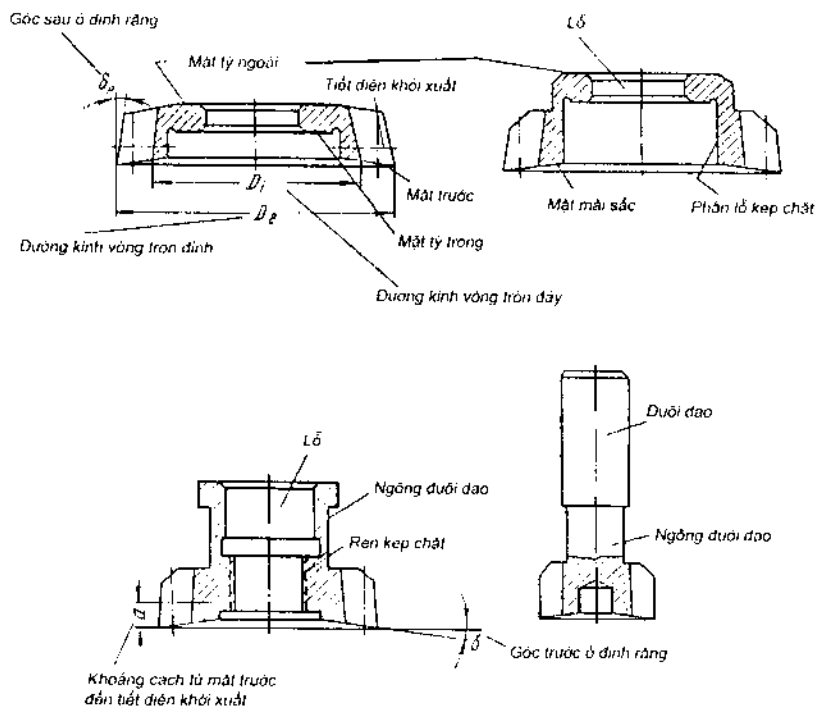


Hình 4.22. Dao phay lăn răng.

4.17.2. Dao xọc răng

Dao xọc răng là dụng cụ có nhiều răng được dùng để gia công răng trụ. Khi xọc răng cần có hai chuyển động:

- Chuyển động quay và chuyển động tịnh tiến đi lại của dao xọc.
- Chuyển động quay và chuyển động tịnh tiến ra vào của chi tiết gia công.



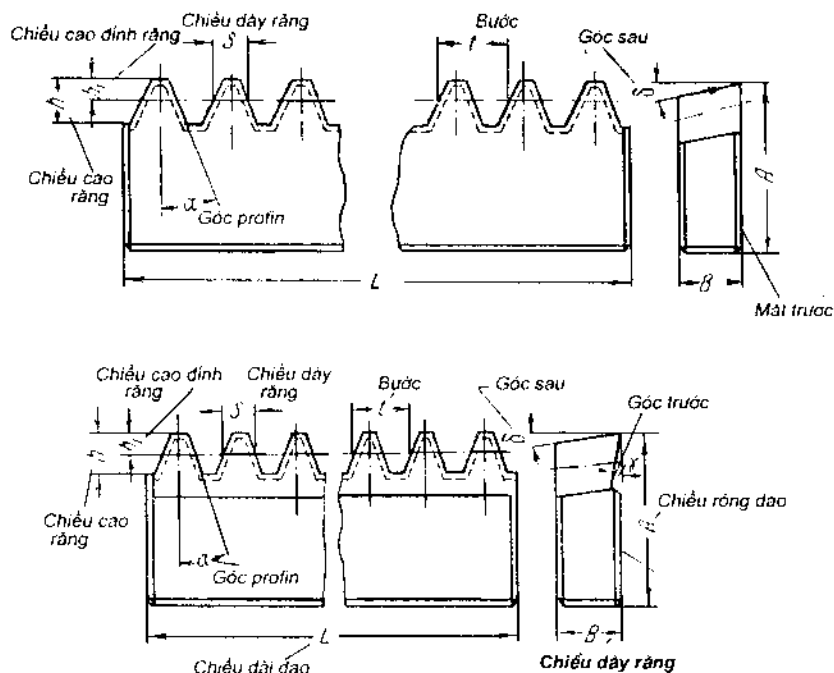
Hình 4.23. Dao xọc răng.

4.17.3. Dao thanh răng

Dao thanh răng là dụng cụ nhiều lưỡi (nhiều răng) được dùng để gia công bánh răng trụ ăn khớp ngoài. Khi gia công cần có hai chuyển động:

- Chuyển động tịnh tiến đi lại của dao.
- Chuyển động quay và chuyển động tịnh tiến của chi tiết gia công.

Hình 4.24 là dao thanh răng.

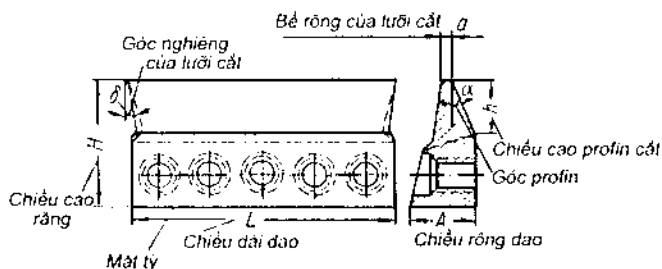


Hình 4.24. Dao thanh răng.

4.17.4. Dao bào răng

Dao bào răng là dụng cụ được dùng để cắt răng còn răng thẳng trên máy bào răng.

Hình 4.25 là kết cấu của dao bào răng.



Hình 4.25. Dao bào răng.

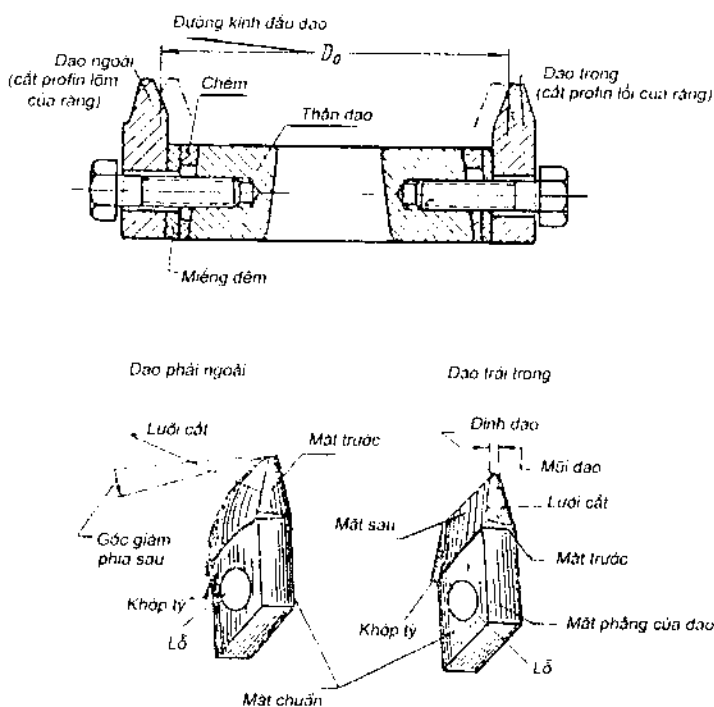
4.17.5. Đầu dao cắt răng

Đầu dao cắt răng là dụng cụ nhiều lưỡi được dùng để gia công răng côn răng cong.

Đầu dao có đường kính nhỏ được chế tạo liền khối, còn đầu dao có đường kính lớn hơn 90 mm được chế tạo răng chấp. Đầu dao được chia ra:

- Theo phương pháp cắt: đầu dao một phía và đầu dao hai phía.
- Theo chiều quay: đầu dao trái và đầu dao phải.
- Theo đặc tính gia công: đầu dao cắt thô và đầu dao cắt tinh.

Hình 4.26 là đầu dao cắt răng côn cong.



Hình 4.26. Đầu dao cắt răng côn cong.

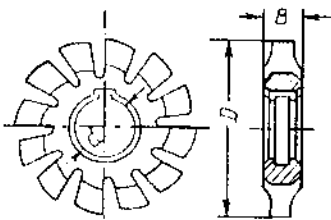
4.17.6. Dao cà răng

Dao cà răng là dụng cụ để gia công bánh răng (sau phay lăn răng hoặc xọc răng) với mục đích nâng cao độ chính xác và chất lượng bề mặt.

Hình 4.27 là dao cà răng.

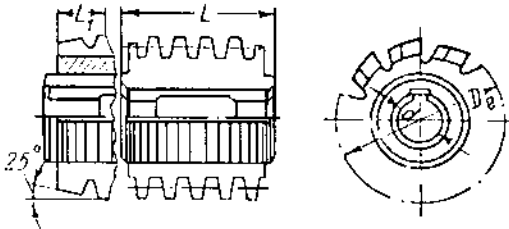
4.17.8. Các loại dao phay răng và phạm vi ứng dụng, bảng 4.94

Bảng 4.94. Các loại dao phay răng và phạm vi ứng dụng

Loại dao: dao phay môđun đĩa (góc ăn khớp 20°).												
Phạm vi ứng dụng: để cắt bánh răng trực trên các máy phay có sử dụng dầu phân độ hoặc trên các máy chuyên dùng có cơ cấu chia độ.												
Dao phay này có 8 số (1 ÷ 8). Mỗi số dao được dùng để cắt bánh răng có số răng xác định												
Kết cấu												
												
Kích thước (mm)												
m	D	d	B cho các dao số N ^o								z	h
			1	2	3	4	5	6	7	8		
0,3	40	16	4	4	4	4	4	4	4	4	26	0,66
0,4	40	16	4	4	4	4	4	4	4	4	22	0,88
0,5	40	16	4	4	4	4	4	4	4	4	20	1,10
0,6	40	16	4	4	4	4	4	4	4	4	18	1,32
0,7	40	16	4	4	4	4	4	4	4	4	18	1,54
0,8	40	16	4	4	4	4	4	4	4	4	16	1,75
1	50	16	4	4	4	4	4	4	4	4	14	2,20
1,25	50	16	5	5	4,5	4,5	4,5	4,5	4	4	14	2,75
1,5	55	22	6	6	5,5	5,5	5,5	5	5	5	14	3,30
1,75	60	22	7	6,5	6,5	6,5	6	6	5,5	5,5	12	3,85
2	60	22	8	7,5	7,5	7	7	6,5	6,5	6	12	4,40
2,25	60	22	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7	7	12	4,95
2,5	65	22	9,5	9,5	9	8,5	8,5	8	8	7,5	12	5,50
(2,75)	70	27	10,5	10	10	9,5	9	9	8,5	8	12	6,05
3,0	70	27	11,5	11	10,5	10,5	10	9,5	9,5	9	12	6,60
(3,25)	75	27	12	12	11,5	11	10,5	10,5	10	9,5	12	7,15
3,5	75	27	13	13	12,5	12	11,5	11	11	10,5	12	7,70
(3,75)	80	27	14	13,5	13	12,5	12	12	11,5	11	12	8,25
4,0	80	27	15	14,5	14	13,5	13	12,5	12	11,5	12	8,80
(4,25)	85	27	15,5	15	14,5	14	13,5	13	12,5	12	11	9,35
4,5	85	27	16,5	16	15,5	15	14,5	14	13,5	13	11	9,90
5,0	90	32	18	17,5	17	16,5	16	15,5	15	14,5	11	11,0
5,5	95	32	20	19	18,5	18	17,5	17	16	15,5	11	12,10
6	100	32	21,5	21	20	19,5	19	18	17,5	17	11	13,20

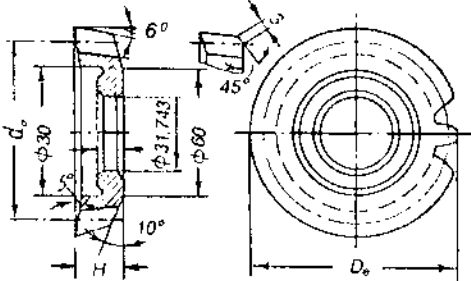
Tiếp bảng 4.94

Loại dao: dao phay môđun đĩa (góc ăn khớp 20°).														
Phạm vi ứng dụng: để cắt bánh răng trục trên các máy phay có sử dụng đầu phân độ hoặc trên các máy chuyên dùng có cơ cấu chia độ.														
Dao phay này có 8 số (1 ÷ 8). Mỗi số dao được dùng để cắt bánh răng có số răng xác định														
Môđun m	6,5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
z	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
h	14,3	15,4	17,6	19,8	22,0	24,2	26,4	28,6	30,8	33,0	35,2			
D	105	105	110	115	120	135	145	155	160	165	170			
d	32	32	32	32	32	40	40	40	40	40	40			
B cho các dao số N ^o	1	23	24,5	28	31	34	37	40	43	46	49	50		
	1½	-	-	-	31	34	37	41	44	46	49	52		
	2	22,5	24	27	30	33	36	39	42	46	49	52		
	2½	-	-	-	30	33	36	39	42	45	48	51		
	3	21,5	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50		
	3½	-	-	-	29	32	34	37	40	43	46	49		
	4	21	22	25	28	31	34	37	40	43	45	48		
	4½	-	-	-	28	31	33	36	39	42	45	48		
	5	20	21,5	24,5	27	30	33	36	39	41	44	47		
	5½	-	-	-	27	30	32	35	38	41	43	46		
	6	19,5	21	24	27	29	32	35	37	40	43	45		
	6½	-	-	-	26	29	31	34	37	39	42	45		
7	19	20	23	26	28	31	34	36	39	41	44			
7½	-	-	-	25	28	30	33	35	38	40	43			
8	18	19,5	22	24	27	29	32	34	37	39	42			
z - số răng; h - chiều sâu phay; D - đường kính; B - chiều dày dao phay môđun đĩa.														
Nhóm dao phay														
Số răng để gia công cho các dao số N ^o (Bộ gồm 8 dao)														
1	2	3	4	5	6	7	8							
12 ÷ 13	14 ÷ 16	17 ÷ 20	21 ÷ 25	26 ÷ 34	35 ÷ 55	56 ÷ 134	≥ 135*							
Số răng để gia công cho các dao số N ^o (Bộ gồm 15 dao)														
1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8
12	13	14	15 ÷ 16	17 ÷ 18	19 ÷ 20	21 ÷ 22	23 ÷ 25	26 ÷ 29	30 ÷ 34	35 ÷ 41	42 ÷ 54	55 ÷ 59	60 ÷ 134	≥ 135*
Ghi chú: nhóm dao phay gồm 8 dao được dùng để cắt bánh răng có mô đun ≤ 8mm; * và dao thanh răng														

Loại dao: dao phay lăn răng trục vít một đầu mỗi để cắt bánh răng trụ.											
Phạm vi ứng dụng: để phay bánh răng trụ răng thẳng và răng nghiêng trên các máy chuyên dùng theo nguyên lý bao hình.											
Kết cấu											
											
Kích thước (mm)											
m	D _c	L	L ₁	d	z	m	D _c	L	L ₁	d	Z
1,00	50	40	5,0	22	12	5,50	100	95	28,0	32	9
1,25	50	40	6,5	22	12	6,00	105	100	30,0	32	9
1,50	55	45	7,5	22	12	6,50	110	100	33,0	32	9
1,75	55	45	8,5	22	12	7,00	115	105	35,0	32	9
2,00	55	50	10,0	22	12	8,00	115	115	40,0	32	9
2,25	60	50	11,5	22	10	9,00	140	130	45,0	40	9
2,50	65	55	12,5	22	10	10,0	150	135	50,0	40	8
(2,75)	65	55	14,0	22	10	11,0	155	145	55,0	40	8
3,00	70	60	15,0	27	10	12,0	165	155	60,0	40	8
(3,25)	75	65	16,5	27	10	13,0	175	170	65,0	40	8
3,50	75	70	17,5	27	10	14,0	180	180	70,0	40	8
(3,75)	80	70	19,0	27	10	15,0	185	185	75,0	40	8
4,00	80	75	20,0	27	9	16,0	195	205	80,0	40	8
4,25	85	80	21,0	27	9	18,0	215	230	90,0	50	8
4,50	85	85	23,0	27	9	20,0	230	260	100,0	50	8
5,0	90	90	25,0	27	9						
m- môđun; z- số răng.											

4.17.9. Các loại dao xọc răng và phạm vi ứng dụng, (bảng 4.95)

Bảng 4.95. Các loại dao xọc răng và phạm vi ứng dụng

Loại dao: dao xọc răng dạng đĩa răng thẳng.						
Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng trụ răng thẳng ăn khớp ngoài và ăn khớp trong.						
Kết cấu			Kích thước (mm)			
			m	z	D _c	d ₀
			1,00	76	79,76	76
			1,25	60	79,57	75
			1,50	50	80,26	75
			1,75	43	81,24	75,25
			2,00	38	82,68	76
			2,25	34	83,30	76,5
			2,50	30	82,41	75
			(2,75)	28	85,37	77
			3,00	25	83,81	75
			(3,25)	24	87,42	78
			3,50	22	86,98	77
			(3,75)	20	85,55	75
			4,00	19	87,24	76
			(4,25)	18	88,45	76,5
			4,50	17	89,15	76,5
m- môđun; z- số răng; D _c - đường kính ngoài; d ₀ - đường kính vòng chia; H- chiều cao; b- bề rộng gờ.						

Loại dao: dao xọc răng dạng đĩa răng thẳng.

Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng trụ răng thẳng ăn khớp ngoài và ăn khớp trong.

Kết cấu

m- môđun;
z- số răng;
 D_e - đường kính ngoài;
 d_o - đường kính vòng chia; H- chiều cao;
b- bề rộng gờ;
 d_f - đường kính mặt nghiêng.

Kích thước (mm)

m	z	D_e	d_o	d_f	b	H	m	z	D_e	d_o	d_f	b	H
1,00	100	104,50	100	80	8	17	3,50	28	108,72	98	80	10	20
1,25	80	105,22	100	80	8	17	(3,75)	27	112,34	101,25	80	10	20
1,50	65	107,96	102	80	8	17	4,00	25	111,74	100	80	10	20
1,75	58	108,19	101,5	80	8	17	(4,25)	24	114,12	102	80	10	20
2,00	50	107,31	100	80	10	20	4,50	22	111,65	99	75	10	20
2,25	45	109,39	101,25	80	10	20	5	20	114,05	100	75	10	20
2,50	40	108,45	100	80	10	20	5,5	19	119,96	104,5	75	12	22
(2,75)	36	108,36	99	80	10	20	6	17	118,86	102	75	12	22
3,00	34	111,82	102	80	10	20	6,5	16	122,27	104	75	12	22
(3,25)	31	110,99	100,75	80	10	20	7	15	124,67	105	75	12	22
							8	13	126,48	104	75	12	22

Loại dao: dao xọc răng dạng cóc răng thẳng.

Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng trụ ăn khớp ngoài và ăn khớp trong, đồng thời để gia công các bloc bánh răng.

Kết cấu

Kích thước (mm)

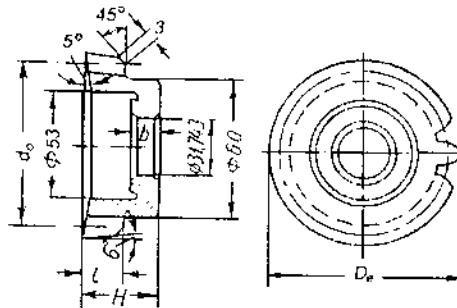
m	z	D_e	d_o	b	l	H
1	76	79,76	76	8	12	28
1,25	60	779,57	75	8	12	28
1,5	50	80,26	75	8	12	28
1,75	43	81,24	75,25	10	15	30
2	38	82,68	76	10	15	30
2,25	34	83,30	76,5	10	15	30
2,5	30	82,41	75	10	15	30
(2,75)	28	85,37	77	10	17	30
3	25	83,81	75	10	17	30
(3,25)	24	87,42	78	10	17	30
3,5	22	86,98	77	10	17	30

m- môđun; z- số răng; D_e - đường kính ngoài; d_o - đường kính vòng chia; H- chiều cao; b- bề rộng gờ; l- chiều dày răng.

Loại dao: dao xọc răng dạng cốc răng thẳng.

Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng trụ ăn khớp ngoài và ăn khớp trong, đồng thời để gia công các bloc bánh răng.

Kết cấu



Kích thước (mm)

m	z	D_o	d_o	b	l	H	m	z	D_o	d_o	b	l	H
1,00	100	104,6	100	10	17	30	3,50	28	108,72	98	12	20	32
1,25	80	105,22	100	10	17	30	(3,75)	27	112,34	101,25	12	20	32
1,50	68	107,96	102	10	17	30	4,00	25	111,74	100	12	20	32
1,75	58	108,19	101,5	10	17	30	(4,25)	24	114,12	102	12	20	32
2,00	50	107,31	100	12	20	32	4,50	22	111,65	99	12	20	32
2,25	45	109,29	101,25	12	20	32	5	20	114,05	100	12	20	32
2,50	40	108,46	100	12	20	32	5,5	19	119,96	104,5	12	22	34
(2,75)	36	108,06	99	12	20	32	6	17	118,86	102	12	22	34
3,00	34	111,52	102	12	20	32	6,5	16	122,27	104	12	22	34
(3,25)	31	110,99	100,75	12	20	32	7	15	124,67	105	12	22	34

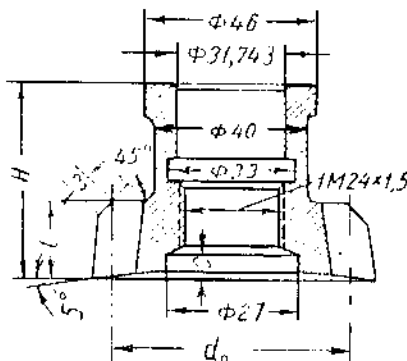
m- môđun; z- số răng; D_o - đường kính ngoài; d_o - đường kính vòng chia; H- chiều cao; b- bề rộng gờ; l- chiều dài răng.

Loại dao: dao xọc răng dạng cốc răng thẳng.

Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng trụ răng thẳng ăn khớp trong.

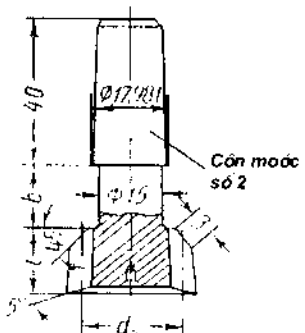
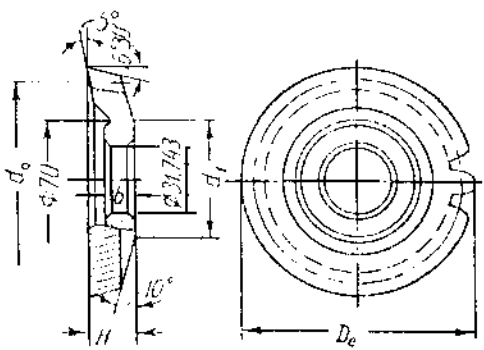
Kết cấu

Kích thước (mm)



m	z	d_o	l
1	50	50,0	12
1,25	40	50,0	12
1,5	34	51,0	12
1,75	29	50,75	15
2	25	50,0	15
2,25	22	49,0	15
2,5	20	50,0	15
(2,75)	18	49,5	17
3	17	51,0	17
(3,25)	15	48,75	17
3,5	14	49,0	17

m- môđun; z- số răng; d_o - đường kính vòng chia; l- chiều dài răng.

Loại dao: dao xọc răng có đuôi răng thẳng.							
Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng có số răng nhỏ và để gia công răng của các bộ ly hợp.							
Kết cấu				Kích thước (mm)			
				m	z	d ₀	l
				1	28	26,0	12
				1,25	20	25,0	12
				1,5	18	26,0	12
				1,75	15	26,25	15
				2	13	20,0	15
				2,25	12	27,0	15
				2,5	10	25,0	15
				(2,75)	10	27,5	17
m- môđun; z- số răng; d ₀ - đường kính vòng chia; l- chiều dài răng.							
Loại dao: dao xọc răng dạng đĩa răng nghiêng (góc nghiêng của đường xoắn vít 15°).							
Phạm vi ứng dụng: để gia công các bánh răng nghiêng. Khi gia công bánh răng ăn khớp ngoài thì dao và bánh răng gia công có chiều xoắn ngược nhau, khi gia công bánh răng ăn khớp trong chúng có cùng chiều xoắn.							
Kết cấu							
							
Kích thước (mm)							
m _n	z	β	D _c	d ₀	d ₁	b	H
1,00	100	15°12'10"	108,25	103,626	80	10	22
1,25	80	15°12'10"	108,85	103,626	80	10	22
1,50	66	15°02'50"	108,47	102,515	80	10	22
1,75	56	14°53'30"	108,09	101,406	80	10	22
2,00	50	15°12'10"	110,94	103,626	80	10	22
2,25	44	15°02'50"	110,56	102,515	80	10	22
2,50	40	15°12'10"	112,08	103,626	80	10	22
(2,75)	36	15°02'50"	111,60	102,515	80	10	22
3,00	32	14°34'51"	108,71	99,195	80	12	25
(3,25)	30	14°48'50"	110,76	100,852	80	12	25

Tiếp bảng 4.95

3,50	28	14°53'30"	111,77	101,406	80	12	25
(3,75)	26	14°48'50"	111,57	100,852	80	12	25
4,00	25	15°12'10"	114,97	103,626	80	12	25
(4,25)	23	14°51'10"	112,83	101,129	80	12	25
4,50	22	15°02'50"	114,71	102,515	75	12	25
5	20	15°12'10"	117,18	103,626	75	12	25
5,5	18	15°02'50"	117,42	102,515	75	12	25
6	16	14°34'51"	115,46	99,195	75	12	25
6,5	15	14°48'50"	118,47	100,852	75	12	25
7	14	14°53'30"	120,38	101,406	75	12	25

m_n - môđun pháp tuyến; z - số răng; β - góc nghiêng của đường xoắn vít;
 D_e - đường kính ngoài; d_0 - đường kính vòng chia; d_1 - đường kính mặt nghiêng;
 b - bề rộng gear; H - chiều cao;

Loại dao: dao xọc răng nghiêng có đuôi (góc nghiêng của đường xoắn vít 23°).

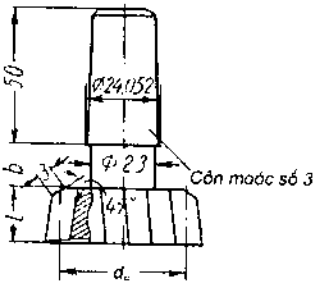
Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng nghiêng có số răng nhỏ.

Kết cấu

m_n	z	β	D_e	d_0	d_1	b	H
1	94	23°7'27"	106,81	102,212	80	10	22
1,25	76	23°23'5"	108,73	103,502	80	10	22
1,5	62	22°51'50"	106,68	100,930	80	10	22
1,75	53	22°47'57"	107,00	100,611	80	10	22
2	47	23°7'27"	109,31	102,212	80	10	22
2,25	41	22°40'9"	107,59	99,973	80	10	22
2,5	37	22°44'3"	108,54	100,292	80	10	22
(2,75)	34	22°59'38"	110,29	100,570	80	10	22
3	32	23°38'44"	114,23	104,798	80	12	25
(3,25)	28	22°20'43"	108,03	98,388	80	12	25
3,5	27	23°15'15"	112,89	102,856	80	12	25
(3,75)	25	23°3'32"	112,53	101,891	80	12	25
4	23	22°36'16"	110,66	99,655	80	12	25
(4,25)	22	22°59'38"	113,10	101,570	80	12	25
4,5	21	23°15'15"	115,05	102,856	75	12	25
5	19	23°23'5"	117,05	103,502	75	12	25
5,5	17	22°59'38"	115,476	101,570	75	12	25
6	16	23°38'44"	121,06	104,798	75	12	25
6,5	14	22°20'43"	116,00	98,388	75	12	25
7	13	22°20'43"	117,36	98,388	75	12	25

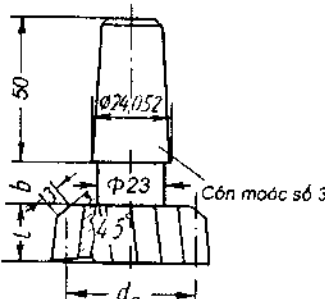
Loại dao: dao xọc răng nghiêng có đuôi (góc nghiêng của đường xoắn vít 15°).

Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng nghiêng.

Kết cấu	Kích thước (mm)				
	m_n	z	β	d_0	l
	1,00	36	$14^\circ 41' 17''$	37,218	12
	1,25	30	$15^\circ 19' 25''$	38,882	12
	1,50	24	$14^\circ 41' 47''$	37,218	12
	1,75	21	$15^\circ 0' 35''$	38,048	15
	2,00	18	$14^\circ 41' 47''$	37,218	15
	2,25	17	$14^\circ 41' 47''$	37,218	15
	2,50	15	$15^\circ 19' 25''$	38,882	15
	(2,75)	13	$14^\circ 35' 32''$	36,942	17
	3,00	12	$14^\circ 41' 47''$	37,218	17
	(3,25)	11	$14^\circ 35' 32''$	35,942	17
	3,50	10	$14^\circ 16' 46''$	36,116	17
	(3,75)	10	$15^\circ 19' 25''$	38,882	20
	4,00	9	$14^\circ 41' 47''$	37,218	20

Loại dao: dao xọc răng nghiêng có đuôi (góc nghiêng của đường xoắn vít 23°).

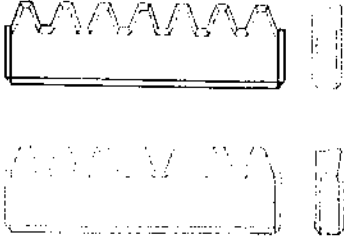
Phạm vi ứng dụng: để gia công bánh răng nghiêng có số răng nhỏ.

Kết cấu	Kích thước (mm)				
	m_n	z	β	d_0	l
	1,00	35	$23^\circ 0' 3''$	38,023	12
	1,25	28	$23^\circ 0' 3''$	38,023	12
	1,50	23	$22^\circ 39' 14''$	37,384	12
	1,75	20	$23^\circ 0' 3''$	38,023	15
	2,00	18	$23^\circ 41' 52''$	39,315	15
	2,25	16	$23^\circ 41' 52''$	39,315	15
	2,50	14	$23^\circ 0' 3''$	38,023	15
	(2,75)	13	$23^\circ 31' 23''$	38,99	17
	3,00	12	$23^\circ 41' 52''$	39,315	17
	(3,25)	11	$23^\circ 31' 23''$	38,99	17
	3,50	10	$23^\circ 0' 3''$	38,023	17
	(3,75)	9	$22^\circ 8' 6''$	36,435	20
	4,00	9	$23^\circ 41' 52''$	39,315	20

m_n - môđun pháp tuyến; z - số răng; β - góc nghiêng của đường xoắn vít;
 d_0 - đường kính vòng chia; l - chiều dài răng.

4.17.10. Dao thanh răng và phạm vi ứng dụng, (bảng 4.96)

Bảng 4.96. Các loại dao thanh răng và phạm vi ứng dụng

Loại dao: dao thanh răng.	
Phạm vi ứng dụng: để cắt các bánh răng trụ răng thẳng và răng nghiêng. Có ba loại dao thanh răng: dao cắt thô; dao cắt bán tinh và dao cắt tinh. Dao cắt tinh dùng để cắt các bánh răng có nhiệt luyện và có mài prophiin răng.	
Kết cấu	Kích thước (mm)
	Dao thanh răng được chế tạo có nhiều môđun: $m = 1 \div 24 \text{ mm}$.

4.17.11. Dao bào răng và phạm vi ứng dụng, (bảng 4.97)

Bảng 4.97. Các loại dao bào răng và phạm vi ứng dụng

Loại dao: dao bào răng để cắt bánh răng côn răng thẳng theo phương pháp bao hình.

Phạm vi ứng dụng: để cắt bán tinh và tinh bánh răng côn răng thẳng. Nhóm dao gồm hai dao, mỗi dao cắt một phía của prôphin răng.

Kết cấu

Loại I

Loại I - Kích thước (mm)

Môđun	h	b	B	H ₁	H ₂	t
0,3 ÷ 0,4	1,0	0,12	10,35	24	21	0,5
0,5 ÷ 0,6	1,5	0,20	10,55			
0,7 ÷ 0,8	2,0	0,28	10,75			
1 ÷ 1,25	3,2	0,40	11,15			
1,5 ÷ 1,75	4,5	0,60	11,60	20	18	1,0
2 ÷ 2,25	5,6	0,80	12,00			
2,5 ÷ 2,75	6,6	1,00	12,40			
3 ÷ 3,25	8,0	1,20	12,90			
				18	16	2,4

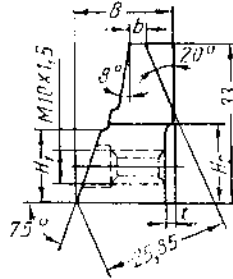
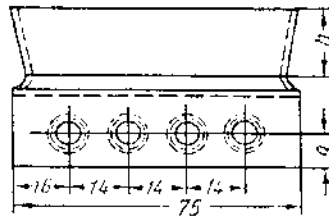
Tiếp bảng 4.97

Loại dao: dao bào răng để cắt bánh răng côn răng thẳng theo phương pháp bao hình.

Phạm vi ứng dụng: để cắt bán tinh và tinh bánh răng côn răng thẳng. Nhóm dao gồm hai dao, mỗi dao cắt một phía của prôphin răng.

Kết cấu

Loại II

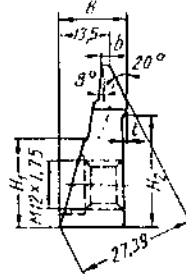
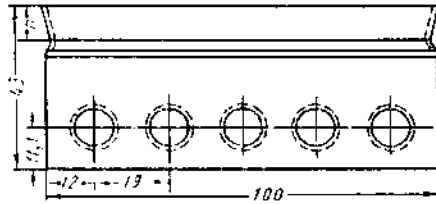


Loại II - Kích thước (mm)

Môđun	h	b	B	H ₁	H ₂	t
0,5 ÷ 0,6	1,5	0,20	16,05	25	27	0,5
0,7 ÷ 0,8	2,0	0,28	16,25		27	
1 ÷ 1,25	3,2	0,40	16,65		26	
1,5 ÷ 1,75	4,5	0,60	17,10		24	
2 ÷ 2,25	5,6	0,80	17,50	20	23	1,0
2,5 ÷ 2,75	6,6	1,00	17,90		22	
3 ÷ 3,25	8,0	1,20	18,40		21	
3,5 ÷ 3,75	9,4	1,40	18,90		19	
4 ÷ 4,25	11,0	1,60	19,50		18	
4,5	11,0	1,80	19,80		18	
5 ÷ 5,5	12,5	2,00	20,40		16,5	

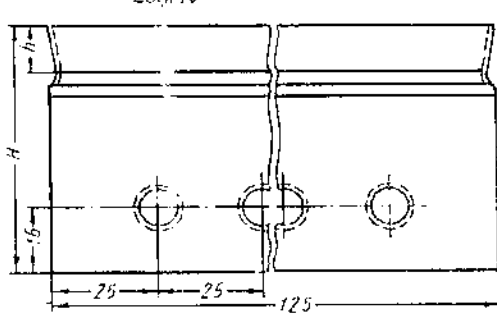
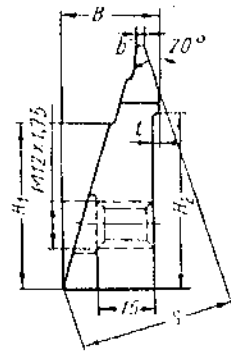
Kết cấu

Loại III



Loại III - Kích thước (mm)

Môđun	h	b	B	H ₁	H ₂	t
1 ÷ 1,25	3,0	0,40	14,6	30	36	1,0
1,5 ÷ 1,75	4,5	0,60	15,1		35	
2 ÷ 2,25	5,6	0,80	15,5		33	
2,5 ÷ 2,75	6,6	1,00	15,9		33	
3 ÷ 3,25	8,0	1,20	16,4	22,5	31	1,5
3,5 ÷ 3,75	9,4	1,40	16,9		30	
4 ÷ 4,25	11,0	1,60	17,5		28	
4,5	11,0	1,80	17,5		28	
5 ÷ 5,5	12,5	2,00	18,1		27	
6 ÷ 6,5	15,0	2,40	19,0		24	
7	17,5	2,80	19,8		22	
8	20,0	3,20	20,8		19	
9	22,5	3,60	21,7	20	17	
10	25,0	4,00	22,6		17	

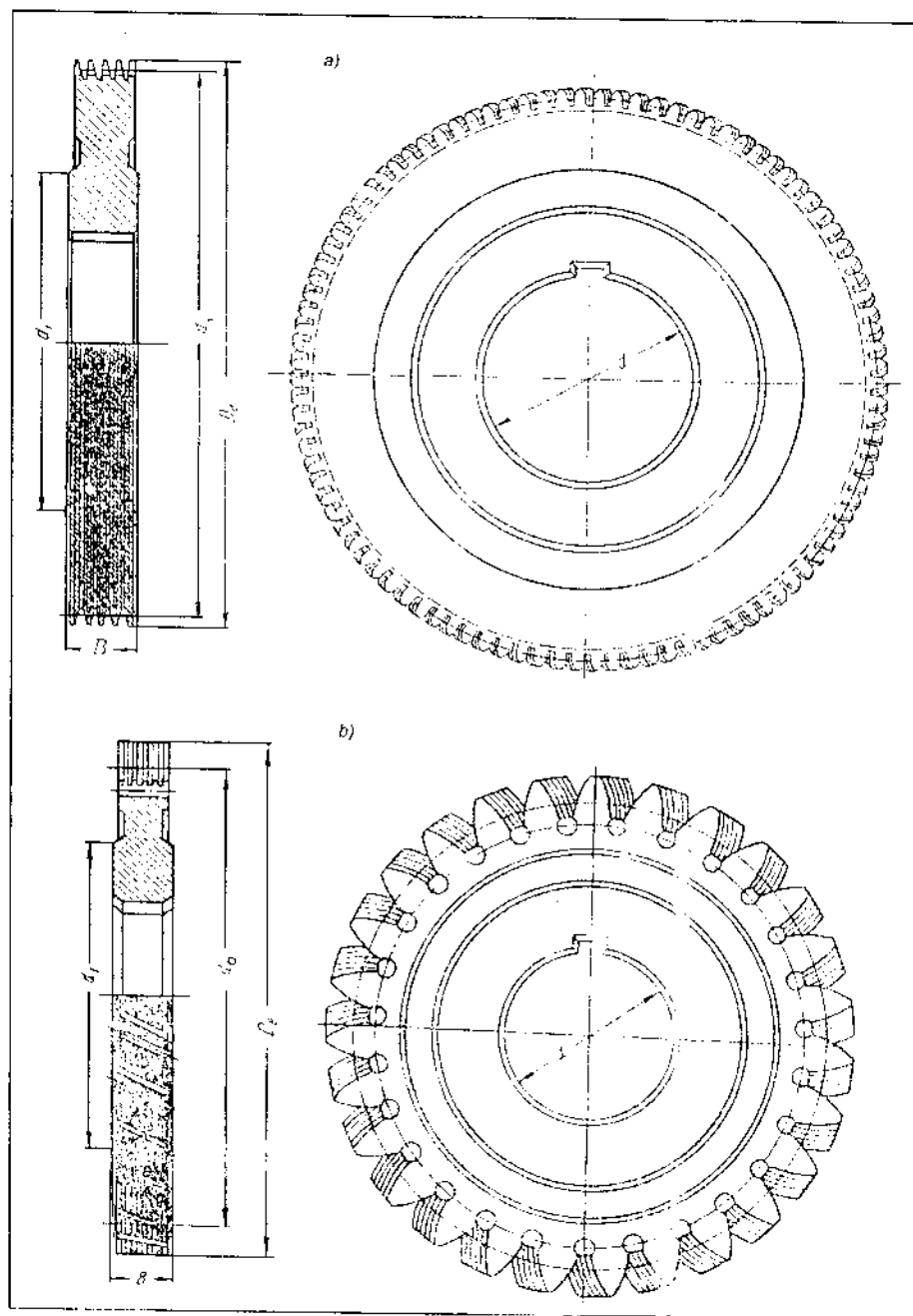
Loại dao: dao bào răng để cắt bánh răng côn răng thẳng theo phương pháp bao hình.						
Phạm vi ứng dụng: để cắt bán tinh và tinh bánh răng côn răng thẳng. Nhóm dao gồm hai dao, mỗi dao cắt một phía của prôphin răng.						
Kết cấu						
Loại IV  						
Loại IV - Kích thước (mm)						
Môđun	h	b	E	H ₁	H ₂	t
3 ÷ 3,25	8,0	1,20	23,4	40	48	1,5
3,5 ÷ 3,75	9,4	1,40	23,9		47	
4 ÷ 4,25	11,0	1,60	24,5		45	
4,5	11,0	1,80	24,5		45	
5 ÷ 5,5	12,5	2,00	25,1		44	
6 ÷ 6,5	15,0	2,40	26,0		41	
7	17,5	2,80	26,8	30	39	1,5
8	20,0	3,20	27,8		36	
9	22,5	3,60	28,7		34	
10	25,0	4,20	29,6		31	
11	27,5	4,40	30,5		29	
12	30,0	4,80	31,4		26	
13	30,0	5,20	41,4		41	2
14	33,5	5,60	42,7		38	
15	36,0	6,00	43,6		35	
16	38,5	6,40	44,5		33	2,5
18	43,2	7,20	46,2		28	
20	48,0	8,00	48,0		23,5	

4.17.12. Kết cấu của dao cà răng

Hình 4.28 là kết cấu của dao cà răng các loại:

- Các dao cà răng có môđun từ 1 đến 1,75 mm (hình 4.28a).
- Các dao cà răng có môđun từ 2 đến 8 mm (hình 4.28b).

Bảng 4.98 là kích thước (mm) của các dao cà răng có đường kính danh nghĩa của vòng chia $d_0 = 85$ mm.



Hình 4.28. Kết cấu của dao cà răng;
a- môđun từ 1 đến 1,75 mm. b- môđun từ 2 đến 8 mm.

Bảng 4.98. Kích thước dao cà răng

m_n	z	Đường kính		β	B	d	d_i
		D_e	d_o				
1	86	89,53	87,327	10^0	16	31.743	60
1,25	67	87,79	85,042				
1,5	58	91,64	88,342				
m_n - môđun pháp tuyến; z - số răng; D_e - đường kính đỉnh; d_o - đường kính vòng chia; β - góc nghiêng của đường xoắn vít.							

Bảng 4.99 là kích thước (mm) của các dao cà răng có đường kính danh nghĩa của vòng chia $d_o = 180$ mm

Bảng 4.99. Kích thước dao cà răng

m_n	z	β				B	d	d_1
		$15''$		$5''$				
		Đường kính						
		D_e	d_n	D_e	d_o			
1,25	115	153,77	148,82	149,25	144,3	20	63,5	110
1,5	115	184,09	178,585	178,66	173,159			
1,75	100	187,23	181,174	181,73	175,67			
2	83	176,26	171,857	171,72	166,634			
2,25	73	174,99	170,045	170,51	164,878			
2,5	67	179,6	173,41	174,33	168,14			
(2,75)	61	180,41	173,668	175,13	168,391			
3	53	172,31	164,61	168,51	159,607			
(3,25)	53	186,58	178,327	181,96	172,908			
3,5	47	179,76	170,304	175,73	165,128			
(3,75)	43	178,16	166,939	174,01	161,866			
4	41	181,88	169,786	177,73	164,626			
(4,25)	37	176,30	162,798	172,3	157,851			
4,5	37	186,4	172,374	182,14	167,136			
5	31	177,36	140,469	173,49	155,592			
5,5	29	183,82	165,127	179,71	160,109			
6	27	187,85	167,716	184,32	162,619			
m_n , môđun pháp tuyến; Z , số răng; D_e , đường kính ngoài; d_n , đường kính vòng chia; β , góc nghiêng của đường xoắn vít.								

Bảng 4.100 là kích thước (mm) của các dao cà răng có đường kính danh nghĩa của vòng chia $d_o = 240$ mm

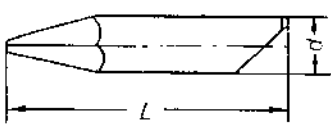
Bảng 4.100. Kích thước dao cà răng

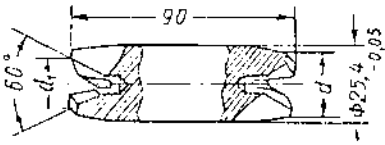
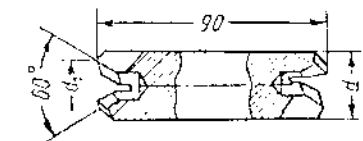
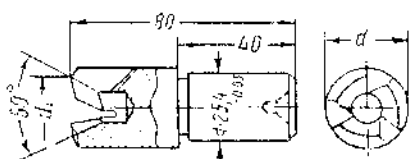
m_n	z	β				B	d	d_1
		15°		5°				
		Đường kính						
		D_e	d_0	D_e	d_0			
2	115	243,05	238,114	235,82	230,877	25	63,5	110
2,25	103	244,87	239,925	237,58	232,635			
2,5	91	241,71	235,526	234,56	228,369			
(2,75)	83	243,04	236,302	235,89	229,122			
3	73	234,43	226,726	227,54	219,836			
(3,25)	67	233,67	225,431	226,83	218,582			
3,5	61	229,83	221,031	223,11	214,315			
(3,75)	61	246,16	236,819	238,97	229,624			
4	53	229,38	219,479	222,71	212,81			
(4,25)	53	243,64	233,196	236,56	226,111			
4,5	51	248,60	237,596	241,38	230,377	25	63,5	110
5	43	234,68	222,584	229,91	215,821			
5,5	41	246,65	233,455	241,91	226,361			
6	37	246,47	229,831	240,71	222,848			
6,5	35	253,89	235,525	248,0	228,369			
7	31	245,81	224,655	240,2	217,829			
8	27	249,05	223,620	243,45	216,825			

m_n - môđun pháp tuyến; z - số răng; D_e - đường kính đỉnh; d_0 - đường kính vòng chia;
 β - góc nghiêng của đường xoắn vít.

4.17.13. Dao phay vẽ tròn đầu răng và phạm vi ứng dụng

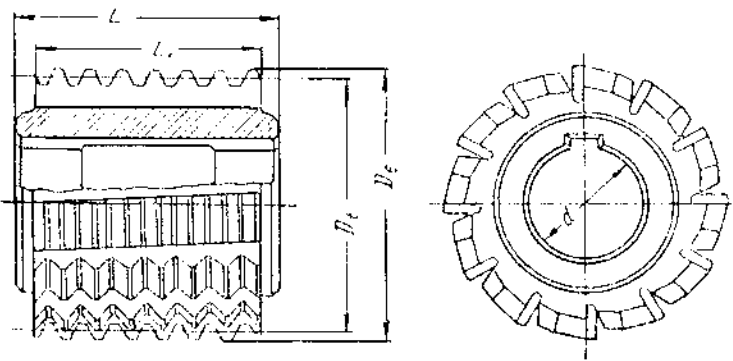
Bảng 4.101. Dao phay vẽ tròn đầu răng và phạm vi ứng dụng

Loại dao: dao phay vẽ tròn đầu răng.			
Phạm vi ứng dụng: để vẽ tròn đầu răng trên các máy chuyên dùng và trên các máy vạn năng có sử dụng đồ gá.			
Kết cấu	Kích thước (mm)		
	Môđun (m)	d	L
	1 ÷ 1,25	13	65
	1,5 ÷ 1,75	13	65
	2 ÷ 2,25	13	65
	2,5 ÷ 2,75	13	65
	3 ÷ 3,25	13	65
	3,5 ÷ 3,75	13	65
	4	13	65
	4,5	13	65
	5	18	65
	6	18	65
	7	18	65
	8	18	75
	9	18	75
	10	25	75

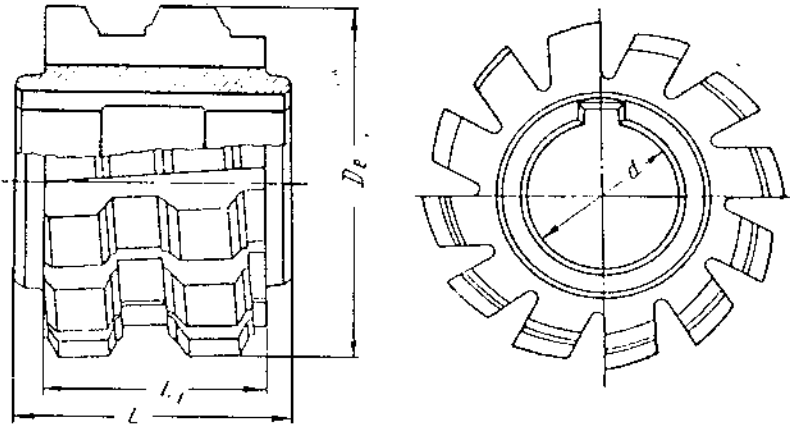
Loại dao: dao phay vẽ tròn đầu răng.				
Phạm vi ứng dụng: để vẽ tròn đầu răng trên các máy chuyên dùng.				
Kết cấu		Kích thước (mm)		
Loại A	Loại	Môđun (m)	d	d ₁
	B	3,5	25,4	22,2
	C	4	30,2	25,2
	C	4,5	34,3	28,3
Loại B 	C	5	38,4	31,4
	C	5,5	42,3	34,7
	C	6	46	38,4
Loại C 	A	1,25	9,8	7,5
	A	1,5	11,7	9
	A	1,75	13,6	10,2
	A	2	15,6	12,2
	A	2,25	17,5	14
	A	2,5	19	15,5
	A	3	23	19

4.17.14. Dao phay then hoa và phạm vi ứng dụng

Bảng 4.102. Dao phay then hoa và phạm vi ứng dụng

Loại dao: dao phay trục vít để cắt then hoa có prôphin thân khai.
Phạm vi ứng dụng: để cắt then hoa có prôphin thân khai.
Kết cấu


Tiếp bảng 4.102

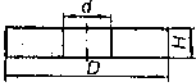
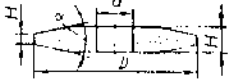
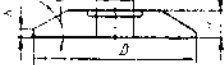
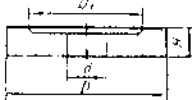
Kích thước (mm)											
m	D _c	L	L ₁	d	Z/	m	D _c	L	L ₁	d	Z
1	50	40	33	22	12	3,5	75	70	63	27	10
1,5	55	45	38	22	12	5	85	85	78	27	9
2	55	50	43	22	12	(7)	105	100	92	32	9
2,5	60	50	43	22	10	10	140	130	122	40	9
Dao phay loại I: để cắt then hoa có rãnh thẳng.											
Dao phay loại II: để cắt then hoa có rãnh tròn.											
Loại dao: dao phay lăn trục vít để cắt then hoa có Prôphin hình chữ nhật.											
Phạm vi ứng dụng: để cắt then hoa có Prôphin hình chữ nhật.											
Kết cấu											
											
Kích thước (mm)											
Thông số của trục then hoa		D _c	L	L ₁	d	Z					
D × d × b	h										
25 × 21 × 6	6	65	50	40	27	12					
28 × 24 × 7	6	65	53	43	27	12					
30 × 25 × 8	6	70	53	43	32	12					
32 × 28 × 8	6	70	53	43	32	12					
35 × 30 × 9	6	70	53	43	32	12					
40 × 35 × 10	6	70	56	46	32	12					
50 × 45 × 12	6	90	63	52	32	12					
60 × 54 × 14	6	110	71	58	32	14					
75 × 65 × 16	6	130	80	66	40	14					
80 × 70 × 20	6	135	80	66	40	14					
90 × 80 × 20	6	140	80	66	40	14					
38 × 33 × 6	10	70	45	35	32	12					
42 × 36 × 6	10	70	50	40	32	12					
45 × 39 × 7	10	75	53	42	32	12					
55 × 47 × 9	10	75	56	45	32	12					
65 × 55 × 10	10	80	56	45	32	12					
70 × 60 × 11	10	80	60	49	32	12					
100 × 90 × 14	10	110	71	58	32	14					
120 × 110 × 20	10	125	80	66	40	14					
140 × 125 × 20	10	130	85	71	40	14					
160 × 145 × 22	10	135	95	81	40	14					
180 × 160 × 24	10	140	100	86	40	14					

4.18. Đá mài

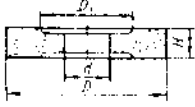
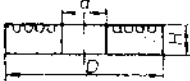
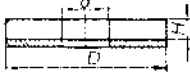
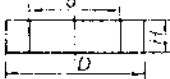
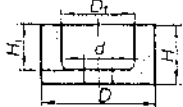
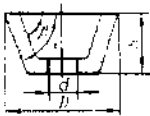
Bảng 4.103 là các loại đá mài và phạm vi ứng dụng của chúng.

Bảng 4.104 là các loại thỏi đá mài và phạm vi ứng dụng của chúng.

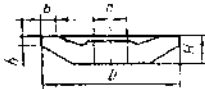
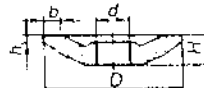
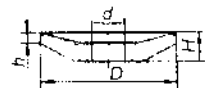
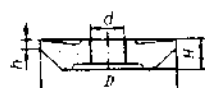
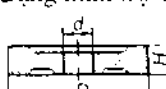
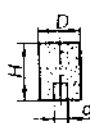
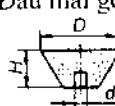
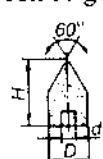
Bảng 4.103. Các loại đá mài và phạm vi ứng dụng

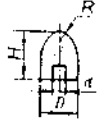
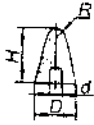
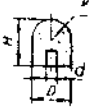
Loại và kết cấu	Kích thước (mm)					Phạm vi ứng dụng
	D(D ₁)	d	H(H ₁)	h(b)	$\alpha^u(\beta^u)$	
Prôphin hình trụ 	3 ÷ 1060	1 ÷ 305	6 ÷ 250	-		Để mài tròn ngoài, tròn trong, mài vô tâm, mài phẳng, mài răng và mài sắc dụng cụ
Prôphin hình côn hai phía 	250 ÷ 500	76 ÷ 254	8 ÷ 36	3 ÷ 8	40 ÷ 60	Mài răng
Prôphin hình côn 45° 	250; 300	76; 127	6; 13	-		Mài răng và mài sắc lưỡi cưa
Prôphin hình côn có góc côn nhỏ 	80 ÷ 500	20 ÷ 203	6 ÷ 32	2 ÷ 5	15 ÷ 35	Mài răng và mài sắc lưỡi cưa và dao phay
Prôphin hình trụ có phần lõm 	10 ÷ 600 (5 ÷ 315)	3 ÷ 305	13 ÷ 100	-		Để mài tròn ngoài và mài tròn trong
Prôphin hình trụ có phần lõm hình côn 	300 ÷ 750	127 ÷ 305	50; 80	-	10; 15; 20	Để mài tròn ngoài và mài mặt đầu

Tiêu bảng 4.103

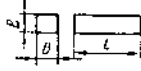
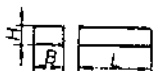
Loại và kết cấu	Kích thước (mm)					Phạm vi ứng dụng
	D(D ₁)	d	H(H ₁)	h(b)	$\alpha^{(0)}\beta^{(0)}$	
Prôphin hình trụ có phần lõm ở hai phía 	250 ÷ 900 (150 ÷ 375)	70 ÷ 305	40 ÷ 275	-	-	Để mài tròn ngoài và làm bánh dẫn khí mài vô tâm
Prôphin hình trụ có hai phần lõm hình côn 	750	305	80	-	-	Để mài tròn ngoài và xén mặt đầu
Prôphin hình trụ có rãnh mặt đầu 	500 ÷ 1340	51 ÷ 250	16	-	-	Để mài thô mặt phẳng
Prôphin hình trụ có lớp đệm ở mặt đầu 	500 ÷ 1340	51 ÷ 250	40 ÷ 75	-	-	Để mài thô mặt phẳng
Prôphin dạng đĩa 	80 ÷ 500	20; 32	0,6 ÷ 4	-	-	Để cắt đứt và mài rãnh
Prôphin dạng vòng 	90 ÷ 685	76 ÷ 580	50 ÷ 150	-	-	Để mài phẳng bằng mặt đầu của đá mài
Prôphin dạng cốc hình trụ 	40 ÷ 300 (32 ÷ 250)	13 ÷ 127	25 ÷ 100 (20 ÷ 75)	-	-	Để mài sắc dụng cụ và mài lỗ
Prôphin dạng cốc hình côn 	50 ÷ 300	13 ÷ 150	25 ÷ 150	-	50; 68; 70; 80; (45; 60; 65; 80)	Để mài sắc dụng cụ và mài phẳng

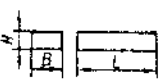
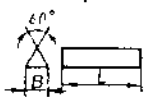
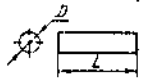
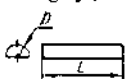
Tiếp bảng 4.103

Loại và kết cấu	Kích thước (mm)					Phạm vi ứng dụng
	D(D ₁)	d	H(H ₁)	h(b)	$\alpha^{\circ}\beta^{\circ}$	
Dạng đĩa 1T 	80 ÷ 250	13; 20; 32	8 ÷ 20	2 ÷ 8 (4 ÷ 13)	-	Để mài sắc răng dao phay
Dạng đĩa 2T 	175	32	16; 20	3 (16)	-	Để mài sắc răng dao lăn trục vít
Dạng đĩa 3T 	225; 275	40	18; 20	2 ÷ 8	-	Để mài răng dao xọc răng và nài bánh răng
Dạng đĩa 4T 	150 ÷ 350	32; 127	10; 20; 40	2	-	Để mài răng
Dạng hình trụ C 	100 ÷ 300	32 ÷ 12	8 ÷ 40	-	-	Để mài cán mẫu
Đầu mài trụ 	3 ÷ 40	1 ÷ 6	6 ÷ 60			Để mài lỗ và mài các mặt định hình
Đầu mài góc 	16 ÷ 40	5; 6	8; 10			
Đầu mài côn có góc côn 60° 	10 20 32	3 6	25 32 50			Để làm sạch lỗ tâm và các mặt côn khác

Loại và kết cấu	Kích thước (mm)					Phạm vi ứng dụng
	D(D ₁)	d	H(H ₁)	h(b)	$\alpha^{\circ}(\beta^{\circ})$	
Đầu mài vòm 	6 ÷ 32	2 ÷ 6	10 ÷ 50	Đến 2		Để làm sạch các mặt định hình có bán kính lớn
Đầu mài côn hình cầu 	8 ÷ 40	3 ÷ 13	16 ÷ 60	(2 ÷ 5)		Để làm sạch các mặt định hình phức tạp
Đầu mài côn có đỉnh được vẽ tròn 	10 ÷ 32	4 ÷ 13				Để làm sạch các bề mặt có bán kính nhỏ và mặt cầu
Đầu mài hình cầu có phần trụ 	16 ÷ 25	3; 6	20 ÷ 60	7,5; 10; 12,5		Để làm sạch các mặt định hình

Bảng 4.104. Các loại thỏi đá mài

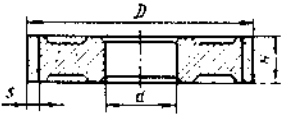
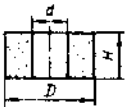
Loại và kết cấu	Kích thước (mm)			Phạm vi ứng dụng
	B	L	H(D)	
Thỏi đá có tiết diện vuông 	4 ÷ 25	16 ÷ 200		Dụng cụ mài tay, mài không lỗ, mài siêu tinh xác các bề mặt hình trụ
Thỏi đá có tiết diện hình chữ nhật 	8 ÷ 40	25 ÷ 200	4 ÷ 20	

Loại và kết cấu	Kích thước (mm)			Phạm vi ứng dụng
	B	L	H(D)	
Thỏi đá có tiết diện hình chữ nhật để mài khôn 	2 ÷ 15	40 ÷ 150	3 ÷ 14	Dụng cụ mài tay, mài khôn lỗ, mài siêu tinh xác các bề mặt hình trụ
Thỏi đá có tiết diện hình tam giác 	6 ÷ 16	150	-	
Thỏi đá có tiết diện tròn 	-	100 ÷ 150	(6 ÷ 16)	
Thỏi đá có tiết diện hình bán nguyệt 	-	150; 200	(13; 16; 20)	

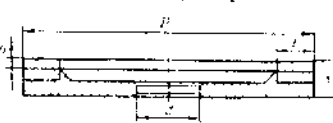
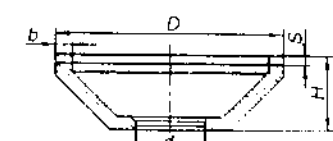
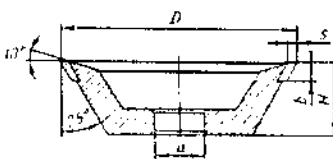
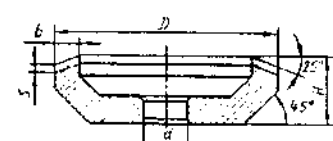
4. 19. Đá mài kim cương

Bảng 4.105 là các loại đá mài kim cương, bảng 4.106 là các loại đầu mài kim cương và phạm vi ứng dụng của chúng.

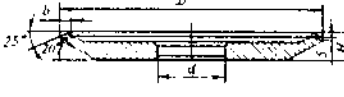
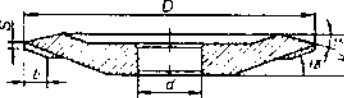
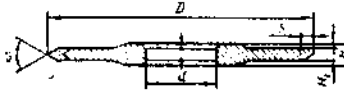
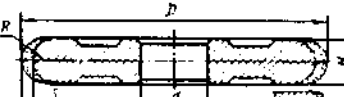
Bảng 4.105. Các loại đá mài kim cương

Loại và kết cấu	Kích thước (mm)					Phạm vi ứng dụng
	D	H	d	b	S	
Prôphin hình trụ có thân ở giữa 	16 ÷ 500	2 ÷ 50	6 ÷ 305	-	2; 3; 5	Để mài tròn ngoài, tròn trong, mài vô tâm và mài sắc dụng cụ
Prôphin hình trụ không có thân ở giữa 	6; 8; 10; 13	6; 10	2; 3; 4	-	-	Để mài tròn trong

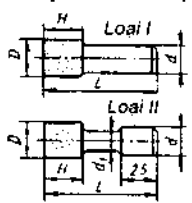
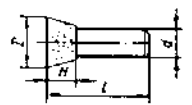
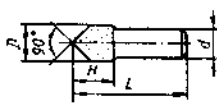
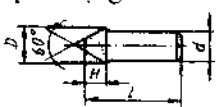
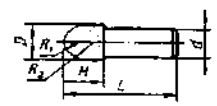
Tiếp bảng 4.105

Loại và kết cấu	Kích thước (mm)					Phạm vi ứng dụng
	D	H	d	b	S	
Prôphin hình trụ ba mặt 	125 ÷ 250	6 ÷ 20*	32 ÷ 127	-	2;3;4	Để mài tròn ngoài và mài mặt đầu
Prôphin hình trụ có phần lõm 	80 ÷ 300	18; 20; 23; 25; 30; 32	20 ÷ 127	3; 5; 10; 40; 60	1,5; 3;5	Để mài sắc dụng cụ và mài đá granit
Prôphin hình trụ có phần lõm ở hai phía 	100 ÷ 250	6 ÷ 25	20 ÷ 127	3;5; 10; 20	1; 2; 3;5	Để mài sắc dụng cụ và mài các chi tiết của dụng cụ đo
Prôphin dạng cốc hình côn 	50 ÷ 250	20 ÷ 52	16 ÷ 127	2;3;5; 10;20	1,5; 3;5	Để mài sắc dụng cụ và mài các chi tiết của khuôn mẫu
Dạng cốc hình côn A1 	50;80; 125; 150	25; 32; 40	16;20 32;51	3;5;8 10	1,5;2 ;3	Để mài sắc dụng cụ
Dạng cốc hình côn A2 	50;80; 100; 125; 150	20; 25; 32; 40	16;20 32;51	3;5	3 4 5	Để mài sắc dụng cụ

Tiếp bảng 4.105

Loại và kết cấu	Kích thước (mm)					Phạm vi ứng dụng
	D	H	d	b	S	
Dạng đĩa A1 	50 ÷ 150	6; 10; 13; 16	16 ÷ 51	1; 1,5; 2;3; 5; 10	1,5	Để mài sắc dụng cụ và mài khuôn mẫu
Dạng đĩa A1T 	50 ÷ 150	6;10; 13; 16	16 ÷ 51	1;1,5 ; 2;3;5	1,5; 2;3	Để mài sắc dụng cụ và mài khuôn mẫu
Dạng đĩa A3T 	32 ÷ 150	6;10; 13;16	10 ÷ 51	1,5; 2;3; 5;10	1; 1,5; 2; 3	Để mài sắc dụng cụ có rãnh xoắn
Dạng đĩa A4T 	125 ÷ 300	13; 16; 20; 25	32;51; 76	4 ÷ 60	2;3	Để đánh bóng mặt trước của dụng cụ cắt có rãnh xoắn
Dạng hình trụ có hai mặt côn 	25; 50; 125; 250; 300; 350; 400	H ₁ 3; 4;6	6 ÷ 203	α^0 30; 40; 60; 90; 100	2;4; 5	Để mài prôphin, mài sắc dụng cụ, mài ren và mài khuôn mẫu
Dạng hình trụ có prôphin nửa cầu 	50 ÷ 150	H 2 ÷ 32	16 ÷ 51	R 1 ÷ 16*	2 ÷ 7	Để mài rãnh thoát phoi của các dụng cụ (dao tiện, dao bào)

Bảng 4.106. Các loại đầu mài kim cương

Loại và kết cấu	Kích thước (mm)				Phạm vi ứng dụng
	D	H	d	L	
Prôphin hình trụ 	3 ÷ 20	3 ÷ 20	2 ÷ 8	40; 60; 80	Để mài lỗ
Prôphin dạng góc 	6 ÷ 20	3 ÷ 15	3 ÷ 8	40; 60; 80	Để mài rãnh
Prôphin dạng côn 	6 ÷ 20	6 ÷ 18	3 ÷ 8	40; 60; 80	Để mài lỗ tâm và mài mặt côn
Prôphin dạng côn vát đầu 	6 ÷ 20	4 ÷ 12	3 ÷ 8	40; 60; 80	Để mài mặt côn
Prôphin dạng vòm 	6 ÷ 20	9 ÷ 24	3 ÷ 8	60; 80	Để làm sạch các bề mặt định hình
Prôphin nửa hình cầu 	6 ÷ 20	6 ÷ 14	3 ÷ 8	40; 60; 80	Để mài các mặt cầu và các mặt định hình

CHƯƠNG 5. PHẦN NỐI GHÉP CỦA DỤNG CỤ CẮT VỚI DỤNG CỤ PHỤ

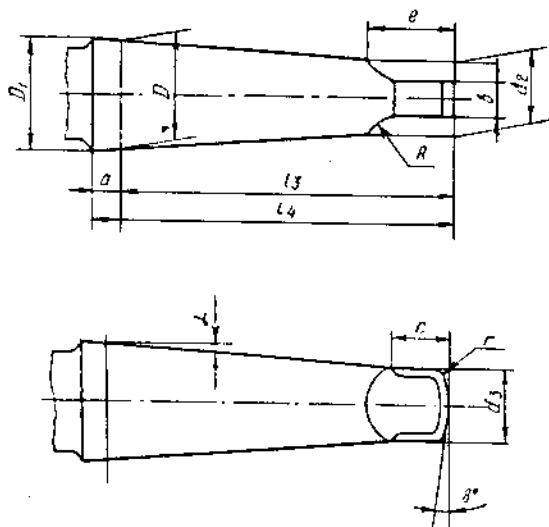
Tất cả dụng cụ cắt phải có phần đuôi hoặc lỗ để nối ghép với dụng cụ phụ (hay còn gọi là cơ cấu kẹp dao, cơ cấu này sẽ được nghiên cứu ở chương 6).

5.1. Đuôi côn của dụng cụ cắt

Các dao khoan, khoét, doa và các dao phay thường có đuôi côn để kẹp chặt với lỗ côn của trục chính máy.

Bảng 5.1 là các dạng đuôi côn và kích thước tiêu chuẩn thường dùng.

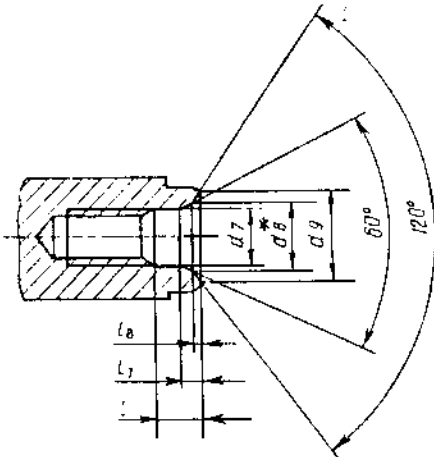
Bảng 5.1. Các loại đuôi côn, kích thước, mm

													
Loại côn N ⁰		D	D ₁	d ₂	d ₃	l ₃	l ₄	a	b	e	c	R	r
Côn mooc	0	9,045	9,2	6,1	6	56,5	59,5	3	3,9	10,5	6,5	4	1
	1	12,065	12,2	9	8,7	62	65,5	3,5	5,2	13,5	8,5	5	1,2
	2	17,780	18	14	13,5	75	80	5	6,3	16	10	6	1,6
	3	23,825	24,1	19,1	18,5	94	99		7,9	20	13	7	2
	4	31,267	31,6	25,2	24,5	117,5	124	6,5	11,9	24	16	8	2,5
	5	44,399	44,7	36,5	35,7	149,5	156		15,9	29	19	10	3
	6	63,384	63,8	52,4	51	210	218	8	19	40	27	13	4
Côn hệ mét	80	80	80,4	69	67	220	228	8	26	48	24	24	5
	100	100	100,5	87	87	260	270	10	32	58	28	30	6
	120	120	120,6	105	102	300	312	12	38	68	32	36	8
	160	160	160,8	141	138	380	396	16	50	88	40	48	10
	200	200	201	177	174	460	480	20	62	108	48	60	

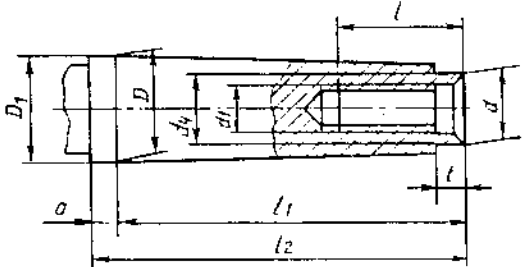
5.2. Đuôi côn có ren trong không vấu

Bảng 5.2 và bảng 5.3 là dạng đuôi côn không có vấu nhưng có ren trong.

Bảng 5.2. Các loại đuôi côn có ren trong, kích thước, mm

							
Loại côn N ^o		d ₇	d ₈	d ₉	l	l ₇	l ₈
Côn hệ mét	4	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	-	-	-
Côn mooc	0	-	-	-	-	-	-
	1	6,4	8,0	8,5	3,5	1,53	-
	2	10,5	12,5	13,2	4,5	1,9	-
	3	13,0	15,0	17,0	6,0	2,3	0,6
	4	17,0	20,0	22,0	8,0	3,2	-
	5	21,0	26,0	30,0	10,0	5,5	1,1
	6	25,0	31,0	36,0	11,0	6,6	1,4
Côn hệ mét	80	31,0	38,0	45,0	14,0	8,0	2,0
	100	-	-	-	-	-	-
	120	37,0	45,0	52,0	14,0	9,0	-
	160	-	-	-	-	-	-
	200	50,0	60,0	68,0	18,0	11,0	2,3

Bảng 5.3. Các loại đuôi côn có lỗ ren, kích thước, mm

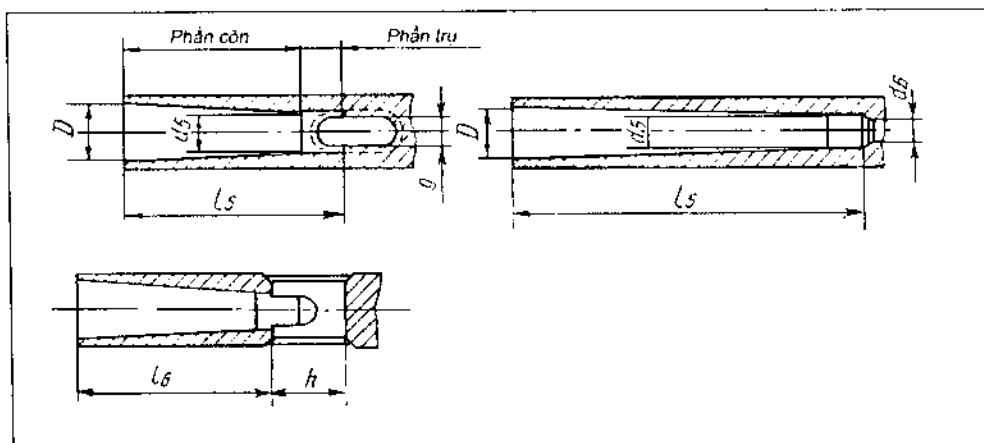


Loại côn N ^o		D	D ₁	d	d ₁	d ₁	l ₁	l ₂	a	t	l
Côn hệ mét	4	4	4,1	2,9	-	2,5	23	25	2	2	-
	6	6	6,2	4,4	-	4	32	35	3	3	-
Côn mooc	0	9,045	9,2	6,4	-	6	50	53	3	4	-
	1	12,065	12,2	9,4	M6	9	53,5	57	3,5	5	16
	2	17,780	18	14,6	M10	14	64	69	5		
	3	23,825	24,1	19,8	M12	19	81	86		7	28
	4	31,267	31,6	25,9	M16	25	102,5	109	6,5	9	32
	5	44,399	44,7	37,6	M20	35,7	129,5	136		10	40
	6	63,384	63,8	53,9	M24	51	182	190	8	16	50
Côn hệ mét	80	80	80,4	70,2	M30	67	196	204	8	24	65
	100	100	100,5	88,4	M36	85	232	242	10	30	80
	120	120	120,6	106,6		102	268	280	12	36	85
	160	160	160,8	143	M48	138	340	356	16	48	90
	200	200	201	179,4		174	412	432	20	60	100

5.3. Đuôi côn có mặt côn trong

Bảng 5.4 là kết cấu của đuôi dao có mặt côn trong.

Bảng 5.4. Các loại đuôi côn có mặt côn trong, kích thước, mm



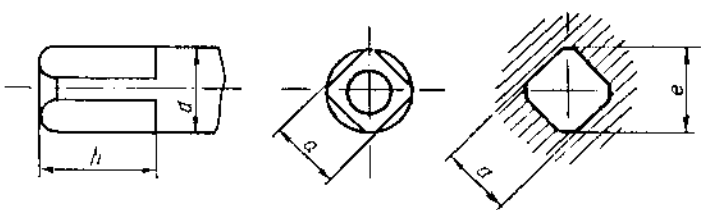
Tiếp bảng 5.4

Loại côn	N ^o	D	d ₃	d ₆	l ₃	l ₆	g	h
Côn hệ mét	4	4	3	-	25	21	2,2	8
	6	6	4,6	-	34	29	3,2	12
Côn mooc	0	9,045	6,7	-	52	49	3,9	15
	1	12,065	9,7	7	56	52	5,2	19
	2	17,780	14,9	11,5	67	62	6,3	22
	3	23,825	20,2	14	84	78	7,9	27
	4	31,267	26,5	18	107	98	11,9	32
	5	44,399	38,2	23	135	125	15,9	38
	6	63,384	54,6	27	188	177	19	47
Côn hệ mét	80	80	71,5	33	202	186	26	52
	100	100	90	39	240	220	32	60
	120	120	108,5		276	254	38	70
	160	160	145,5	52	350	321	50	90
	200	200	182,5		424	388	60	110

5.4. Đuôi dao hình vuông

Bảng 5.5 là kết cấu của đuôi dao có hình vuông, thường được dùng cho những dao có đường kính nhỏ.

Bảng 5.5. Các loại đuôi dao hình vuông, kích thước, mm

					
Đường kính đuôi dao d			a	h	e min
Min	Max	Danh nghĩa			
1,06	1,18	1,12	0,9	4	1,22
1,18	1,32	1,25	1,00		1,38
1,32	1,50	1,40	1,12		1,54
1,50	1,70	1,60	1,25		1,73
1,70	1,90	1,80	1,40		1,93
1,90	2,12	2,00	1,60		2,17
2,12	2,36	2,24	1,80		2,45
2,36	2,65	2,50	2,00		2,74
2,65	3,00	2,80	2,24	5	3,08
3,00	3,35	3,15	2,50		3,44
3,35	3,75	3,55	2,80		3,85
3,75	4,25	4,00	3,15	6	4,35
4,25	4,75	4,50	3,55		4,87
4,75	5,30	5,00	4,00	7	5,42
5,30	6,00	5,60	4,50		6,12

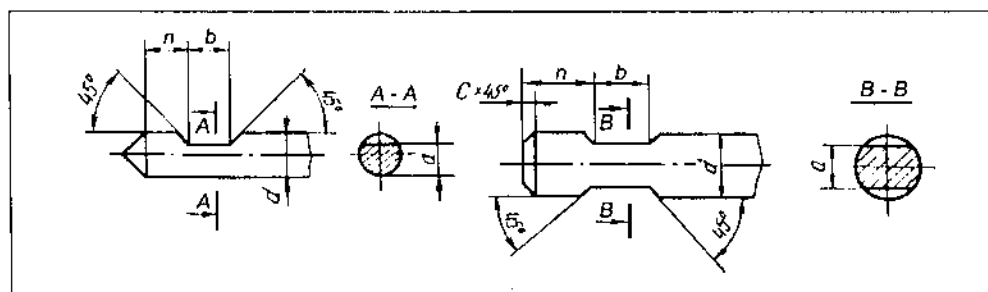
Tiếp bảng 5.4

Đường kính đuôi dao d			a	h	e min
Min	Max	Danh nghĩa			
6,00	6,70	6,30	5,00	8	6,85
6,70	7,50	7,10	5,60		7,65
7,50	8,50	8,00	6,30	9	8,65
8,50	9,50	9,00	7,10	10	9,65
9,50	10,60	10,00	8,00	11	10,78
10,60	11,80	11,20	9,00	12	11,98
11,80	13,20	12,50	10,00	13	13,38
13,20	15,00	14,00	11,20	14	15,18
15,00	17,00	16,00	12,50	16	17,18
17,00	19,00	18,00	14,00	18	19,21
19,00	21,20	20,00	16,00	20	21,41
21,20	23,60	22,40	18,00	22	23,81
23,60	26,50	25,00	20,00	24	26,71
26,50	30,00	28,00	22,40	26	30,21
30,00	33,50	31,50	25,00	28	33,75
33,50	37,50	35,50	28,00	31	37,75
37,50	42,50	40,00	31,50	31	42,75
42,50	47,50	45,00	35,50	38	47,75
47,50	53,00	50,00	40,00	42	53,30
53,00	60,00	56,00	45,00	46	60,30
60,00	67,00	63,00	50,00	51	67,30
67,00	75,00	71,00	56,00	56	75,30
75,00	85,00	80,00	63,00	62	85,35
85,00	95,00	90,00	71,00	68	95,35
95,00	106,00	100,00	80,00	75	106,35

5.5. Đuôi dao có phần vát phẳng

Bảng 5.6 là kết cấu của đuôi dao có phần vát phẳng, thường dùng cho dao chuốt.

Bảng 5.6. Các loại đuôi dao có phần vát phẳng, kích thước, mm



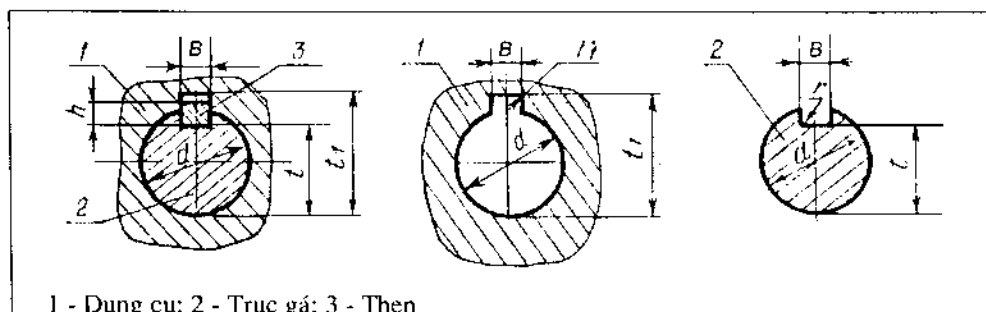
Tiếp bảng 5.6

Đường kính đuôi dao d			a	h	b	c
Min	Max	Danh nghĩa				
1,90	2,12	2,00	1,60	3	6	-
2,12	2,36	2,24	1,80			
2,36	2,65	2,50	2,00			
2,65	3,00	2,80	2,24			
3,00	3,35	3,15	2,50			
3,35	3,75	3,55	2,80	5	8	0,5
3,75	4,25	4,00	3,15			
4,25	4,75	4,50	3,55			
4,75	5,30	5,00	4,00			
5,30	6,00	5,60	4,50			
6,00	6,70	6,30	5,00	7	10	0,5
6,70	7,50	7,10	5,60			
7,50	8,50	8,00	6,30			
8,50	9,50	9,00	7,10			
9,50	10,60	10,00	8,00			
10,60	11,80	11,20	9,00	9	12	1
11,80	13,20	12,50	10,00			
13,20	15,00	14,00	11,20			
15,00	17,00	16,00	12,50			
17,00	19,00	18,00	14,00			
19,00	21,20	20,00	16,00	11	16	1,5
21,20	23,60	22,40	18,00			
23,60	26,50	25,00	20,00			
26,50	30,00	28,00	22,40			
30,00	33,50	31,50	25,00	14		
33,50	37,50	35,50	28,00			
37,50	42,50	40,00	31,50			

5.6. Lỗ dao có rãnh then

Bảng 5.7 là kết cấu của lỗ dao có rãnh then để lắp trên trục gá. Kết cấu của lỗ dao như vậy thường dùng cho các loại dao phay.

Bảng 5.7. Kết cấu lỗ dao có rãnh then, kích thước, mm



Tiếp bảng 5.7

d	B	h	t	t ₁	r	r ₁
8	2	2	6,7	8,9	0,16	0,40
10	3	3	8,2	11,5		0,6
13	3	3	11,2	14,6		
16	4	4	13,2	17,7		
19	5	5	15,6	21,1	0,25	1,0
22	6	6	17,6	24,1		1,2
27	7	7	22,0	29,8		
32	8	7	27,0	34,8		
40	10	8	34,5	43,5	0,40	1,6
50	12	8	44,5	53,5		
60	14	9	54,0	64,2		
70	16	10	63,5	75,0		2,0
80	18	11	73,0	85,5		
100	(24)	14	91,0	107,0	0,6	2,5
	25					

Ghi chú: kích thước trong ngoặc không nên sử dụng (24)

5.7. Dao có lỗ trụ và rãnh then mặt đầu

Bảng 5.8 là các kết cấu của dao có lỗ trụ và rãnh then mặt đầu. Như vậy dao được kẹp chặt trên trục gá trụ và then mặt đầu.

Bảng 5.8. Dao có lỗ trụ và rãnh then mặt đầu, kích thước, mm

The image contains three technical drawings of end-milling cutters. The first drawing on the left is labeled 'Loại I' and shows a side view of a cutter with a central hole of diameter 'd', a keyway of width 'm' and depth 'A', a cutting edge radius 'r', a shoulder radius 'r1', a cutting edge thickness 'c', a cutting edge width 'b', a cutting edge height 'h', and a cutting edge angle of 45 degrees. The second drawing in the middle is labeled 'Loại II' and shows a side view of a cutter with a central hole of diameter 'd', a keyway of width 'm' and depth 'B', a cutting edge radius 'r', a shoulder radius 'r1', a cutting edge thickness 'c', a cutting edge width 'b', a cutting edge height 't', and a cutting edge angle of 45 degrees. The third drawing on the right is labeled 'Loại III' and shows a side view of a cutter with a central hole of diameter 'd', a keyway of width 'm' and depth 'C', a cutting edge radius 'r', a shoulder radius 'r1', a cutting edge thickness 'c', a cutting edge width 'b', a cutting edge height 't', and a cutting edge angle of 45 degrees.

1 - Dụng cụ; 2 - Trục gá

d	b	h	b ₁	t	r	r ₁	c	m
5	3	2	3,3	2,5	0,3	0,6	0,3	0,08
8	5	3,5	5,4	4	0,4	0,8	0,4	
10	6	4	6,4	4,5	0,5		0,5	
13	8	4,5	8,4	5	0,6	1	0,6	
16		5		5,6				
19	10	5,6	10,4	6,3	1,2	0,8		
22								
27	12	6,3	12,4	7	1,6	1		
32	14	7	14,4	8				
40	16	8	16,4	9	2	1		
50	18	9	18,4	10				

d	b	h	b ₁	t	r	r ₁	c	m
60	20	10	20,5	11,2	1	2	1	0,1
70	22	11,2	22,5	12,5	1,2	2,5	1,2	
80	24	12,5	24,5	14				
100		14		16	1,6	3	1,6	

5.8. Dao có lỗ côn và rãnh then mặt đầu

Bảng 5.9 là các kết cấu của dao có lỗ côn và rãnh then mặt đầu. Trong các trường hợp này dao được kẹp chặt trên trục gá côn và then mặt đầu.

Bảng 5.9 Dao có lỗ côn và rãnh then mặt đầu, kích thước, mm

Technical drawings of a tool with a conical hole and a keyway. The drawings include a side view (A-A), a front view (B-B), and two cross-sections (Loại I and Loại II) showing the keyway profile. Dimensions include d, b, h, b₁, r, r₁, r₂, t, c, m, and angles like α and β .

1 - Dụng cụ; 2 - Trục gá

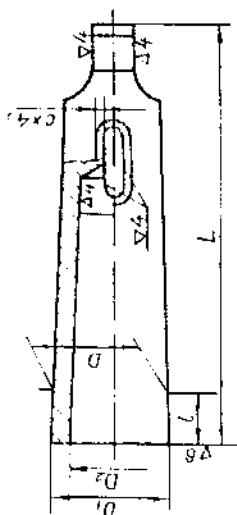
d	a		b	h	b ₁	r	r ₁	r ₂	t	c	m	
	/	≤										
8	0,1	1	3	3,5	3,3	0,3	0,6	1,65	3,7	0,3	0,06	
10			4	4,6	4,3			2,15	4,8			
13	0,12	1,2	5	5,6	5,4	0,4	0,8	2,7	5,6	0,4	0,03	
16			6	6,7	6,4	0,5		3,2	7	0,5		
19	0,16	1,6	7	7,7	7,4	1	3,7	7,6				
22			8	8,8	8,4		0,6		4,2	8,3		0,6
27	0,2	0,2	10	9,8	10,4	1,2	5,2	9,3				
32			12	11	12,4		0,8		6,2	10		0,8
40	0,25	2,5	14	12	14,4	1,6	7,2	11,5				
50			16	13	16,4		1		8,2	12,5		1
60	0,3	3	18	14	18,4	2	9,2	13,5				
70			20	15	20,5		1,2		10,25	14,5	1,2	0,1
80			24	16	24,5				12,25	15,5		
100												

5.9. Ống côn trung gian

Ống côn trung gian (bảng 5.10) được dùng để kẹp chặt các dao có đường kính nhỏ.

Bảng 5.10. Ống côn trung gian

Ký hiệu các loại bạc			Loại côn		D	D ₁	D ₂	L	l	c	Khối lượng (kg)
Độ đảo hướng kính của các loại côn (mm)			Côn ngoài	Côn trong							
0,01	0,02	0,005	Côn mooc	2	17,780	18,53	12,065	90	15,0	1,0	0,07
6100 - 0141	6100 - 0201	6100 - 0211		Côn mooc	23,825	24,03	17,780	98	4,0		0,21
6100 - 0142	6100 - 0202	6100 - 0212				24,73		112	18,0		0,17
6100 - 0143	6100 - 0203	6100 - 0213				31,55		123	5,5		0,40
6100 - 0144	6100 - 0204	6100 - 0214	Côn mooc	3	31,267	32,43	23,825	140	22,5	1,0	0,31
6100 - 0145	6100 - 0205	6100 - 0215		Côn mooc	44,399	44,73	23,825	156	6,5		1,08
6100 - 0146	6100 - 0206	6100 - 0216				45,47	31,267	170	20,5		0,93
6100 - 0147	6100 - 0207	6100 - 0217				63,76		218	8,0		2,89
6100 - 0148	6100 - 0208	6100 - 0218	Côn mooc		63,348	63,76					



▽ 4: R_a = 10 μm; R_f = 40 μm.
 ▽ 6: R_a = 2,5 μm; R_f = 10 μm

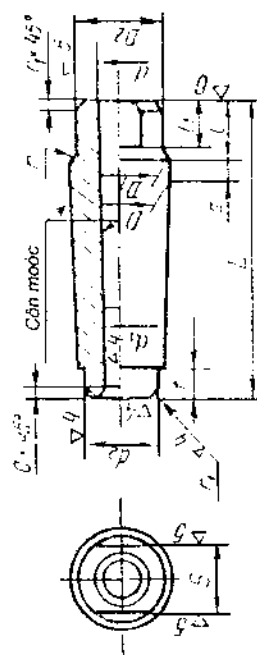
Tiếp bảng 5.10

Ký hiệu các loại bạc			Loại côn			D	D ₁	D ₂	L	l	c	Khối lượng (kg)
Độ đảo hướng kính của các loại côn (mm)	Côn ngoài		Côn trong									
0,01	0,02	0,005	Côn mooc		6	5	63,348	63,76	218	8,0	2,0	1,95
6100 - 0149	6100 - 0209	6100 - 0219	Côn hệ mét		80	6	80	80,4	228	60,0	2,5	5,17
6102 - 0061	6102 - 0121	6102 - 0131			100	80	83,0	63,348	280			4,70
6102 - 0062	6102 - 0122	6102 - 0132				101,5	103,0	80	290			9,05
6102 - 0063	6102 - 0123	6102 - 0133	Côn mooc		120	6	120,6	63,348	312	12,0	3,0	12,16
6102 - 0064	6102 - 0124	6102 - 0134				80	103,0	80	320			7,80
6102 - 0065	6102 - 0125	6102 - 0135				6	120,6	80	360			16,62
6102 - 0066	6102 - 0126	6102 - 0136	Côn hệ mét		100	80	123	100	360	60,0	3,0	10,69
6102 - 0067	6102 - 0127	6102 - 0137				100	123	100	360			10,69

5.10. Bạc trung gian có đuôi côn dùng cho dao phay ngón

Khi kẹp dao phay ngón cần sử dụng bạc trung gian có kết cấu như trong bảng 5.11.

Bảng 5.11. Bạc trung gian có đuôi côn, kích thước, mm.



▽ 4: $R_a = 10\mu\text{m}$; $R_z = 40\mu\text{m}$.
 ▽ 5: $R_a = 5\mu\text{m}$; $R_z = 20\mu\text{m}$.
 ▽ 6: $R_a = 2,5\mu\text{m}$; $R_z = 10\mu\text{m}$.

Ký hiệu bạc	Côn mooc		d	D	D ₁	D ₂	L	S	a	d ₁	d ₂	l	l ₁	t	c	c ₁	r	r ₁	Khối lượng (kg)
	Ngồi	Trong																	
6101-0071	3	1	12,065	23,825	24,1	24	80	22	5	9,7	19	15	12	7	1	1,0	-	0,6	0,18
6101-0072		2	17,780	31,267	31,6	30	90	27	6,5	14,9	25	20		9		0,5			0,11
6101-0073	4	3	23,825	44,399	44,7	42	110	36	6,5	20,2	35,7	25	10	2	2	1,0	2	2,5	0,32
6101-0074		4	31,267	63,348	63,8	60	130	55	8	26,5	51								0,20
6101-0075	5	2	17,780	31,267	31,6	30	90	27	6,5	14,9	25	25	15	16	2	2,0	4,0	0,96	0,81
6101-0076		3	23,825	44,399	44,7	42	110	36	6,5	20,2	35,7								0,57
6101-0077	6	4	31,267	63,348	63,8	60	130	55	8	26,5	51	38,2	15	16	2	2,0	4,0	2,33	2,02
6101-0078		3	23,825	44,399	44,7	42	110	36	6,5	20,2	35,7								1,35
6101-0079	6	4	31,267	63,348	63,8	60	130	55	8	26,5	51	38,2	15	16	2	2,0	4,0	2,33	2,02
6101-0080		5	44,399	88,697	88,9	86	160	72	8	38,2	81								1,35

5.11. Bạc trung gian có độ côn 7:24 dùng cho dao phay ngón

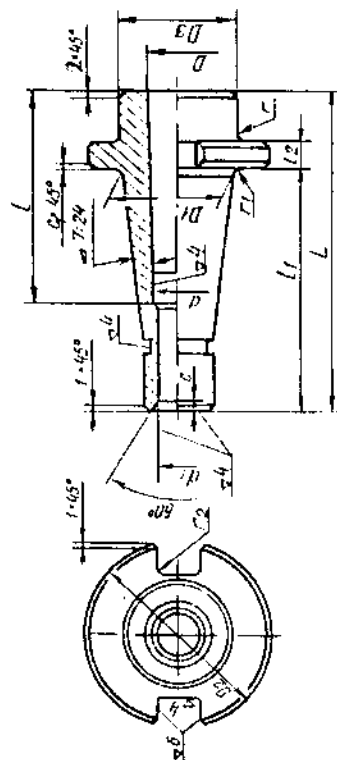
Khi kẹp dao phay ngón có thể dùng bạc trung gian có độ côn 7 : 24 như trong bảng 5.12.

5.12. Bạc trung gian có độ côn 7:24 và rãnh then mật đầu dùng cho các loại dao phay mặt đầu

Khi kẹp các loại dao phay mặt đầu có thể dùng bạc trung gian như trong bảng 5.13.

Bảng 5.13. Bạc trung gian có độ côn 7:24 và rãnh then mật đầu, kích thước, mm

Ký hiệu các loại bạc	Ký hiệu đuôi trục chính	Côn mooc	D	D ₁	D ₂	D ₃	L	d	d ₁	l	l ₁	l ₂	h	c	c ₁	r	r ₁	r ₂	Khối lượng (kg)
6103-0021	2	2	17,780	44,45	70	45	125	14,9	-	-	95	10	10	2,5	1	3	-	1	0,88
6103-0022		3	23,825				140	20,2	17	84			12						0,89
6103-0023	3	4	31,267	69,85	100	60	170	26,5	-	-	130	15	15	4,5	2	5	1	2	3,14
6103-0024							260						20						2,67
6103-0026	4a: 4b	4	31,267	107,9	160	70	260	26,5	-	-	210	20	15	4,5	2	10	-	-	10,55



V 4: $R_a = 10 \mu m$; $R_z = 40 \mu m$.
V 6: $R_a = 2,5 \mu m$; $R_z = 10 \mu m$.

PHẦN III

DỤNG CỤ PHỤ

Dụng cụ phụ là cơ cấu kẹp dao - một phần của trang bị công nghệ, được dùng để gia công kim loại trên các loại máy khác nhau và trên dây chuyền tự động

CHƯƠNG 6. CƠ CẤU KẸP DAO TRÊN NHÓM MÁY TIỆN

6.1. Kẹp mảnh hợp kim cứng trên dao tiện

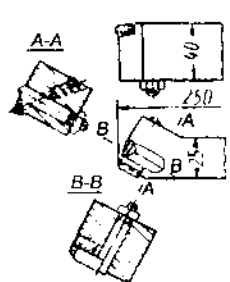
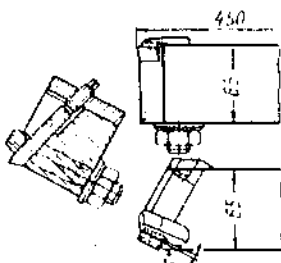
Tùy thuộc vào phương pháp lắp ghép của mảnh hợp kim với thân dao, người ta phân biệt:

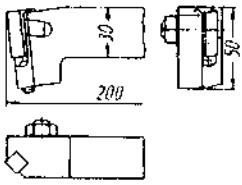
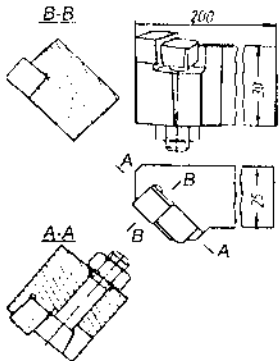
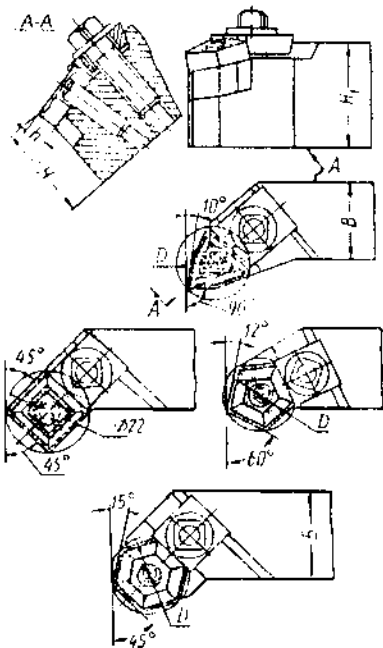
- Mảnh hợp kim được hàn với thân dao.
- Mảnh hợp kim được lắp ghép cơ khí với thân dao.

Phương pháp lắp ghép cơ khí cho phép nâng cao tuổi bền của dao, giảm giá thành chế tạo dao (nhờ khả năng sử dụng thân dao được nhiều lần).

Bảng 6.1 là cơ cấu kẹp các mảnh hợp kim trên các loại dao tiện.

Bảng 6.1. Các loại cơ cấu kẹp mảnh hợp kim trên dao tiện

Sơ đồ và phương pháp kẹp chặt	
	<i>Dao tiện.</i> Mảnh hợp kim cứng được lắp trong lỗ nghiêng và được kẹp chặt bằng đầu bulông hình chêm khi vận đai ốc có ren trái.
	<i>Dao tiện thô.</i> Phương pháp kẹp chặt mảnh hợp kim cứng cũng tương tự như trên.

Sơ đồ và phương pháp kẹp chặt	
	<i>Dao tiện.</i> Mảnh hợp kim cứng được lắp trong rãnh hõ của thân dao. Kẹp chặt mảnh hợp kim được thực hiện bằng vít kẹp khi vận đai ốc.
	<i>Dao tiện.</i> Mảnh hợp kim cứng có chiều dài ngắn. Kẹp chặt mảnh hợp kim được thực hiện bằng bulông khi vận đai ốc.
	<i>Dao tiện.</i> Dùng các mảnh hợp kim cứng 3, 4, 5 và 6 cạnh. Kẹp chặt các mảnh hợp kim được thực hiện bằng chốt, chêm và bulông. Các kích thước cơ bản của thân dao và mảnh hợp kim cứng có thể chọn theo bảng dưới đây

Tiếp bảng 6.1

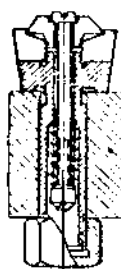
Kích thước thân dao (mm)				Kích thước của mảnh hợp kim cứng (mm)							
H	B	H ₁	L	3 cạnh		4 cạnh		5 cạnh		6 cạnh	
				h	D	h	D	h	D	h	D
16	14	18	120	3,5	14	3,5	14	-	-	-	-
20		22									
20		24									
25*	20	29	140	5	18	4,5	18	4,5	18	4,5	18
25											
32*											
32**	22	36	170	5,5	22	5,5	22	5,5	22	5,5	22
40**											
40**											
40**	25	45	200	6,5	26	-	-	6,5	26	6,5	26
40**											
40**											

* - mảnh hợp kim 3 cạnh và 4 cạnh.

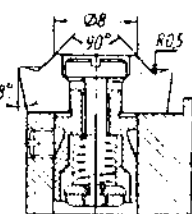
** - mảnh hợp kim 4 cạnh.

Sơ đồ và phương pháp kẹp chặt

Loại I



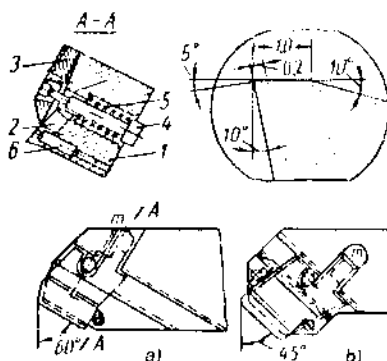
Loại II



Dao tiện dạng cốc.

Các mảnh hợp kim cứng có thể thay đổi nhanh.

Kẹp chặt được thực hiện bằng đai ốc vít (loại I) hoặc bằng bulông (loại II).

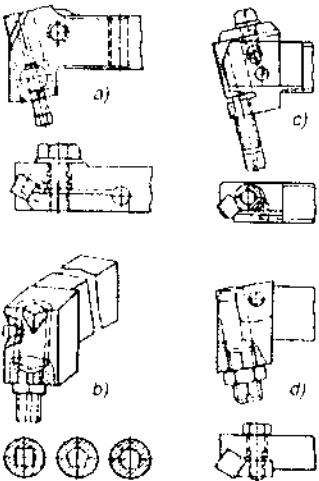
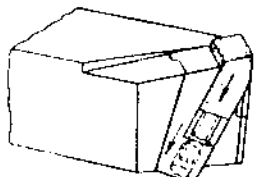
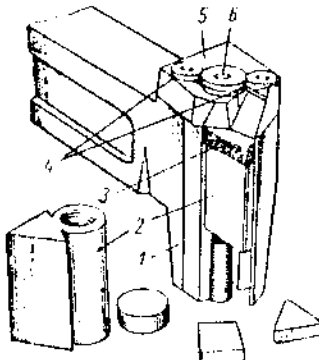


Dao tiện.

Mảnh hợp kim cứng 2 được kẹp chặt bằng miếng bẻ phoi 3 và vít kẹp 4. Lò xo 5 có tác dụng kéo miếng bẻ phoi 3 để nó ấn chặt mảnh hợp kim.

Mảnh hợp kim cứng 2 được lắp vào chốt 6, chốt 6 được lắp vào thân dao 1.

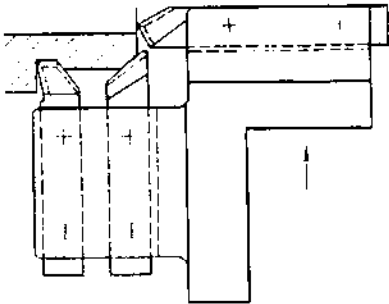
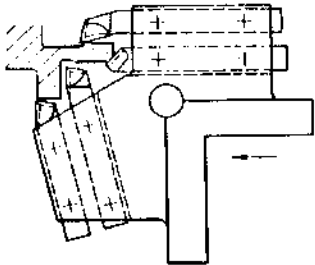
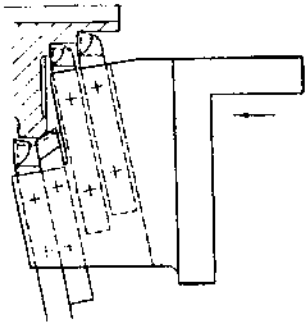
1- thân dao; 2- mảnh hợp kim cứng;
3- miếng bẻ phoi; 4- vít kẹp;
5- lò xo; 6- chốt.

Sơ đồ và phương pháp kẹp chặt	
	<i>Dao tiện.</i> Dao trên hình a) có thân đàn hồi. Điều chỉnh theo chiều cao (điều chỉnh mảnh hợp kim cứng) được thực hiện bằng vít ở phía dưới. Mảnh hợp kim cứng của dao loại b) có kết cấu hình trụ được lắp vào thân dao mà không cần kẹp chặt. Mảnh hợp kim của dao loại c) có kết cấu hình vuông được kẹp chặt bằng lò xo lá. Mảnh hợp kim của dao loại d) có kết cấu hình vuông được kẹp chặt bằng vít và hàn ở mặt bên.
	<i>Dao tiện.</i> Mảnh hợp kim cứng có kết cấu hình lăng trụ được dùng cho loại dao lớn.
	<i>Dao tiện.</i> Mảnh hợp kim cứng 3 được lắp trên miếng đệm 2, miếng đệm 2 được lắp trên thân dao 1. Hai vít 4 có tác dụng kẹp chặt cái bệ phôi 5. Vít 6 có tác dụng kẹp chặt mảnh hợp kim cứng với cái bệ phôi 5.

6.2. Kẹp dao khi gia công đồng thời bằng nhiều dao

Bảng 6.2 là một số ví dụ kẹp nhiều dao trên trục gá dao khi gia công.

Bảng 6.2. Kẹp dao khi gia công đồng thời bằng nhiều dao

Sơ đồ và phương pháp kẹp chặt	
	Để gia công đồng thời hai mặt đầu và vát mép.
	Để gia công đồng thời: - Tiện lỗ. - Tiện hai mặt trụ. - Vát mép.
	Để gia công đồng thời ba mặt trụ và vát mép.

Sơ đồ và phương pháp kẹp chặt	
	Để gia công đồng thời: - Tiện hai mặt đầu. - Vát mép. - Tiện mặt trụ.

6.3. Kẹp dao có vị chỉnh kích thước

Bảng 6.3 là sơ đồ kết cấu của cơ cấu kẹp dao có vị chỉnh kích thước.

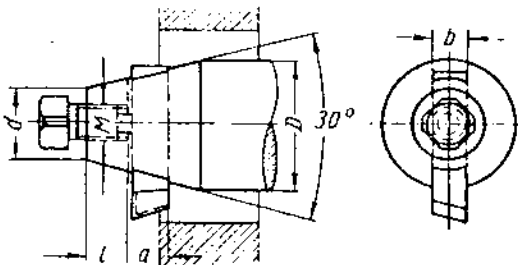
Bảng 6.3. Cơ cấu kẹp dao có vị chỉnh kích thước, mm

Đường kính lỗ gia công D_0		1- Đầu kẹp		2 - Trụ gá			
Từ	Đến	D	D_2	D_1	d	l	l_1
30	33	26	17	20	M10	20	5,0
32	35	28	19	22	M12	22	5,0
35	40	30	22	26	M14	25	5,5
40	45	32	26	32	M16	28	6,5
45	50	35	30	40	M20	30	8,0
50	55	40	34	48	M24	34	9,5
55	60	45	38	56	M27	38	12,0

6.4. Kẹp dao không điều chỉnh

Bảng 6.4 là sơ đồ kẹp dao không điều chỉnh.

Bảng 6.4. Sơ đồ kẹp dao không điều chỉnh

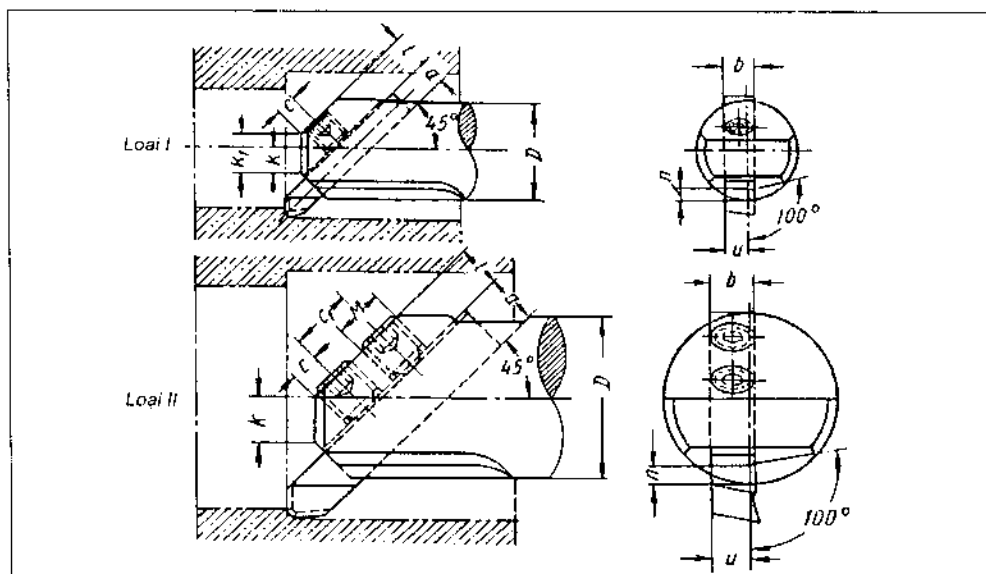


D_0 - đường kính lỗ gia công;
 $B \times H \times L$ - kích thước dao.

D_0	$B \times H \times L$	D	a	b	l min	d	Ren
15 ÷ 18	4 × 4 × 12	10	4,2	$4^{+0,08}$	6	7,5	M6×1
18 ÷ 22	4 × 4 × 16	12	5,2	$5^{+0,08}$	8	8	
22 ÷ 26	5 × 5 × 20	16				10	
26 ÷ 30	6 × 6 × 22	18	6,2	$6^{+0,08}$	10	12	
30 ÷ 35	6 × 6 × 25	22					
35 ÷ 40	6 × 6 × 30	26	8,3	$8^{+0,1}$	15	14	M8×1,25
40 ÷ 50	8 × 8 × 35	30				17	M10×1,5
50 ÷ 60	10 × 10 × 45	36	10,3	$10^{+0,1}$	18	20	
60 ÷ 70	10 × 10 × 50	42	12,5	$12^{+0,12}$		20	
70 ÷ 80	12 × 12 × 65	50					

Bảng 6.5 là sơ đồ kẹp dao để gia công lỗ không thông suốt.

Bảng 6.5. Sơ đồ kẹp dao gia công lỗ không thông suốt, mm



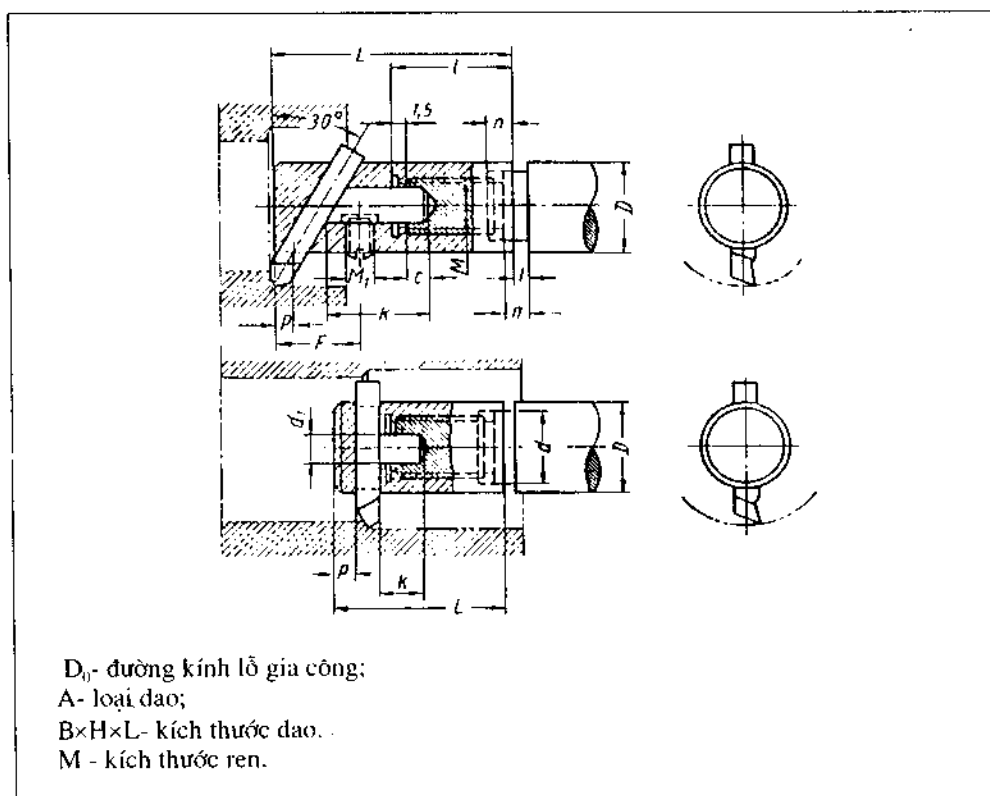
Tiếp bảng 6.5

D ₀	A	B×H×L	D	a	b	u	K	K ₁	l	c	c ₁	M	n
15 ÷ 18	I	4×4×16	10	4,2	4 ^{+0,08}	3,2	2	3	4	3,5	4	6×1	1
18 ÷ 22		4×4×20	12				3	5	5				
22 ÷ 26		5×5×25	16	5,2	5 ^{+0,08}	4,2	3,5	6,5	6	2			
26 ÷ 30		6×6×30	18	6,2	6 ^{+0,08}	5	4	7	7				
30 ÷ 35		6×6×36	22				6	9	8				
35 ÷ 40		6×6×40	26				4	7,5	10				
40 ÷ 50		8×8×50	30	8,3	8 ^{+0,1}	7	8	11,5	12	8×1,25		2,5	
50 ÷ 60	II	10×10×60	36	10,3	10 ^{+0,1}	8,5	10	-	6	13	10×1,5		
60 ÷ 70		10×10×70	42						12	16			3,5
70 ÷ 80		12×12×80	50						12,5	12 ^{+0,12}			
D ₀ - đường kính lỗ gia công; A- loại dao; B×H×L- kích thước dao' M - kích thước ren.													

D_0 - đường kính lỗ gia công; A - loại dao; B×H×L - kích thước dao; M - kích thước ren.

Bảng 6.6 là sơ đồ kẹp dao trên trục gá để gia công lỗ trên các máy tiện, các máy rovonve và các loại máy khác.

Bảng 6.6. Sơ đồ kẹp dao trên trục gá để gia công lỗ, mm



Tiếp bảng 6.6

D_0	A	B	D	L	l	n	d	c	M	p	F	M_1	k	d_1
15÷18	I II	4×4	10	25 22	12	3	8	3	7×0,75	3	10 -	3×0,5	10 6	4
18÷21	I II		12	30 25	15	4	9	3,5	8×1		12 -		12 6,5	
22÷28	I II	6×6	15	40 34	20	5	12	5	10×1	4	16 -	4×0,7	16 9	6
30÷40	I II		20	50 42	28	6	16	8,5	14×1,5		18 -		20 12,5	

Bảng 6.7 là sơ đồ kẹp dao trên trục gá có dẫn hướng để gia công lỗ thông suốt trong những trường hợp không có nhu cầu điều chỉnh dao chính xác.

Bảng 6.7. Sơ đồ kẹp dao trên trục gá có dẫn hướng, mm

The image contains two sets of technical drawings for tool clamping mechanisms.
Loại I: A side view shows a tool holder with a 60-degree angle. Dimensions include A (holder length), B (holder width), L (holder thickness), a (tool width), b (tool thickness), u (tool height), and l (tool length). Cross-section A-A shows a 100-degree angle. Cross-section B-B shows a circular tool with a 100-degree angle.
Loại II: A side view shows a tool holder with a 60-degree angle. Dimensions include A (holder length), B (holder width), L (holder thickness), a (tool width), b (tool thickness), u (tool height), and l (tool length). Cross-section A-A shows a 100-degree angle. Cross-section B-B shows a circular tool with a 100-degree angle.

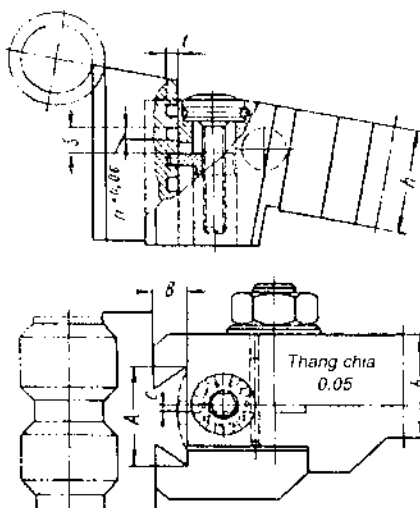
D_0	A	Dao		D	a	b	u	l	M	c	k	n				
		B×H	L													
15÷18	I	4×4	16	10	4,2	$4^{+0,08}$	3,2	3	6×1	-	-	-				
18÷22			18	12												
22÷26		5×5	22	16	5,2	$5^{+0,08}$	4,2	4,5								
26÷30			25	18												
30÷35		6×6	30	22	6,2	$6^{+0,08}$	5	5,5								
35÷40			35	26												
40÷50	II	8×8	50	30	8,3	$8^{+0,1}$	7	7	8×1,25	3 5 6	16,5	1,5				
50÷60		10×10	60	36	10,3	$10^{+0,1}$	8,5	8								
60÷70				42												
70÷80		12×12	70	50	12,5	$12^{+0,12}$	10,5	9			26,5	2,5				
											31,5	3,5				
											37	4				

D_0 - đường kính lỗ gia công; A- loại dao; B×H×L- kích thước dao; M - kích thước ren.

6.5. Kẹp dao định hình

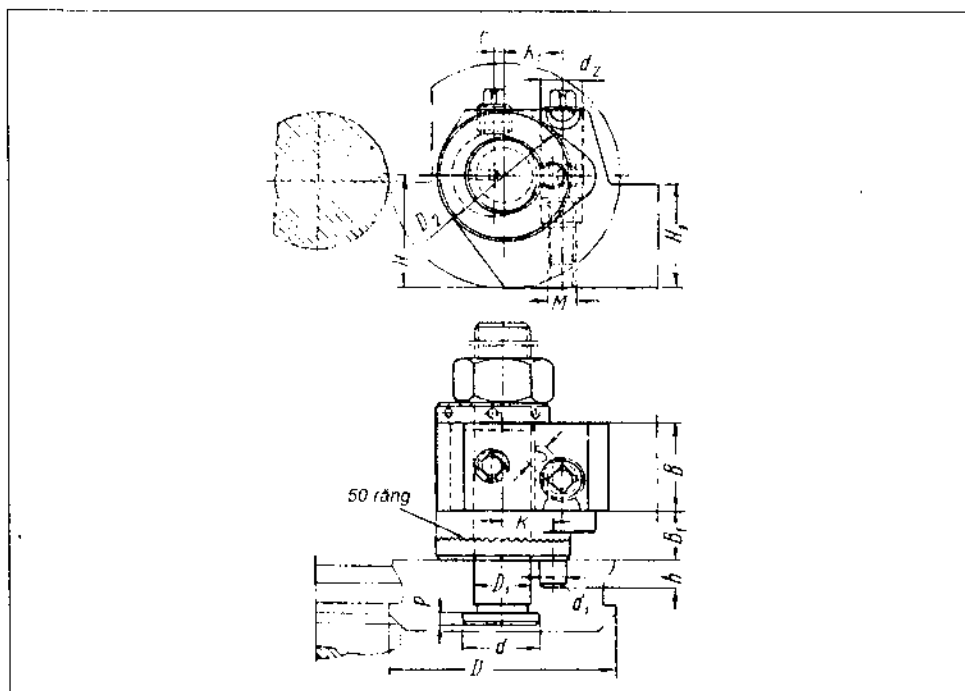
Bảng 6.8 là sơ đồ kẹp dao định hình có kết cấu dạng lăng trụ.

Bảng 6.8. Sơ đồ kẹp dao trên trục gá để gia công lỗ, mm

	A	B	S	n	t	Chọn		c
						h	b	
	6	2			1,2	16	16	2
	9	3	3	1,5				1,5
	12	4				20	20	
	18	6			1,8			
			5	2,5		25	25	2
	24	8			2,5			

Bảng 6.9 là sơ đồ kẹp dao định hình dạng đĩa.

Bảng 6.9. Sơ đồ kẹp dao định hình dạng đĩa, mm



Tiếp bảng 6.9

D	D ₁	D ₂	d	d ₁	d ₂	H	H ₁	h	B	B ₁	c	k	k ₁	P	M	S
30 ÷ 40	10 _{-0,01}	24	16	5 _{-0,08}	10 _{-0,08}	20 25	19 24	5	20	10	2	9	12	3	6×0,5	3
50 ÷ 55	12 _{-0,012}	28	18	6 _{-0,08}		30	29	6	25	12		11	13	4		
65 ÷ 75	16 _{-0,012}	36	22	8 _{-0,1}	12 _{-0,08}	35 40	35 40	7	30	15	2,5	14	16,5	5	8×0,5	5
80 ÷ 90	20 _{-0,014}	48	28	10 _{-0,1}		45	46	8	35			15	18,5			

6.6. Kẹp dao tiện ren

Bảng 6.10 là sơ đồ kẹp dao định hình dạng đĩa.

Bảng 6.9. Sơ đồ kẹp dao định hình dạng đĩa, mm

Loại I

Côn mooc

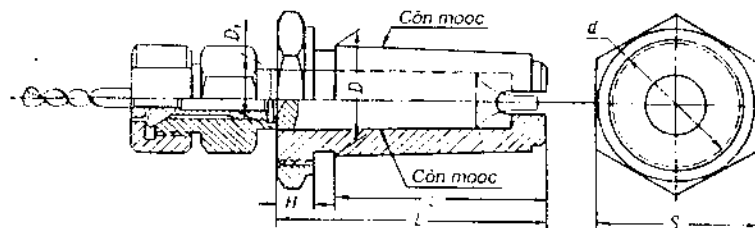
Loại II

Tiết diện của dao	c	c ₁	B	H	l	d*	Côn mooc			Dùng cho các nhóm máy			
							Nº	D	l ₁				
10x10	16	11	25	25	115	8	2	17,780	66	II III IV V			
12x12	20	14	30	28	125	10	3	23,825	83				
	23	17		35									
16x16	25	19	40	45	145	12	4	31,267	106	VI VII VIII			
	32,5	24,5		50	180	15							
20x20	40	30		55									
	45	35											

6.7. Kẹp dao để khoan trên máy tiện

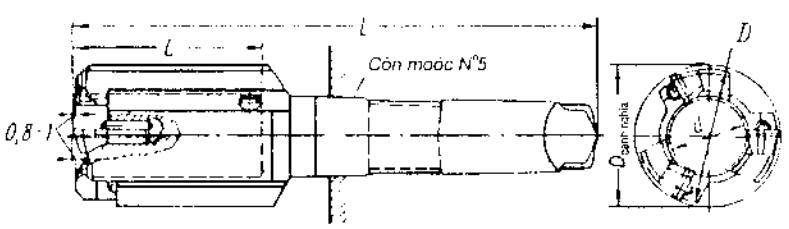
Khi khoan lỗ trên máy tiện có thể kẹp dao khoan trực tiếp vào lỗ côn của ụ sau hoặc thông qua ống kẹp đàn hồi có mặt ngoài côn tiếp xúc với lỗ côn của ụ sau (bảng 6.11).

Bảng 6.11. Sơ đồ kẹp dao để khoan



Đường kính dao khoan	Côn mooc					L	d	S	H	Dùng trên các loại máy
	Trong		ngoài							
	N ^o	D _i	N ^o	D	I					
2÷6	1	12,065	2	17,781		65	M20×1,5	27	8	1613; 1613II
			3	23,825	64	67	M27×1,5	36		1612A; 1615; TH15; 1618; 1617
4÷10	2	17,781	4	31,267	64	76	M36×1,5	46	10	161A; 1862; 1627; ДИП200; 1A62
8÷14	3	23,825			60					
4÷10	2	17,781	5	44,399	80	95	M48×1,5	60	12	1Д63
8÷14	3	23,825			68	86				
10÷20	4	31,267			96					
8÷14	3	23,825	6	63,348	92	115	M68×1,5	80	15	1Д64; 1Д65
	4	31,267								
10÷20	5	44,399			125	148				

Bảng 7.1. Sơ đồ kẹp dao để khoan vòng

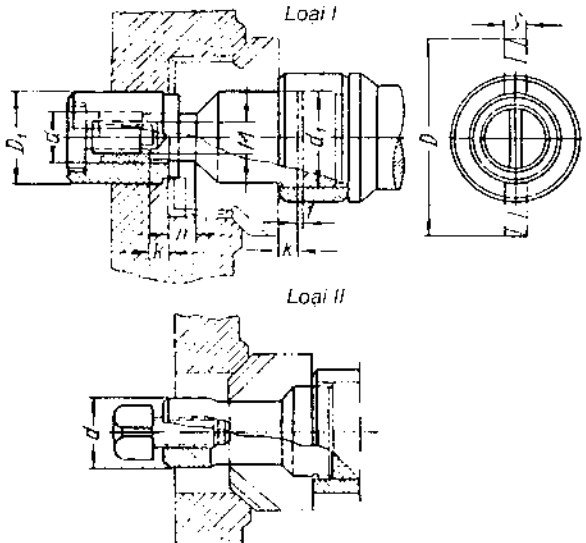


D	d	L	l	D	d	L	l
66	32	290	100	96	62	300	105
71	37			100	66		
76	42			105	71		
81	47			110	76		
86	52	300	105	115	81		
91	57						

D- đường kính ngoài; d- đường kính trong.

7.2. Kẹp dao khoét và dao doa trên các máy khoan, tiện hoặc doa (bảng 7.2)

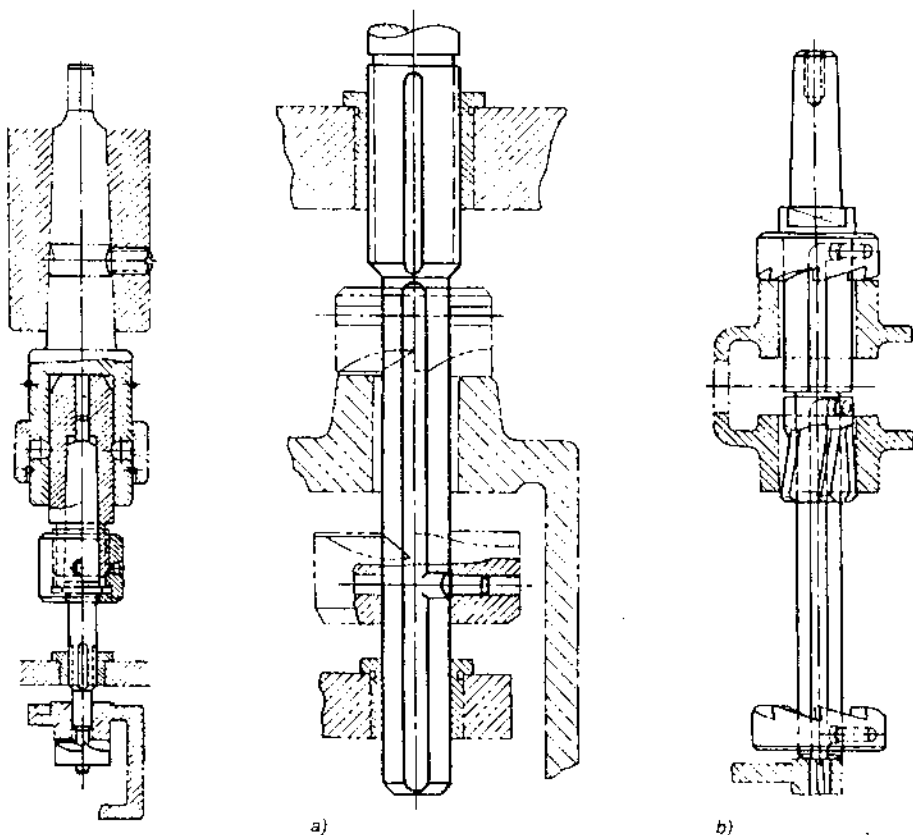
Bảng 7.2. Sơ đồ kẹp dao khoét và dao doa



D	D ₁	d		d ₁	S		Ren M	k	n min
		Loại I	Loại II		Liên khối	Mảnh hợp kim cứng			
36 - 48	17 - 23	12 _{0,012}	18	22 _{0,014}	5 _{0,025}	7 _{0,030}	6 × 1	5	5
48 - 55	23 - 28	14 _{0,012}	22	27 _{0,014}	6 _{0,025}	8 _{0,030}	8 × 1,25	6	
55 - 65	26 - 34	16 _{0,012}	25	32 _{0,017}	8 _{0,030}	10 _{0,030}		7	6
65 - 90	33 - 45	22 _{0,014}	30	40 _{0,017}	10 _{0,030}	12 _{0,035}	10 × 1,5	9	

Hình 7.2 là sơ đồ kẹp dao khoét mặt đầu bằng chạy dao ngược (chạy dao từ dưới lên trên).

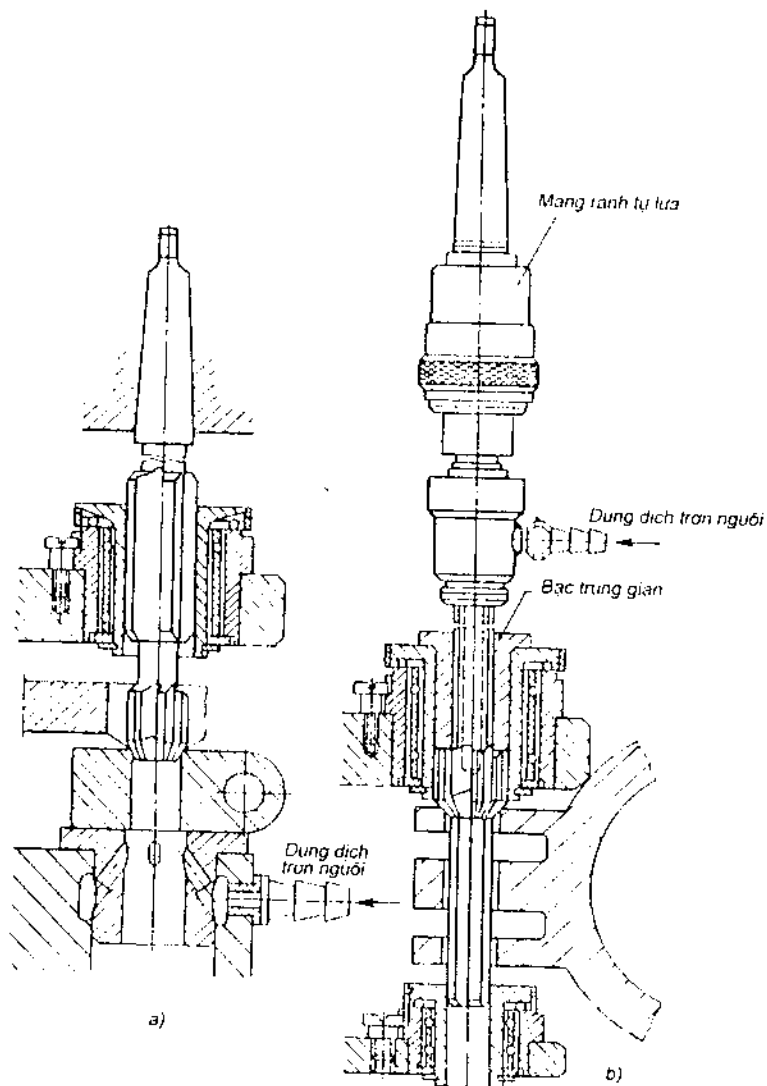
Hình 7.3 là các sơ đồ kẹp dao để khoét các mặt đầu hoặc doa các lỗ từ hai phía cùng một lúc.



Hình 7.2. Kẹp dao khoét mặt đầu.

Hình 7.3. Kẹp dao để doa (a) hoặc khoét bề mặt (b) cùng một lúc.

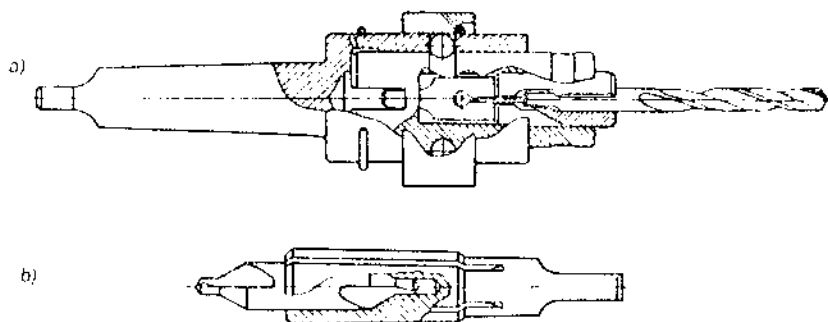
Hình 7.4 là các sơ đồ kẹp dao để khoét và doa với tốc độ cắt lớn. Hình 7.4a là sơ đồ gia công có dẫn hướng dụng cụ một phía, còn hình 7.4b là sơ đồ gia công có dẫn hướng dụng cụ ở cả hai phía.



Hình 7.4. Kẹp dao có dẫn hướng một phía (a) và dẫn hướng hai phía (b).

7.3. Kẹp dao khoan, khoét và dao doa bằng ống kẹp xẻ rãnh

Hình 7.5 là các sơ đồ kẹp dao khoan và dao khoan tâm bằng ống kẹp xẻ rãnh.



Hình 7.5. Kẹp dao khoan (a) và dao khoan tâm (b) bằng ống xẻ rãnh.

Ống xẻ rãnh có kết cấu và kích thước như trong bảng 7.3.

Bảng 7.3. Ống xẻ rãnh

V3: $R_a = 20 \mu\text{m}$; $R_z = 80 \mu\text{m}$; V7: $R_a = 1.25 \mu\text{m}$; $R_z = 6.3 \mu\text{m}$; V8: $R_a = 0.63 \mu\text{m}$; $R_z = 3.2 \mu\text{m}$;											
A. Các kích thước chung của ống xẻ rãnh, mm											
Côn moóc	D_1	L	n	l_1	b	c	R	r	l_2	d_1	α
0	9,045	60	3,7	28	3,9	10,5	4	1,0	40	2,5	$1^\circ 29' 27''$
1	12,065	66	4,0	34	5,2	13,5	5	1,25	42	4	$1^\circ 25' 43''$
2	17,780	80	5,5	40	6,3	16,5	6	1,5	52	5	$1^\circ 25' 50''$
3	23,825	100	6,5	48	7,9	20,0	7	2,0	68	6	$1^\circ 26' 16''$
4	31,267	126	8,3	60	11,9	24,0	9	2,5	88	9	$1^\circ 29' 5''$
5	44,399	160	10,8	78	15,9	30,5	11	3,0	110	10	$1^\circ 30' 26''$

B. Các kích thước của ống xẻ rãnh loại I và loại II						
Loại ống	Còn mooc	Đường kính dao khoan d	h_1	l	k_1	f/f_1
I	0	1,0 ÷ 1,3 1,35 ÷ 1,6 1,7 ÷ 2,0 2,05 ÷ 2,3 2,4 ÷ 2,8 2,9 ÷ 3,0		10		1,5/0,4 1,5/0,5 1,5/0,8
				12 14 16		1/0
II		3,1 ÷ 3,5 3,6 ÷ 4,0 4,1 ÷ 4,5 4,6 ÷ 5,0 5,1 ÷ 5,5 5,6 ÷ 6,0	1,7 2,1 2,3	14	4	1,2/0
			2,6	18		1,5/0
				17	5	
I	1	1,0 ÷ 1,3 1,35 ÷ 1,6 1,7 ÷ 2,0 2,05 ÷ 2,3 2,4 ÷ 2,8 2,9 ÷ 3,0	3,1	10	5	1,5/0,4 1,5/0,5 1,5/0,8
				12 14 16		1/0
II	1	3,1 ÷ 3,5 3,6 ÷ 4,0 4,1 ÷ 4,5	1,7 2,1 2,3	14	4	1,2/0
		4,6 ÷ 5,0 5,1 ÷ 5,5 5,6 ÷ 6,3 6,5 ÷ 6,7 7 ÷ 8,0	2,6 3,1 3,6 4,1	18 17 21 20	5	1,5/0
					6	
	2	4 4,1 ÷ 4,5 4,6 ÷ 5,0 5,1 ÷ 5,5 5,6 ÷ 6,3 6,5 ÷ 6,7 7 ÷ 8 8,1 ÷ 8,4 8,5 ÷ 9,2 9,5 ÷ 10,7 11,0 ÷ 12,7 13,0 ÷ 14,0	2,1 2,3 2,6 3,1 3,6 4,1 4,6 6,1 7,2	14 18 17 21 20 24 30	4 5 6 8	1,5/0
	3	9,5 ÷ 10,7 11,0 ÷ 12,7 13,0 ÷ 14,0	5,1 6,1 7,2	30 28	8 10	

Tiếp bảng 7.3

Loại ống	Còn mooc	Đường kính dao khoan đ	h_1	l	k_1	f/t_1
II	3	14,5 ÷ 14,7	7,2	28	10	1,5/0
		15,0 ÷ 16,5	8,2	33	12	
		17,0 ÷ 18,75	9,2			
	4	12,0 ÷ 12,7	6,1	38	8	
		13,0 ÷ 14,0				
		14,35 ÷ 14,7	7,2	28	10	
		15,0 ÷ 16,5	8,2	33	12	
		17,0 ÷ 18,75	9,2			
		19,0 ÷ 20,0	10,2	38	2/0	
	5	14,0 ÷ 14,25	7,2	28	10	1,5/0
		14,5 ÷ 14,7				
		15,0 ÷ 16,5	8,2	33	12	2/0
		17,0 ÷ 18,75	9,2			
		19,0 ÷ 20,0	10,2	38		

Ghi chú: - ống xẻ rãnh loại I được dùng để kẹp dao có đường kính ≤ 3 mm.
- ống xẻ rãnh loại II được dùng để kẹp dao có đường kính > 3 mm.

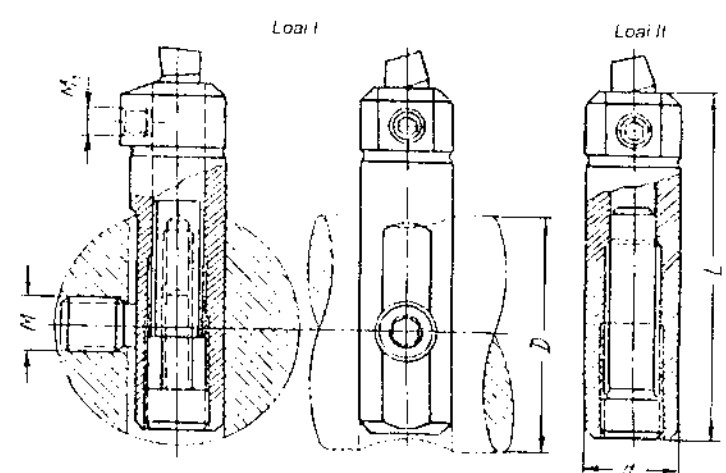
CHƯƠNG 8. CƠ CẤU KẸP DAO TRÊN MÁY DỌA

8.1. Kẹp dao để doa lỗ

Bảng 8.1 là kết cấu và kích thước của trục gá dao dùng để gia công lỗ có đường kính lớn.

Bảng 8.2 là kết cấu và kích thước của đầu gá dao doa.

Bảng 8.1. Trục gá dao doa, kích thước, mm



Kích thước lỗ gia công	D	d	L min	Ren		Kích thước của dao
				M	M ₁	
85 ÷ 110	45	19	70	12 × 1,75	8 × 1,25	8 × 8 × 30
100 ÷ 150	55	24	85	14 × 2	10 × 1,5	10 × 10 × 40
140 ÷ 200	65	28	115	16 × 2	12 × 1,75	12 × 12 × 60
150 ÷ 230	75	32	130			
170 ÷ 250	85		150	18 × 2,5		

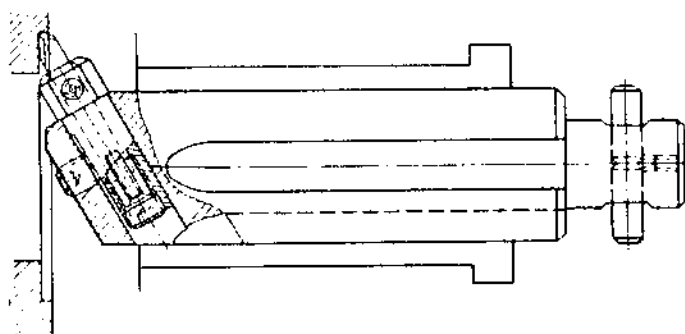
Bảng 8.2. Đầu gá dao doa

$\nabla 3: R_a = 20 \mu\text{m}; R_z = 80 \mu\text{m}.$
 $\nabla 8: R_a = 0.63 \mu\text{m}; R_z = 3.2 \mu\text{m}.$

D	L	a	Ren M	l	l ₁	c
19 _{-0.014}	70	8 ^{+0,1}	14×1	40	25	18
24 _{-0.014}	85	10 ^{+0,1}	16×1	45		22
28 _{-0.014}	115			60	35	26
32 _{-0.014}	130	12 ^{+0,12}	20×1	75	40	30
	150			95		

l ₂	L ₁	H	b	n	Ren M ₁	k
45	57	21	12	6	8 × 1,25	3
57	70	27	16	7	10 × 1,5	
80	95	32				5
90	110	34	20	8	12 × 1,75	
105	127					

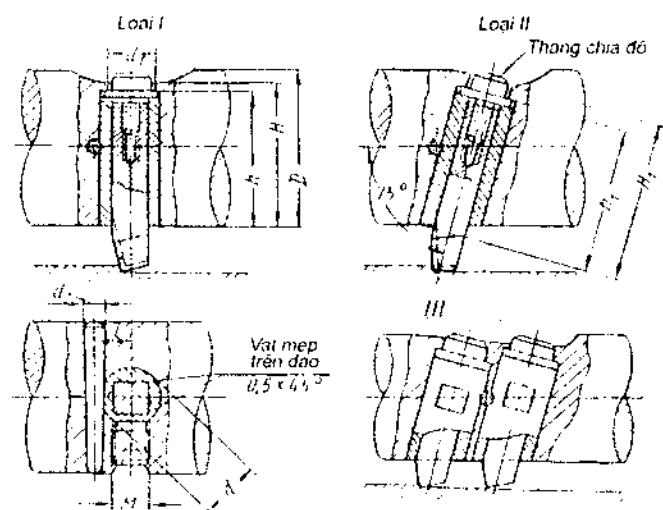
Tùy thuộc vào những điều kiện gia công cụ thể, đầu gá dao có thể được gá nghiêng một góc so với trục dao (hình 8.1).



Hình 8.1. Gá đầu dao nghiêng một góc so với trục dao.

Bảng 8.3 là sơ đồ gá dao khi doa lỗ có độ chính xác cao. Vị trí của dao có thể được điều chỉnh chính xác nhờ vít có thang chia độ ở mặt đầu.

Bảng 8.3. Đầu gá dao có độ chính xác cao, kích thước, mm



D_0	$B_0 \times H_0$	D	d	h	H	h_1	H_1	d_1	M	d_2	l	C
25÷35	5×5	20	8 ^{+0,030}	16	18	18	20	6		3,4 ^{+0,013}	4,7	3×20
31÷43		25		21	23	23	25			3,5 ^{+0,013}		3×25
36÷48	6×6	30	10 ^{+0,030}	26	28	28	30	8	6×1	3,6 ^{+0,013}	5,7	3×30
41÷53						33	35			3,7 ^{+0,013}		3×35
43÷60		35		30	33	34	36			4,7 ^{+0,013}		4×35
48÷65	8×8	40	13 ^{+0,035}	35	38	38	41	10	8×1,25	4,8 ^{+0,013}	7,5	4×40
53÷70				40	43	43	46			4,9 ^{+0,013}		4×45
55÷80		45		39	42	43	46,5			5,9 ^{+0,013}		5×45
60÷85		50		44	47	49	52			6 ^{+0,013}		5×50
65÷90	12×12	55	20 ^{+0,045}	49	52	54	57,5	16	12×1,75	6,1 ^{+0,016}	11	5×60
70÷95		60					62,5			6,2 ^{+0,016}		5×60
75÷110	16×16		27 ^{+0,045}	54	57	59	63	20	16×2	7,2 ^{+0,016}	14,5	6×60
80÷115	12×12	70	20 ^{+0,045}					16	12×1,75	6,4 ^{+0,016}	11	5×70
85÷120	16×16		27 ^{+0,045}	63	67	69	73	20	16×2	7,4 ^{+0,016}	14,5	6×70

D_0 - đường kính lỗ gia công; $B_0 \times H_0$ - tiết diện dao; M- ren; C- kích thước của chốt.

8.2. Kẹp đầu dao doa

Để gia công lỗ có đường kính từ 200 đến 700 mm người ta dùng các đầu dao doa (bảng 8.4; 8.5 và 8.6). Đầu dao (bảng 8.5 và 8.6) gồm hai phần được nối lặc lự với nhau. Để cố định các đầu dao cần lắp then trong lỗ có đường kính d.

Bảng 8.4. Đầu gá dao để gia công lỗ có đường kính lớn, kích thước, mm

Loại I

Loại II

Kết cấu A

Kết cấu B

Vít vít sai

Vòng đệm

Vít chặn

Kích thước			Loại I												
d	l	d ₁	D ₁	Kết cấu	L	Vít vít sai									
						L ₁	l ₁	M	K						
40	6	20	200÷235	B	44	32	18	M8	1						
d	l	d ₁	D ₁	Kết cấu	L	Vít vít sai									
						L ₁	l ₁	M	K						
40	6	20	235÷255	A	64	48	27	M8	1						
			255÷275		74										
			275÷325	B	51				2						
			325÷360	A	74										
			360÷400		84										
65	8	30	400÷465	B	75	60	32	M12	3						
			465÷530	A	118	75	40								
			530÷600		145										
			600÷630		140	85	50		4						
			630÷660		155										
			660÷700		170	105	70								
			Kích thước			Loại II									
d	l	d ₁	D ₁	Kết cấu	L	Vít chặn		Vòng đệm		K					
						L ₁	l ₁	d ₂	D ₂	S _{0,0015}					
40	6	20	200÷240	B	42	16	1,5	16	65	4; 4,25; 4,27; 4,30	1				
			240÷275	A	66						2				
			275÷315	B	50	18	1,5								
			315÷350	A	73										
			350÷400	B	90										
65	8	30	400÷480	B	75	32	5	30	105	5; 5,25; 5,27; 5,30	3				
			480÷560	A	125						4				
			560÷630		120	70	40								
			630÷700		150	95	65								

K- ký hiệu đầu dao.

Bảng 8.5. Đầu gá dao hai nửa, kích thước, mm

K	d_2	d_3	a	a_1	a_2	c	$c_1 \pm 0,2$	c_2	l_2	b_1	D_2	R	d_4
1	18	13	18	30	42	53	56	10,5	60	25	60	12,5	22
2		16	25	40	50	65	70	9	70		80	16	30
3	24	25	30	60	70	108	110	13	100	30	150	25	40
4			60			115	104	14	120		170		

Ghi chú: Kết cấu đầu dao như ở bảng 8.6; $a_3 = \frac{a_2}{2} - 2$; $c_3 = d_2 - 8$.

Bảng 8.6. Đầu gá dao hai nửa

V 7: $R_a = 1,25 \mu\text{m}$; $R_z = 6,3 \mu\text{m}$ V 8: $R_a = 0,63 \mu\text{m}$; $R_z = 3,2 \mu\text{m}$.

K	Kích thước								C	B×H	Loại đầu	
	D_0	d	L	D	H	d_1	M	b			Loại I	Loại II
1	200÷275	50	156	145	90	40	M12×1,25	8	M12 × 50	12×8	1÷3	01÷02
2	275÷400	60	230	185					M16 × 65	14×9	4÷6	03÷05
3	400÷600	100	300	280	100	65	M20×1,5	10	M20 × 85	24×14	7÷9	06÷08
4	600÷700	120	420	300	110						10÷12	09

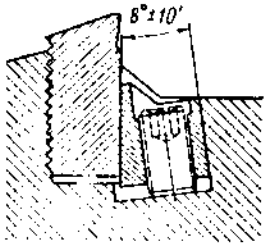
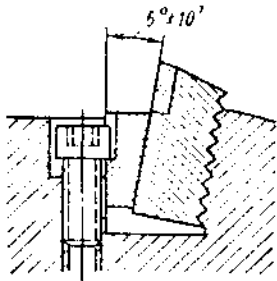
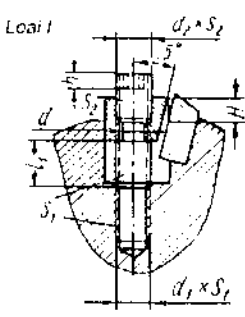
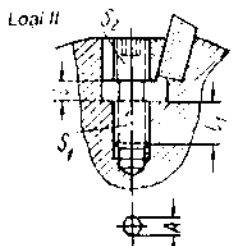
K- ký hiệu đầu dao; D_0 - đường kính lỗ gá công; bulông; B×H- tiết diện then.

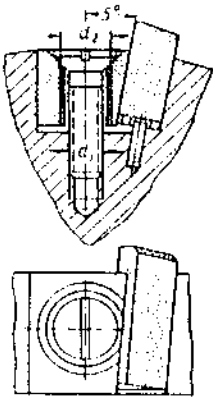
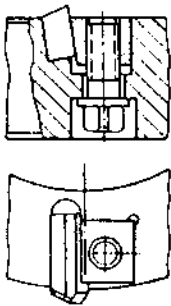
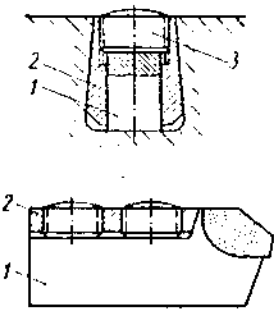
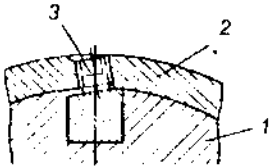
CHƯƠNG 9. CƠ CẤU KẸP DAO PHAY

9.1. Kẹp các lưỡi dao trên dao phay

Bảng 9.1 giới thiệu một số phương pháp kẹp các lưỡi dao trên dao phay (đối với các dao phay răng chấp).

Bảng 9.1. Phương pháp kẹp lưỡi dao trên dao phay

Sơ đồ kết cấu	Phương pháp kẹp chặt																																																													
	<i>Bằng chêm hình trụ</i> Mặt tỳ của các lưỡi dao có khía nhám. Bước của khía nhám có tác dụng khi cần thay đổi đường kính của dao phay (khi dao bị mòn, cần mài lại, do đó đường kính của dao phay giảm). Chêm hình trụ được vát hai bên thành góc $8^{\circ} \pm 10^{\circ}$.																																																													
	<i>Bằng chêm phẳng</i> Mặt tỳ của các lưỡi dao cũng có khía nhám nhưng không dùng để điều chỉnh kích thước của dao phay. Kẹp chặt các lưỡi dao được thực hiện bằng chêm phẳng nhờ một vít cố định.																																																													
Loại I  Loại II 	<table><tr><th colspan="6">Kích thước, mm</th></tr><tr><th rowspan="2">Loại vít</th><th colspan="2">Ren</th><th rowspan="2">$d_{1.2}$</th><th rowspan="2">A</th><th rowspan="2">h</th></tr><tr><th>$d_1 \times S_1$</th><th>$d_2 \times S_2$</th></tr><tr><td rowspan="5">I</td><td>$8 \times 1,25$</td><td>$8 \times 0,75$</td><td>6,2</td><td>4</td><td>4</td></tr><tr><td>$10 \times 1,5$</td><td>$10 \times 1,0$</td><td>7,9</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>$12 \times 1,75$</td><td>$12 \times 1,25$</td><td>9,5</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>14×2</td><td>$14 \times 1,5$</td><td>11,2</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>16×2</td><td>$16 \times 1,5$</td><td>13,2</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td rowspan="4">II</td><td>$8 \times 1,25$</td><td>$10 \times 0,75$</td><td>6,2</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>$10 \times 1,5$</td><td>$12 \times 1,0$</td><td>7,9</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>$12 \times 1,75$</td><td>$14 \times 1,0$</td><td>9,5</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>14×2</td><td>$16 \times 1,5$</td><td>11,2</td><td>8</td><td>8</td></tr></table>	Kích thước, mm						Loại vít	Ren		$d_{1.2}$	A	h	$d_1 \times S_1$	$d_2 \times S_2$	I	$8 \times 1,25$	$8 \times 0,75$	6,2	4	4	$10 \times 1,5$	$10 \times 1,0$	7,9	5	5	$12 \times 1,75$	$12 \times 1,25$	9,5	6	6	14×2	$14 \times 1,5$	11,2	7	7	16×2	$16 \times 1,5$	13,2	8	8	II	$8 \times 1,25$	$10 \times 0,75$	6,2	5	5	$10 \times 1,5$	$12 \times 1,0$	7,9	6	6	$12 \times 1,75$	$14 \times 1,0$	9,5	7	7	14×2	$16 \times 1,5$	11,2	8	8
Kích thước, mm																																																														
Loại vít	Ren		$d_{1.2}$	A	h																																																									
	$d_1 \times S_1$	$d_2 \times S_2$																																																												
I	$8 \times 1,25$	$8 \times 0,75$	6,2	4	4																																																									
	$10 \times 1,5$	$10 \times 1,0$	7,9	5	5																																																									
	$12 \times 1,75$	$12 \times 1,25$	9,5	6	6																																																									
	14×2	$14 \times 1,5$	11,2	7	7																																																									
	16×2	$16 \times 1,5$	13,2	8	8																																																									
II	$8 \times 1,25$	$10 \times 0,75$	6,2	5	5																																																									
	$10 \times 1,5$	$12 \times 1,0$	7,9	6	6																																																									
	$12 \times 1,75$	$14 \times 1,0$	9,5	7	7																																																									
	14×2	$16 \times 1,5$	11,2	8	8																																																									

Sơ đồ kết cấu	Phương pháp kẹp chặt
	<i>Bằng chêm phẳng</i> Chiều dài của chêm thường bằng $0,7 \div 0,8$ đường kính của nó.
	<i>Bằng chêm phẳng</i> Phương pháp kẹp chặt này được dùng cho dao phay mặt đầu và dao phay hai mặt có đường kính lớn hơn 175 mm.
	<i>Bằng chêm hình côn</i> Lưỡi dao 1 được đặt vào rãnh cùng cùng với chêm 2. Dùng một, hai hoặc ba vít 3 để vặn chặt chêm 2. Kết cấu này cho phép gá được nhiều lưỡi dao trên dao phay.
	<i>Bằng vít</i> Lưỡi dao được đặt vào rãnh của thân dao 1, ở ngoài thân dao có bạc chặn 2. Dùng vít 3 để kẹp chặt lưỡi dao.

9.2. Kẹp dao phay

Chiều dài của trục dao phay được chế tạo theo tiêu chuẩn quy định còn đường kính của nó phụ thuộc vào lỗ của dao phay.

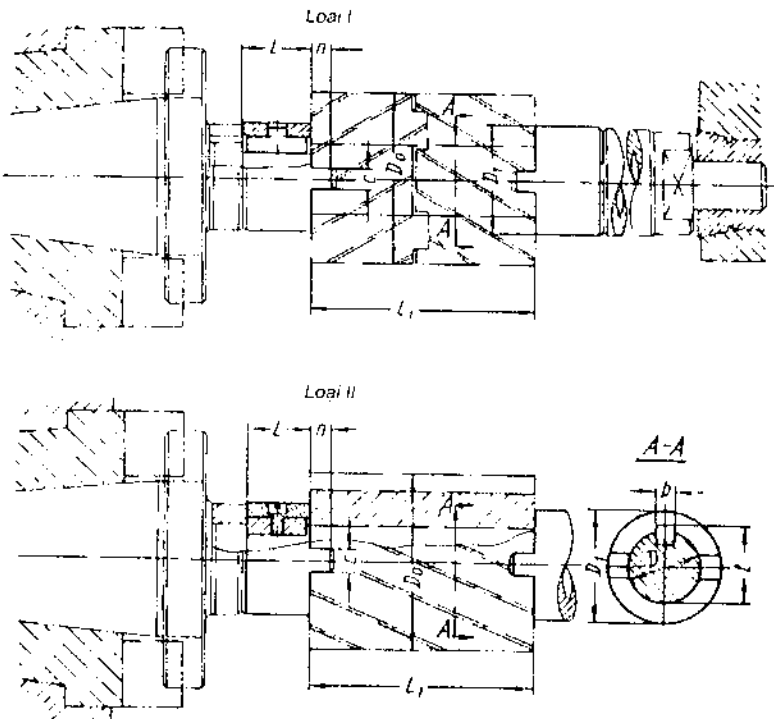
Bảng 9.2 là sơ đồ kẹp dao phay có đuôi côn.

Bảng 9.2. Sơ đồ kẹp dao có đuôi côn, kích thước, mm

Côn mooc	D		Trục dao							Phân lắp ghép L	
	Danh nghĩa	Dung sai	Ren M	l	d		l ₁	Ren M ₁	D ₂		
					Danh nghĩa	Dung sai					
3	13	- 0,012	12×1,25	25	10	- 0,013 - 0,027	25	12×1,75	42	100	
	16										
	22										
4	27	- 0,014	20×1,5	30	18	- 0,016 - 0,133	32	16×2	60		
	22										
	27										
5	32	- 0,017	27×1,5	35	24	- 0,020 - 0,040	40	16×2	70		
	40										
	50										
			36×1,5	45	32	- 0,025 - 0,050	50		130		

Khi dao làm việc với tải trọng lớn mà thân dao phay có độ cứng không cao thì người ta dùng phương pháp kẹp chặt dao theo mặt đầu (bảng 9.3).

Bảng 9.3. Sơ đồ kẹp dao theo mặt đầu, kích thước, mm



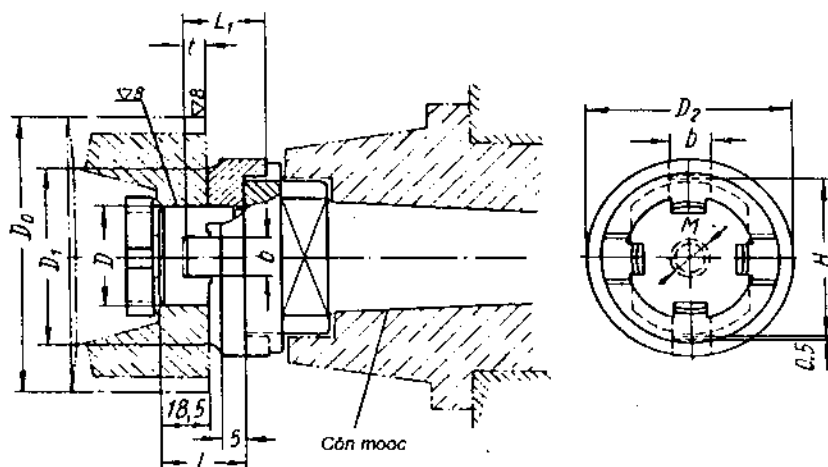
Đường kính dao D_0	D	D_1	t	b	c	n	Loại II	
							Then	Vít
55 ÷ 70	27	40	29	$6^{+0,085}_{-0,035}$	$10_{-0,1}$	4,5	$6 \times 6 \times L_1$	M3
65 ÷ 90	32	48	34,7	$8^{+0,085}_{+0,035}$	$12_{-0,12}$	5,5	$8 \times 7 \times L_1$	M4
85 ÷ 110	40	58	43,2	$10^{+0,085}_{+0,035}$	$16_{-0,12}$	7,5	$10 \times 8 \times L_1$	M5
100 ÷ 130	50	75	53,7	$12^{+0,105}_{+0,045}$	$20_{-0,14}$	9,5	$12 \times 8 \times L_1$	

Khi gia công có lực cắt lớn nên chế tạo đuôi côn của dao có các rãnh để tăng khả năng truyền lực (bảng 9.4 và bảng 9.5).

Bảng 9.4. Sơ đồ kẹp dao đuôi côn có rãnh truyền lực

Loại I

$\nabla 8: R_a = 0,63 \mu\text{m}; R_z = 3,2 \mu\text{m}$

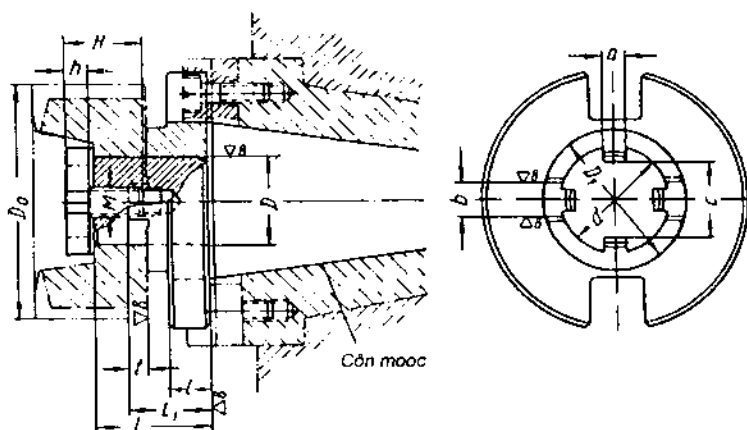


D_0	Côn mooc	D	b	t	D_1	D_2	L	L_1	H	Ren M
50 ÷ 60	3	22 _{0,014}	8 _{0,1}	3,5	38	40	29,5	18	28	M10
	4					46			34	
60 ÷ 90	5	27 _{0,014}	10 _{0,1}	4,5	48	50	33,5	24	36	M12
	4					62			48	
90 ÷ 110	4	32 _{0,017}	12 _{0,12}	5,5	58	58		26	44	M16
	5					62			48	

Bảng 9.5. Sơ đồ kẹp dao đuôi côn có rãnh truyền lực, mm

Loại II

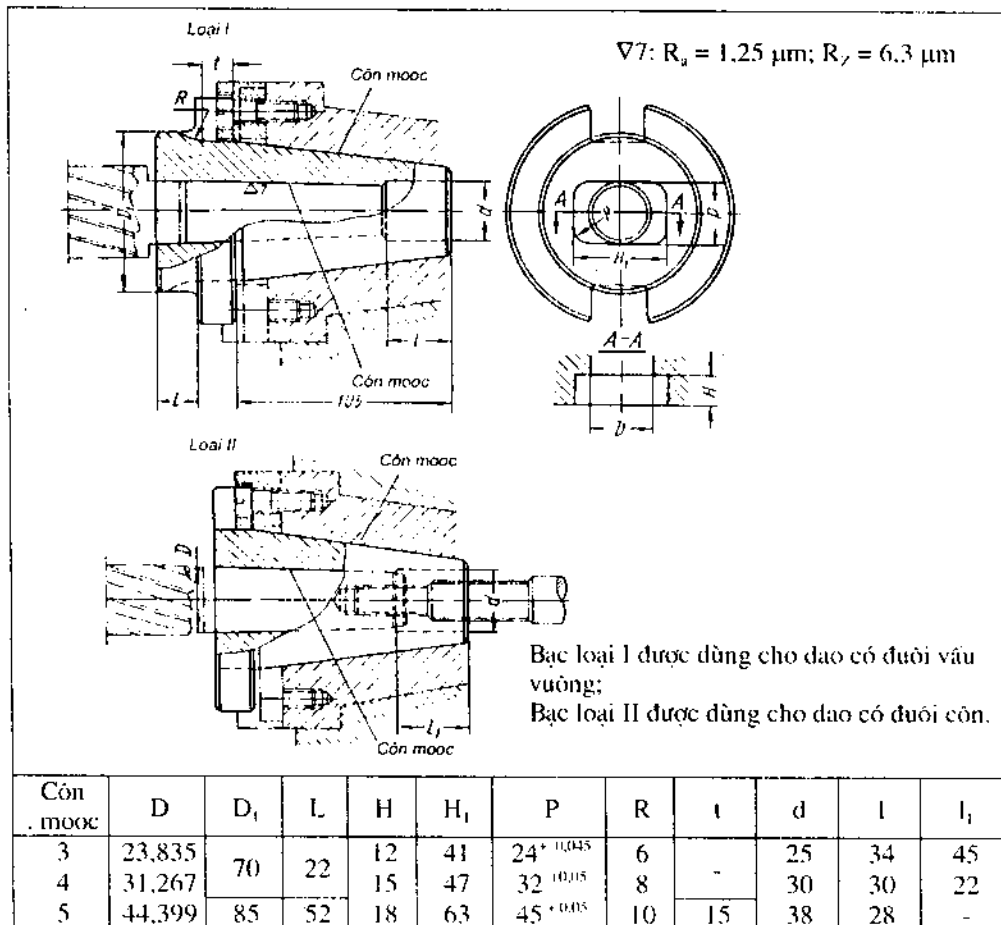
$\nabla 8: R_a = 0,63 \mu\text{m}; R_z = 3,2 \mu\text{m}$



D _d	D	b	t	L	L ₁	l
50 ÷ 60	22 _{-0,011}	8 _{-0,1}	3,5	40	25	12
60 ÷ 90	27 _{-0,014}	10 _{-0,1}	4,5	45	31	
90 ÷ 110	32 _{-0,017}	12 _{-0,12}	5,5		32	
110 ÷ 130	40 _{-0,017}	16 _{-0,12}	7,5	50	34	18
130 ÷ 225	50 _{-0,017}	20 _{-0,14}	9,5			
Ren M	d	H	h	a	c	D ₁
10	26	28	8	5,1	16	38
12	32	30			22	48
16	38	35			10	25
20	48	40	8,1	30		70
24	62		10,1	40		82

Bảng 9.6 là sơ đồ kẹp trực tiếp đuôi côn của dao vào lỗ côn của trục chính.

Bảng 9.6. Sơ đồ kẹp dao đuôi côn vào lỗ côn trục chính của máy, kích thước, mm



Khi dao phay rãnh có rãnh then người ta dùng sơ đồ kẹp chặt như trong bảng 9.7.

Bảng 9.7. Sơ đồ kẹp dao phay rãnh có rãnh then

Technical drawing of a keyway in a shaft. The left part is a side view showing dimensions: D (outer diameter), D_0 (inner diameter), L (total length), L_1 (keyway length), l (key length), h_1 (key height), and H (total height). The right part is a top view showing dimensions: D_1 (outer diameter of the keyway), b (key width), a (keyway width), and c (keyway depth). Surface roughness symbols are present: $\nabla 3: R_a = 20 \mu m; R_z = 80 \mu m$ and $\nabla 8: R_a = 0.63 \mu m; R_z = 3.2 \mu m$.

$\nabla 3: R_a = 20 \mu m; R_z = 80 \mu m$
 $\nabla 8: R_a = 0.63 \mu m; R_z = 3.2 \mu m$

Côn móc

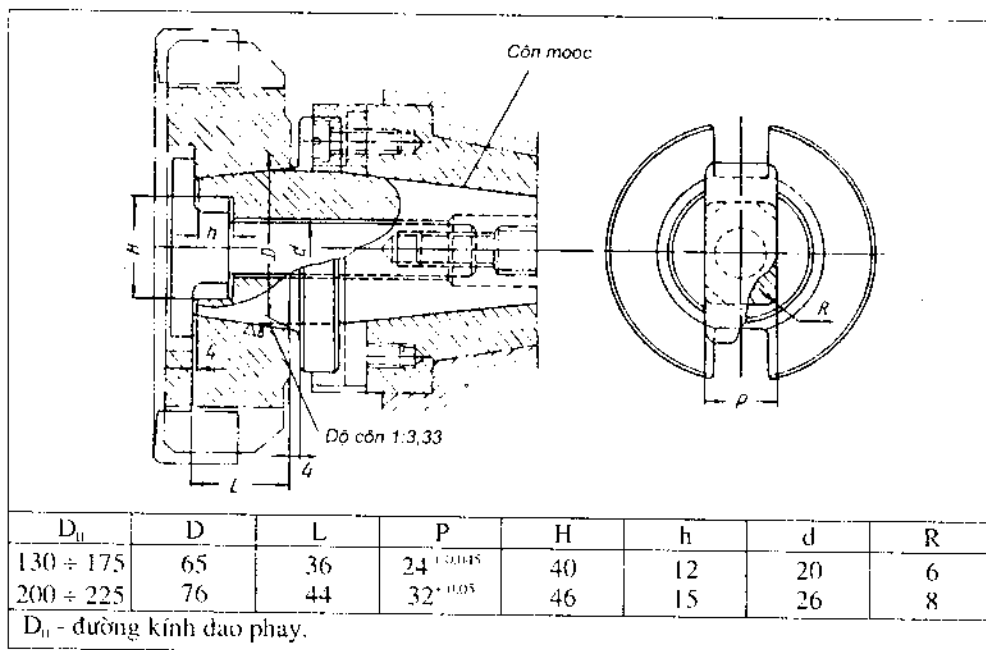
D_0	Côn móc	D	l	L	L_1	D_1	b
40 ÷ 50	3	16 _{+0,012}	12	29	6	25	4 _{+0,025}
50 ÷ 60	4	22 _{+0,014}	15	37	8	35	6 _{+0,025}
60 ÷ 90	4; 5	27 _{+0,014}	18	60		40	
90 ÷ 110		32 _{+0,017}	20	78		48	8 _{+0,03}
t	h	Ren M	d	H	h_1	a	C
4	17,2	8	21	22	5	5,1	16
6	23,6	10	26	28	8		
	28,6	12	32	30			22
		34	16	38	35	10	8,1

Bảng 9.8 là sơ đồ kẹp dao phay có đuôi côn và đường kính dao 130 ÷ 225 mm.

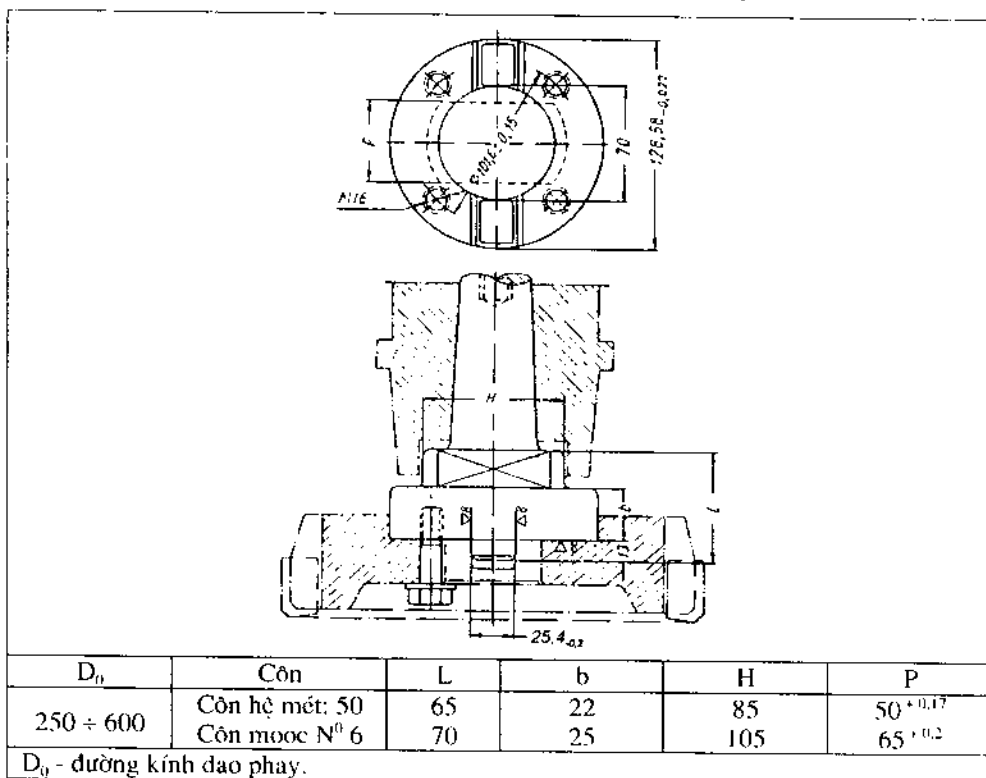
Bảng 9.9 là sơ đồ kẹp dao phay có lỗ trụ.

Khi dao phay có lỗ côn không tương thích với mặt côn ngoài của trục chính máy thì người ta dùng trục gá côn trục trung gian để kẹp chặt dao (bảng 9.10).

Bảng 9.8. Sơ đồ kẹp dao phay có đuôi côn, mm

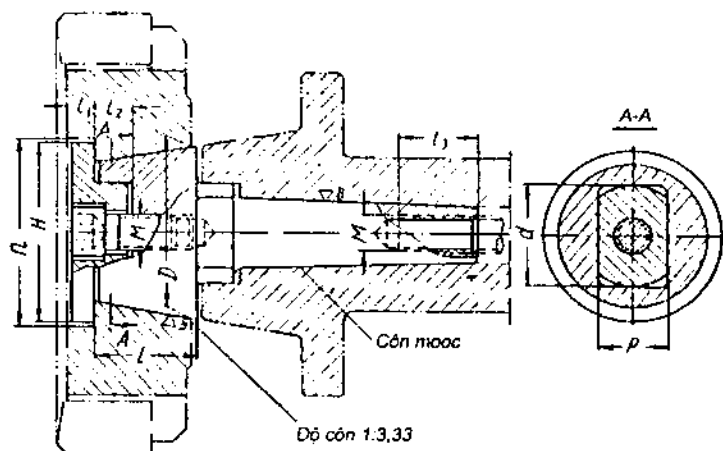


Bảng 9.9. Sơ đồ kẹp dao phay có lỗ trụ, mm



**Bảng 9.10. Sơ đồ kẹp dao phay
dùng trực gá côn trung gian, kích thước, mm**

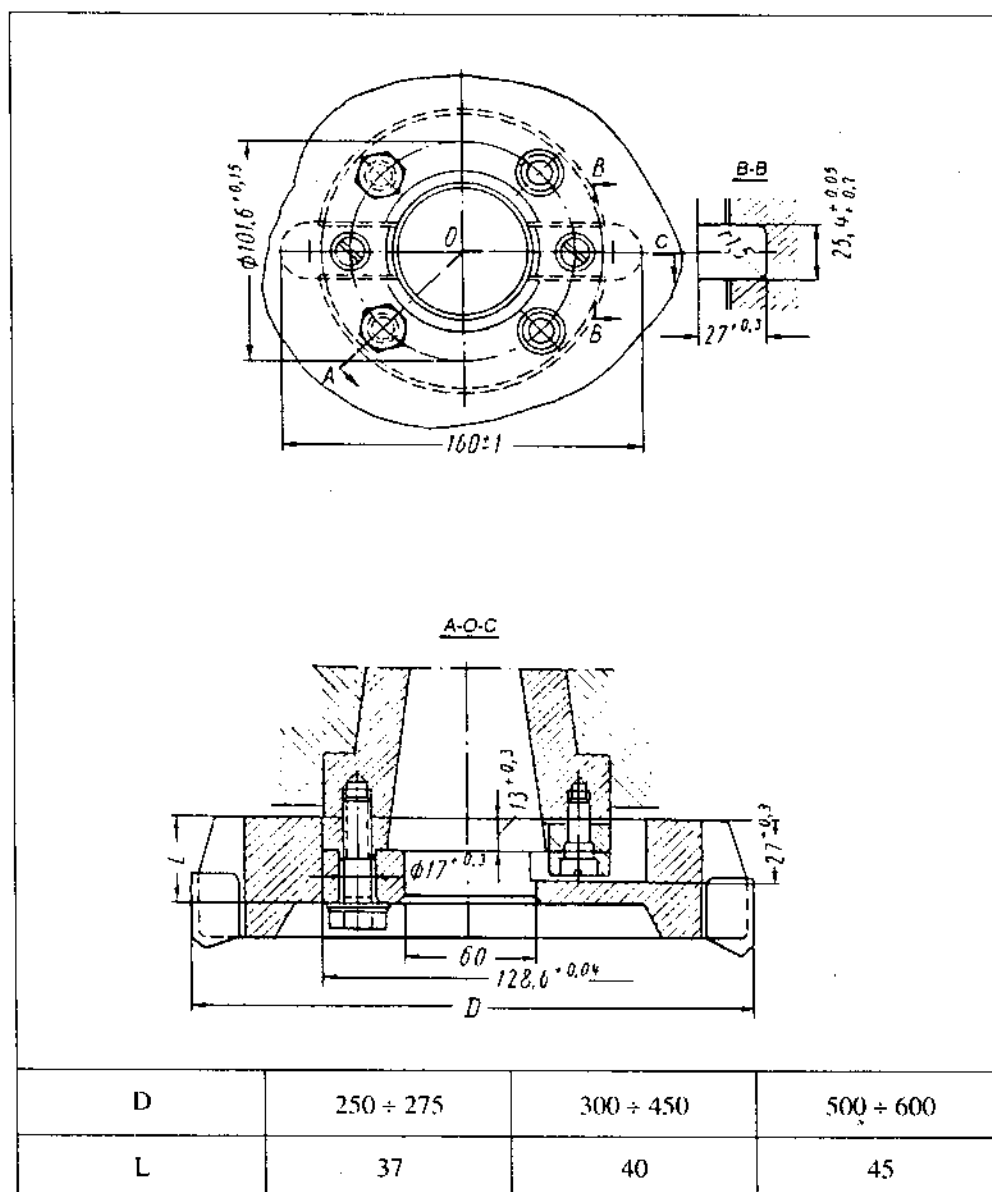
$\nabla 8: R_0 = 0,63 \mu\text{m}; R_z = 3,2 \mu\text{m}$



Đường kính dao phay	Loại côn		Thân dao phay				
			D	l	l ₁	n	p
130 ÷ 175	Côn mooc	3	65	46	10	72	24 ^{+0,14}
200 ÷ 225		4	76	56	12	84	32 ^{+0,17}
250 ÷ 275		5	100	68	14	115	45 ^{+0,17}
300 ÷ 350	Hệ mét	50	128	82	17	143	50 ^{+0,17}
400 ÷ 450	Côn mooc	6	160	93		180	65 ^{+0,2}
500 ÷ 550	Hệ mét	80	196	106	20	220	80 ^{+0,2}
Khớp nối							
P	H	l ₂	d	l ₃	Ren M		
24 ^{-0,04}	70	12	38	28	12		
32 ^{-0,1}	82	15	44	32	16		
45 ^{-0,1}	112	18	60	40	18		
50 ^{-0,1}	140	22	80	50	24		
65 ^{-0,12}	174	25	100	70	36		
80 ^{-0,12}	214	28	120				

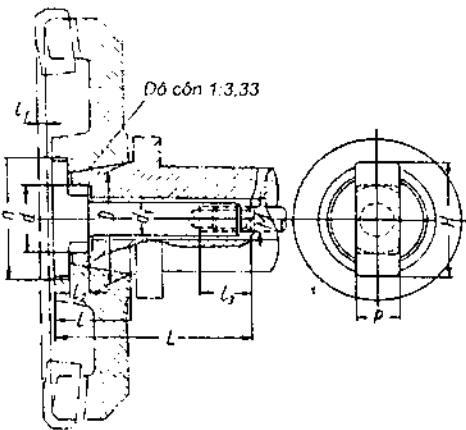
Dao phay có đường kính $250 \div 600$ mm được kẹp trực tiếp trên trục chính của máy (bảng 9.11).

Bảng 9.11. Sơ đồ kẹp dao phay trực tiếp trên trục chính, kích thước, mm



Dao phay mặt đầu có đường kính ≤ 550 mm được kẹp chặt trực tiếp trên mặt côn ngoài của trục chính máy theo sơ đồ trong bảng 9.12.

**Bảng 9.12. Sơ đồ kẹp dao phay trực tiếp
trên mặt côn ngoài của trục chính máy, kích thước, mm**



D ₀	D	Kích thước phần côn của dao				Khớp nối					
		l	l ₁	n	P	H	l ₂	d	d ₁	l ₃	Ren M
130÷175	65	46	10	72	24 ^{+0,14}	70	12	38	18	28	12
200÷225	76	56	12	84	32 ^{+0,17}	82	15	44	24	32	16
250÷275	100	68	14	115	45 ^{+0,17}	112	18	60	35	40	18
300÷350	128	82	17	143	50 ^{+0,17}	140	22	80	40	50	24
400÷450	160	93		180	65 ^{+0,2}	174	25	100	50		
500÷550	196	106	20	220	80 ^{+0,2}	214	28	120	65	70	36

Ghi chú: Kích thước L phụ thuộc vào từng máy cụ thể; D₀- đường kính dao phay.

Ngoài những sơ đồ kẹp dao trên đây, trong thực tế còn sử dụng các sơ đồ kẹp dao điển hình khác (các hình 9.1 ÷ 9.10).

Hình 9.1a là sơ đồ kẹp dao trực tiếp vào mặt đầu của trục chính máy nhờ 4 vít bắt chìm.

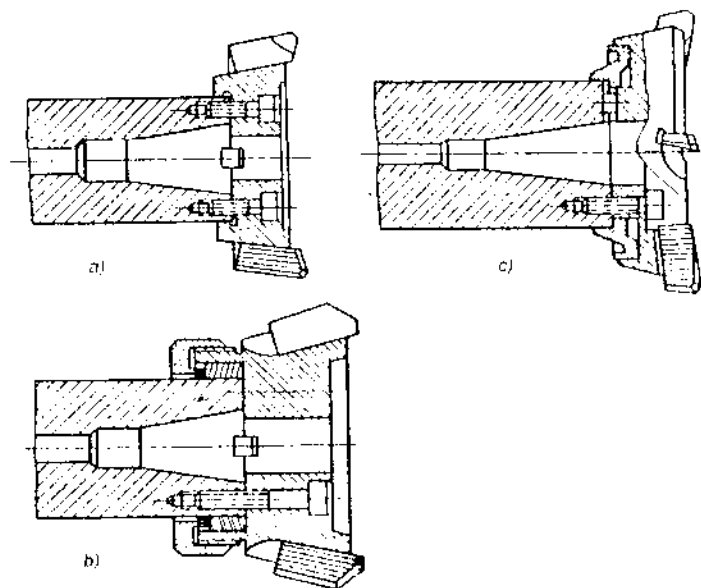
Hình 9.1b có phương pháp định vị tương tự như sơ đồ trên hình 9.1a nhưng có độ cứng vững cao hơn nhờ các lò xo đĩa và đai ốc lắp ở mặt đầu dao phay.

Hình 9.1c là sơ đồ định vị dao tương tự như sơ đồ trên hình 9.1b nhưng quá trình định tâm được thực hiện nhờ một vòng lò xo tiếp xúc với trục chính.

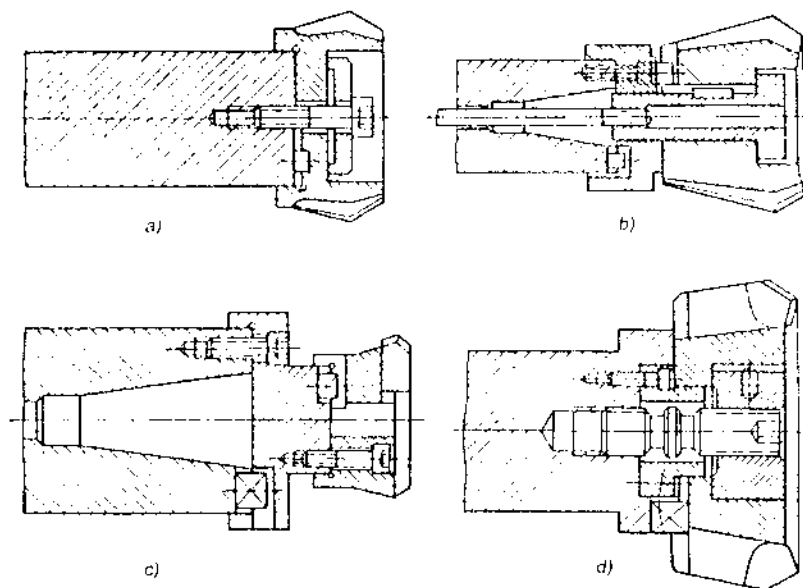
Hình 9.2 là các sơ đồ kẹp các dao phay liên khối trên trục chính của máy bằng phương pháp định vị trên mặt đầu của trục chính.

Hình 9.3 là các sơ đồ kẹp chặt dao phay khi chuẩn định vị là mặt đầu và lỗ.

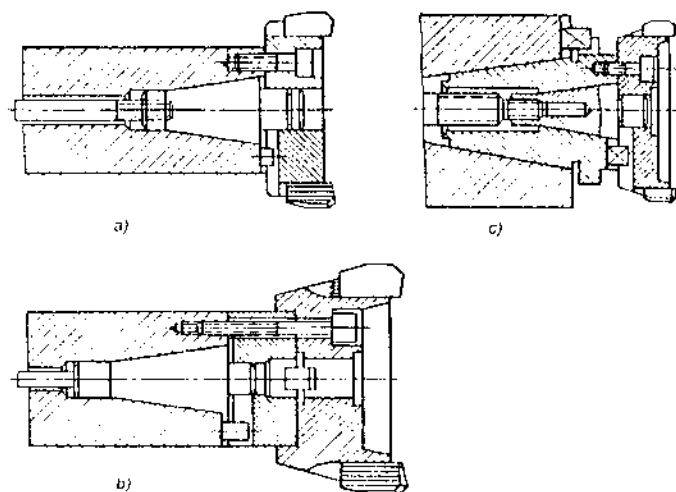
Hình 9.4 là các sơ đồ kẹp dao phay khi chuẩn định vị là thân dao (đuôi dao).



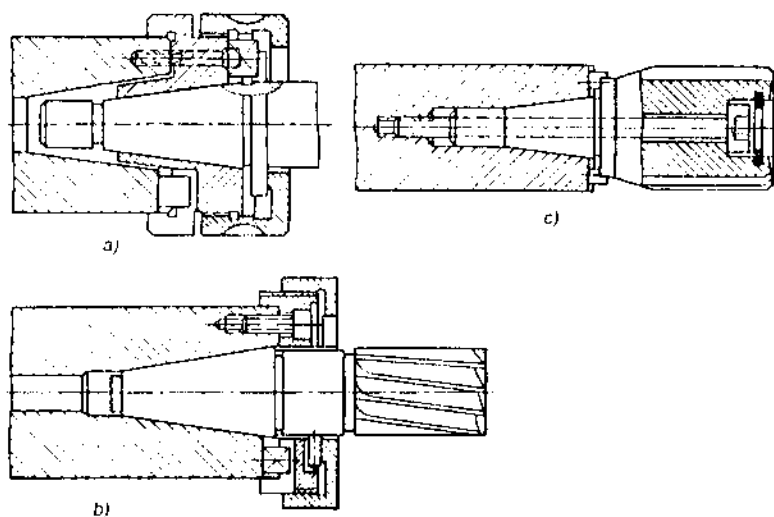
Hình 9.1. Kẹp dao phay trực tiếp vào mặt đầu và mặt trụ của trục chính.
a)- định tâm bằng mặt lỗ của dao; b)- định tâm nhờ lò xo đĩa;
c)- định tâm nhờ vòng lò xo.



Hình 9.2. Kẹp dao phay liên khối trên trục chính của máy.
a)- kẹp dao trực tiếp trên trục chính của máy;
b)- kẹp dao thông qua chi tiết trung gian;
c)- định tâm và kẹp chặt bằng chốt trụ dài;
d)- định tâm bằng chi tiết trung gian.

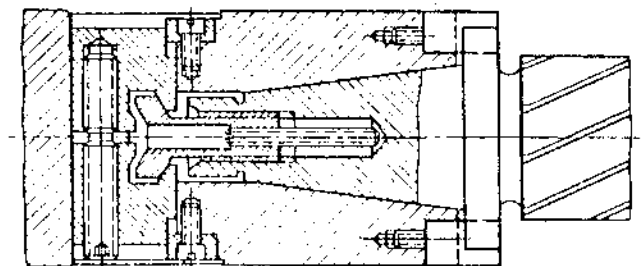


Hình 9.3. Kẹp dao phay khi chuẩn định vị là mặt đầu và lỗ.
a, c)- định tâm bằng chốt trụ lắp trong lỗ côn trục chính;
b)- định tâm bằng chi tiết trung gian.



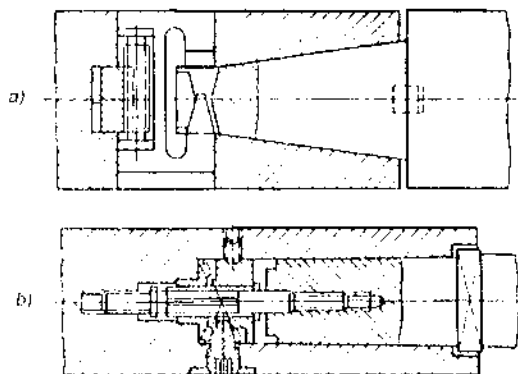
Hình 9.4. Kẹp dao phay khi chuẩn định vị là thân dao.
a)- đuôi dao có vai với hai rãnh then và kẹp chặt nhờ chi tiết trung gian;
b)- kẹp chặt dao thông qua chốt ép chặt vào đuôi dao;
c)- kẹp chặt ở mặt đầu dao.

Hình 9.5 là sơ đồ kẹp dao phay trong lỗ côn của trục chính nhờ hai miếng đệm đóng vai trò như hai cái chêm.



Hình 9.5. Kẹp dao phay vào lỗ côn của trục chính máy.

Hình 9.6 là sơ đồ kẹp dao phay bằng các phương pháp xiết chặt côn theo phương vuông góc với trục dao.



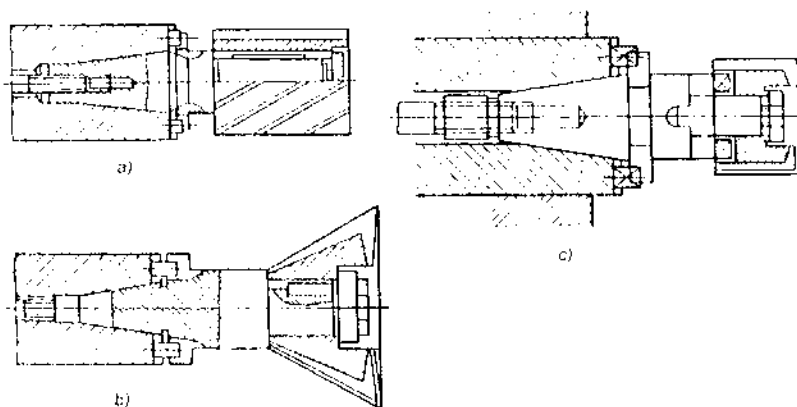
Hình 9.6. Kẹp dao phay bằng phương pháp xiết côn theo phương vuông góc với trục dao.

- a)- kẹp dao nhờ hai rãnh côn hở ở đuôi dao;
- b)- kẹp dao nhờ trục ren hai chiều (phải và trái) và cặp bánh răng côn.

Hình 9.7 là các sơ đồ kẹp dao phay bằng đòn rút qua lỗ của trục chính máy.

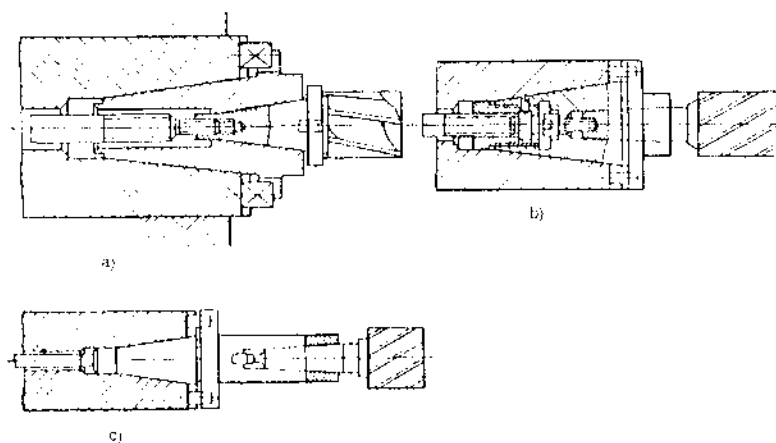
Hình 9.8 là các sơ đồ kẹp dao phay ngón bằng đòn rút qua lỗ của trục chính máy.

Hình 9.9 là các sơ đồ kẹp dao phay bằng xiết chặt chêm khi chuẩn định vị là đuôi côn của dao.



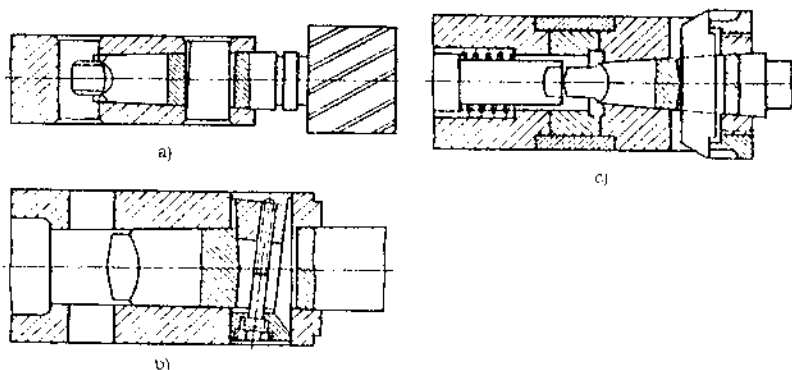
Hình 9.7. Kẹp dao phay bằng đòn rút.

- a) kẹp dao phay ngón;
- b) kẹp dao phay mặt đầu có kích thước nhỏ khi cần có côngxôn lớn;
- c) kẹp dao phay mặt đầu có chiều dài côngxôn lớn.



Hình 9.8. Kẹp dao phay ngón bằng đòn rút.

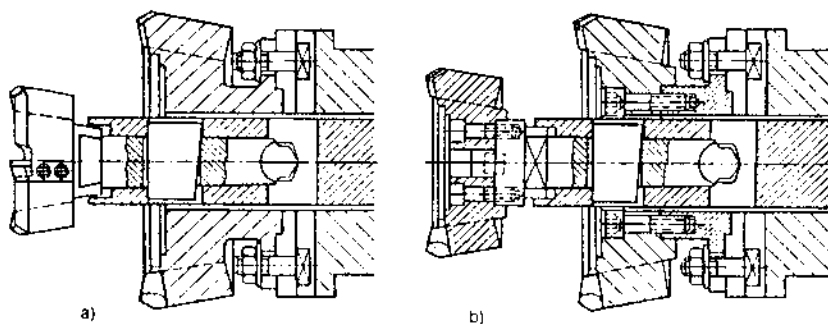
- a) đòn rút được lắp trực tiếp vào đuôi dao;
- b) đòn rút được lắp trực tiếp vào chi tiết trung gian;
- c) kẹp dao phay có chiều dài côngxôn lớn, đòn rút được lắp trực tiếp vào ống côn trung gian.



Hình 9.9. Kẹp dao phay bằng xiết chặt chêm.

- a)- kẹp chặt dao phay bằng cách đóng vào rãnh ở đuôi dao;
- b)- kẹp chặt dao phay bằng dịch chuyển chêm nhờ vít;
- c)- kẹp chặt dao phay bằng cách rút đuôi côn nhờ đai ốc lắp trên trục chính.

Hình 9.10 là các sơ đồ kẹp dao phay tổ hợp.



Hình 9.10. Kẹp dao phay tổ hợp.

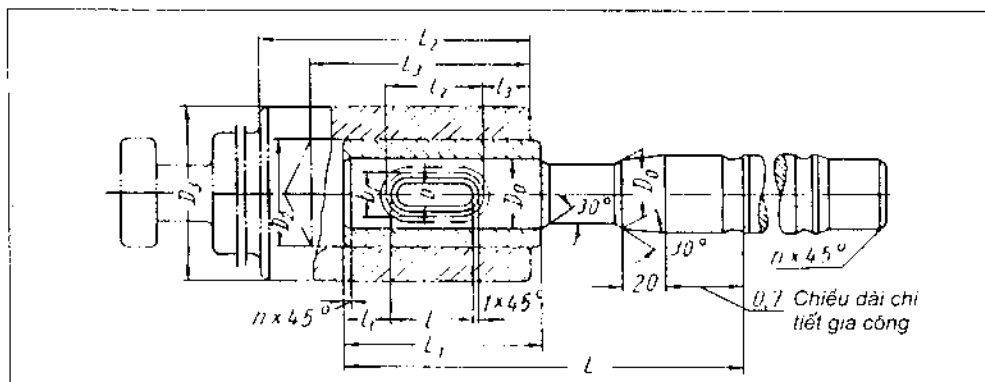
- a)- kẹp dao phay tổ hợp trực tiếp trên trục chính của máy;
- b)- kẹp dao phay tổ hợp trên trục chính của máy thông qua chi tiết trung gian.

CHƯƠNG 10. CƠ CẤU KEP DAO CHUỐT

10.1. Kép dao chuốt hình trụ

Bảng 10.1 là sơ đồ kẹp dao chuốt hình trụ (đuôi trụ) thông qua mâm cặp có chêm trên máy chuốt ngang.

Bảng 10.1. Sơ đồ kẹp dao chuốt trên máy chuốt ngang, mm



Đuôi dao chuỗi							Mâm cặp							
D ₀		L ₁	l	l ₁	b	n	D ₂		D ₃	L ₂	L ₃	l ₂	l ₁	b ₁
A	Δ						A	Δ						
8	-0,030	60	16	12	2 ^{+0,06}	1	25	+ 0,023	50	105	80	30	20	8 ^{+0,1}
9														
10														
12	-0,035	65	20	16	3 ^{+0,06}	1	25	+ 0,023	50	105	80	30	20	8 ^{+0,1}
(13)														
14														
(15)	-0,035	70	25	20	4,5 ^{+0,08}	1	25	+ 0,023	50	105	80	30	20	8 ^{+0,1}
16														
18														
20	-0,045	75	28	20	6 ^{+0,08}	1	40	+0,027	70	125	95	35	25	12 ^{+0,12}
22														
(24)														
25	-0,045	80	30	20	8 ^{+0,1}	1,5	40	+0,027	70	125	95	35	25	12 ^{+0,12}
(26)														
28														
(30)	0,050	80	32	20	10 ^{+0,1}	1,5	40	+0,027	70	125	95	35	25	12 ^{+0,12}
32														
36														
(38)	0,050	85	35	25	12 ^{+0,12}	2	60	+ 0,030	85	155	100	40	25	14 ^{+0,12}
40														
(42)														
45	-0,050	85	35	25	12 ^{+0,12}	2	60	+ 0,030	85	155	100	40	25	14 ^{+0,12}
(48)														
50														
55	-0,060	95	40	25	14 ^{+0,12}	2	60	+ 0,030	85	155	100	40	25	14 ^{+0,12}
60														

Ghi chú: các kích thước trong ngoặc có thể không sử dụng.

A- kích thước danh nghĩa; A- đúng sai.

Chiều dài L (mm) từ mặt đầu đến răng thứ nhất của dao chuốt được xác định theo công thức:

$$L = L_1 + L_c + L_n + L_0 \quad (10.1)$$

Ở đây: L_1 - kích thước được xác định theo bảng 10.1.

L_c - bề dày của phiên tỳ của máy (mm).

L_n - bề dày của vòng đệm mặt đầu (mm).

L_0 - chiều dài lỗ gia công (mm).

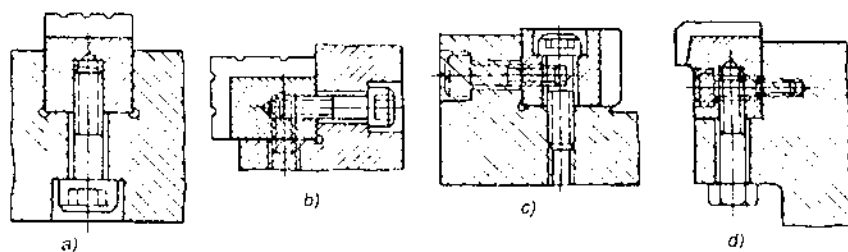
Bảng 10.2. Đuôi dao chuốt nổi ghép ren, kích thước, mm

Thông số của dao		Loại	Kích thước chủ yếu						P (kg)
D min	l min		d min	M	l	d ₁	l ₁	l ₂	
40	65	I	35,5	27 × 1,5	35	29	15	55	10000
42,5	-	II	40	30 × 1,5	35	32			12500
44	-	I	41,5	33 × 1,5	40	35			15000
45	60	II	41	42 × 1,5	45	44			25000
50,5	-	I	45	45 × 1,5	50	50			29000
58	75	II	49,5	48 × 1,5	55	54	20	75	33500
62,5	-	I	58	52 × 1,5	55	54			39500
66	80	II	62						
76	-	I	61						
66	90	II	66						
76	-	I	65				20	80	39500
76	95	II	72						

Đường kính của đuôi dao chuốt D_0 phải nhỏ hơn đường kính lỗ trước khi chuốt một giá trị là 0,5 mm. Đuôi dao chuốt có thể được nối ghép ren với dao chuốt như các sơ đồ trong bảng 10.2.

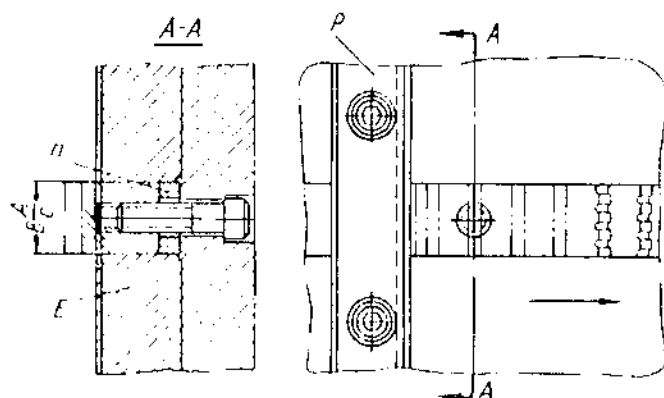
10.2. Kẹp dao chuốt phẳng và dao chuốt định hình

Hình 10.1 là các sơ đồ kẹp các loại dao chuốt phẳng bằng vít chìm hoặc bulông.



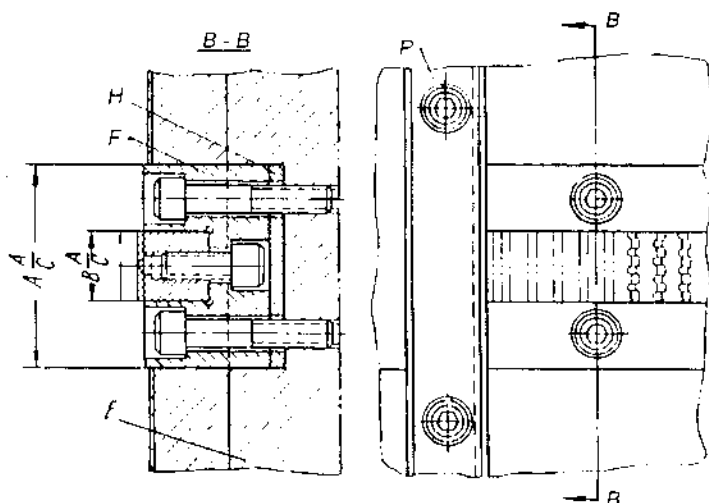
Hình 10.1. Kẹp dao chuốt phẳng.
a,b,c - kẹp dao chuốt bằng vít chìm;
d- kẹp dao chuốt bằng vít chìm và bulông.

Hình 10.2 là sơ đồ kẹp dao chuốt phẳng có điều chỉnh theo chiều cao.



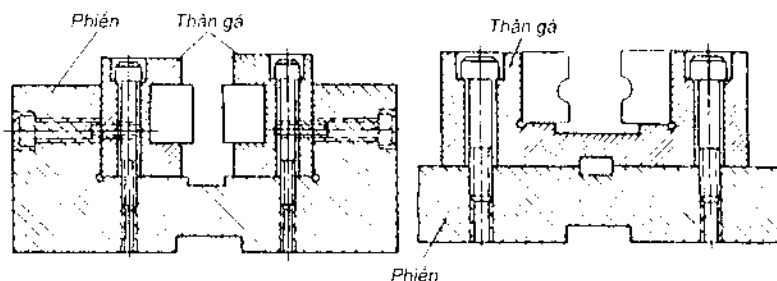
Hình 10.2. Kẹp dao chuốt phẳng có điều chỉnh.
E- phiên tỳ; p- phiên chặn; n- phiên điều chỉnh.

Hình 10.3 cũng là sơ đồ kẹp dao chuốt phẳng có điều chỉnh nhưng việc điều chỉnh dao chuốt được thực hiện bằng chêm H thông qua chi tiết trung gian F.



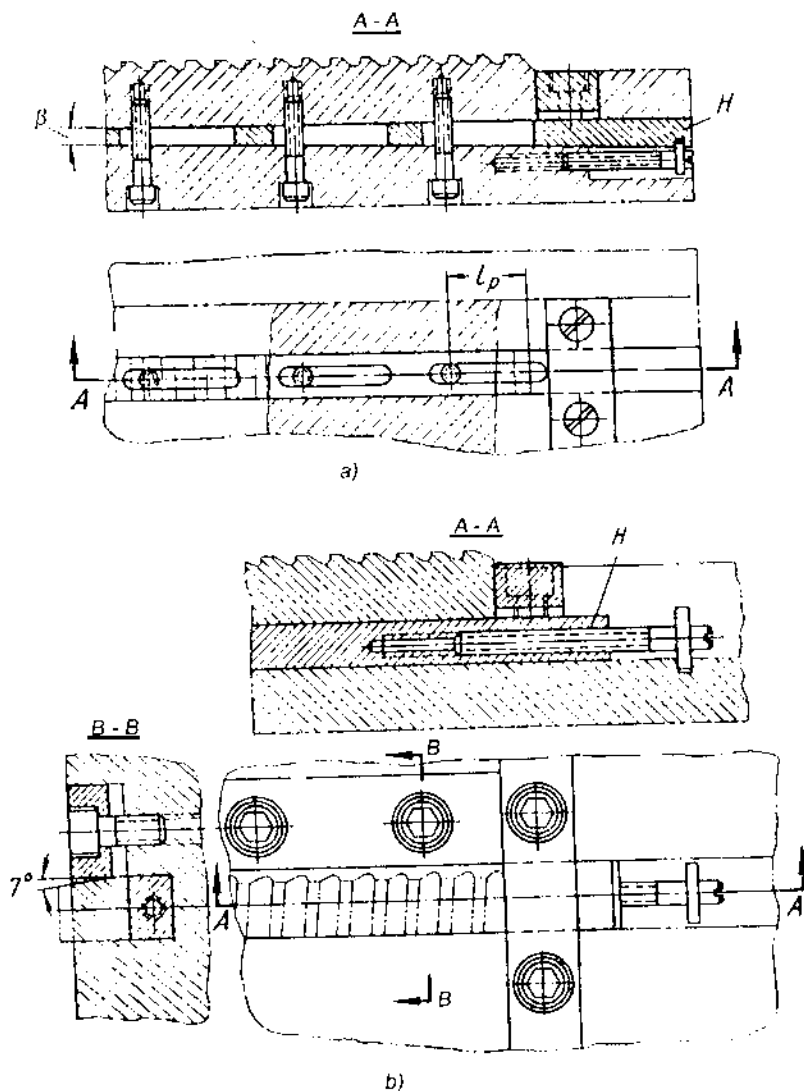
Hình 10.3. Kẹp dao chuốt phẳng có điều chỉnh thông qua chi tiết trung gian.
E- phiên tỷ; P- phiên chặn; H- chêm; F- chi tiết trung gian.

Hình 10.4 là các sơ đồ kẹp dao chuốt phẳng (a) và dao chuốt định hình (b) thông qua đồ gá.



Hình 10.4. Kẹp dao chuốt phẳng (a) và dao chuốt định hình (b) thông qua đồ gá.

Hình 10.5 là các phương pháp kẹp dao chuốt phẳng có điều chỉnh chiều cao bằng miếng đệm hoặc chêm H.

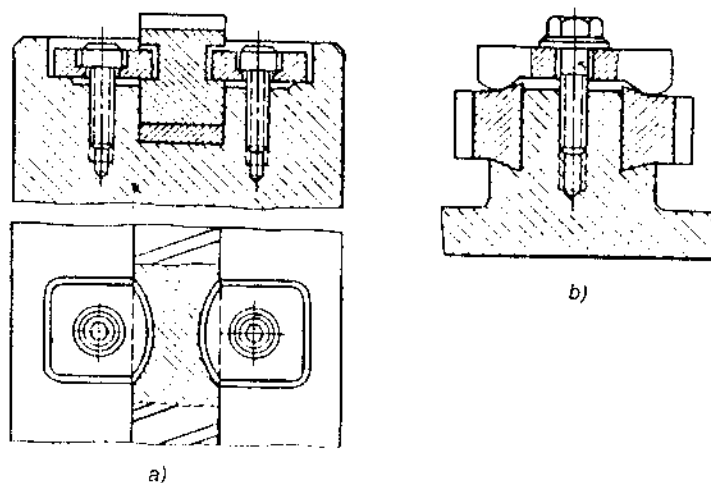


Hình 10.5. Điều chỉnh chiều cao của dao bằng miếng đệm hoặc chêm H.

- a) dùng nhiều miếng đệm hoặc chêm;
b) dùng một miếng đệm hoặc một chêm.

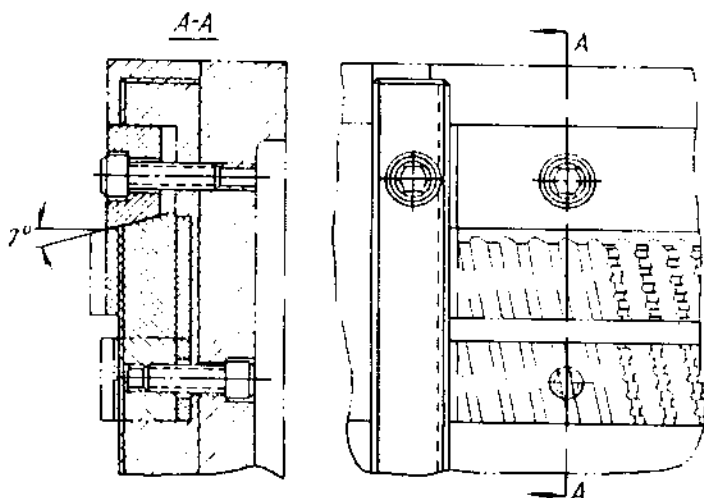
Hình 10.6. là các sơ đồ kẹp dao chuốt phẳng bằng các tấm phẳng hoặc hình lăng trụ.

Hình 10.6b được dùng khi cần kẹp hai dao chuốt đồng thời để gia công hai bề mặt cùng lúc.



Hình 10.6. Kẹp dao chuốt phẳng bằng tâm phẳng hoặc tâm hình lăng trụ.
a- kẹp dao chuốt bằng tâm phẳng; b- kẹp dao chuốt bằng tâm hình lăng trụ.

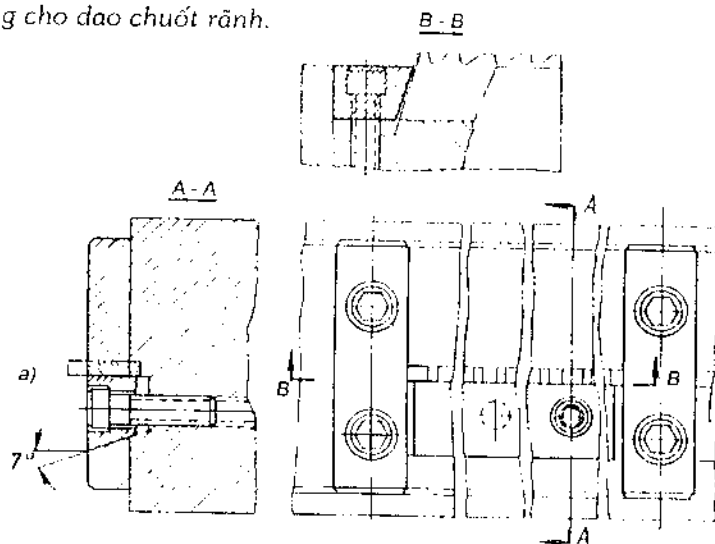
Hình 10.7 là sơ đồ kẹp tổ hợp hai dao chuốt phẳng cùng lúc, trong đó một dao chuốt được kẹp từ mặt đáy, còn dao chuốt thứ hai được kẹp bằng chêm ở mặt bên.



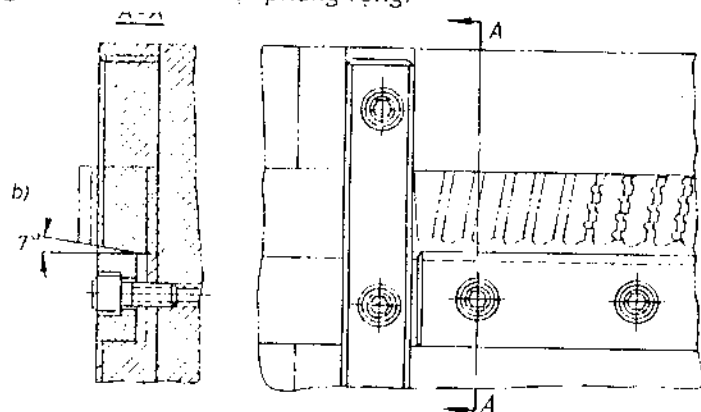
Hình 10.7. Phương pháp kẹp tổ hợp hai dao chuốt.

Hình 10.8 là các sơ đồ kẹp dao chuốt phẳng bằng chêm ở mặt bên của dao chuốt. Hình 10.8a được dùng cho dao chuốt rãnh, hình 10.8b được dùng khi chuốt mặt phẳng bằng dao chuốt rộng bản, còn hình 10.8c được dùng khi gia công đồng thời bằng hai dao chuốt.

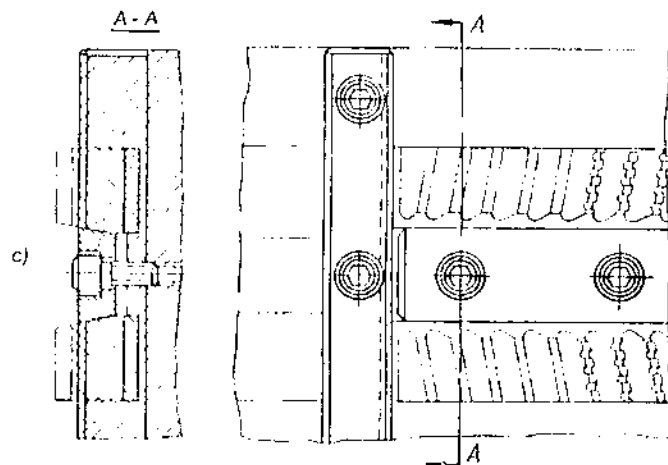
a - dùng cho dao chuốt rãnh.



b - dùng cho dao chuốt mặt phẳng rộng.

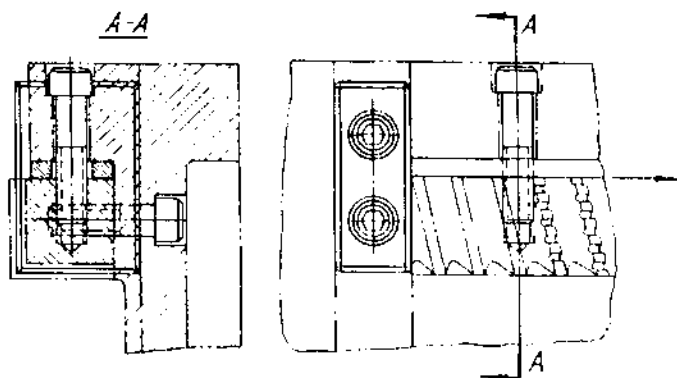


c - dùng cho trường hợp gia công đồng thời bằng hai dao.



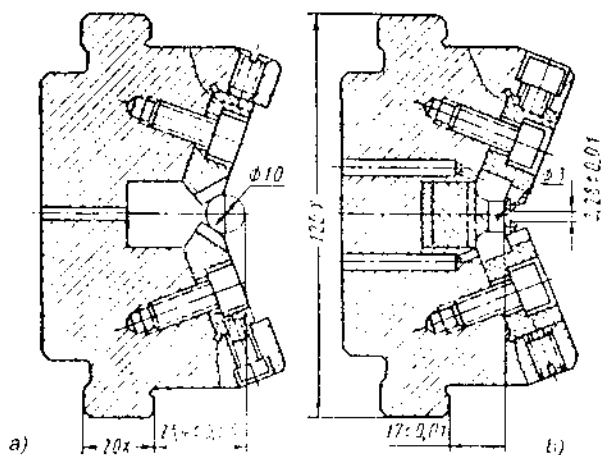
Hình 10.8. Kẹp dao chuốt phẳng bằng chêm mặt bên

Hình 10.9 là sơ đồ kẹp dao chuốt phẳng hai mặt. Việc điều chỉnh dao (khi bị mòn) được thực hiện bằng miếng đệm ở một phía.



Hình 10.9. Kẹp dao chuốt hai mặt.

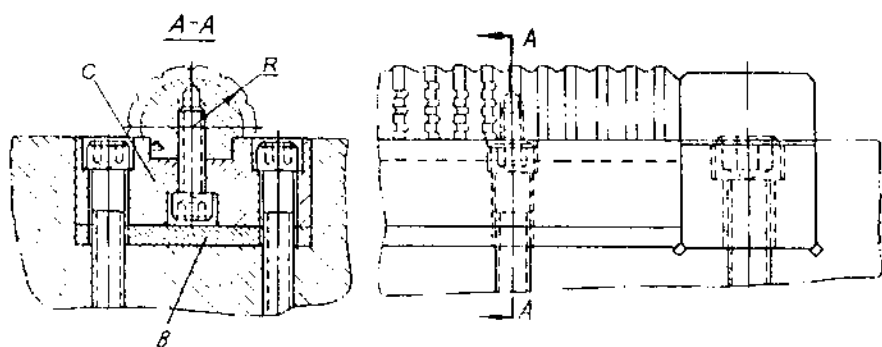
Hình 10.10 là các sơ đồ kẹp hai dao chuốt phẳng (a) để gia công chi tiết hình đuôi én và hai dao chuốt (b) để vát mép.



Hình 10.10. Kẹp hai dao chuốt để gia công chi tiết hình đuôi én (a) và để vát mép (b).

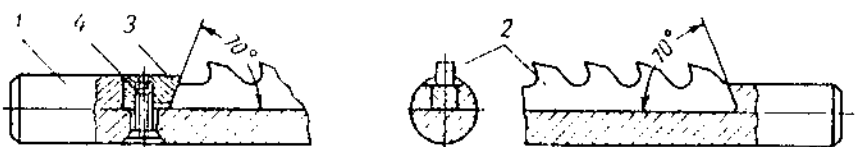
Hình 10.11 là sơ đồ kẹp dao chuốt nửa hình trụ để gia công mặt định hình. Dao chuốt được định tâm trong rãnh hình chữ nhật của chi tiết trung gian C và được kẹp chặt bằng các vít chìm.

Miếng đệm B chỉ được dùng khi có nhu cầu điều chỉnh dao theo chiều cao.

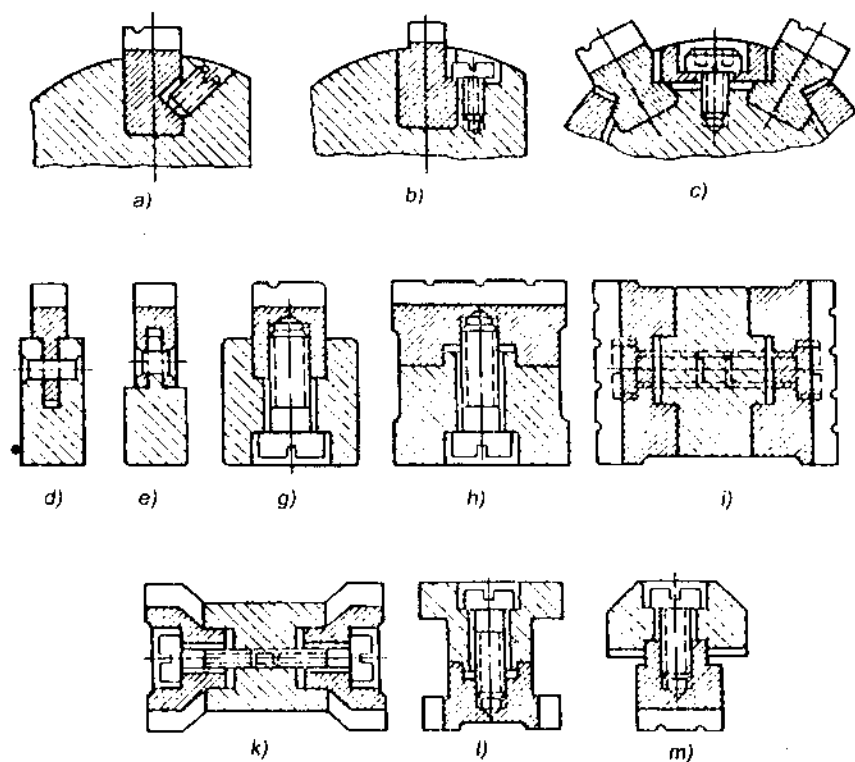


Hình 10.11. Kẹp dao chuốt nửa hình trụ.
B- miếng đệm điều chỉnh độ cao; C- chi tiết trung gian.

Hình 10.12 là sơ đồ kẹp dao chuốt bằng chêm ở mặt đầu.



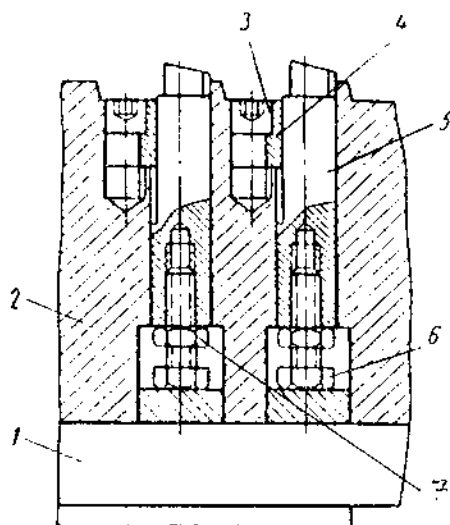
Hình 10.12. Kẹp dao chuốt bằng chêm.
1- trục gá dao chuốt; 2- dao chuốt; 3- chêm; 4- vít kẹp.



Hình 10.13. Kẹp dao chuốt răng chấp.
a,b,c)- các dao chuốt rãnh then; c,d,e,g,h,i,k,l,m)- các dao chuốt mặt phẳng.

Hình 10.13 là các sơ đồ kẹp dao chuốt răng chấp (răng lắp ghép). Hình 10.13a,b,c là các dao chuốt răng then, còn hình 10.13d,e,g,h,i,k,l,m là các dao chuốt mặt phẳng.

Để chuốt mặt phẳng ngoài có kích thước lớn có thể dùng dao chuốt gồm các dao tiêu chuẩn và kẹp chặt bằng cơ cấu lệch tâm (hình 10.14). Các dao 5 có tiết diện hình trụ ở phía dưới và lưỡi cắt phẳng ở trên với lỗ ren để bắt vít 6. Điều chỉnh dao ra vào được thực hiện bằng đai ốc 7 (lắp trên vít 6) và vít 6. Dao 5 và vít 6 (cùng đai ốc điều chỉnh 7) được lắp trong lỗ của thân gá 2. Thân gá 2 được lắp trên tấm 1 thuộc máy. Kẹp chặt các dao được thực hiện bằng miếng đệm 4 nhờ các chi tiết lệch tâm 3. Kết cấu này cho phép sử dụng hợp lý dao chuốt đắt tiền và khi có một dao chuốt nào đó bị hỏng thì không nhất thiết phải thay cả dao chuốt.



Hình 10.14. Kẹp dao chuốt mặt ngoài điều chỉnh.

1- tấm thuộc máy; 2- thân gá; 3- chi tiết lệch tâm; 4- miếng đệm;
5- dao; 6- vít điều chỉnh; 7- đai ốc điều chỉnh.

CHƯƠNG 11. CƠ CẤU KẸP DỤNG CỤ HẠT MÀI

11.1. Kẹp đá mài

Bảng 11.1 là sơ đồ kẹp đá mài bằng keo dính.

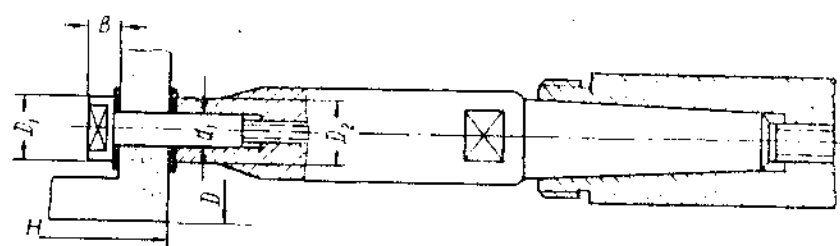
Bảng 11.2 là sơ đồ kẹp đá mài bằng vít.

Bảng 11.3 là sơ đồ kẹp đá mài để mài then hoa (a) hoặc mài tròn ngoài (b).

Bảng 11.1. Kẹp đá mài bằng keo dính, kích thước, mm

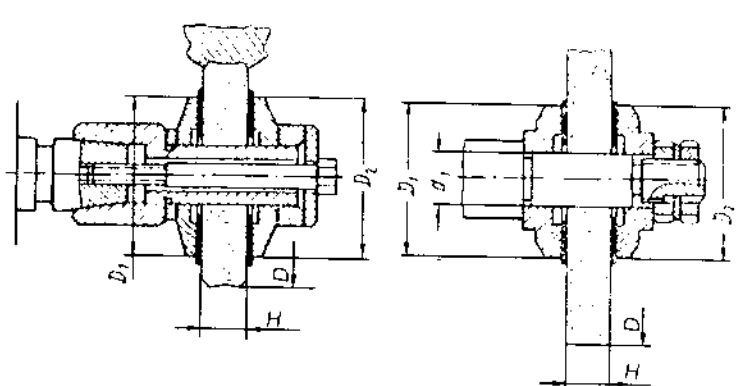
d_1	D_1 ≥	L_1	Kích thước đá mài		
			Đường kính ngoài D	Chiều cao H	
1	1,5	6	< 3	6 (10)	
1,5	2		3 ÷ 4		
2	3		4 ÷ 6	10 (16)	
3	4		6 ÷ 10	16	
4	6	10		25	
5	8		10 ÷ 12	20 ÷ 25	
6			12 ÷ 15		
			15 ÷ 20	32	
	12	16	20 ÷ 35		
10	16	25	30 ÷ 35	50	
13		32	35 ÷ 40 (45)		
16			75		

Bảng 11.2. Kẹp đá mài bằng vít, kích thước, mm



d_1	D_1 $\geq$	D_2 $\geq$	B $\leq$	Kích thước đá mài	
				Đường kính ngoài D	Chiều cao H
(3)	4	4	3	< 10	13
(4)	6	5		10 ÷ 12	16
(5)	8	7		12 ÷ 15	20
6	(10)	(8)	4	15 ÷ 20	25
	12	12		15 ÷ 25	
10	16	14	6	25 ÷ 30	32 (40)
		16		25 ÷ 35	
13	20	(18)		35 ÷ 40	
		20		35 ÷ 50	
16	25	25	8	50 ÷ 70	50
20	32	30			63

Bảng 11.3. Kẹp đá mài để mài then hoa và mài tròn ngoài, mm

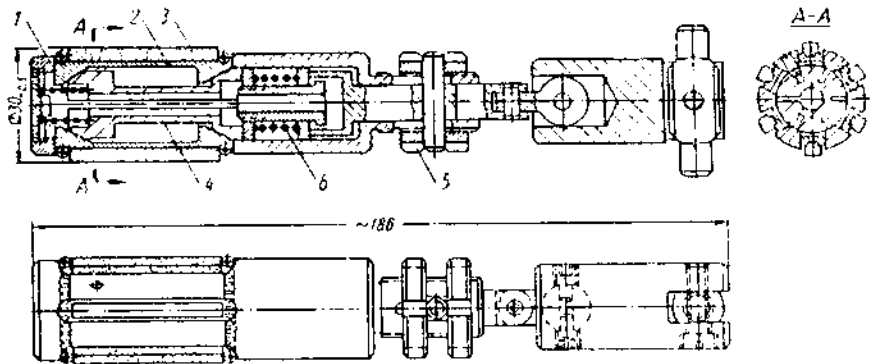


d_1	$D_1 = D_2$	Kích thước đá mài	
		Đường kính ngoài D	Chiều cao H
10	16	< 35	32
	20	35 ÷ 60	13
20	32	35 ÷ 80	63 (100)
	40	80 ÷ 100	
32	50	100 ÷ 125	50
		125 ÷ 150	40

d_1	$D_1 = D_2$	Kích thước đá mài	
		Đường kính ngoài D	Chiều cao H
32	80	150 ÷ 200	32
	100	200 ÷ 300	5
	175	300 ÷ 500	

11.2. Kẹp đá mài khôn

Hình 11.1 là sơ đồ kết cấu của đầu khôn có điều chỉnh áp lực của đá khôn bằng tay.



Hình 11.1. Đầu khôn có điều chỉnh áp lực bằng tay.

1. thân; 2. lồng; 3. thỏi đá khôn; 4. bạc đàn hồi; 5. đai ốc; 6. lò xo.

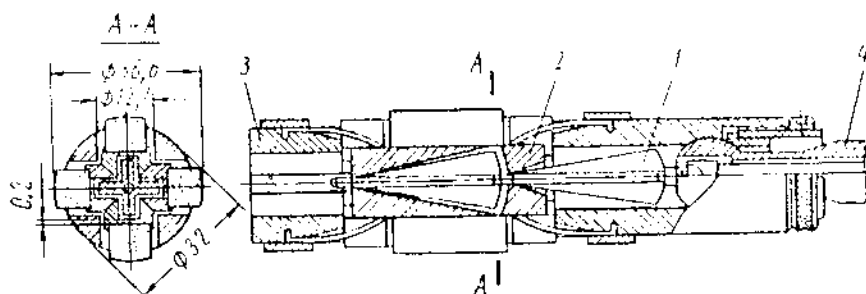
Thân 1 có các rãnh để lắp lồng 2, trên lồng 2 có lắp các thỏi đá khôn 3. Lồng 2 được tỳ lên bạc đàn hồi 4 nhờ hai mặt côn. Đầu khôn được nối lặc lư với trục chính của máy.

Khi vặn đai ốc 5, lồng 2 cùng thân 1 dịch chuyển lên phía trên (trên hình là dịch chuyển sang bên phải), làm cho bạc đàn hồi 4 nén lò xo 6 để mở lồng 2 ra theo phương hướng kính. Như vậy có thể điều chỉnh được áp lực của đá khôn khi cần thiết.

Hình 11.2 là đầu khôn có độ cứng vững cao được dùng để gia công lỗ đạt kích thước chính xác theo yêu cầu.

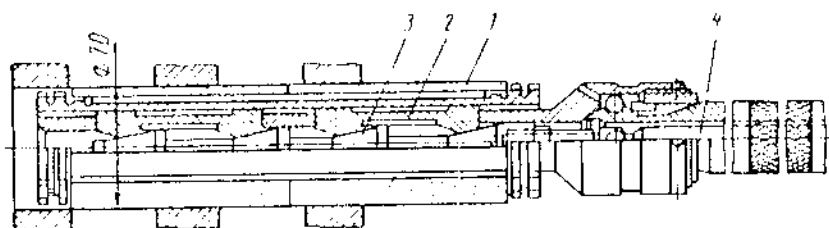
Việc điều chỉnh các thỏi đá khôn được tiến hành như sau:

Ống còn hai đầu xẻ rãnh 1 dịch chuyển trong rãnh của các lồng 2, các lồng 2 được lắp trong thân 3. Áp lực điều chỉnh được thực hiện bằng thanh đẩy 4 từ trục chính của máy.



Hình 11.2. Đầu khôn có độ cứng vững cao.
1. ống côn hai đầu xẻ rãnh; 2. lồng; 3. thân; 4. thanh đáy.

Hình 11.3 là đầu khôn dùng để mài khôn nhiều lỗ cùng lúc.

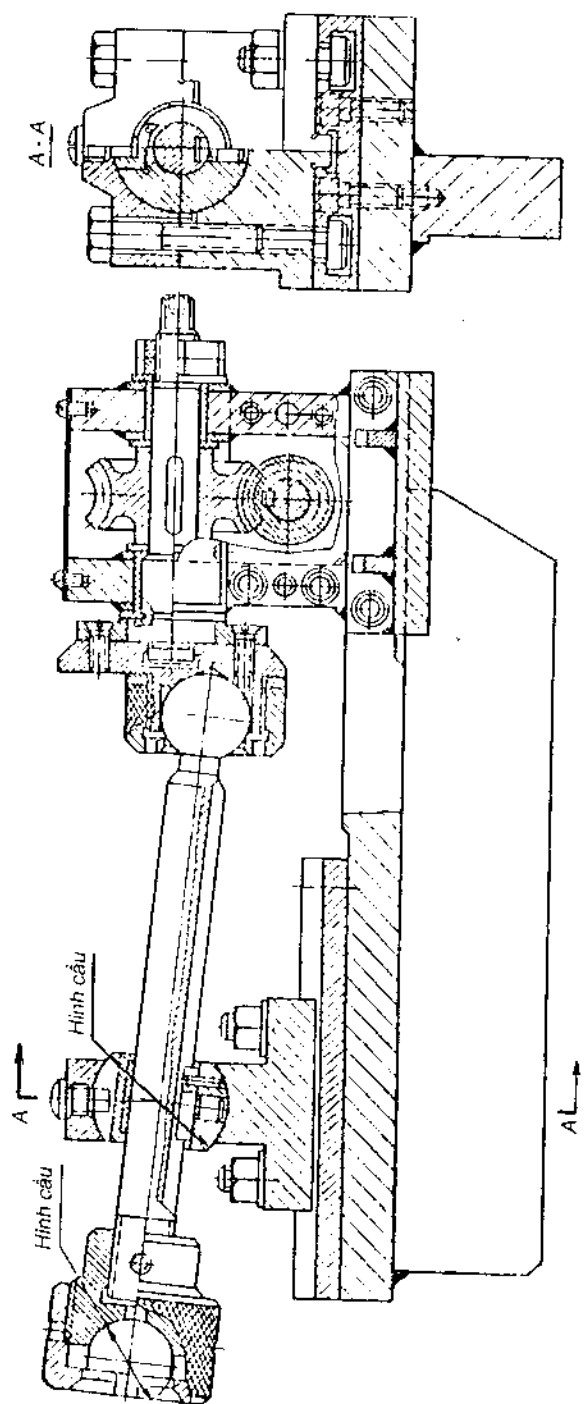


Hình 11.3. Đầu khôn gia công nhiều lỗ cùng lúc.
1. thỏi đá khôn; 2. miếng đệm; 3. ống côn xẻ rãnh;
4. trục nối với máy.

Các thỏi đá khôn 1 được điều chỉnh bằng ống côn xẻ rãnh 3 thông qua miếng đệm 2 dưới tác dụng của trục nối với máy 4.

Các thỏi đá khôn 1 có chiều dày 250 mm và bề rộng 18 mm.

Hình 11.4 là đồ gá mài khôn trên máy tiện. Chi tiết gia công được gá trên mâm cặp ba chấu hoặc bốn chấu, còn đầu khôn được gá trên đồ gá chuyên dùng. Đồ gá chuyên dùng này được gá trên bàn xe dao ngang và băng máy tiện. Đồ gá tạo ra dao động của đầu khôn, do đó chuyển động của hạt mài trên bề mặt gia công có quỹ đạo phức tạp theo hình số 8, làm tăng khả năng cắt gọt của hạt mài và nâng cao chất lượng bề mặt gia công.



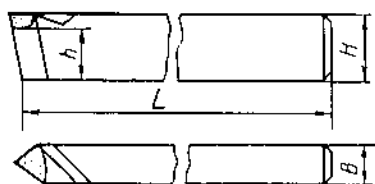
Hình 11.4. Đồ gá mài khuôn trên máy tiện.

PHẦN IV
CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO DỤNG CỤ CẮT
CHƯƠNG 21. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO DỤNG CỤ CẮT
TRONG SẢN XUẤT ĐƠN CHIẾC

Trong sản xuất đơn chiếc quy trình công nghệ chỉ được thể hiện ở tiến trình công nghệ, có nghĩa là danh mục các nguyên công. Thiết bị sử dụng thường là vạn năng, công nhân phải có trình độ tay nghề cao.

12.1. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện ngoài gắn mảnh hợp kim cứng

Hình 12.1 là dao tiện ngoài gắn mảnh hợp kim cứng.



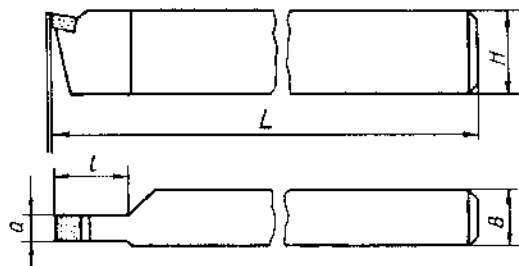
Hình 12.1. Dao tiện ngoài gắn mảnh hợp kim cứng.

Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện ngoài gắn mảnh hợp kim cứng bao gồm những nguyên công sau đây:

1. Cắt phôi.
2. Làm sạch phôi trong tang quay.
3. Phay mặt chuẩn định vị.
4. Làm sạch bavaria ở mặt chuẩn định vị và vát mép mặt đầu của thân dao.
5. Phay mặt sau chính.
6. Phay mặt sau phụ.
7. Phay hốc để gắn mảnh hợp kim cứng.
8. Làm sạch bavaria trên đầu dao.
9. Đánh số ký hiệu dao.
10. Hàn mảnh hợp kim cứng bằng dòng điện cao tần.
11. Tẩy sạch xỉ hàn.
12. Mài sắc sơ bộ.

13. Mài sắc lần cuối.
14. Mài nghiền lưới cát.

12.2. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện rãnh gắn mảnh hợp kim cứng

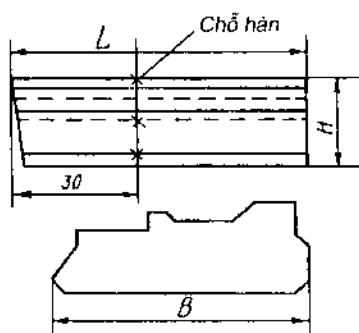


Hình 12.2. Dao tiện rãnh gắn mảnh hợp kim cứng.

Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện rãnh gắn mảnh hợp kim cứng (hình 12.2) bao gồm các nguyên công sau đây:

1. Cắt phôi.
2. Rèn đầu dao.
3. Ủ phôi.
4. Làm sạch phôi trong tang quay.
5. Phay mặt chuẩn định vị.
6. Làm sạch bavia ở mặt chuẩn định vị và vát mép mặt đầu của thân dao.
7. Phay mặt sau chính.
8. Phay hai mặt bên đạt kích thước l và a .
9. Phay hốc để gắn mảnh hợp kim cứng.
10. Làm sạch bavia trên đầu dao.
11. Đánh số ký hiệu dao.
12. Hàn mảnh hợp kim cứng bằng dòng điện cao tần.
13. Tẩy sạch xỉ hàn.
14. Mài sắc sơ bộ.
15. Mài sắc lần cuối.
16. Mài nghiền lưới cát.

12.3. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện hình lăng trụ hàn mảnh thép gió

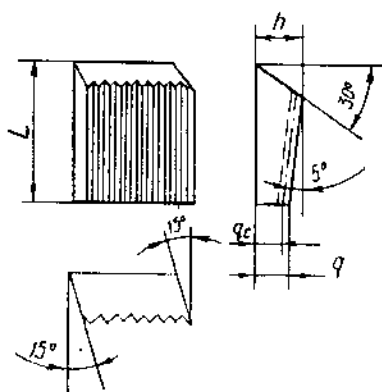


Hình 12.3. Dao tiện hình lăng trụ hàn mảnh thép gió.

Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện hình lăng trụ hàn mảnh thép gió.(hình 12.3) bao gồm các nguyên công sau đây:

1. Cắt phôi thép gió của phần cắt.
2. Cắt phôi thân dao.
3. Làm sạch phôi trong tang quay.
4. Làm sạch bề mặt để chuẩn bị hàn.
5. Hàn mảnh thép gió với thân dao.
6. Ủ phôi sau khi hàn.
7. Làm sạch xỉ hàn.
8. Làm sạch phôi bằng phương pháp phun bi.
9. Bào các bề mặt của dao.
10. Bào rôphin dao.
11. Phay mặt trước.
12. Đánh số ký hiệu dao.
13. Nhiệt luyện (tôi cải thiện).
14. Làm sạch dao bằng phun bi.
15. Mài rôphin dao và các bề mặt khác ngoài mặt đế dao.

12.4. Quy trình công nghệ chế tạo mảnh thép gió dùng cho dao phay mặt đầu răng chấp ba mặt

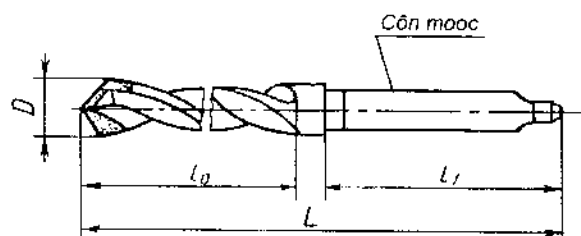


Hình 12.4. Mảnh thép gió dùng cho dao phay mặt đầu răng chấp ba mặt.

Quy trình công nghệ chế tạo mảnh thép gió dùng cho dao phay mặt đầu răng chấp ba mặt (hình 12.4) bao gồm các nguyên công sau đây:

1. Cắt phôi .
2. Mài hai bề mặt đạt kích thước h (mài 4 chi tiết cùng lúc).
3. Phay hai mặt phẳng đạt kích thước L (phay 4 chi tiết cùng lúc).
4. Phay mặt phẳng đạt góc 30° (phay 2 chi tiết cùng lúc).
5. Phay mặt phẳng đạt góc 15° (phay 2 chi tiết cùng lúc).
6. Phay mặt phẳng đạt góc 15° (phay 2 chi tiết cùng lúc).
7. Phay các rãnh nhám theo kích thước dưới một góc $5^\circ \pm 5'$ (phay 2 chi tiết cùng lúc).
8. Làm sạch bavia sau khi phay.
9. Đánh số ký hiệu dao.
10. Nhiệt luyện (tôi cải thiện).
11. Làm sạch dao bằng phun bi.
12. Mài bề mặt làm việc đạt kích thước q (mài 50 chi tiết cùng lúc).

12.5. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruột gà gắn mảnh hợp kim cứng đuôi côn



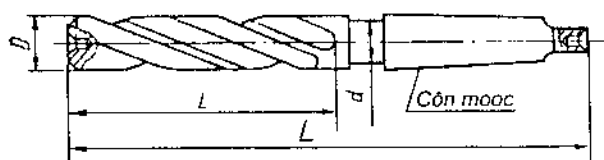
Hình 12.5. Dao khoan ruột gà gắn mảnh hợp kim cứng đuôi côn.

Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruột gà gắn mảnh hợp kim cứng đuôi côn, (hình 12.5) bao gồm các nguyên công sau đây:

1. Cắt phôi.
2. Làm sạch phôi trong tang quay.
3. Tiện hai mặt đầu và khoan hai lỗ tâm (ở hai mặt đầu).
4. Tiện phần làm việc của dao.
5. Tiện đuôi dao.
6. Phay vấu ở đuôi dao.
7. Phay rãnh xoắn của dao.
8. Phay lưng của răng dao.
9. Phay rãnh để gắn mảnh hợp kim cứng.
10. Làm sạch bavaria sau khi phay.
11. Lắp các mảnh hợp kim cứng.
12. Đánh số ký hiệu dao.
13. Hàn các mảnh hợp kim cứng.
14. Làm sạch dao bằng phun bi.
15. Làm sạch các lỗ tâm.
16. Nắn thẳng dao.
17. Mài thô mặt trước của các mảnh hợp kim cứng.
18. Mài phần làm việc của dao.
19. Mài đường kính ngoài của các mảnh hợp kim cứng.

20. Mài đuôi dao.
21. Mài rãnh xoắn.
22. Đánh bóng rãnh xoắn.
23. Mài lưng của răng dao.
24. Mài tinh mặt trước của các mảnh hợp kim cứng.
25. Mài góc sau theo đường kính của các mảnh hợp kim cứng.
26. Mài góc sau theo phần côn cắt.
27. Mài lưỡi dao.

12.6. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét ruột gà rãnh xoắn hàn thép gió đuôi côn



Hình 12.6. Dao khoét rãnh xoắn hàn thép gió đuôi côn.

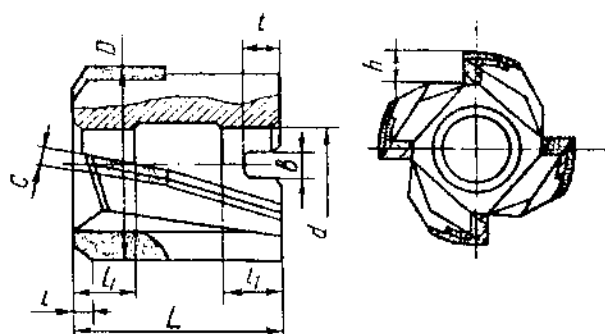
Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét ruột gà rãnh xoắn hàn thép gió đuôi côn (hình 12.6) bao gồm các nguyên công sau đây:

1. Cắt phối phần làm việc của dao.
2. Cắt phối phần đuôi dao.
3. Tiện mặt đầu phần làm việc của dao.
4. Tiện mặt đầu phần đuôi dao.
5. Làm sạch phối trong tang quay.
6. Hàn phối (phần làm việc bằng thép gió với phần đuôi bằng thép kết cấu).
7. Ủ phối sau khi hàn.
8. Nắn thẳng phối.
9. Làm sạch dao bằng phun bi.
10. Tiện sạch xỉ hàn.
11. Tiện hai mặt đầu và khoan hai lỗ tâm.
12. Tiện phần làm việc.

13. Tiện phần côn mooc.
14. Phay vấu ở đuôi dao.
15. Phay rãnh xoắn.
16. Phay mặt lưng của rãnh xoắn.
17. Làm sạch bavaria sau khi phay.
18. Đánh số ký hiệu dao.
19. Nhiệt luyện.
20. Nắn thẳng dao.
21. Làm sạch dao bằng phun bi.
22. Làm sạch các lỗ tâm.
23. Mài rãnh xoắn.
24. Đánh bóng rãnh xoắn.
25. Mài côn mooc.
26. Mài đường kính phân làm việc của dao.
27. Mài côn trên phần làm việc của dao.
28. Mài sắc mặt trước của răng dao.
29. Mài sắc mặt sau của răng dao.
30. Mài mặt sau.

12.7. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét răng chấp gắn mảnh hợp kim cứng

Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét răng chấp gắn mảnh hợp kim cứng (hình 12.7) bao gồm các nguyên công sau đây:

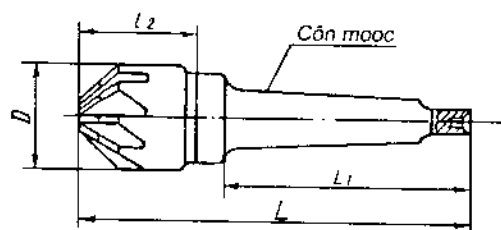


Hình 12.7. Dao khoét răng chấp hợp kim cứng.

1. Cắt phôi.
2. Làm sạch phôi trong tang quay.
3. Tiện mặt đầu một, tiện đường kính ngoài, khoan lỗ, tiện lỗ đạt độ còn 1:30 với kích thước để lại lượng dư cho doa và mài, tiện rãnh vòng trong lỗ, vát mép lỗ, doa lỗ đạt độ còn 1:30 với kích thước để lại lượng dư mài.
4. Tiện đường kính ngoài ở đầu kia, tiện mặt đầu còn lại, vát mép lỗ.
5. Tiện đường kính ngoài với kích thước để lại lượng dư mài, tiện mặt đầu với kích thước để lại lượng dư mài.
6. Phay rãnh mặt đầu.
7. Phay răng trên phần trụ.
8. Phay mặt sau của răng trên phần trụ.
9. Phay răng trên mặt đầu.
10. Phay mặt sau của răng trên mặt đầu.
11. Phay rãnh để gắn mảnh hợp kim cứng.
12. Làm sạch phôi sau khi phay.
13. Đánh số ký hiệu dao.
14. Hàn các mảnh hợp kim cứng.
15. Làm sạch bavia bằng phun bi.
16. Mài lỗ còn.
17. Mài sắc mặt trước của răng trên phần trụ.
18. Mài sắc mặt trước của răng trên mặt đầu.
19. Mài đường kính phần làm việc và mặt đầu.
20. Mài mặt đầu còn lại để đạt kích thước yêu cầu.
21. Mài sắc mặt sau theo phần trụ gắn mảnh hợp kim cứng để đạt góc nghiêng 8° .
22. Mài sắc mặt sau của phần còn cắt để đạt góc nghiêng 60° .

12.8. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét góc đuôi côn hàn thép gió

Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét góc đuôi côn hàn thép gió (hình 12.8) bao gồm các nguyên công sau đây:



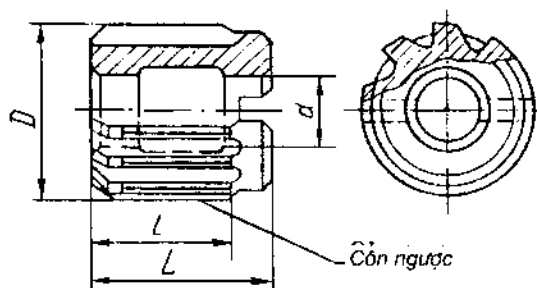
Hình 12.8. Dao khoét góc đuôi côn hàn thép gió .

1. Cắt phôi phần làm việc của dao.
2. Cắt phôi phần đuôi dao.
3. Tiện mặt đầu phần làm việc của dao.
4. Tiện mặt đầu phần đuôi dao.
5. Làm sạch phôi trong tang quay.
6. Hàn phần làm việc của dao với phần đuôi dao.
7. Ủ phôi sau khi hàn.
8. Nắn thẳng phôi.
9. Làm sạch phôi bằng phun bi.
10. Kiểm tra độ cứng phôi.
11. Tiện sạch xỉ hàn.
12. Tiện các mặt đầu và khoan các lỗ tâm .
13. Tiện phần côn mooc.
14. Tiện phần làm việc của dao và phần trụ (nằm giữa phần làm việc và phần đuôi dao).
15. Tiện côn phần làm việc của dao.
16. Phay vấu ở đuôi dao.
17. Phay răng của dao.
18. Làm sạch bavaria sau khi phay.
19. Đánh số ký hiệu dao.
20. Nhiệt luyện (tôi cái thiện).
21. Làm sạch dao bằng phun bi.
22. Làm sạch lỗ tâm.
23. Mài sắc mặt trước của răng dao.

24. Mài phần côn mooc.
25. Mài phần cắt để đạt góc côn theo yêu cầu.
26. Mài sắc mặt sau của răng dao.

12.9. Quy trình công nghệ chế tạo dao doa máy lắp ghép thép gió

Quy trình công nghệ chế tạo dao doa máy lắp ghép thép gió (hình 12.9) bao gồm các nguyên công sau đây:



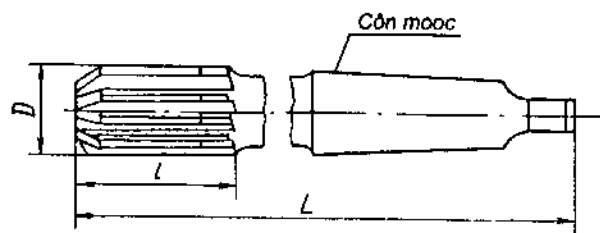
Hình 12.9. Dao doa máy lắp ghép thép gió.

1. Cắt phôi.
2. Làm sạch phôi trong tang quay.
3. Tiện mặt đầu để đạt kích thước yêu cầu, khoan lỗ, doa lỗ, doa lỗ côn, tiện rãnh, tiện ngoài, tiện gờ ngoài và vát mép, tiện côn phần làm việc của dao và vát mép.
4. Phay rãnh mặt đầu.
5. Phay răng theo đường kính ngoài.
6. Làm sạch bavia sau khi phay.
7. Đánh số ký hiệu dao.
8. Nhiệt luyện (tôi cải thiện).
9. Làm sạch dao bằng phun bi.
10. Mài lỗ côn và mặt đầu.
11. Mài sắc mặt trước của răng.
12. Mài bề mặt làm việc của dao.
13. Mài mặt đầu và vát mép.
14. Mài côn ngược.

15. Mài phần côn cắt.
16. Mài sắc mặt sau của lưỡi cắt.
17. Mài nghiền răng theo phần trụ.
18. Làm cùn cạnh sắc ở đuôi dao.

12.10. Quy trình công nghệ chế tạo dao doa máy gắn mảnh hợp kim cứng đuôi côn

Quy trình công nghệ chế tạo dao doa máy gắn mảnh hợp kim cứng đuôi côn (hình 12.10) bao gồm các nguyên công sau đây:



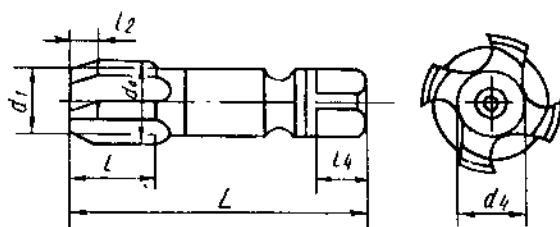
Hình 12.10. Dao doa máy gắn mảnh hợp kim cứng đuôi côn.

1. Cắt phôi.
2. Tiện các mặt đầu và khoan các lỗ tâm.
3. Tiện phần làm việc và đuôi dao
4. Phay vấu ở đuôi dao.
5. Phay rãnh răng và phay rãnh để gắn mảnh hợp kim cứng.
6. Làm cùn cạnh sắc và lắp các mảnh hợp kim cứng.
7. Đánh số ký hiệu dao.
8. Hàn các mảnh hợp kim cứng.
9. Nhiệt luyện đuôi dao.
10. Làm sạch dao bằng phun bi.
11. Nắn thẳng dao.
12. Làm sạch các lỗ tâm.
13. Mài sắc (mài thô) mặt trước của các mảnh hợp kim cứng (răng dao).
14. Mài thô phần làm việc của dao.

15. Mài đuôi dao.
16. Mài sắc mặt sau của răng dao (mài thô).
17. Mài tinh phần làm việc của dao.
18. Mài phần côn ngược.
19. Mài sắc mặt trước của răng dao (mài tinh).
20. Mài sắc mặt sau của răng dao (mài tinh).
21. Mài nghiêng răng dao
22. Làm cùn cạnh sắc ở đuôi dao.

12.11. Quy trình công nghệ chế tạo tarô máy và tarô tay hàn thép gió dùng cho ren hệ mét

Quy trình công nghệ chế tạo tarô máy và tarô tay hàn thép gió dùng cho ren hệ mét (hình 12.11) bao gồm các nguyên công sau:



Hình 12.11. Tarô hàn thép gió dùng cho ren hệ mét.

1. Cắt phôi đạt kích thước của phần làm việc của dao.
2. Cắt phôi đạt kích thước của phần đuôi dao.
3. Làm sạch phôi trong tang quay.
4. Tiện mặt đầu, tiện đoạn cuối của phần làm việc để hàn với đuôi dao.
5. Tiện mặt đầu của đuôi dao.
6. Hàn phần làm việc của dao với đuôi dao.
7. Ủ phôi sau khi hàn.
8. Nắn thẳng phôi.
9. Làm sạch phôi bằng phun bi.
10. Tiện sạch xỉ hàn.
11. Tiện các mặt đầu và khoan các lỗ tâm.
12. Tiện đuôi dao.

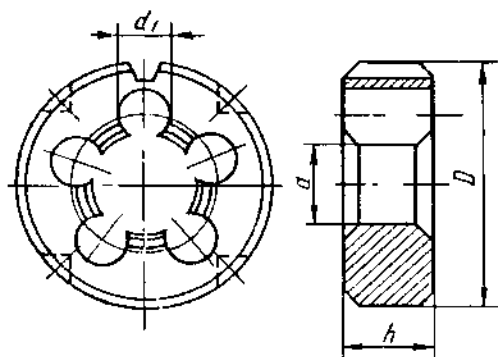
13. Tiện đường kính d_0 và phần côn cắt.
14. Cắt ren.
15. Phay vấu vuông ở đuôi dao.
16. Phay rãnh thoát phoi.
17. Làm sạch bavia sau khi phay.
18. Đánh số ký hiệu dao.
19. Nhiệt luyện (tôi cải thiện).
20. Làm sạch dao bằng phun bi.
21. Làm sạch lỗ tâm.
22. Nắn thẳng dao sau nhiệt luyện.
23. Mài đường kính phần làm việc của dao.
24. Mài đường kính phần đuôi dao.
25. Mài rãnh thoát phoi.
26. Mài ren.
27. Mài sắc mặt trước của lưỡi dao.
28. Mài sắc mặt trước của phần côn cắt.
29. Đánh bóng rãnh thoát phoi.
30. Nhiệt luyện (thấm xianua).

12.12. Quy trình công nghệ chế tạo bàn ren tròn từ thép 9XC dùng cho ren hệ mét

Quy trình công nghệ chế tạo bàn ren tròn từ thép 9XC dùng cho ren hệ mét (hình 12.12) bao gồm các nguyên công sau:

1. Cắt phôi.
2. Tiện mặt đầu, khoan lỗ tâm, tiện ngoài, khoan lỗ.
3. Tiện mặt đầu, tiện lỗ, tiện phần côn cắt, tiện đầu còn lại, doa lỗ, cắt ren.
4. Phay rãnh hình thang có góc nghiêng 60° . Khi đường kính $D = 20 \div 38$ mm có thể phay 15 chi tiết cùng lúc; khi $D = 45 \div 65$ mm có thể phay 10 chi tiết cùng lúc và khi $D > 65$ mm phay 5 chi tiết cùng lúc.
5. Khoan các lỗ thoát phoi và các lỗ kẹp chặt.
6. Làm sạch bavia của các lỗ thoát phoi.
7. Hớt lưng phần côn cắt.
8. Hiệu chuẩn bàn ren bằng dao tarô.
9. Nhiệt luyện.

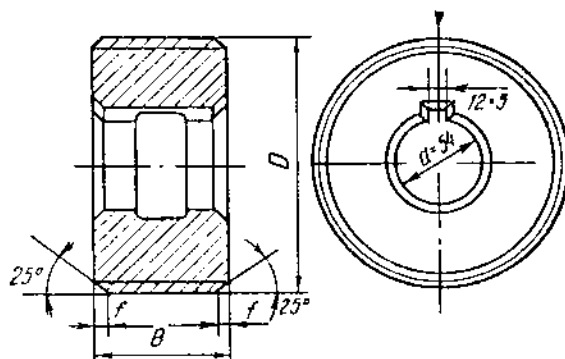
10. Nhiệt luyện (tôi cải thiện) lưới cắt.
11. Làm sạch bàn ren bằng phun bi.
12. Mài đường kính ngoài.
13. Mài mặt đầu.
14. Khử từ.
15. Mài sắc mặt cắt từ hai phía.
16. Hiệu chuẩn ren.
17. Đánh số ký hiệu bàn ren.



Hình 12.12. Bàn ren tròn từ thép 9XC dùng cho ren hệ mét.

12.13. Quy trình công nghệ chế tạo quả cán ren từ thép X12Φ1 dùng để cán ren hệ mét

Quy trình công nghệ chế tạo quả cán ren từ thép X12Φ1 dùng để cán ren hệ mét (hình 12.13) bao gồm các nguyên công sau:

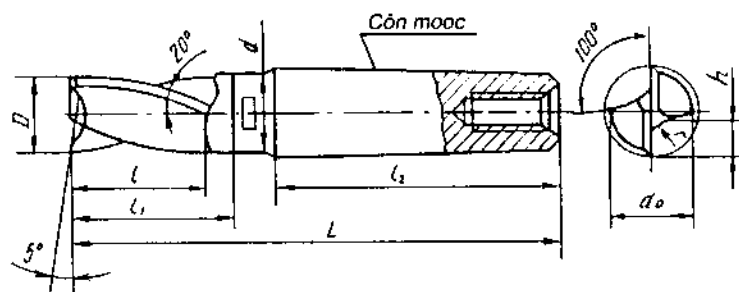


Hình 12.13. Quả cán ren từ thép X12Φ1 dùng để cán ren hệ mét.

1. Cắt phôi.
2. Rèn phôi.
3. Ủ phôi.
4. Tiện mặt đầu, khoan lỗ, tiện ngoài (để lại lượng dư cho nguyên công mài).
5. Tiện mặt đầu còn lại, tiện lỗ, tiện mặt ngoài (để lại lượng dư mài), vát mép mặt trong và mặt ngoài.
6. Xọc rãnh then.
7. Làm sạch bavaria và vát mép.
8. Nhiệt luyện (tôi cải thiện).
9. Làm sạch phôi bằng phun bi.
10. Mài lỗ (để lại lượng dư cho nguyên công nghiền).
11. Mài mặt đầu còn lại đạt kích thước B.
12. Khử từ.
13. Nghiền (mài nghiền) lỗ.
14. Mài ngoài hai chi tiết cùng lúc và đánh ký hiệu bằng cùng một số.
15. Mài ren.
16. Rửa sạch dụng cụ (quả cán ren) bằng dầu hỏa và thổi sạch bằng khí nén.
17. Đánh số ký hiệu dụng cụ.

12. 14. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay rãnh then hàn thép gió đuôi côn

Quy trình công nghệ chế tạo dao phay rãnh then hàn thép gió đuôi côn (hình 12.14) bao gồm các nguyên công sau:



Hình 12.14. Dao phay rãnh then hàn thép gió đuôi côn.

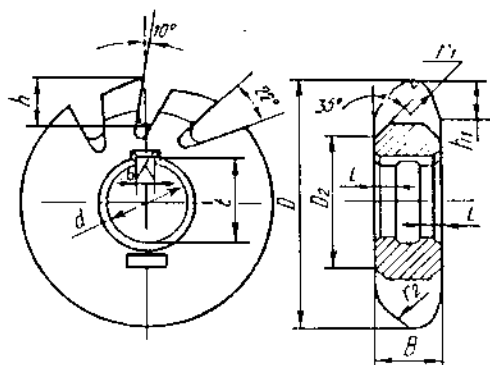
1. Cắt phôi phần làm việc của dao.
2. Cắt phôi phần đuôi dao.
3. Làm sạch phôi trong tang quay.
4. Tiện mặt đầu để hàn. Tiện mặt đầu của đuôi dao.
5. Hàn phần làm việc của dao với phần đuôi dao.
6. Ủ phôi sau khi hàn.
7. Nắn thẳng phôi.
8. Làm sạch phôi sau nhiệt luyện.
9. Tiện sạch xỉ hàn.
10. Tiện các mặt đầu và khoan các lỗ tâm.
11. Khoan và gia công lỗ ren ở đuôi côn.
12. Tiện đuôi côn (để lại lượng dư cho nguyên công mài).
13. Tiện phần làm việc của dao, phần trụ có đường kính d (để lại lượng dư cho nguyên mài), tiện mũi tâm công nghệ.
14. Phay răng trên mặt trụ.
15. Phay mặt sau của răng.
16. Làm sạch bavaria sau khi phay.
17. Đánh số ký hiệu dao (12 số).
18. Nhiệt luyện (tôi cải thiện).
19. Làm sạch dao bằng phun bi.
20. Nắn thẳng dao sau nhiệt luyện.
21. Làm sạch mũi tâm công nghệ.
22. Hiệu chuẩn lỗ ren ở đuôi dao sau nhiệt luyện.
23. Mài sắc mặt trước của răng.
24. Mài phần làm việc của dao.
25. Mài phần côn mooc ở đuôi dao.
26. Mài sắc mặt sau của răng trên mặt trụ.
27. Cắt đứt mũi tâm công nghệ (bằng đá mài).
28. Cắt răng ở mặt đầu (bằng đá mài).
29. Vát mép (bằng đá mài).
30. Mài sắc mặt sau ở răng mặt đầu.

31. Làm cùn cạnh sắc.

32. Thấm xianua.

12.15. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay hớt lưng dùng để phay rãnh thoát phoi của mũi khoan

Quy trình công nghệ chế tạo dao phay hớt lưng dùng để phay rãnh thoát phoi của mũi khoan (hình 12.15) bao gồm các nguyên công sau:



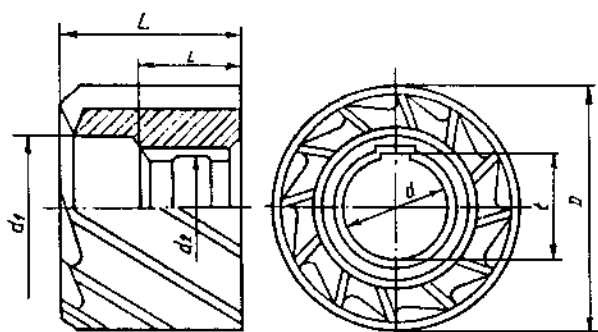
Hình 12.15. Dao phay hớt lưng dùng để phay rãnh thoát phoi của mũi khoan.

1. Cắt phôi.
2. Rèn phôi.
3. Ủ phôi.
4. Làm sạch phôi trong tang quay.
5. Tiện mặt đầu (để lại lượng dư mài), khoan lỗ, tiện lỗ (để lại lượng dư doa và mài), vát mép, tiện thô mặt ngoài.
6. Tiện mặt đầu còn lại (để lại lượng dư mài), vát mép lỗ, tiện thô phần mặt ngoài còn lại.
7. Mài hai mặt đầu trên máy mài phẳng.
8. Tiện mặt côn và bán kính r_2 để hớt lưng.
9. Tiện mặt ngoài đạt bán kính r_1 để hớt lưng.
10. Xọc rãnh then.
11. Làm sạch bavina và vát mép ở rãnh then.
12. Phay răng 15 chi tiết cùng lúc.

13. Phay mặt nghiêng ở đáy răng từ một phía.
14. Phay mặt nghiêng ở đáy răng từ phía còn lại.
15. Làm sạch bavia sau khi phay.
16. Phay hớt lưng của răng theo prôphin.
17. Đánh số ký hiệu dao.
18. Nhiệt luyện.
19. Làm sạch dao bằng phun bi.
20. Nắn phẳng dao.
21. Mài một mặt đầu trên máy mài phẳng.
22. Mài mặt đầu còn lại trên máy mài phẳng.
23. Khử từ.
24. Mài lỗ.
25. mài sắc mặt trước của răng đạt góc 10° .
26. Thẩm xianua.

12.16. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay mặt đầu lắp ghép được kẹp chặt bằng then mặt đầu và then lỗ

Quy trình công nghệ chế tạo dao phay mặt đầu lắp ghép được kẹp chặt bằng then mặt đầu và then lỗ (hình 12.16) bao gồm các nguyên công sau:



Hình 12.16. Dao phay mặt đầu lắp ghép được kẹp chặt bằng then mặt đầu và then lỗ.

1. Cắt phôi.
2. Tiện mặt đầu, khoan lỗ đạt được đường kính D, tiện thô mặt

ngoài.

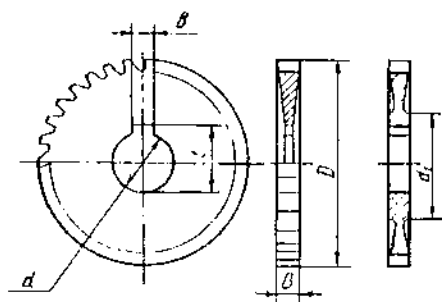
3. Tiện mặt đầu còn lại, tiện thô phần còn lại của mặt ngoài.
4. Tiện mặt đầu, tiện lỗ đạt kích thước d (để lại lượng dư cho doa), tiện rãnh đạt kích thước d_2 . Tiện lỗ đạt kích thước d_1 , vát mép $1 \times 45^\circ$, doa lỗ đường kính d (để lại lượng dư cho nguyên công mài).
5. Mài mặt đầu còn lại.
6. Tiện mặt ngoài ($3 + 4$ chi tiết trên trục gá).
7. Vát mép lỗ $1 \times 45^\circ$.
8. Xọc rãnh then lỗ.
9. Phay rãnh then mặt đầu.
10. Phay rãnh răng ($3 + 4$ chi tiết cùng lúc).
11. Phay mặt sau của răng.
12. Phay răng mặt đầu.
13. Làm sạch bavia và vát mép ở rãnh then.
14. Nhiệt luyện.
15. Làm sạch dao bằng phun bi.
16. Mài lỗ, mài mặt đầu của lỗ d_1 , mài mặt đầu ngoài.
17. Mài mặt đầu còn lại.
18. Khử từ.
19. Mài sắc mặt trước của răng trụ, mài mặt trước của răng mặt đầu.
20. Mài mặt ngoài.
21. Mài mặt đầu trong lỗ đạt góc nghiêng 2° .
22. Mài sắc mặt sau của răng trụ.
23. Mài sắc mặt sau của răng mặt đầu.
24. Đánh số ký hiệu dao.
25. Thấm xianua.

12.17. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay cắt đứt răng nhỏ

Quy trình công nghệ chế tạo dao phay cắt đứt răng nhỏ (hình 12.17) bao gồm các nguyên công sau:

1. Lấy dấu thép tấm.
2. Cắt phôi bằng phương pháp khoan, khoan lỗ ở tâm phôi.

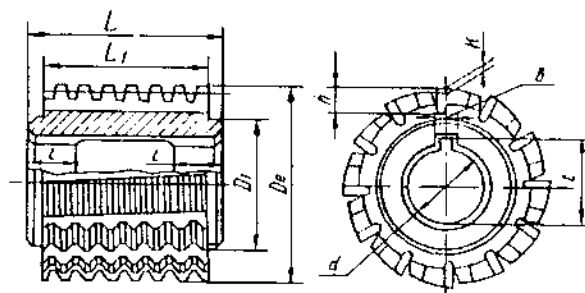
3. Nắn thẳng phôi.
4. Mài thô phôi cả hai mặt trên máy mài phẳng.
5. Tiện lổ (để lại lượng dư cho nguyên công mài).
6. Tiện mặt ngoài trên trục gá ($20 \div 100$ chi tiết cùng lúc).
7. Xọc rãnh then.
8. Phay răng.
9. Làm sạch bavaria.
10. Nhiệt luyện.
11. Làm sạch dao sau nhiệt luyện bằng phun bi.
12. Nắn phẳng dao.
13. Mài thô hai mặt đầu.
14. Mài lổ.
15. Mài mặt ngoài.
16. Mài tinh hai mặt đầu để đạt kích thước yêu cầu.
17. Mài sắc mặt trước và mặt sau của răng.
18. Làm cùn cạnh sắc ở lổ.
19. Khử từ.
20. Đánh số ký hiệu dao.
21. Thấm xianua.



Hình 12.17. Dao phay cắt đứt răng nhỏ.

12.18. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay lăn trục vít dùng để gia công trục then hoa có prôphin thân khai

Quy trình công nghệ chế tạo dao phay lăn trục vít dùng để gia công trục then hoa có prôphin thân khai (hình 12.18) bao gồm các nguyên công sau:



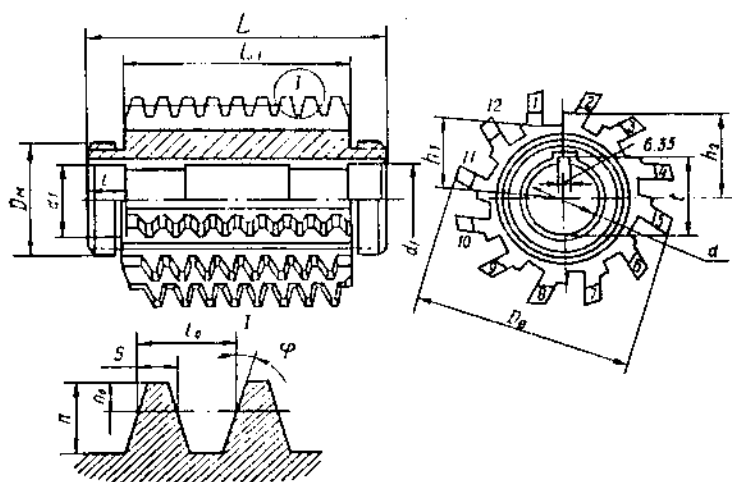
Hình 12.18. Dao phay lăn trục vít dùng để gia công trục then hoa có prôphin thân khai.

1. Cắt phôi.
2. Rèn phôi.
3. Ủ phôi.
4. Làm sạch phôi trong tang quay.
5. Tiện mặt đầu, khoan lỗ, tiện lỗ đạt kích thước đường kính 40 mm, tiện mặt ngoài.
6. Tiện mặt đầu còn lại, tiện phần còn lại của mặt ngoài.
7. Tiện tinh mặt đầu, tiện lỗ, vát mép, doa lỗ (để lại lượng dư cho nguyên công mài).
8. Tiện tinh mặt đầu còn lại, vát mép.
9. Tiện mặt ngoài (để lại lượng dư cho nguyên công hót lung), tiện gờ và vát mép mặt đầu.
10. Tiện gờ và vát mép đầu còn lại.
11. Xọc rãnh then.
12. Làm sạch bavaria và vát mép ở đầu rãnh then.
13. Cắt đường xoắn vít (cắt trục vít) bằng dao phay.
14. Phay rãnh trên hình trụ.
15. Làm sạch bavaria sau khi phay.
16. Đánh số ký hiệu dao.
17. Nhiệt luyện (thường hóa).
18. Làm sạch dao bằng phun bi.
19. Mài thô lỗ.
20. Mài thô mặt đầu (một phía).

21. Mài thô mặt đầu còn lại.
22. Mài sắc thô mặt trước của răng dao.
23. Tiện hót lưng răng.
24. Phay đường ren của răng từ một đầu.
25. Phay đường ren của răng từ đầu còn lại.
26. Nhiệt luyện.
27. Làm sạch sau nhiệt luyện bằng phun bi.
28. Mài lỗ.
29. Mài nghiêng lỗ.
30. Mài mặt gờ và mặt đầu từ một phía.
31. Mài mặt gờ và mặt đầu còn lại.
32. Mài sắc tinh mặt trước của răng.
33. Mài prôphin răng.
34. Thấm xianua.
35. Dùng dao cắt thử then hoa.

12.19. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay trục vít có gờ ren hai bên

Quy trình công nghệ chế tạo dao phay trục vít có gờ ren hai bên (hình 12.19) bao gồm các nguyên công sau:

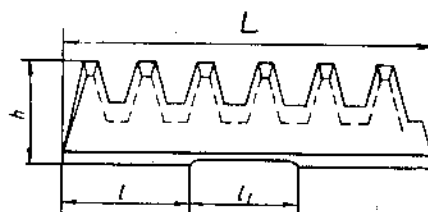


Hình 12.19. Dao phay trục vít có gờ ren hai bên.

1. Cắt phôi.
2. Làm sạch phôi trong tang quay.
3. Tiện mặt đầu, khoan lỗ, tiện lỗ, tiện mặt ngoài.
4. Tiện mặt đầu còn lại, tiện mặt ngoài.
5. Tiện mặt đầu, tiện lỗ dài và hai lỗ ngắn, vát mép, doa lỗ (để lại lượng dư cho nguyên công mài).
6. Tiện tinh mặt đầu và lỗ ngắn còn lại, vát mép lỗ.
7. Tiện tinh mặt ngoài (chỉ tiết được gá trên trục gá), tiện rãnh thoát dao khi cắt ren, tiện mặt nghiêng 10° của đầu răng.
8. Tiện rãnh thoát dao khi cắt ren, tiện mặt nghiêng 10° của đầu răng còn lại.
9. Cắt ren một đầu.
10. Cắt ren đầu còn lại.
11. Mài mặt đầu từ một phía.
12. Mài mặt đầu còn lại.
13. Xọc rãnh then.
14. Làm sạch bavaria và vát mép ở mặt đầu rãnh then.
15. Cắt prôphin răng
16. Phay rãnh và phay hót lưng răng một góc 30° .
17. Làm sạch bavaria sau khi phay.
18. Phay đường ren răng từ một đầu.
19. Phay đường ren răng từ đầu còn lại.
20. Đánh số ký hiệu dao.
21. Nhiệt luyện .
22. Làm sạch dao bằng phun bi.
23. mài sắc thô mặt trước của răng dao.
23. Mài lỗ (để lại lượng dư cho nguyên công mài nghiêng).
24. Mài nghiêng lỗ.
25. Mài mặt đầu từ một phía.
26. Mài mặt đầu còn lại.
27. Mài rãnh răng.
28. Làm cùn cạnh sắc.

12.20. Quy trình công nghệ chế tạo thanh răng dùng cho dao phay lăn trục vít lắp ghép

Quy trình công nghệ chế tạo thanh răng dùng cho dao phay lăn trục vít lắp ghép (hình 12.20) bao gồm các nguyên công sau:



Hình 12.20. Thanh răng dùng cho dao phay lăn trục vít lắp ghép.

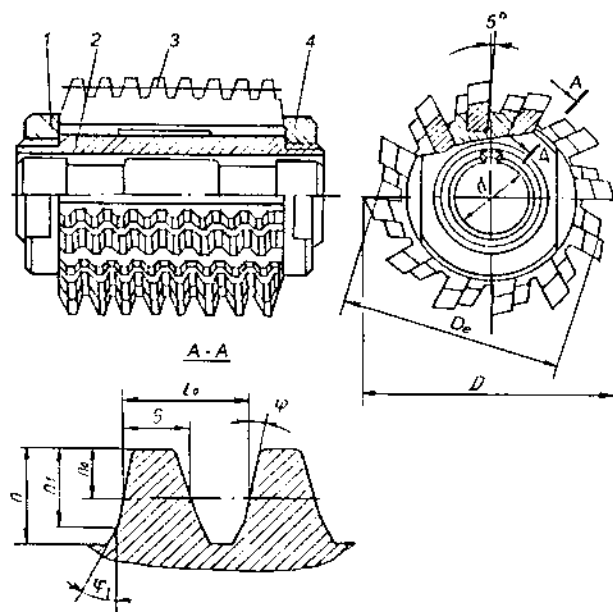
1. Cắt phôi.
2. Rèn phôi.
3. Ủ phôi.
4. Phay mặt phẳng h từ một phía.
5. Phay mặt phẳng h từ phía còn lại.
6. Phay mặt côn chuẩn dưới góc 10° từ một phía.
7. Phay mặt côn chuẩn dưới góc 10° từ phía còn lại.
8. Phay prôphin răng.
9. Tiện hót lưng răng.
10. Nhiệt luyện.
11. Làm sạch thanh răng bằng phun bi.
12. Mài mặt đáy của thanh răng.
13. Khử từ.

12.21. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay lăn trục vít lắp ghép.

Dao phay lăn trục vít lắp ghép (hình 12.21) được lắp ghép từ các thanh răng trên hình 12.20. Quy trình công nghệ chế tạo bao gồm các nguyên công sau:

1. Tháo các thanh răng 3 đã mòn từ thân dao 2 (hình 12.21).
2. Mài mặt côn chuẩn dưới một góc 10° từ một phía.
3. Mài mặt côn chuẩn dưới một góc 10° từ phía còn lại.

4. Mài mặt đầu từ một phía.
5. Phay mặt đầu từ phía còn lại.
6. Lắp ghép các thanh răng 3 lên thân dao 2 và kẹp chặt bằng đai ốc 1 và 4.
7. Mài nghiêng lỗ.
8. Mài prôphin răng.
9. mài sắc mặt trước của răng.



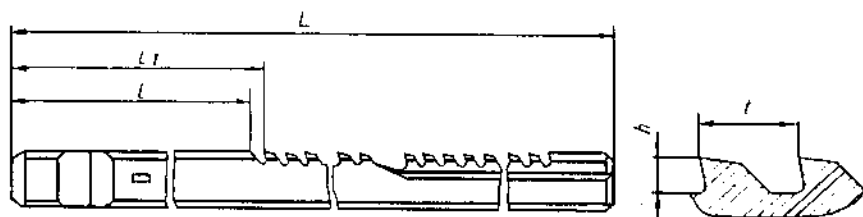
Hình 12.21. Dao phay lăn trục vít lắp ghép.

12.22. Quy trình công nghệ chế tạo dao chuốt rãnh then

Quy trình công nghệ chế tạo dao chuốt rãnh then (hình 12.22) bao gồm các nguyên công sau:

1. Cắt phôi.
2. Rèn phôi.
3. Làm sạch phôi trong tang quay.
4. Ủ phôi.

5. Nắn thẳng phôi.
6. Phay các mặt đầu.
7. Phay hai bề mặt hẹp.
8. Phay hai bề mặt rộng.
9. Phay rãnh ở phần kẹp chặt của dao và phay rãnh côn.
10. Phay phần dẫn hướng phía trước.
11. Phay mặt côn trên phần làm việc của dao.
12. Phay prôphin răng.
13. Làm sạch bavaria và vát mép mặt đầu.
14. Phay hạ bậc.
15. Nhiệt luyện.
16. Làm sạch dao bằng phun bi.
17. Nắn thẳng dao.
18. Mài thô hai bề mặt rộng.
19. Mài nghiêng mặt trước và lưng răng.
20. Mài tinh hai bề mặt rộng.
21. Mài mặt đáy của dao.
22. Mài răng từ phía trên.
23. Mài phần dẫn hướng phía trước (mài từ phía trên).
24. Mài hạ bậc từ hai phía.
25. Mài vát mép ở mặt đáy từ hai phía.
26. Mài vát mép ở phần dẫn hướng phía trước từ hai phía.
27. Mài các răng hiệu chỉnh (các răng phía sau) và mài phần dẫn hướng phía sau.

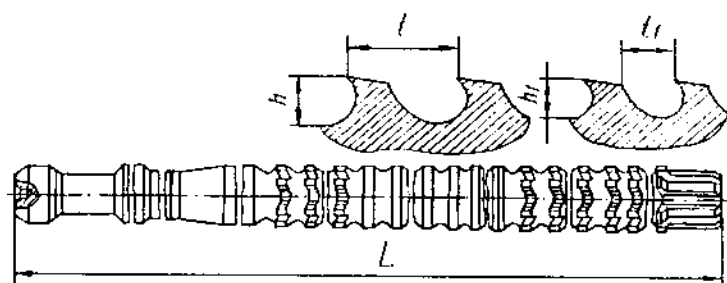


Hình 12.22. Dao chuốt rãnh then.

28. Mài mặt sau của các răng hiệu chỉnh.
29. Mài mặt sau của răng cắt.
30. Mài rãnh thoát phoi.
31. Mài nghiêng mặt sau của các răng.
32. Mài rãnh phân kẹp chặt và rãnh côn, mài vát mép ở mặt đầu của phần kẹp chặt.
33. Khử từ.
34. Đánh số ký hiệu dao.

12.23. Quy trình công nghệ chế tạo dao chuốt then hoa

Quy trình công nghệ chế tạo dao chuốt then hoa (hình 12.23) bao gồm các nguyên công sau:



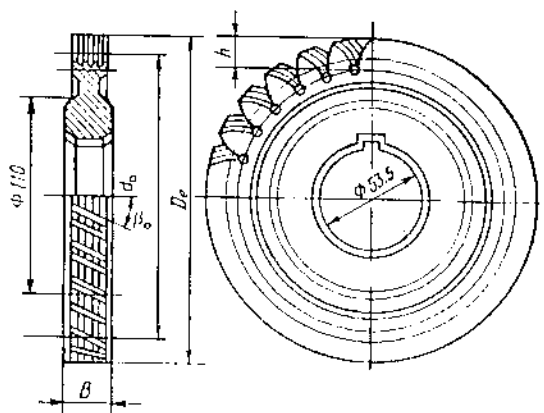
Hình 12.23. Dao chuốt then hoa.

1. Cắt phôi theo chiều dài phần làm việc của dao.
2. Cắt phôi theo chiều dài của phần đuôi dao.
3. Làm sạch phôi trong tang quay.
4. Tiện mặt đầu từ một phía, tiện mặt đầu để hàn.
5. Hàn hai đoạn phôi với nhau (phần làm việc và phần đuôi của dao).
6. Ủ phôi sau khi hàn.
7. Làm sạch xỉ hàn.
8. Tiện các mặt đầu và khoan các lỗ tâm (từ hai đầu).
9. Nắn thẳng phôi.
10. Tiện đường kính ngoài và phân dẫn hướng phía sau, vát mép.
11. Tiện phần kẹp chặt dao, vát mép.

12. Tiện đường kính phần làm việc để tạo mặt côn cho các răng.
13. Tiện mặt côn trung gian.
14. Tiện phân dẫn hướng phía trước và đường kính phần hiệu chỉnh.
15. Cắt prôphin răng đạt chiều dài của bước t .
16. Cắt prôphin răng đạt chiều dài của bước t_1 .
17. Tiện răng theo góc trước và theo lưng răng đạt chiều dài của bước t .
18. Tiện răng theo góc trước và theo lưng răng đạt chiều dài của bước t_1 .
19. Phay then hoa trên các răng và trên phân dẫn hướng phía sau.
20. Nhiệt luyện.
21. Làm sạch dao bằng phun bi.
22. Mài các lỗ tâm.
23. Nắn thẳng dao.
24. Mài sắc thô mặt trước và lưng răng.
25. Mài chỗ gá luynet, mài phân kẹp chặt dao, mài các phân dẫn hướng phía trước và phía sau.
26. Mài các đường kính định hình, các then hoa và các răng tròn theo độ côn.
27. Mài mặt côn ăn dao (mặt côn ở phần đuôi dao).
28. Mài từng răng theo đường kính.
29. Mài các răng hiệu chỉnh tròn và các răng hiệu chỉnh then hoa.
30. Mài các răng cắt thô và các răng trung gian (răng chuyển tiếp) theo góc sau.
31. Mài các răng cắt tinh theo góc sau.
32. Mài các răng hiệu chỉnh theo góc sau.
33. Mài các rãnh của các răng định hình.
34. Mài nghiêng mặt trước và mặt lưng của răng.
35. Mài nghiêng mặt sau của răng.
36. Đánh số ký hiệu dao.

12.24. Quy trình công nghệ chế tạo dao cà răng môđun dạng đĩa

Quy trình công nghệ chế tạo dao cà răng môđun dạng đĩa (hình 12.24) bao gồm các nguyên công sau:



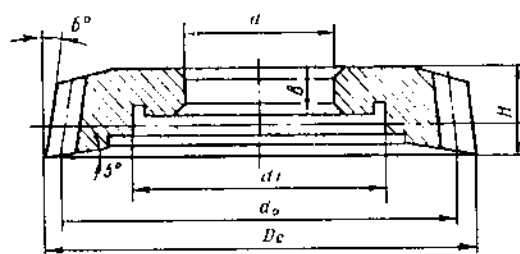
Hình 12.24. Dao cà răng môđun dạng đĩa.

1. Cắt phôi.
2. Rèn phôi và tạo lỗ.
3. Ủ phôi.
4. Làm sạch phôi trong tang quay.
5. Tiện mặt đầu, tiện lỗ, tiện thô mặt ngoài.
6. Tiện mặt đầu còn lại, tiện thô phần mặt ngoài còn lại.
7. Tiện tinh mặt đầu, tiện lỗ (để lại lượng dư cho nguyên công doa và nguyên công mài), vát mép, doa lỗ.
8. Tiện tinh mặt đầu còn lại, vát mép lỗ, tiện rãnh vòng trên mặt đầu của phôi.
9. Tiện mặt ngoài 5 chi tiết cùng lúc.
10. Mài thô các mặt đầu.
11. Mài mặt ngoài 5 chi tiết cùng lúc.
12. Xọc rãnh then.
13. Phay prôphin răng.
14. Khoan lỗ (có bạc dẫn hướng).
15. Xọc rãnh trên các răng từ một phía.

16. Xọc rãnh trên các răng từ phía còn lại.
17. Nhiệt luyện.
18. Làm sạch dao bằng phun bi.
19. Mài tinh một mặt đầu.
20. Mài tinh mặt đầu còn lại.
21. Mài lỗ.
22. Mài nghiêng lỗ.
23. Mài thô prôphin răng.
24. Mài tinh prôphin răng.
25. Đánh số ký hiệu dao.

12.25. Quy trình công nghệ chế tạo dao xọc răng thẳng

Quy trình công nghệ chế tạo dao xọc răng thẳng (hình 12.25) bao gồm các nguyên công sau:



Hình 12.25. Dao xọc răng thẳng.

1. Cắt phôi.
2. Rèn phôi và tạo lỗ.
3. Ủ phôi.
4. Làm sạch phôi trong tang quay.
5. Tiện mặt đầu, khoan lỗ, tiện đường kính ngoài.
6. Tiện mặt đầu còn lại, tiện phần mặt ngoài còn lại.
7. Tiện mặt đầu, tiện lỗ, tiện hạ bậc, tiện rãnh vòng, tiện mặt côn 5°, vát mép lỗ.
8. Tiện mặt đầu còn lại, vát mép lỗ, tiện mặt côn.
9. Tiện mặt côn ngoài 6°.

10. Phay prôphin răng.
11. Làm sạch bavia.
12. Nhiệt luyện.
13. Làm sạch dao bằng phun bi.
14. Mài mặt trước của răng.
15. Mài mặt đầu.
16. Khử từ.
17. Nghiền mặt đầu.
18. Mài lỗ.
19. Mài mặt đầu bên trong.
20. Mài nghiền lỗ.
21. Mài nghiền mặt đầu bên trong.
22. Mài thô góc trước.
23. Mài thô góc sau.
24. Mài thô prôphin răng.
25. Mài tinh prôphin răng.
26. Mài tinh góc sau.
27. Mài tinh góc sau.
28. Vát mép trên đỉnh răng.
29. Đánh bóng prôphin răng và mặt đầu.
30. Mài tinh góc trước.

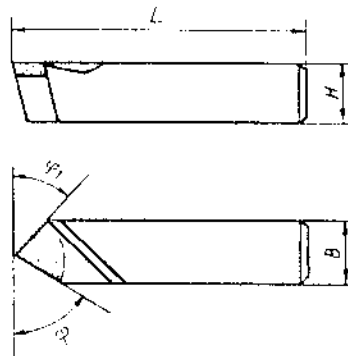
CHƯƠNG 13

QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO DỤNG CỤ CẮT TRONG SẢN XUẤT HÀNG LOẠT

Trong sản xuất hàng loạt quy trình công nghệ chế tạo dụng cụ cắt được chia ra các nguyên công. Các nguyên công này được thực hiện trên các máy trong một lần gá đặt chi tiết. Máy, dụng cụ và đồ gá được dùng trong sản xuất hàng loạt thường là chuyên dùng và vạn năng. Trong quy trình công nghệ có ghi đầy đủ loại máy, đồ gá, dụng cụ và chế độ cắt. Dưới đây chúng ta nghiên cứu một quy trình công nghệ chế tạo dụng cụ cắt trong sản xuất hàng loạt.

13.1. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện ngoài có các góc $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$

Hình 13.1 là kết cấu của dao tiện ngoài có các góc $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$.



Hình 13.1. Dao tiện ngoài
có các góc $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$ gắn mảnh hợp kim cứng.

Bảng 13.1 là quy trình công nghệ chế tạo dao tiện ngoài có các góc $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$ gắn mảnh hợp kim cứng trong điều kiện sản xuất hàng loạt.

**Bảng 13.1. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện ngoài
có các góc φ và $\varphi_1 = 45^\circ$ gắn mảnh hợp kim cứng**

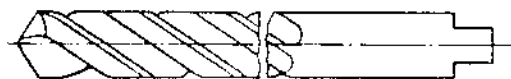
Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
1- Cắt phôi	Máy ép 100 tấn	-	Thước cấp 0 ÷ 125 mm	-	-	-
2. Nung nóng phôi	Thiết bị nung cao tần	-	Hóa kế quang học	-	-	-
3. Dập phôi	Máy ép 160 tấn	-	Thước cấp 0 ÷ 125 mm	-	-	-
4. Làm sạch phôi	Tang quay	-	-	-	-	-
5. Phay các mặt thân dao (84÷144 chi tiết cùng lúc)	Máy phay giường hoặc máy phay đứng	Dao phay mặt đầu Φ160, T15K6	Bàn kiểm tra	301	600	475
6. Mài các mặt thân dao (53÷100 chi tiết cùng lúc)	Máy mài phẳng	Đá mài Φ450	Thước cấp 0 ÷ 125 mm	11 m/giây	10	0,017
7. Làm sạch bavia	Thiết bị rung	-	-	-	-	-
8. Phay mặt trước (5÷13 chi tiết cùng lúc)	Máy phay ngang 6H82	Dao phay đĩa ba mặt Φ100	Đồng đo	219	700	475
9. Phay hốc để gắn mảnh hợp kim cứng	Máy phay ngang 6H82	Dao phay đĩa ba mặt Φ100	Đồng đo	219	700	475
10. Làm sạch bavia sau khi phay	Máy mài sắc	-	-	-	-	-
11. Kiểm tra	Bàn kiểm tra	-	-	-	-	-
12. Rửa sạch mặt hốc để hàn mảnh hợp kim cứng	Máy rửa - sấy	-	Bàn máp, thước cấp	-	-	-

Tiếp bảng 13.1

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
1	2	3	4	5	6	7
13. Hàn mảnh hợp kim cứng	Thiết bị hàn cao tần	-	-	Nhiệt độ T = 1000°C Dòng điện anốt: 12A Dòng điện lưới: 0,6 A. Điện thế anốt: 8 kV		
14. Đánh số ký hiệu dao	Máy đánh số ký hiệu	Dụng cụ bằng hợp kim cứng	-	-	-	-
15. Mài sắc mặt trước	Máy mài sắc điện phân	Đá mài kim cương	Thước góc, dưỡng đo	2 m/giây	2900	Bảng tay
16. Mài sắc mặt sau chính	Máy mài sắc	Đá mài kim cương	Thước góc, dưỡng đo	2 m/giây	2900	Bảng tay
17. Mài sắc mặt sau phụ	Máy mài sắc điện phân	Đá mài kim cương	Thước góc, dưỡng đo	2 m/giây	2900	Bảng tay
18. Mài nghiêng mặt trước	Máy mài sắc điện phân	Đá mài kim cương	Thước cặp 0 ÷ 125, thước góc, dưỡng đo	1,5 m/giây	2400	Bảng tay
19. Mài nghiêng mặt sau chính	Máy mài sắc điện phân	Đá mài kim cương	Thước cặp 0 ÷ 125, thước góc, dưỡng đo	1,5 m/giây	2400	Bảng tay
20. Mài nghiêng bán kính đỉnh dao	Máy mài sắc điện phân	Đá mài kim cương	Thước cặp 0 ÷ 125 mm; Thước góc, dưỡng đo	1,5 m/giây	2400	Bảng tay
21. Rửa sạch	Máy rửa - sấy	-	-	-	-	-
22. Kiểm tra	Bàn kiểm tra	-	Bàn máp, thước cặp, dao mẫu	-	-	-

13.2. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruột gà đuôi trụ có đường kính ≤ 8 mm

Hình 13.2 là sơ đồ kết cấu của dao khoan ruột gà đuôi trụ, còn bảng 13.2 là quy trình công nghệ chế tạo loại dao khoan này.



Hình 13.2. Dao khoan ruột gà đuôi trụ.

Bảng 13.2. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruột gà đuôi trụ

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
1. Làm sạch phôi thanh	Bàn nguội	-	-	-	-	-
2. Cắt phôi và tiện mặt còn $2\varphi=120^0$	Máy tiện cắt đứt bán tự động	Dao cắt đứt chuyên dùng	Thước cặp $0 \div 125$ mm	41	1600	0,2
3. Làm sạch bavaria	Máy mài sắc	Đá mài tròn		$V_{da}=19$ m/giây	$n_{da}=1500$	Bằng tay
4. Phay vấu đuôi dao	Máy phay ngang 6M82	Hai dao phay đĩa	Thước cặp $0 \div 125$ mm, calip đo xê dịch vấu	50	200	(140)
5. Phay rãnh và phay lưng dao	Máy - khoan tự động 6790	Dao phay rãnh, dao phay hớt lưng	Thước cặp $0 \div 125$ mm	40	463	(65)
6. Mài thô mặt ngoài	Máy mài vô tâm	Đá mài tròn	Panme	Góc nghiêng của đá dẫn $\alpha = 4^0$ $n_{\text{đá dẫn}} = 100$ $n_{\text{đá mài}} = 2000$		
7. Đánh số ký hiệu dao	Máy đánh ký hiệu	Dụng cụ đánh ký hiệu	Mẫu so sánh	-	-	-
8. Kiểm tra	-	-	Panme $0 \div 25$ mm	-	-	-

Tiếp bảng 13.2

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
9. Nhiệt luyện. Độ cứng HRC 62 ÷ 64	Lò nhiệt luyện	-	Máy đo độ cứng	-	-	-
10. Làm sạch dao sau nhiệt luyện	Thiết bị làm sạch bằng dung dịch hạt mài	-	-	-	-	-
11. Nắn thẳng dao	Thiết bị nắn thẳng	-	Bàn mài	-	-	-
12. Đánh bóng rãnh thoát phoi	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Bánh đánh bóng	Mẫu so sánh bề mặt	$V_{đá} = 26$ m/giây	4020	Bảng tay
13. Mài tinh đường kính ngoài	Máy mài vô tâm	Đá mài tròn	Panme $0 \div 25$ mm	Góc nghiêng của đá dẫn $\alpha = 1^\circ$ $n_{đá dẫn} = 75$ vòng/phút $n_{đá mài} = 2000$ vòng/phút		
14. Mài sắc mặt sau của dao	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Dưỡng đo	$V_{đá} = 25$ m/giây	4020	Bảng tay
15. Kiểm tra	Bàn kiểm tra	-	-	-	-	-

13.3. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruột gà đuôi côn có đường kính 10 ÷ 20 mm

Hình 13.3 là sơ đồ kết cấu của dao khoan ruột gà đuôi côn, còn bảng 13.3 là quy trình công nghệ chế tạo loại dao khoan này.



Hình 13.3. Dao khoan ruột gà đuôi côn.

**Bảng 13.3. Quy trình công nghệ chế tạo
dao khoan ruột gà đuôi côn**

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
1. Cắt phôi phần làm việc của dao (thép gió P6M5)	Máy ép KB - 235	Chày đột	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	85 hành trình kép/phút		
2. Cắt phôi phần đuôi dao (thép 45X; 40X)	Máy ép KB - 235	Chày đột	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	85 hành trình kép/phút		
3. Làm sạch phôi trong tang quay	Tang quay	-	-	-	-	-
4. Tiện hai phần đầu của hai phôi để hàn	Máy tiện 1K62	Dao tiện hợp kim cứng T15K6	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	46	1050	0,3
5. Hàn hai đoạn phôi với nhau	Máy hàn ma sát MCT-35	-	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	-	-	-
6. Ủ phôi sau khi hàn	Lò ủ	-	-	-	-	-
7. Kiểm tra độ bền mối hàn	Bàn nguội	-	-	-	-	-
8. Tiện sạch xỉ hàn	Máy tiện MΦ-116A	Dao tiện T15K6	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	47	900	0,31
9. Nắn thẳng phôi	Máy ép trục vít	-	Bàn mấp	-	-	-
10. Phay lần lượt các mặt đầu	Máy phay ngang 6H82	Dao phay răng chấp	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	50	125	(150)
11. Làm sạch phôi trong tang quay	Tang quay	-	-	-	-	-

Tiếp bảng 13.3

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
12. Khoan tâm ở đuôi dao	Máy khoan bàn HC-12A	Dao khoan tâm tổ hợp	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	9	540	Bằng tay
13. Tiện côn 90° ở phần làm việc	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10	Thước đo góc	42	900	Bằng tay
14. Tiện thô phần làm việc và đuôi dao	Máy tiện 1A616	Dao tiện T15K6	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	47	900	0,2
15. Tiện tinh phần làm việc của dao	Máy tiện tự động KT-16	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	68	1020	0,15
16. Tiện vấu đuôi dao và mặt côn, tiện phần đuôi để đánh số ký hiệu, tiện phần thoát đá mài	Máy tiện tự động KT-15	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	90	1365	0,15
17. Mài thô phần làm việc của dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme 0 ÷ 25	$V_{da}=37$ m/giây	$n_{da}=1200$ v/phút	0,05
18. Đánh số ký hiệu dao	Máy đánh ký hiệu	Dụng cụ đánh ký hiệu	Mẫu so sánh	-	-	-
19. Phay vấu đuôi	Máy phay ngang 6H82	Dao phay vấu đuôi dao khoan	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	50	200	(140)
20. Phay rãnh và phay lưng của dao	Máy phay - khoan bán tự động 6791B	Dao phay hớt lưng, dao phay rãnh	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	38	560	(80,5)

Tiếp bảng 13.3

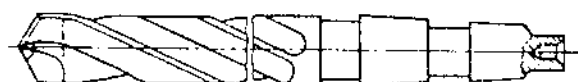
Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
21. Làm sạch bavlia ở phần làm việc của dao	Bàn nguội	Dũa tròn, dũa phẳng	-	-	-	-
22. Kiểm tra	Bàn kiểm tra	-	Panme 0÷25 mm	-	-	-
23. Nhiệt luyện. Độ cứng phần làm việc của dao HRC 62 ÷ 65 Độ cứng phần đuôi HRC 30 ÷ 45	Lò điện	-	Máy đo độ cứng	-	-	-
24. Làm sạch dao sau nhiệt luyện	Thiết bị làm sạch bằng dung dịch hạt mài	-	-	-	-	-
25. Làm sạch lỗ tâm ở đuôi dao	Máy khoan bàn HC-12A	Mũi khoét hợp kim cứng	-	9	540	Bằng tay
26. Nắn thẳng dao	Bàn nguội	-	Bàn mấp	-	-	-
27. Đánh bóng rãnh thoát phoi	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Bánh đánh bóng	Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{đi} = 31$ m/giây	4020	Bằng tay
28. Mài đuôi dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Ống côn mooc. Mẫu so sánh bề mặt	$V_{đi} = 37$ m/giây	$n_{đi} = 1200$ vòng/phút	0,01
29. Mài tinh phần làm việc của dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme 0 ÷ 25 mm	$V_{đi} = 37$ m/giây	$n_{đi} = 1200$ vòng/phút	0,0086
30. Mài sắc mặt sau của dao	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Dưỡng đo	$V_{đi} = 31$ m/giây	4020	Bằng tay

Tiếp bảng 13.3

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
31. Mài sắc lưỡi cắt ngang	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Thước cặp 0 ÷ 125 mm. Mẫu so sánh độ bóng bề mặt	$V_{đs} = 31$ m/giây	4020	Bằng tay
32. Kiểm tra	Bàn kiểm tra	-	-	-	-	-

13.4. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruốt gà đuôi côn gắn mảnh hợp kim cứng

Hình 13.4 là sơ đồ kết cấu của dao khoan ruốt gà đuôi côn gắn mảnh hợp kim cứng, còn bảng 13.4 là quy trình công nghệ chế tạo loại khoan này.



Hình 13.4. Dao khoan ruốt gà đuôi côn gắn mảnh hợp kim cứng.

Bảng 13.4. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruốt gà đuôi côn gắn mảnh hợp kim cứng

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
1. Cắt phôi phần thân dao (thép 9XC)	Máy ép KB - 235	Chày dẹt	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	85 hành trình kép/phút		
2. Phay hai mặt đầu	Máy phay ngang 6H82	Dao phay răng chấp	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	50	125	(150)
3. Làm sạch phôi trong tang quay	Tang quay	-	-	-	-	-

Tiếp bảng 13.4

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
4. Nắn thẳng phôi	Máy ép trục vít	-	Bàn mấp	-	-	-
5. Khoan lỗ tâm ở đuôi dao	Máy khoan bàn HC-12A	Dao khoan tâm tổ hợp	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	9	540	Bằng tay
6. Tiện mặt đầu phần làm việc và tiện mặt côn ngoài để có côn $118^\circ \pm 3''$	Máy tiện tự động MΦ-116A	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 300 mm; thước đo góc	59	900	0,1
7. Tiện phần làm việc của dao	Máy tiện tự động KT-16	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	90	1365	0,2
8. Tiện vấu đuôi dao và mặt côn, tiện phần để khắc dấu, tiện phần để thoát đá mài	Máy tiện tự động KT-15	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 200 mm Thước đo góc để đo côn mooc	90	1365	0,2
9. Mài thô phần làm việc	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panne 0 ÷ 25 mm	$V_{ti}=37$ m/giây	$n_{da}=1200$ vòng/phút	0,05
10. Đánh số ký hiệu dao	Máy đánh ký hiệu	Dụng cụ đánh ký hiệu	Mẫu so sánh	-	-	-
11. Phay vấu ở đuôi dao	Máy phay ngang 6H82	Dao phay vấu đuôi dao khoan	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	50	200	(140)
12. Phay rãnh và phay lưng của dao	Máy phay - khoan bán tự động 6791B	Dao phay hớt lưng, dao phay rãnh	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	35	250	(60)

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
13. Phay hốc để hàn mảnh hợp kim	Máy phay ngang 6M82	Dao phay đĩa ba mặt	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	40	160	(112)
14. Làm sạch bavơ	Bàn ngồi	Đũa tròn, đũa phẳng	-	-	-	-
15. Lắp mảnh hợp kim cứng vào dao	Bàn ngồi	Đũa phẳng	-	-	-	-
16. Hàn hợp kim cứng	Thiết bị hàn bằng điện cao tần	-	-	-	-	-
17. Nhiệt luyện. Độ cứng phần làm việc HRC 56 ÷ 62 Độ cứng phần đuôi HRC 30 ÷ 45	Lò điện	-	Máy đo độ cứng	-	-	-
18. Làm sạch lỗ tâm ở đuôi dao	Máy khoan bàn HC-12A	Mũi khoét hợp kim cứng	-	9	540	Bảng tay
19. Nắn thẳng dao	Bàn ngồi	-	Bàn mài	-	-	-
20. Mài thô mặt trước của mảnh hợp kim cứng để tạo thành góc trước	Máy mài sắc vụn nặng 3A64M	Đá mài sắc	Thước đo góc	$V_{da}=15$ m/giây	2000	Bảng tay
21. Mài mặt côn phần làm việc để có góc côn $118^{\circ} \pm 3^{\circ}$	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Thước đo góc	$V_{da}=37$ m/giây	$n_{da}=1200$ vòng/phút	(1,06)

Tiếp bảng 13.4

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
22. Mài thô đường kính ngoài (ở mảnh hợp kim cứng)	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme $0 \div 25$ mm	$V_{\text{đá}}=37$ m/giây	$n_{\text{đá}}=1200$ vòng/phút	(1,06)
23. Mài góc sau của dao	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài kim cương	Thước cặp $0 \div 125$ mm, thước đo góc	$V_{\text{đá}}=31$ m/giây	4020	Bảng tay
24. Mài tinh mặt trước của mảnh hợp kim cứng	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài kim cương	Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{\text{đá}}=31$ m/giây	$n_{\text{đá}}=4020$	Bảng tay
25. Đánh bóng rãnh thoát phoi	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Bánh đánh bóng	Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{\text{đá}}=31$ m/giây	4020	Bảng tay
26. Mài đuôi dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Calíp đo côn mooc, Mẫu so sánh bề mặt	$V_{\text{đá}}=37$ m/giây	$n_{\text{đá}}=1200$	0,01
27. Mài tinh đường kính ngoài (ở mảnh hợp kim cứng)	Máy mài tròn ngoài	Đá mài kim cương	Panme $0 \div 25$ mm Mẫu so sánh bề mặt	$V_{\text{đá}}=37$ m/giây	$n_{\text{đá}}=1200$	(1,06)
28. Mài phần làm việc của dao để đạt kích thước bằng kích thước của mảnh hợp kim cứng	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme $0 \div 25$ mm	$V_{\text{đá}}=37$ m/giây	$n_{\text{đá}}=1200$	0,0086

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
29. Mài sắc mặt sau của dao	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài kim cương	Dưỡng đo. Mẫu so sánh độ nhám bề mặt; dụng cụ kiểm tra độ đối xứng	$V_{đi}=31$ m/giây	$n_{đi}=4020$	Bảng tay
30. Mài sắc lưỡi cắt ngang	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài tròn	Thước cặp 0 ÷ 125 mm. Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{đi}=31$ m/giây	$n_{đi}=4020$	Bảng tay
31. Kiểm tra	Bàn kiểm tra	-	-	-	-	-

13.5. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan sâu ruột gà đuôi côn

Hình 13.5 là sơ đồ kết cấu của dao khoan sâu ruột gà đuôi côn, còn bảng 13.5 là quy trình công nghệ chế tạo loại khoan này.



Hình 13.5. Dao khoan sâu ruột gà đuôi côn.

**Bảng 13.5. Quy trình công nghệ chế tạo
dao khoan sâu ruột gà đuôi côn**

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
1. Cắt phôi phần làm việc của dao (thép gió P18)	Máy ép cơ khí KA - 235	Chày đột	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	85 hành trình kép/phút		
2. Cắt phôi phần đuôi dao (thép 45X; 40X)	Máy ép cơ khí KA - 235	Chày đột	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	85 hành trình kép/phút		
3. Làm sạch phôi phần làm việc trong tang quay (500 phôi cùng lúc)	Tang quay	-	-	-	-	-
4. Làm sạch phôi phần đuôi trong tang quay (500 phôi cùng lúc)	Tang quay	-	-	-	-	-
5. Tiện phần bề mặt để hàn phần làm việc và phần đuôi dao	Máy tiện MF-116A	Dao tiện hợp kim cứng T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	55	800	0,2
6. Ghép hai đoạn phôi với nhau	Bàn nguội	-	-	-	-	-
7. Hàn hai đoạn phôi với nhau (phần làm việc và phần đuôi)	Máy hàn ma sát MF-327	-	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	-	-	-
8. Ủ phôi sau khi hàn	Lò ủ	-	-	-	-	-
9. Kiểm tra độ bền mối hàn	Bàn nguội	-	-	-	-	-

Tiếp bảng 13.5

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
10. Tiện sạch xi hàn	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10	-	53	900	0,2
11. Nắn thẳng phôi	Máy ép trục vít	-	Dưỡng đo, bàn mập	-	-	-
12. Kiểm tra độ cong vênh của phôi và độ lệch của tâm mỗi hàn	Bàn kiểm tra	-	Bàn mập; dưỡng đo	-	-	-
13. Phay hai mặt đầu của phôi (phay 6 chi tiết cùng lúc)	Máy phay ngang 6H82	Dao phay răng chấp	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	50	125	(150)
14. Làm sạch 500 phôi trong tang quay	Tang quay	-	-	-	-	-
15. Khoan tâm lần lượt hai đầu	Máy khoan đứng 2A125	Dao khoan tâm tổ hợp	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	9	540	Bảng tay
16. Nắn thẳng phôi	Máy ép trục vít	-	Đồng hồ so	-	-	-
17. Tiện thô phần làm việc và đuôi dao	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm; thước lá 1000 mm	45	900	0,2
18. Tiện tinh mũi tâm phụ và mặt trụ ngoài của phần làm việc của dao	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10		83	1200	0,2
19. Tiện vấu đuôi dao và phần đuôi côn, tiện phần để đánh số ký hiệu, tiện phần thoát dầu mài	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm Calip kiểm tra côn mooc	83	1200	0,2

Tiếp bảng 13.5

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
20. Mài thô phần làm việc của dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme 0 ÷ 25 mm	$V_{da}=37$ m/giây	$n_{da}=1200$	0,05
21. Đánh số ký hiệu dao	Máy đánh ký hiệu	Dụng cụ đánh ký hiệu	Mẫu so sánh	-	-	-
22. Phay rãnh thoát phoi trên toàn bộ chiều dài phần làm việc	Máy phay - khoan vạn năng bán tự động AC-211	Dao phay rãnh thoát phoi	Thước cặp 0 ÷ 200 mm; thước lá 1000 mm; đồng hồ so	33	153	(60)
23. Phay vấu đuôi	Máy phay ngang 6M82	Dao phay vấu đuôi dao khoan	Thước cặp 0 ÷ 125 mm. Calíp đo độ xô dịch của vấu	43	160	(112)
24. Làm sạch bavina	Bàn nguội	Dũa tròn, dũa phẳng	-	-	-	-
25. Nhiệt luyện đạt độ cứng: - phần làm việc HRC 62 ÷ 65 - phần đuôi HRC 30 ÷ 45	Lò điện	-	Máy đo độ cứng	-	-	-
26. Làm sạch dao sau nhiệt luyện bằng tia hạt mài (300÷500 chi tiết cùng lúc)	Thiết bị làm sạch bằng tia hạt mài	-	-	-	-	-
27. Làm sạch lỗ tâm ở đuôi dao	Máy khoan bàn HC-12A	Mũi khoét hợp kim cứng	-	9	540	Bằng tay

Tiếp bảng 13.5

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
28. Nắn thẳng dao (độ cong vênh của phần làm việc <0,3 mm, độ đảo của phần đuôi dao < 0,2 mm)	Máy ép trục vít	-	Bàn mài; dưỡng đo; đồng hồ so	-	-	-
29. Đánh bóng rãnh thoát phoi	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Bánh đánh bóng	Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da} = 31$ m/giây	$n_{da} = 4020$ v/phút	Bảng tay
30. Mài đuôi dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Calip kiểm tra côn mooc . Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da} = 37$ m/giây	$n_{da} = 1200$	0,01
31. Mài tinh phần làm việc của dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme 0 ÷ 25 mm; mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da} = 37$ m/giây	$n_{da} = 1200$	0,0086
32. Cắt mũi tâm phụ	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài tròn	Thước lá 1000 mm	$V_{da} = 31$ m/giây	$n_{da} = 4020$	Bảng tay
33. Mài sắc mặt trước của dao	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Thước cặp 0 ÷ 125 mm; thước đo góc; mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da} = 31$ m/giây	$n_{da} = 4020$	Bảng tay
34. Mài sắc mặt sau của dao. Độ đảo của các lưỡi cắt < 0,2 mm	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Dưỡng đo; mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da} = 31$ m/giây	$n_{da} = 4020$	Bảng tay

13.6. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan bậc đuôi côn

Hình 13.6 là sơ đồ kết cấu của dao khoan bậc đuôi côn, còn bảng 13.6 là quy trình công nghệ chế tạo loại dao khoan này.



Hình 13.6. Dao khoan bậc đuôi côn.

Bảng 13.6. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan bậc đuôi côn

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
1. Cắt phôi phần làm việc của dao (thép gió P6M5)	Máy ép KA - 235	Chày đột	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	85 hành trình kép/phút		
2. Cắt phôi phần đuôi dao (thép 45X; 40X)	Máy ép KA - 235	Chày đột	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	85 hành trình kép/phút		
3. Làm sạch phôi phần làm việc trong tang quay (500 phôi cùng lúc)	Tang quay	-	-	-	-	-
4. Làm sạch phôi phần đuôi trong tang quay (500 phôi cùng lúc)	Tang quay	-	-	-	-	-
5. Tiện bề mặt phần làm việc và bề mặt phần đuôi dao để hàn	Máy tiện MΦ-116A	Dao tiện hợp kim cứng T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	58	600	0,3

Tiếp bảng 13.6

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
6. Ghép phần làm việc và đuôi dao	Bàn nguội	-	-	-	-	-
7. Hàn phần làm việc và đuôi dao với nhau	Máy hàn ma sát MCT-35	-	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	-	-	-
8. Ủ phối sau khi hàn (500 phối)	Lò ủ	-	-	-	-	-
9. Kiểm tra độ bền của mối hàn (kiểm tra 5%)	Bàn nguội	-	-	-	-	-
10. Tiện sạch xỉ hàn	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10	-	53	900	0,2
11. Nắn thẳng phối	Máy ép trục vít	-	-	-	-	-
12. Kiểm tra độ cong vênh của phối (phải < 0,5 mm)	Bàn kiểm tra	-	Bàn máp, đường kiểm tra	-	-	-
13. Phay hai mặt đầu của phối (6 chi tiết cùng lúc)	Máy phay ngang 6H82	Dao phay răng chấp	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	50	125	(150)
14. Làm sạch phối trong tang quay (500 phối cùng lúc)	Tang quay	-	-	-	-	-
15. Khoan lỗ tâm hai đầu	Máy khoan bàn HC-12A	Dao khoan tâm tổ hợp	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	9	540	Bằng tay
16. Tiện thô phần làm việc và đuôi dao	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	47	900	0,2

Tiếp bảng 13.6

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
17. Tiện mũi tâm, tiện đường kính nhỏ và đường kính lớn của phần làm việc của dao	Máy tiện bán tự động KT-16	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	68	1020	0,15
18. Tiện tinh vấu đuôi dao, tiện phần còn đuôi dao, tiện phần để đánh số ký hiệu, tiện phần thoát đá mài	Máy tiện bán tự động KT-15	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 200 mm Calíp kiểm tra côn mooc	90	1365	0,15
19. Tiện rãnh thoát đá mài và phần làm việc có đường kính nhỏ	Máy tiện 1A616	Dao tiện rãnh	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	47	900	Bằng tay
20. Đánh số ký hiệu dao	Máy đánh ký hiệu	Dụng cụ đánh ký hiệu	Mẫu so sánh	-	-	-
21. Phay rãnh thoát phoi	Máy phay ngang 6M82	Dao phay rãnh	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	31	200	(80)
22. Phay lưng ở phần làm việc có đường kính lớn	Máy phay ngang 6M82	Dao phay hót lưng,	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	31	200	(80)
23. Phay lưng ở phần làm việc có đường kính nhỏ	Máy phay ngang 6M82	Dao phay hót lưng,	Thước cặp 0 ÷ 200 mm	31	200	(80)
24. Phay vấu đuôi dao	Máy phay ngang 6M82	Dao phay vấu đuôi dao khoan	Thước cặp 0 ÷ 125 mm; calíp đo độ xê dịch của vấu	52	200	(140)

Tiếp bảng 13.6

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
25. Làm sạch bavia ở phần làm việc của dao	Bàn nguội	Dũa tròn, dũa phẳng	-	-	-	-
26. Nhiệt luyện. Độ cứng phần làm việc của dao HRC 62 ÷ 65 Độ cứng phần đuôi HRC 30 ÷ 45	Lò điện	-	Máy đo độ cứng	-	-	-
27. Làm sạch dao sau nhiệt luyện bằng tia hạt mài (300÷500 chỉ tiết cùng lúc)	Thiết bị làm sạch bằng tia hạt mài	-	-	-	-	-
28. Làm sạch các lỗ tâm	Máy khoan bàn HC-12A	Mũi khoét hợp kim cứng	-	9	540	Bảng tay
29. Nắn thẳng	Bàn nguội	-	Bàn mài; đồng hồ so	-	-	-
30. Đánh bóng rãnh thoát phoi	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Bánh đánh bóng	Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{đ} = 31$ m/giây	$n_{đ} = 4020$	Bảng tay
31. Mài đuôi dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Calíp kiểm tra côn. Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{đ} = 37$ m/giây	$n_{đ} = 1200$	0,01

Tiếp bảng 13.6

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
32. Mài đường kính nhỏ của phần làm việc để tạo côn ngược	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme $0 \div 25$ mm	$V_{\text{m}}=37$ m/giây	$n_{\text{m}}=1200$	(1,06)
33. Mài đường kính lớn của phần làm việc để tạo côn ngược	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme $0 \div 25$ mm	$V_{\text{m}}=37$ m/giây	$n_{\text{m}}=1200$	0,01
34. Cắt mũi tâm phụ	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Thước cặp $0 \div 300$ mm	$V_{\text{m}}=31$ m/giây	$n_{\text{m}}=4020$	Bảng tay
35. Mài sắc mặt sau của dao cả hai đường kính nhỏ và lớn	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Dưỡng đo; mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{\text{m}}=31$ m/giây	$n_{\text{m}}=4020$	Bảng tay
36. Mài sắc lưỡi cắt ngang	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Thước cặp $0 \div 125$ mm; mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{\text{m}}=31$ m/giây	$n_{\text{m}}=4020$	Bảng tay
37. Kiểm tra dao	Bàn kiểm tra	-	Panme $0 \div 25$ mm	-	-	-

13.7. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan tâm tổ hợp đuôi côn

Hình 13.7 là sơ đồ kết cấu của dao khoan tâm tổ hợp đuôi côn, còn bảng 13.7 là quy trình công nghệ chế tạo loại dao khoan này.



Hình 13.7. Dao khoan tâm tổ hợp đuôi côn.

**Bảng 13.7. Quy trình công nghệ chế tạo
dao khoan tâm tổ hợp đuôi côn**

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
1. Cắt phôi phần làm việc của dao (thép gió P6M5)	Máy ép cơ khí KA - 235	Chày đột	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	85 hành trình kép/phút		
2. Cắt phôi phần đuôi dao (thép 45X: 40X)	Máy ép cơ khí KA - 235	Chày đột	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	85 hành trình kép/phút		
3. Làm sạch phôi phần làm việc trong tang quay (500 phôi cùng lúc)	Tang quay	-	-	-	-	-
4. Làm sạch phôi phần đuôi trong tang quay (500 phôi cùng lúc)	Tang quay	-	-	-	-	-
5. Tiện các bề mặt của phần làm việc và đuôi dao để hàn	Máy tiện MΦ-116A	Dao tiện hợp kim cứng TSK10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	53	600	0,3
6. Ghép hai đoạn phôi với nhau để hàn	Bàn nguội	-	-	-	-	-
7. Hàn phần làm việc và đuôi dao với nhau	Máy hàn ma sát MCT-35	-	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	-	-	-
8. Ủ phôi sau khi hàn (500 phôi cùng lúc)	Lò ủ	-	-	-	-	-
9. Kiểm tra độ bền của mối hàn (kiểm tra 5%)	Bàn nguội	-	-	-	-	-

Tiếp bảng 13.7

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
10. Tiện sạch xỉ hàn	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	68	900	0,31
11. Nắn thẳng phôi	Máy ép trục vít	-	Bàn mấp	-	-	-
12. Kiểm tra độ cong vênh của phôi (phải < 0,5 mm)	Bàn kiểm tra	-	Dưỡng đo	-	-	-
13. Phay hai mặt đầu của phôi (6 chi tiết cùng lúc)	Máy phay ngang 6H82	Dao phay răng chấp	Thước cặp 0 ÷ 300 mm	50	125	(150)
14. Làm sạch phôi trong tang quay (500 chi tiết cùng lúc)	Tang quay	-	-	-	-	-
15. Khoan lỗ tâm hai đầu	Máy khoan bàn HC-12A	Dao khoan tâm tổ hợp	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	9	540	Bằng tay
16. Tiện thô dao (cả phần làm việc và đuôi dao)	Máy tiện 1A616	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	47	900	0,2
17. Tiện tinh phần làm việc của dao	Máy tiện bán tự động KT-16	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm	68	1020	0,15
18. Tiện vấu đuôi dao, tiện côn đuôi dao, tiện bề mặt đuôi dao để đánh số ký hiệu, tiện phần thoát đá mài	Máy tiện bán tự động KT-15	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm Calip kiểm tra côn mooc	90	1365	0,15

Tiếp bảng 13.7

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
19. Tiện prôphin dao	Máy tiện MΦ-116A	Dao tiện T5K10	Thước cặp 0 ÷ 125 mm; thước đo góc	51	900	0,1
20. Cắt mũi tâm phụ ở phần làm việc của dao và tạo góc còn 120°	Máy tiện MΦ-116A	Dao tiện chuyên dùng φ=60°	Thước cặp 0 ÷ 125 mm; thước đo góc	8,5	500	0,05
21. Đánh số ký hiệu dao	Máy đánh ký hiệu	Dụng cụ đánh ký hiệu	Mẫu so sánh	-	-	-
22. Phay rãnh thoát phoi	Máy phay ngang 6M82	Dao phay góc	Thước cặp 0 ÷ 125 mm, thước đo góc, đồng hồ so	25	125	(50)
23. Phay vấu đuôi dao	Máy phay ngang 6M82	Dao phay vấu đuôi dao khoan	Thước cặp 0 ÷ 125 mm; calíp đo độ xê dịch của vấu	45	160	(112)
24. Làm sạch bavia trên phần làm việc của dao và trên vấu đuôi dao	Bàn nguội	Dũa tròn, dũa phẳng	-	-	-	-
25. Kiểm tra đường kính và chiều dài dao	Bàn kiểm tra	-	Panme 0÷25 mm thước cặp 0 ÷ 300 mm; đồng hồ so	-	-	-
26. Nhiệt luyện đạt độ cứng phần làm việc HRC 62 ÷ 65 phần đuôi HRC 30 ÷ 45	Lò điện	-	Máy đo độ cứng	-	-	-

Tiếp bảng 13.7

Nguyên công	Loại máy	Dụng cụ cắt	Dụng cụ đo	Chế độ cắt		
				V m/phút	n vòng/phút	S mm/vòng (mm/phút)
27. Làm sạch dao sau nhiệt luyện bằng tia hạt mài	Thiết bị làm sạch bằng tia hạt mài	-	-	-	-	-
28. Làm sạch lỗ tâm ở đuôi dao	Máy khoan bàn HC-12A	Mũi khoét hợp kim cứng	-	9	540	Bảng tay
29. Nắn thẳng dao. Độ đảo của phần làm việc so với tâm đuôi dao < 0,16 mm	Bàn nguội	-	Bàn mài; đồng hồ so	-	-	-
30. Mài đuôi dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Calíp đo côn mooc. Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da}=37$ m/giây	$n_{da}=1200$	0,01
31. Mài mặt trụ của phần làm việc của dao	Máy mài tròn ngoài	Đá mài tròn	Panme 0 ÷ 25 mm; mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da}=37$ m/giây	$n_{da}=1200$	0,0085
32. Mài hớt lưng phần làm việc của dao	Máy mài hớt lưng	Đá mài tròn	Panme 0 ÷ 25 mm; mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da}=10$ m/giây	$n_{da}=900$	0,0086
33. Mài sắc mặt trước của dao	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da}=21$ m/giây	$n_{da}=20\ 00$	Bảng tay
34. Mài sắc mặt sau của dao	Máy mài sắc vạn năng 3A64M	Đá mài sắc	Mẫu so sánh độ nhám bề mặt	$V_{da}=21$ m/giây	$n_{da}=20\ 00$	Bảng tay
35. Kiểm tra dao	bàn kiểm tra	-	-	-	-	-

CHƯƠNG 14

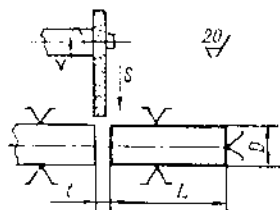
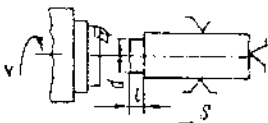
QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO DỤNG CỤ CẮT TRONG SẢN XUẤT HÀNG KHỐI

Trong sản xuất hàng khối, dụng cụ cắt được chế tạo với số lượng lớn trong một thời gian dài và tại mỗi chỗ làm việc chỉ thực hiện một nguyên công nhất định. Thiết bị, dụng cụ và đồ gá được dùng trong sản xuất hàng khối thường là thiết bị, dụng cụ và đồ gá chuyên dùng và tự động hóa. Dưới đây là các quy trình công nghệ chế tạo một số loại dụng cụ cắt trong điều kiện sản xuất hàng khối.

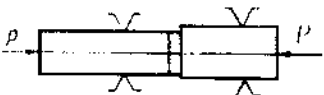
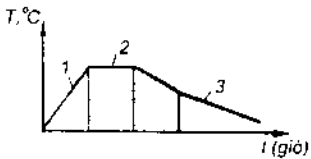
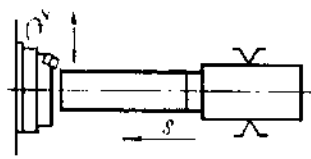
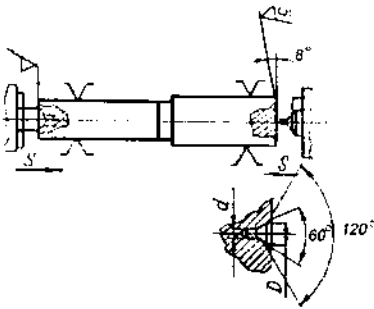
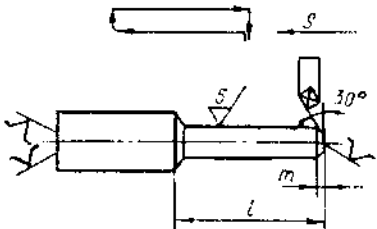
14.1. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét thép gió có đường kính 10 ÷ 30 mm

Bảng 14.1 là quy trình công nghệ chế tạo dao khoét thép gió có đường kính 10 ÷ 30 mm trong điều kiện sản xuất hàng khối.

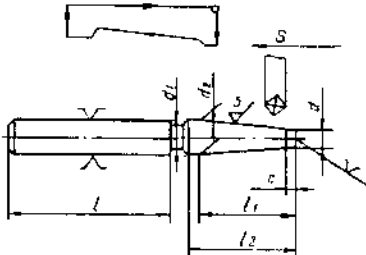
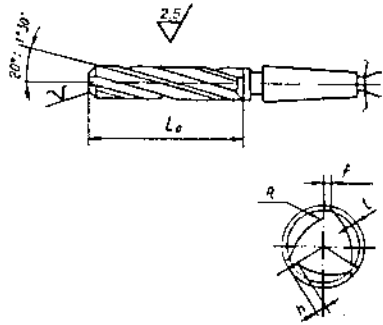
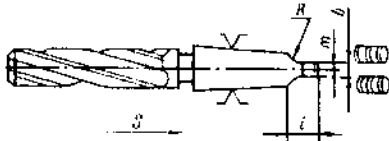
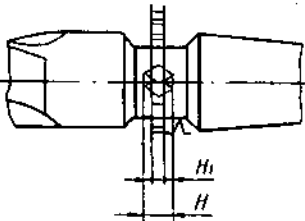
Bảng 14.1. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét thép gió

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
1. Cắt phôi phần làm việc của dao (thép gió P6M5)		Máy cắt bằng đá mài tự động CE-030 Đá mài tròn	80 m/giây	4÷6 mm/giây	0,1 ÷ 0,18
2. Cắt phôi phần đuôi dao (thép 45)					
3. Làm sạch phần làm việc và đuôi dao để hàn	Quay cùng lúc khoảng 1000 phôi	Tang quay	n≈25 v/phút	-	0,03 : 0,1
4. Sắp xếp phôi để chuẩn bị cho nguyên công hàn	-	Bàn nguội	-	-	0,05
5. Tiện bậc c phôi có đường kính lớn		Máy bán tự động BT-12 Đầu dao TSK10	120 v/phút	0,3 mm/vòng	0,35

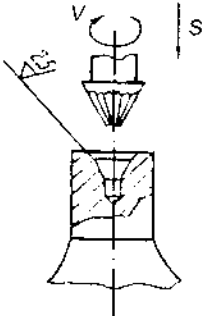
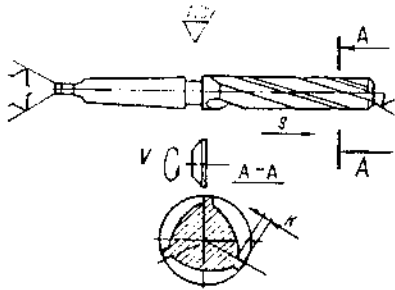
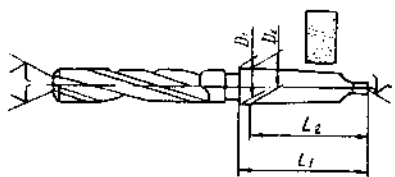
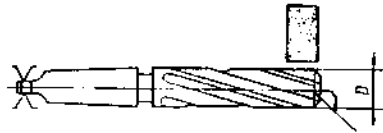
Tiếp bảng 14.1

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T_{nc} (phút)
			V	S	
6. Hàn phôi		Máy hàn ma sát	$n=150$ 0 v/phút	-	0,32 ÷ 0,45
7. Ủ phôi sau khi hàn	 1. thời gian nung. 2. thời gian ủ. 3. thời gian làm nguội.	Lò ủ, khối lượng: 800 kg	-	-	0,03
8. Sắp xếp lại phôi theo kích thước sau khi ủ	-	-	-	-	0,07
9. Tiện sạch xỉ hàn		Máy bán tự động BT-12 Đầu dao T5K10	120 v/phút	0,3 mm/vòng	0,35
10. Nắn thẳng phôi	-	Máy ép	-	-	0,15
11. Khoan lỗ tâm hai đầu		Máy bán tự động BT-13 Dao khoan tâm T5K10	24 m/phút	0,04 mm/vòng	0,50
12. Tiện phần làm việc và mặt côn phần cắt		Máy tiện bán tự động CI-035	90 m/phút	0,3 mm/vòng	0,65 ÷ 0,95

Tiếp bảng 14.1

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
13. Tiện đuôi côn và tiện đường kính d ₁		Máy tiện bán tự động CH-035	90 m/phút	0,3 mm/vòng	0,65 ÷ 1,6
14. Phay rãnh thoát phoi trên 4 chi tiết cùng lúc		Máy phay bán tự động CH-017 Các dao phay rãnh và phay hớt lưng (bộ dao gồm 4 dao, Ø75 mm; số răng Z=18)	40 m/phút	0,032 mm/răng	1,1 ÷ 3,1
15. Phay vấu đuôi dao		Máy phay bán tự động CH-017 dao phay vấu (bộ dao gồm 2 dao, Ø90 mm; số răng Z=24)	45 m/phút	0,07 mm/răng	0,13 ÷ 0,28
16. Làm sạch bavaria sau khi phay rãnh và phay vấu đuôi dao		Bàn nguội; dũa tròn và dũa phẳng	-	-	0,1 ÷ 0,2
17. Đánh số ký hiệu dao		Máy đánh số bán tự động 36A. Dụng cụ đánh số hợp kim cứng BK20	-	-	0,1 ÷ 0,2

Tiếp bảng 14.1

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
18. Nhiệt luyện dao và tôi cải thiện	Nhiệt độ nung: Nhiệt luyện: 1220 ÷ 1240°C Tôi cải thiện: 580 ÷ 590°C	Máy nhiệt luyện bán tự động	-	-	0,2 ÷ 0,7
19. Làm sạch các lỗ tâm ở hai đầu		Máy khoan đứng 2H118. Dao khoét hợp kim cứng	20 m/phút	0,1 mm/vòng	0,17 ÷ 0,2
20. Mài sắc mặt trước của răng dao		Máy mài sắc vạn năng 3B642. Đá mài sắc	40 m/giây	1,5 ÷ 2 m/phút	0,3 ÷ 0,6
21. Mài đuôi dao		Máy mài tròn bán tự động 3A151. Đá mài tròn	V _{đá} =35 m/giây n _{ct} =200 v/phút	Chạy dao hướng kính S _{hk} = 0,005 mm/vòng Chạy dao dọc S _d =0,015 mm/h.trình bàn máy	0,76 ÷ 1,25
22. Mài mặt tròn ngoài của phần làm việc của dao		Máy mài tròn bán tự động 3A151. Đá mài tròn	V _{đá} =35 m/giây n _{ct} =200 v/phút	Chạy dao dọc S _d =2 m/phút	1,2 ÷ 1,7

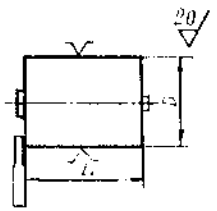
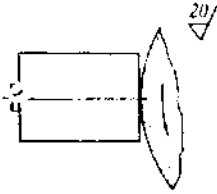
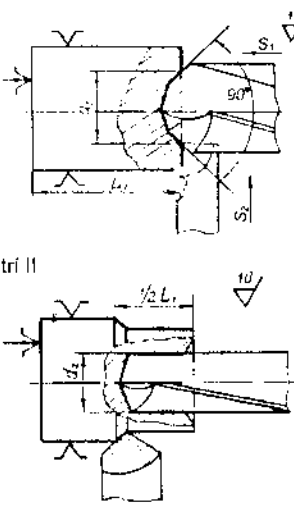
Tiếp bảng 14.1

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
23. Mài sắc mặt cắt của dao để có góc côn 30° và góc sau 8°		Máy mài sắc vạn năng 3A64Д Đá mài tròn	35 m/giây	1,5÷2 m/phút	0,35 ÷ 0,53
24. Mài sắc mặt phẳng để có góc 40°		Máy mài sắc vạn năng 3A64Д Đá mài tròn	35 m/giây	1÷2 m/phút	0,2 ÷ 0,45
25. Thẩm xianua: a. Rửa sạch b. Sấy khô c. Thẩm xianua. d. Làm nguội. e. Rửa sạch	-	Máy bán tự động	Nhiệt độ thực hiện các bước T°C a: 85 ÷ 95 b: 300 ÷ 350 c: 555 d: 20 e: 85 ÷ 95		0,1 ÷ 0,4
26. Kiểm tra khả năng làm việc của dao (2% trong loạt dao được chế tạo) và kiểm tra chất lượng lỗ gia công (10 lỗ)	-	Máy khoan 2A135	22,5 m/phút	0,2 mm/rãnh g	-
27. Xoa mỡ và đóng gói	-	Bàn nguội	-	-	0,3÷1,0 ΣT _{nc} = 8÷15 phút
T _{nc} - thời gian nguyên công. Tổng thời gian nguyên công ΣT _{nc}					

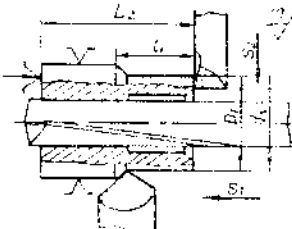
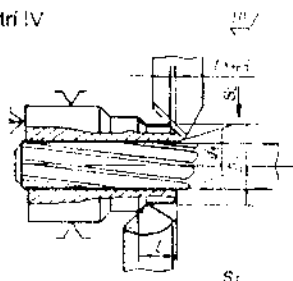
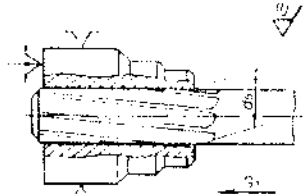
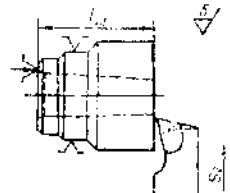
14.2. Quy trình công nghệ chế tạo dao doa thép gió lắp ghép

Bảng 14.2 là quy trình công nghệ chế tạo dao doa thép gió lắp ghép.

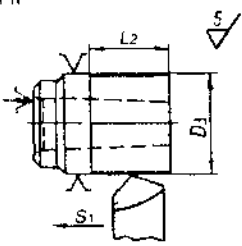
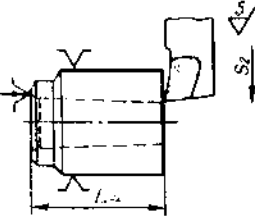
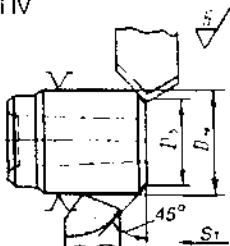
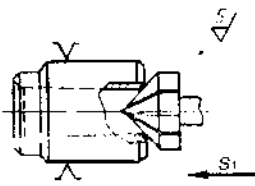
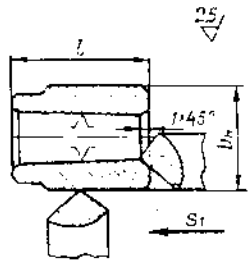
Bảng 14.2. Quy trình công nghệ chế tạo dao doa thép gió lắp ghép

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
1. Cắt phôi (thép gió P18)		Máy cắt đứt bán tự động MK-244 Dao cắt đứt có bề rộng b=4 mm	20 m/phút	0,2 mm/vòng	0,28 ÷ 0,6
2. Mài sạch một mặt đầu sau khi cắt đứt		Máy mài sắc. Đá mài tròn	20 m/giây	Bằng tay	0,1
3. Gia công lỗ và mặt đầu thứ nhất: Vị trí I - Khoan lỗ tâm - Tiện thô mặt đầu Vị trí II - Khoan lỗ - Tiện thô đường kính ngoài		Máy tiện bán tự động 1A240II-6. Dao khoan tâm có $2\phi = 90^\circ$ Dao khoan ruột gà Dao tiện ngoài T15K6	Khoan lỗ tâm (15m/phút) Tiện mặt đầu (35m/phút) Khoan lỗ (15m/phút) Tiện mặt ngoài (35m/phút)	Chạy dao đọc ($S_1=0,13$ mm/vòng) Chạy dao hướng kính ($S_2=0,09$ mm/vòng)	1,1 ÷ 1,47

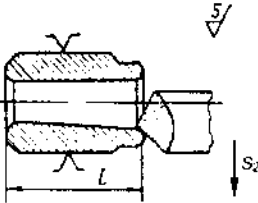
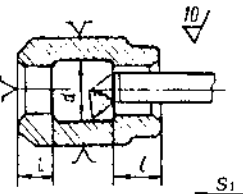
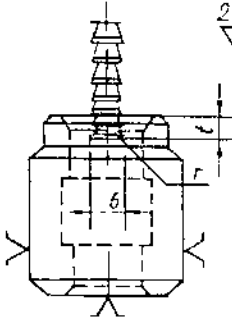
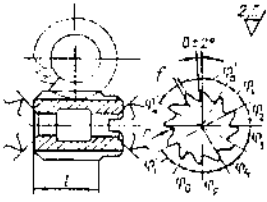
Tiếp bảng 14.2

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
Vị trí III - Khoan lỗ thông suốt - Tiện đường kính ngoài để đạt chiều dài l_1 - Tiện mặt đầu để đạt kích thước L_2	Vị trí III 	Dao khoan ruột gà Dao tiện T15K6	15 m/phút 35 m/phút)	$S_1=0,13$ mm/vòng $S_2=0,09$ mm/vòng	1,1 ÷ 1,47
	Vị trí IV 	Dao doa côn thô Dao tiện ngoài T15K6 Dao vát mép	3 m/phút 35 m/phút 35 m/phút	$S_1=0,2$ mm/vòng $S_1=0,04$ mm/vòng $S_2=0,04$ mm/vòng	
	Vị trí V 	Dao doa côn tinh	8 r/phút	$S_1=0,2$ mm/vòng	
	Vị trí I 	Máy tiện bán tự động 1A240FI-6 Dao tiện mặt đầu T15K6	47 m/phút	$S_2=0,09$ mm/vòng	
	4. Tiện mặt đầu thứ hai và tiện đường kính ngoài. Trước khi tiện cần tháo chi tiết và gá đặt lại. Vị trí I Tiện thô mặt đầu				0,8 ÷ 1,05

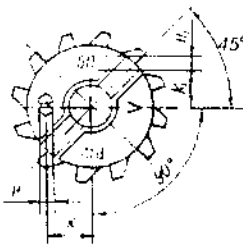
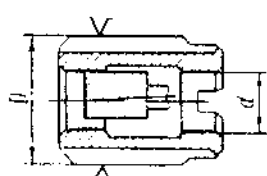
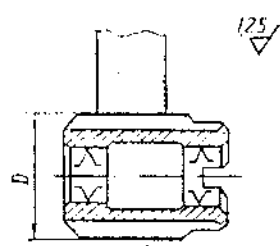
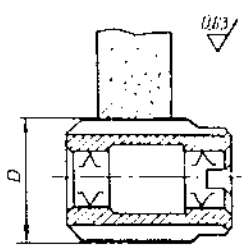
Tiếp bảng 14.2

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
Vị trí II Tiến thô đường kính ngoài	Vị trí II 	Máy tiện bán tự động 1A240II-6 Dao tiện ngoài T15K6	47 m/phút	S ₂ =0,14 mm/vòng	0,8 ÷ 1,05
Vị trí III Tiến tinh mặt đầu	Vị trí III 	Dao tiện mặt đầu T15K6	47 m/phút	S ₂ =0,09 mm/vòng	0,8 ÷ 1,5
Vị trí IV Tiến tinh đường kính ngoài. Vát mép	Vị trí IV 	Dao tiện φ=45°; T15K6 Dao tiện ngoài T15K6	47 m/phút	S ₁ =0,14 mm/vòng	0,8 ÷ 1,5
Vị trí V: Vát mép lỗ để có góc 45°	Vị trí V 	Dao khoét	20 m/phút	0,14 mm/vòng	0,8 ÷ 1,5
5. Tiến tinh đường kính ngoài Tiến mặt đầu phần làm việc và vát mép		Máy tiện revolve 1341 Dao tiện ngoài T15K6	120 m/phút	Chạy dao dọc S ₁ =0,2 mm/vòng Chạy dao ngang S ₂ =0,1 mm/vòng	0,79 ÷ 1,23

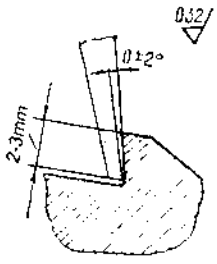
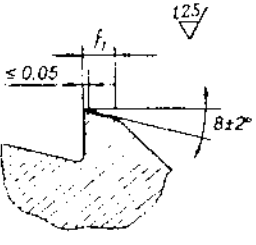
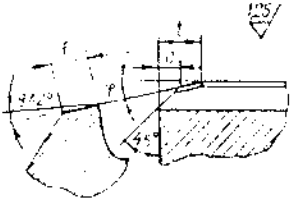
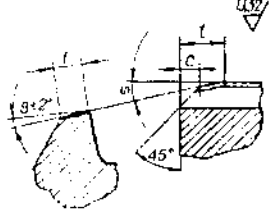
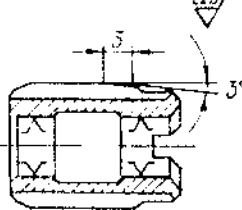
Tiếp bảng 14.2

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
6. Tiền mặt đầu đuôi dao và vát mép		Máy tiện bán tự động KT-60 Dao tiện ngoài T15K6	120 m/phút	S ₂ =0,1 mm/vòng	2,0 ÷ 2,4
7. Tiền rãnh		Máy tiện chuyên dùng Dao tiện trong T15K6	80 m/phút	S ₁ =0,1 mm/vòng	0,94 ÷ 1,0
8. Phay rãnh then		Máy phay bán tự động 6B-2 Dao phay đĩa	36 m/phút	200 mm/phút	0,73 ÷ 1,5
9. Phay rãnh thoát phoi trên 8 chi tiết cùng lúc		Máy phay bán tự động 6B-2MP Dao phay góc Ø70; số răng Z=20 (bộ dao gồm 8 dao)	44 m/phút	250 mm/phút	0,43 ÷ 0,91
10. Làm sạch bavia sau khi phay Vát mép ở rãnh then	-	Bàn nguội Dũa phẳng	-	-	0,65 ÷ 0,73

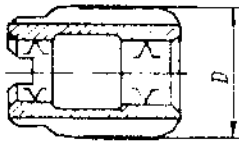
Tiếp bảng 14.2

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
11. Đánh số ký hiệu dao		Máy ép Π472A Dụng cụ đánh số bằng hợp kim cứng BK20	-	-	0,2 ÷ 0,26
12. Nhiệt luyện Tối cải thiện	-	Lò nhiệt luyện tổ hợp	Nhiệt độ T° C: 1260÷1280(nhiệt luyện) 560°C (tối cải thiện)		0,5 ÷ 1,0
13. Mài lỗ		Máy mài tròn trong 3A225 Đá mài tròn trong	V _đ =18 m/giây V _{phôi} =25 m/phút	Chạy dao dọc S _l = 1 m/phút	0,76 ÷ 0,98
14. Mài thô đường kính ngoài		Máy mài tròn ngoài 3B153 Đá mài tròn	V _đ =35 m/giây V _{phôi} =25 m/phút	Chạy dao dọc S _l = 1 m/phút	0,76 ÷ 0,98
15. Mài bán tinh đường kính ngoài		Máy mài tròn ngoài 3B153 Đá mài tròn	V _đ =35 m/giây V _{phôi} =20 m/phút	Chạy dao dọc S _l = 4 m/phút	0,85 ÷ 1,22

Tiếp bảng 14.2

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
16. Mài sắc mặt trước của răng dao		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	40 m/giây	Chạy dao dọc S ₁ = 10 m/phút	1,5 ÷ 2,07
17. Mài sắc mặt sau của răng dao trên phần hiệu chỉnh có góc $\alpha = 8 \pm 2^\circ$		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	25 m/giây	Chạy dọc S ₁ = 4 m/phút Chạy ngang S ₁ = 0,04 mm/h.trình kép	1,0 ÷ 1,1
18. Mài sắc thô mặt sau của răng dao trên phần cắt để có góc $\alpha = 8 \pm 2^\circ$		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	25 m/giây	Chạy dao dọc S ₁ = 4 m/phút	0,67 ÷ 0,73
19. Mài sắc tinh mặt sau của răng dao trên phần cắt để có góc $\alpha = 8 \pm 2^\circ$		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	4 m/giây	Chạy dao dọc S ₁ = 1 m/phút	1,78 ÷ 2,07
20. Mài côn ngược trên phần răng hiệu chỉnh		Máy mài tròn ngoài 3E153 Đá mài tròn	20 m/giây	Chạy dao dọc S ₁ = 1 m/phút	0,65

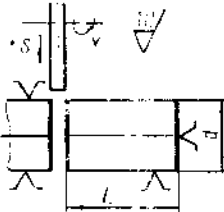
Tiếp bảng 14.2

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
21. Mài thô đường kính ngoài của răng		Máy mài tròn ngoài 3B153. Đá mài t _{ôn}	35 m/giây	Chạy dao dọc S ₁ =1m/phút Chiều sâu cắt t=0,03 mm	1,13 ÷ 1,54
22. Nhiệt hóa: a. Rửa sạch b. Sấy khô c. Thấm xianua. d. Làm nguội. e. Rửa sạch	-	Máy tổ hợp bán tự động	Nhiệt độ T ^o C khi thực hiện các bước: a: 85 ÷ 95 b: 300 ÷ 350 c: 555 d: 20 e: 85 ÷ 95		0,05 ÷ 0,4
23. Kiểm tra khả năng làm việc của dao(gia công 20 lỗ có chiều dài bằng 2d)	-	Máy khoan 2A135	9,52 m/phút	0.12 mm/răng	-
24. Xoa mỡ và đóng gói	-	Bàn nguội	-	-	0,4÷1,0
				Σ T _{nc} = 20÷28 phút	
T _{nc} - thời gian nguyên công					

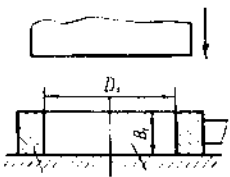
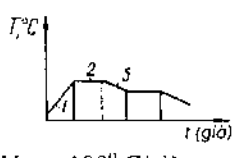
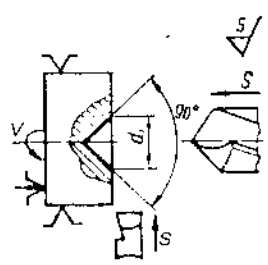
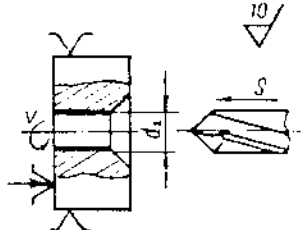
14.3. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay đĩa ba mặt

Bảng 14.3 là quy trình công nghệ chế tạo dao phay đĩa ba mặt.

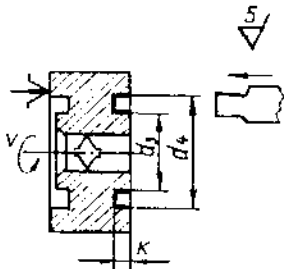
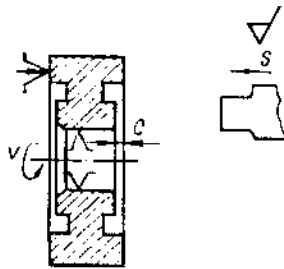
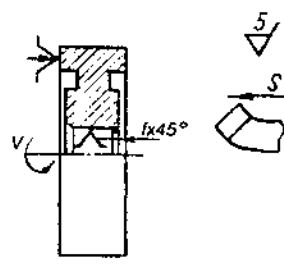
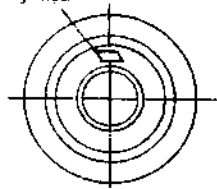
Bảng 14.3. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay đĩa ba mặt

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
1. Cắt phôi (thép gió P18)		Máy cắt hạt mài MΦ-332 Đá mài cắt đứt	50 m/phút	360 mm/phút	0,21 ÷ 0,32

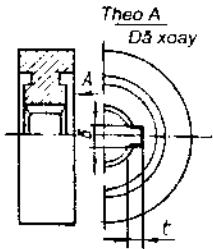
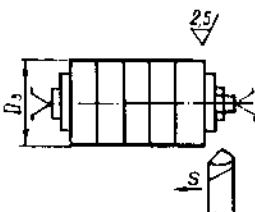
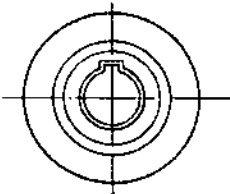
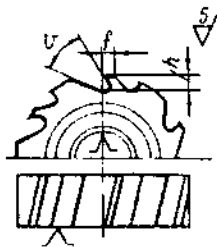
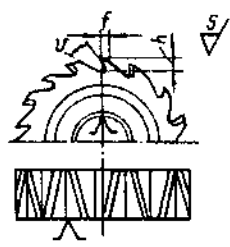
Tiếp bảng 14.3

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T_{nc} (phút)
2. Nung nóng phôi để chuẩn bị cho nguyên công dập tạo hình	-	Lò nung	Nhiệt độ nung: $T = 950 \div 1150^{\circ}C$		0,1
3. Dập tạo hình		Máy rèn búa M-132	-	-	0,1
4. Ủ phôi	 1- $V_{nung} = 100^{\circ}C/giờ$ 2- $t_{giữ\ nhiệt}$ 3- $V_{làm\ nguội} = 30^{\circ}C/giờ$	Lò ủ điện	Nhiệt độ ủ $T = 860^{\circ}C$		1,5 ÷ 3,5
5. Làm sạch phôi sau khi ủ	-	Tang quay	Số vòng quay $n = 25$ vòng/phút		0,02 ÷ 0,15
6. Gia công lỗ và mặt đầu thứ nhất Vị trí I: - Khoan tâm - Tiện thô mặt đầu	Vị trí I 	Máy tiện bán tự động 1A240Π-6 Dao khoan chuyên dùng $2\varphi=90^{\circ}$ Dao tiện chuyên dùng T15K6	17,5 m/phút 43 m/phút	0,1 mm/vòng 0,1 mm/vòng	0,4 ÷ 0,6
Vị trí II: - Khoan lỗ	Vị trí II 	Dao khoan chuyên dùng	13 m/phút	0,1 mm/vòng	

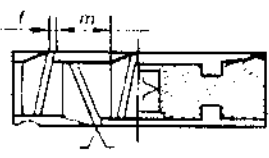
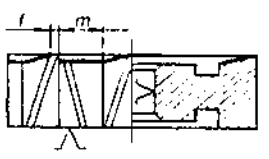
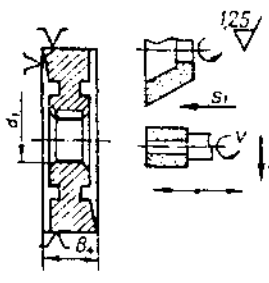
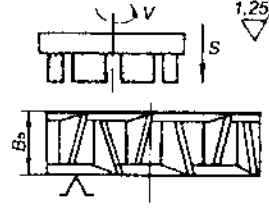
Tiếp bảng 14.3

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
7. (tiếp theo)	Vị trí III  Vị trí IV  Vị trí V 	Dao tiện chuyên dùng T15K6 Dao tiện chuyên dùng T15K6 Dao tiện chuyên dùng T15K6	25 m/phút 25 m/phút 25 m/phút	0,1 mm/vòng 0,1 mm/vòng 0,1 mm/vòng	0,4 ÷ 0,6
8. Đánh số ký hiệu dao	Chỗ đánh số ký hiệu 	Máy ép П472А Dụng cụ đánh số bằng hợp kim cứng BK20	-	-	0,1

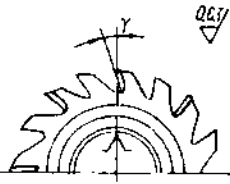
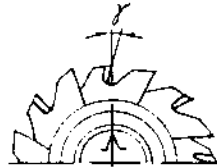
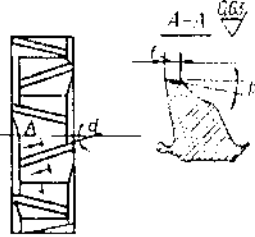
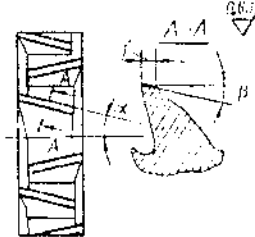
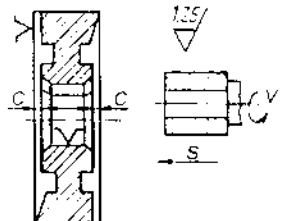
Tiếp bảng 14.3

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T_{th} (phút)
			V	S	
9. Chuốt rãnh then		Máy chuốt ngang 7A510 Dao chuốt rãnh then	4 m/phút	0,02 mm/rãnh	0,12 ÷ 0,4
10. Tien đường kính ngoài (nhiều chỉ tiết cùng lúc)		Máy tiện bán tự động KT-60 Dao tiện T15K6	126 m/phút	0,3 mm/vòng	0,05 ÷ 0,12
11. Làm sạch bavia		Bàn nguội, đĩa phẳng	-	-	0,1 ÷ 0,2
12. Phay rãnh thoát phoi trái trên phần trụ của dao		Máy phay bán tự động CI - 017H	28,3 m/phút	120 mm/phút	1,15 ÷ 2,4
13. Phay rãnh thoát phoi phải trên phần trụ của dao		Bộ dao gồm 4 dao phay rãnh			

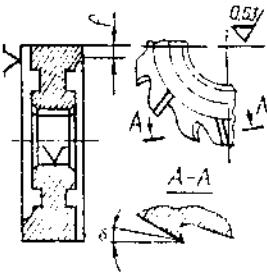
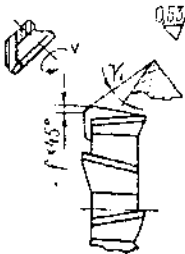
Tiếp bảng 14.3

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
14. Phay rãnh thoát phoi phải trên mặt đầu của dao		Máy phay bán tự động CH - 016	15 m/phút	150 mm/phút	0,7 ÷ 1,0
15. Phay rãnh thoát phoi trái trên mặt đầu của dao		Bộ dao phay rãnh			
16. Làm sạch bavaria sau khi phay	-	Bàn nguội Dũa phẳng	-	-	0,1 ÷ 0,2
17. Nhiệt luyện: a- tôi b- tôi cải thiện	-	Lò nhiệt luyện tổ hợp	Nhiệt độ của các bước, T ^o C: a 1240÷1280 b 560		0,3 ÷ 0,8
18. Mài lỗ và mài mặt đầu		Máy mài tròn trong 3A227 Đá mài lỗ và đá mài mặt đầu	V _{đá} =25 m/giây V _{phôi} =400 vòng/phút	Chạy dao dọc S ₁ = 3 m/phút Chạy dao ngang S ₂ = 0,003 mm/vòng	1,2 ÷ 1,7
19. Mài mặt đầu thứ hai		Máy mài phẳng 3756 Đá mài mặt đầu	68 m/giây	0,02 mm/vòng	0,1 ÷ 0,13

Tiếp bảng 14.3

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
1	2	3	4	5	6
20. Mài sắc mặt trước với góc nghiêng trái		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	40 m/giây	Chạy dao dọc $S_1 = 3$ m/phút Chạy dao ngang $S_2 = 0,1$ mm/hành trình kép	1,25 ÷ 0,3
21. Mài sắc mặt trước với góc nghiêng phải		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	40 m/giây	Chạy dọc $S_1 = 3$ m/phút Chạy dao ngang $S_2 = 0,1$ mm/hành trình kép	1,25 ÷ 0,3
22. Mài sắc mặt sau với góc nghiêng phải		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	40 m/giây	Chạy dao dọc $S_1 = 3$ m/phút Chạy dao ngang $S_2 = 0,1$ mm/hành trình kép	0,125 ÷ 0,3
23. Mài sắc mặt sau với góc nghiêng trái		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	40 m/giây	Chạy dao dọc $S_1 = 3$ m/phút Chạy dao ngang $S_2 = 0,1$ mm/hành trình kép	0,125 ÷ 0,3
24. Mài các mặt đầu của gông		Máy mài tròn trong 3A 227 Đá mài tròn	25 m/giây	0,01 mm/vòng	0,4 ÷ 0,6

Tiếp bảng 14.3

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy và dụng cụ cắt	Chế độ cắt		T _{nc} (phút)
			V	S	
25. Mài sắc mặt sau của các răng mặt đầu		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	40 m/giây	Chạy dao dọc S ₁ = 3 m/phút Chạy dao ngang S ₂ = 0,1 mm/ hành trình kép	0,125 ÷ 0,3
26. Mài sắc mặt sau trên các phần vát mép của răng		Máy mài sắc 3A64Д Đá mài sắc	40 m/giây	Chạy dao dọc S ₁ = 3 m/phút Chạy dao ngang S ₂ = 0,1 mm/ hành trình kép	0,125 ÷ 0,3
27. Nhiệt hóa: a. Rửa sạch b. Sấy khô c. Thấm xianua d. Làm nguội e. Rửa sạch	-	Máy tổ hợp	Nhiệt độ, T ^o C, khi thực hiện các bước: a: 85 ÷ 95 b: 300 ÷ 350 c: 555 d: 20 e: 85 ÷ 95		0,05 ÷ 0,45
28. Thử độ bền làm việc của dao	-	Máy phay ngang	40 m/phút	0,08÷0,1 mm/răng	-
29. Xoa mỡ và đóng gói	-	-	-	-	1,1 ÷ 1,3
T _{nc} - tổng thời gian nguyên công				Σ T _{nc}	12÷25 phút

CHƯƠNG 15

NHIỆT LUYỆN DỤNG CỤ CẮT

15.1. Các nguyên công nhiệt luyện dụng cụ cắt

Các nguyên công chủ yếu của nhiệt luyện (gia công nhiệt) dụng cụ cắt là: ủ, thường hóa, tôi (nhiệt luyện) và ram.

15.1.1. Ủ

Nguyên công ủ được dùng để khử ứng suất dư bên trong, giảm độ cứng và thay đổi cấu trúc của thép dụng cụ. Tùy thuộc vào mục đích cụ thể của nguyên công ủ mà người ta chọn chế độ ủ: nhiệt độ nung nóng, tốc độ nung nóng, thời gian giữ phôi và tốc độ làm nguội. Nhiệt độ ủ của thép cacbon, thép hợp kim thường được chọn trong khoảng $30 \div 40^\circ\text{C}$ cao hơn điểm AC_1 (theo đồ thị trạng thái thép - cacbon) bởi vì ở nhiệt độ này xuất hiện sự biến đổi cấu trúc của kim loại. Khi mục đích của nguyên công ủ chỉ để khử ứng suất dư thì nhiệt độ nung nóng của thép có hàm lượng cacbon bất kỳ là $750 \div 760^\circ\text{C}$.

Tốc độ nung nóng cần phải đảm bảo nhiệt độ đều cho toàn bộ tiết diện của phôi. Đối với thép cacbon và thép hợp kim tốc độ nung nóng không được vượt quá $10^\circ\text{C}/\text{giờ}$, còn đối với thép gió - $50^\circ\text{C}/\text{giờ}$. Thời gian giữ khi phôi ủ trong lò thường là $1 \div 2$ giờ.

Làm nguội phôi sau khi ủ có thể được thực hiện theo hai cách:

a - Làm nguội liên tục trong lò cho đến khi đạt nhiệt độ 500°C với tốc độ nguội $50^\circ\text{C}/\text{giờ}$ đối với thép cacbon, $30^\circ\text{C}/\text{giờ}$ đối với thép hợp kim và thép gió. Tiếp theo đó, làm nguội được thực hiện ngoài không khí.

b - Giữ phôi (ủ đẳng nhiệt) ở nhiệt độ thấp hơn điểm AC_1 160°C (theo đồ thị trạng thái thép - cacbon) trong thời gian $1 \div 2$ giờ đối với thép cacbon, $3 \div 4$ giờ đối với thép hợp kim và $3 \div 8$ giờ đối với thép gió. Sau đó phôi (dụng cụ) được làm nguội xuống 500°C rồi làm nguội ngoài không khí. Bảng 15.1 là chế độ ủ theo phương pháp thứ nhất, còn bảng 15.2 là chế độ ủ theo phương pháp thứ hai.

Bảng 15.1. Chế độ ủ thép cacbon, thép hợp kim và thép gió

Mác thép	Nhiệt độ nung $^\circ\text{C}$	Phương pháp làm nguội	Độ cứng HB
Y7, Y7A, Y8, Y8A, Y8Γ	$740 \div 760$	Trong lò với tốc độ $50 \div 60^\circ\text{C}/\text{giờ}$ tới nhiệt độ $500 \div 600^\circ\text{C}$ sau đó làm nguội ngoài không khí	187
Y9, Y9A, Y10, Y10A, Y11, Y11A, Y12, Y12A, Y13, Y13A	$750 \div 770$		$192 \div 217$

Tiếp bảng 15.1

Mác thép	Nhiệt độ nung °C	Phương pháp làm nguội	Độ cứng HB
X	780 ÷ 800	Trong lò với tốc độ 30°C/giờ tới nhiệt độ 400÷500°C sau đó làm nguội ngoài không khí	229
X05			187 ÷ 241
9X			179 ÷ 217
XГ, 9XC			197 ÷ 241
XBI			207 ÷ 255
P18, P9	840 ÷ 860	Trong lò có bọc dầu tới nhiệt độ 650°C sau đó làm nguội ngoài không khí	207 ÷ 255
P9Φ5, P14Φ4, P18Φ2, P9K5			207 ÷ 270
P9K10, P10K5Φ5, P18K2Φ2			255 ÷ 290

Bảng 15.2. Chế độ ủ đẳng nhiệt thép dụng cụ

Mác thép	Nung nóng bước đầu		Ủ đẳng nhiệt		Độ cứng HB
	Nhiệt độ (°C)	Thời gian ủ (giờ)	Nhiệt độ (°C)	Thời gian ủ (giờ)	
Y9, Y9A,	750 ÷ 770	1 ÷ 2	600 ÷ 650	1 ÷ 2	170 ÷ 187
Y10, Y10A,	750 ÷ 770	1 ÷ 2	620 ÷ 660	1 ÷ 2	179 ÷ 197
Y12, Y12A,	750 ÷ 770	1 ÷ 2	640 ÷ 680	1 ÷ 2	187 ÷ 207
X	770 ÷ 790	1 ÷ 2	670 ÷ 720	3 ÷ 4	197 ÷ 228
9XC	790 ÷ 810	1 ÷ 2	700 ÷ 730	3 ÷ 4	197 ÷ 241
BI	750 ÷ 770	1 ÷ 2	670 ÷ 700	3 ÷ 4	187 ÷ 228
XBIГ	770 ÷ 790	1 ÷ 2	680 ÷ 700	3 ÷ 4	207 ÷ 225
P9, P18	860 ÷ 880	1 ÷ 2	730 ÷ 750	3 ÷ 4	207 ÷ 241
P9Φ5	860 ÷ 880	1 ÷ 2	740 ÷ 760	6 ÷ 8	≤ 241
P10K5Φ5	860 ÷ 880	1 ÷ 2	740 ÷ 760	6 ÷ 8	≤ 255
P9K10,	860 ÷ 880	1 ÷ 2	740 ÷ 760	6 ÷ 8	≤ 241
P14Φ4					

15.1.2. Thường hóa

Thường hóa được dùng để cải thiện tính cắt gọt của vật liệu. Thường hóa được thực hiện bằng cách nung nóng vật liệu tới nhiệt độ 840 ÷ 860°C, sau đó làm nguội ngoài không khí.

15.1.3. Tôi

Tôi là nguyên công quan trọng trong quy trình công nghệ chế tạo dụng cụ cắt. Các thông số công nghệ chủ yếu ảnh hưởng tới chất lượng của nguyên công tôi là nhiệt độ nung nóng và thời gian ủ dụng cụ.

Quá trình nung nóng hợp lý được thực hiện trong các lò có chứa các loại muối, bởi vì phương pháp này có những ưu điểm sau: nung nóng đều dụng cụ, có khả năng nung cục bộ, dụng cụ ít bị biến dạng khi gia công, bề mặt dụng cụ không bị oxy hóa khi nung nóng.

Bảng 15.3 là thành phần các muối và nhiệt độ nung nóng khi tôi dụng cụ cắt. Bảng 15.4 là môi trường nhiệt luyện dụng cụ cắt.

Bảng 15.3. Thành phần của một số loại muối dùng để nung nóng vật liệu khi nhiệt luyện (tôi) dụng cụ cắt

Thành phần muối	Trọng lượng %	Nhiệt độ nung chảy (°C)	Nhiệt độ nguyên công (°C)	Phạm vi ứng dụng
Clorit Bari $BaCl_2$	100	960	1000 ÷ 1300	Để nung nóng thép gió
Clorit Bari $BaCl_2$	78			Để nung nóng thép dụng cụ, thép cacbon và thép hợp kim
Muối Natri $NaCl$	22	624	750 ÷ 900	
Clorit Kali KCl	56			
Muối Natri $NaCl$	44	663	750 ÷ 900	
Sôđa Canxi Na_2CO_3	20			750 ÷ 900
Muối Natri $NaCl$	60	700		
Clorit Kali KCl	20			
Selit Natri $NaNO_3$	50			Để nung nóng thép dụng cụ khi tôi cải thiện
Selit Kali KNO_3	50	220	300 ÷ 400	
Selit Natri $NaNO_3$	50			
Nitrit Kali KNO_2	50	150	160 ÷ 300	

Bảng 15.4. Môi trường nhiệt luyện dụng cụ cắt

Đặc tính ứng dụng	Thành phần môi trường	Nhiệt độ nung chảy (°C)	Nhiệt độ nguyên công (°C)	Làm nguội ngoài không khí xuống 20°C
Dụng cụ từ thép cacbon có đường kính hoặc chiều dày < 8 mm (dao tarô có đường kính < 12 mm)	55% KNO_3 và 45% $NaNO_3$	137	150 ÷ 170	Ngoài không khí
Dụng cụ từ thép cacbon có đường kính hoặc chiều dày > 8 mm (dao tarô có đường kính > 12 mm)	5 ÷ 10% của dung dịch $NaCl$	-	18 ÷ 35	Xem ghi chú 1
Dụng cụ từ thép hợp kim	55% KNO_3 và 45% $NaNO_3$	137	160 ÷ 180	Ngoài không khí
Dụng cụ từ thép gió	70% KNO_3 và 30% $NaOH$;	260	300 ÷ 550	
	21% KCl , 31% $BaCl$ và 48% $CaCl$	435	480 ÷ 780	
Dụng cụ định hình có kích thước lớn từ thép gió	Dầu	Nhiệt độ bốc cháy	≤ 160	Xem ghi chú 2
Dụng cụ dài từ thép gió	Dầu	190	≤ 160	-
Dụng cụ có kích thước nhỏ từ thép gió	Không khí	-	20	-
Dao phay cắt đứt từ thép gió	33,3% KCl , 33,3% $NaCl$ và 33,3% $BaCl$	585	600 ÷ 650	Ngoài không khí

Ghi chú: 1- Dụng cụ có hình dạng phức tạp cần được làm nguội tới nhiệt độ chuyển pha mactensit, sau đó ngâm vào dầu nóng.

2- Dụng cụ cần được làm nguội trong dầu nóng tới nhiệt độ của bể chứa, sau đó cùng với dầu nóng với tốc độ 20 ÷ 40°C/h xuống 40 ÷ 50°C và tiếp theo là ram ở nhiệt độ 560°C.

15.1.4. Ram

Mục đích chính của ram là khử ứng suất dư bên trong và chuyển pha austenit thành pha mactensit. Bảng 15.5 là chế độ ram thép cacbon và thép hợp kim dụng cụ.

Bảng 15.5. Chế độ ram phụ thuộc vào độ cứng yêu cầu

Mác thép	Độ cứng HRC sau khi ram với nhiệt độ nung nóng		
	140 ÷ 150 ⁰ C	160 ÷ 170 ⁰ C	180 ÷ 200 ⁰ C
Y10	62 ÷ 64	60 ÷ 63	59 ÷ 61
Y11; Y12	62 ÷ 64	61 ÷ 63	60 ÷ 62
Y13	62 ÷ 65	61 ÷ 63	60 ÷ 62
9XC	61 ÷ 65	61 ÷ 64	60 ÷ 62
XBF	62 ÷ 64	61 ÷ 63	60 ÷ 62

Ram dụng cụ từ thép cacbon và thép hợp kim cần được thực hiện trong môi trường muối nóng chảy (bảng 15.6), bởi vì sau khi ram trong dầu cần phải có nguyên công khử (tẩy) dầu, còn ram trong lò không khí lại không đảm bảo được độ cứng đồng đều.

Chế độ ram tốt nhất đối với thép gió là ram ba lần với thời gian ủ (giữ) ở mỗi lần là 1 giờ. Nếu nhiệt luyện dụng cụ được thực hiện ở điều kiện bình thường thì sự chuyển pha austenit xảy ra ở nôi lần ram đầu tiên, còn ở lần ram thứ ba ứng suất dư bên trong được khử khi pha mactensit hình thành. Sau mỗi lần ram (ram thấp, ram trung bình và ram cao) dụng cụ cần được làm nguội xuống 20⁰C. Bảng 15.7 là chế độ ram dụng cụ từ thép gió.

Bảng 15.6. Môi trường nung nóng dụng cụ khi ram

Loại thép	Môi trường nung nóng	Nhiệt độ (°C)		Nhiệt độ nguyên công (°C)
		Bắt đầu nóng chảy	Chảy	
Thép cacbon và thép hợp kim dụng cụ	55% KNO ₃ và 45% NaNO ₃	137	-	150 ÷ 500
	Dầu công nghiệp 45	-	190	140 ÷ 170
	Dầu công nghiệp 52	-	310	-
	KNO ₃	337	-	400 ÷ 560
Thép gió	85% KNO ₃ và 15% NaNO ₃	226	-	400 ÷ 560
	NaOH	328	-	400 ÷ 600
	Không khí	-	-	400 ÷ 560
	Hơi nung nóng	-	-	500 ÷ 560

Bảng 15.7. Chế độ ram thép gió

Mác thép	Nhiệt độ nung khi nhiệt luyện ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ ram ($^{\circ}\text{C}$)
P18	1280	560
P9	1225 ÷ 1230	560
P9Φ5	1230 ÷ 1250	580 ± 5 600 ± 5
P14Φ4	1240 ÷ 1260	580 ± 5 600 ± 5
P18Φ2	1280 ÷ 1290	580 ± 5 600 ± 5
P10K5Φ5	1220 ÷ 1230	580 ± 5 600 ± 5
P18K5Φ2	1280 ÷ 1285	500 ± 5 600 ± 5

15.2. Nhiệt - hóa dụng cụ cắt

Mục đích của nguyên công nhiệt - hóa là tăng độ cứng bề mặt của dụng cụ. Nguyên công nhiệt - hóa cho phép đạt độ cứng bề mặt cao hơn nguyên công nhiệt luyện hoặc ram.

Phương pháp nhiệt - hóa thông dụng nhất là thấm xianua. Thấm xianua là làm tăng lượng cacbon và nitơ trên bề mặt dụng cụ ở nhiệt độ $540 \div 560^{\circ}\text{C}$. Trong thực tế thường dùng phương pháp thấm xianua khí trong hỗn hợp amiăng và khí tự nhiên hoặc khí ga công nghiệp.

Thấm xianua là nguyên công cuối cùng của quy trình chế tạo dụng cụ cắt. Trước khi thấm xianua dụng cụ cắt cần được tẩy sạch bụi bẩn và dầu bám. Chiều sâu lớp thấm xianua cần đạt $0,02 \div 0,04 \text{ mm}$. Bảng 15.8 là chế độ thấm xianua của các loại dụng cụ cắt từ thép gió.

Bảng 15.8. Chế độ thấm xianua của các loại dụng cụ cắt từ thép gió

Loại dao	Đường kính hoặc chiều dày dao (mm)	Thời gian thấm xianua		
		Chất lỏng (phút)	Khí (giờ)	Chất rắn (giờ)
Dao khoan	3 ÷ 5	6	1,0 ÷ 1,5	2,0 ÷ 2,5
Dao khoét	20 ÷ 30	15	1,5 ÷ 2,0	2,5 ÷ 3,0
Dao doa	30	16 ÷ 23	1,0 ÷ 3,0	3,0 ÷ 4,0
Dao tarô	5 ÷ 8	5	0,5 ÷ 1,0	1,5 ÷ 2,0
	12 ÷ 20	10	1,0 ÷ 1,5	2,0 ÷ 3,0
	30	14 ÷ 18	1,5 ÷ 2,0	3,0 ÷ 3,5
Dao chuốt	5 ÷ 10	8	-	-
	20 ÷ 30	16	-	-
	30	20 ÷ 25	-	-

Tiếp bảng 15.8

Loại dao	Đường kính hoặc chiều dày dao (mm)	Thời gian thấm xianua		
		Chất lỏng (phút)	Khí (giờ)	Chất rắn (giờ)
Dao phay ren có răng được mài	25 ÷ 50	12	1,0 ÷ 1,5	1,5 ÷ 2,0
	50	15	1,0 ÷ 2,0	2,0 ÷ 2,5
Dao phay ren có răng không được mài	25 ÷ 50	15	1,5 ÷ 2,0	2,0 ÷ 2,5
	75	18 ÷ 20	2,0 ÷ 2,5	2,5 ÷ 3,0
Dao phay trục vít và dao phay then hoa có răng được mài	10 ÷ 75	16	1,0 ÷ 1,5	2,0 ÷ 2,5
	75	20 ÷ 35	1,5 ÷ 2,0	2,5 ÷ 3,0
Dao phay trục vít và dao phay then hoa có răng không được mài	50 ÷ 75	30	1,5 ÷ 2,0	2,5 ÷ 3,0
	75	40 ÷ 50	2,0 ÷ 2,5	3,0 ÷ 4,0

15.3. Nhiệt luyện các loại dụng cụ cắt

15.3.1. Nhiệt luyện dao tiện

Nhiệt luyện dao tiện được thực hiện trong các lò dầu hoặc lò khí. Phần làm việc của lò là dây cửa sổ để gá dao. Đầu tiên dao được nung nóng ở một cửa sổ tới nhiệt độ $860 \div 880^{\circ}\text{C}$, sau đó được chuyển sang cửa sổ khác để nung nóng tới nhiệt độ 1280°C . Làm nguội dao được thực hiện trong dầu hoặc bằng luồng khí nén và dao được ram ở nhiệt độ 560°C trong bể muối hoặc trong lò. Thời gian ủ (giữ) dao phụ thuộc vào prôphin và hình dáng tiết diện của dao.

Quá trình nhiệt luyện các dao hàn đắp có thể được thực hiện cùng với quá trình hàn đắp. Quá trình hàn đắp được thực hiện trong lò ở nhiệt độ $560 \div 600^{\circ}\text{C}$. Sau khi hàn, dụng cụ được lấy ra khỏi lò và được làm nguội ở ngoài không khí xuống 100°C , sau đó dụng cụ được ram cao ở nhiệt độ $600 \div 625^{\circ}\text{C}$.

Khi chế tạo dao tiện có hàn mảnh thép gió, quá trình nhiệt luyện được thực hiện cùng với quá trình hàn. Lúc đầu dao được nung nóng tới nhiệt độ $800 \div 850^{\circ}\text{C}$, sau đó dao được lấy ra khỏi lò và được hàn rồi lại được nung nóng tới nhiệt độ nhiệt luyện.

Sau khi ủ ở trong lò, dao được làm nguội ngoài không khí xuống nhiệt độ $100 \div 1050^{\circ}\text{C}$, sau đó làm nguội trong dầu xuống nhiệt độ $100 \div 150^{\circ}\text{C}$. Quá trình làm nguội tiếp theo được thực hiện ngoài không khí.

Quá trình công nghệ nhiệt luyện dao tiện thép gió được thể hiện trong bảng 15.9.

**Bảng 15.9. Quy trình công nghệ
nhiệt luyện dao tiện thép gió**

Nguyên công	Nhiệt độ nung (°C)	Thiết bị và môi trường	Thời gian ủ t (phút)
Lần nung đầu tiên	570 ÷ 650	Lò nung bằng nguyên liệu khí hoặc chất lỏng	$t = 10 \frac{BH}{2/(H + B) + HB}$
Lần nung thứ hai	850 ÷ 880	Bể chứa (78% BaCl+22%NaCl)	
Lần nung cuối cùng	1230÷1250 cho P9 1280 ÷1300 cho P18	Bể chứa (BaCl ₂)	$t = 5 \frac{BH}{2/(H + B) + HB}$
Làm nguội: Trong không khí Trong dầu Trong dung dịch kali	20 ÷ 40 20 ÷ 140 400 ÷ 500	Luồng không khí Dầu Muối tan	Tới nhiệt độ của dầu hoặc của không khí
Ram 3 lần	560 ÷ 570	Bể chứa hoặc lò ПН-31	1giờ tính từ lúc nung đến nhiệt độ ram
Ghi chú: t = 0,5 H B,H- chiều rộng và chiều cao của dao.			

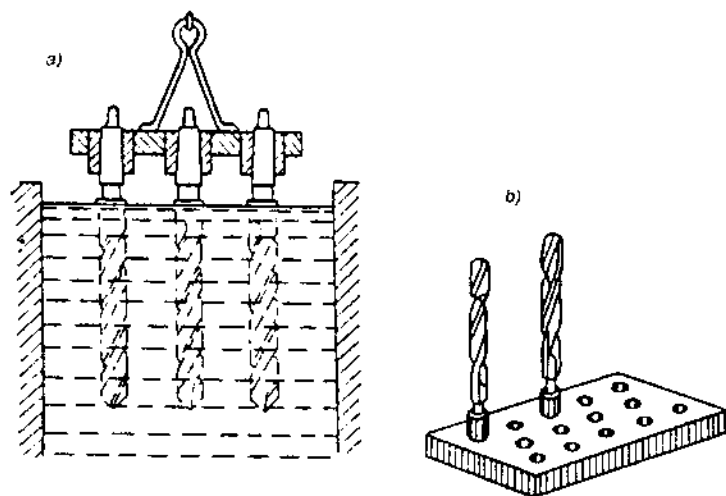
15.3.2. Nhiệt luyện dao khoan

Dao khoan thường được chế tạo gồm hai phần: phần làm việc là thép gió P18 hoặc P9, còn phần đuôi dao là thép kết cấu. Trước khi gia công cơ dao khoan được hàn nối và được ủ, và sau khi gia công cơ nó được nhiệt luyện và ram.

Nung nóng dao khoan hàn thép gió được thực hiện trong bể muối (hình 15.1a) hoặc trong lò có đồ gá chuyên dùng (hình 15.1b).

Ram dao khoan hàn thép gió (phần làm việc) được thực hiện trong lò ở nhiệt độ 560 ÷ 570°C. Đuôi dao khoan được ram trong bể muối ở nhiệt độ 450 ÷ 500°C. Độ cứng của phần làm việc của dao HRC 62 ÷ 64, còn độ cứng đuôi dao HRC 30 ÷ 45.

Dao khoan bằng thép hợp kim và thép cacbon dụng cụ được nung nóng trong bể muối (đây là phương án tốt nhất) và được làm nguội trong dầu xuống nhiệt độ 150 ÷ 180°C, sau đó làm nguội ngoài không khí. Ram dao khoan bằng thép hợp kim và thép cacbon dụng cụ được thực hiện trong lò muối ở nhiệt độ 150 ÷ 180°C trong khoảng thời gian 1 ÷ 2 giờ. Độ cứng của phần làm việc của dao HRC 61÷64.



Hình 15.1. Sơ đồ nhiệt luyện dao khoan.
a. nung nóng dao khoan trong bể muối;
b. nung nóng dao khoan trong lò nhờ đồ gá.

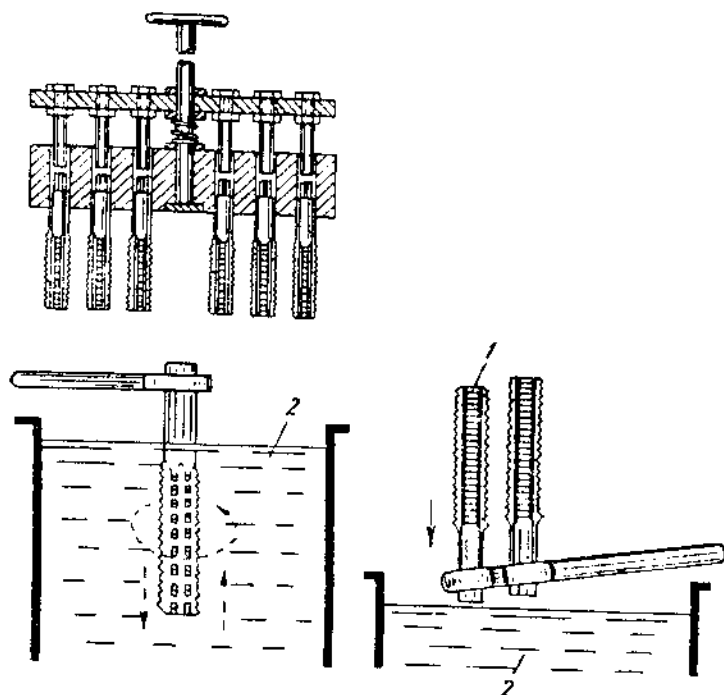
15.3.3. Nhiệt luyện dao tarô

Dao tarô được chế tạo từ thép cacbon dụng cụ Y12A và Y10A, từ thép hợp kim XBF, 9XC và XΓ và từ thép gió P9, P18.

Nung nóng dao khoan khi nhiệt luyện được thực hiện trong bể muối. Điều này cần thiết bởi vì bề mặt dao cần có độ cứng, còn trong lõi lại cần có độ dai. Phương pháp nhiệt luyện này cho phép giảm biến dạng và tăng tuổi bền của dao. Dao tarô có kích thước nhỏ cần được nung nóng trong đồ gá (hình 15.2a).

Dao tarô thép gió được nung nóng một hoặc hai lần: lần thứ nhất ở nhiệt độ $400 \div 500^{\circ}\text{C}$, còn lần thứ hai ở nhiệt độ $800 \div 850^{\circ}\text{C}$. Làm nguội dao tarô có thể được thực hiện trong bể dầu ở nhiệt độ $150 \div 200^{\circ}\text{C}$ và sau đó ở ngoài không khí. Khi làm nguội trong bể dầu, dao tarô được gá theo phương thẳng đứng và thực hiện chuyển động theo vòng tròn đồng thời lên xuống (hình 15.2b). Cũng có thể làm nguội dao tarô bằng cách gá ngược dao (hình 15.2c), có nghĩa là phần làm việc của dao hướng lên phía trên.

Độ cứng của phần làm việc của dao tarô HRC $59 \div 64$.



Hình 15.2. Sơ đồ nhiệt luyện dao tarô.
a. nung nóng dao tarô nhờ đồ gá chuyên dùng;
b, c. làm nguội dao tarô; 1. dao tarô; 2. môi trường chất lỏng.

15.3.4. Nhiệt luyện dao khoét

Phần làm việc của dao khoét (thép gió P18 và P9) được nhiệt luyện đạt độ cứng HRC 62 ÷ 64, còn đuôi được nhiệt luyện đạt độ cứng HRC 30 ÷ 45. Quy trình công nghệ nhiệt luyện dao khoét thép gió được trình bày trong bảng 15.10.

Thứ tự các nguyên công và thiết bị nhiệt luyện đuôi dao khoét bằng thép 45 bao gồm:

- Nung nóng lần thứ nhất trong lò đạt nhiệt độ $120 \div 130^{\circ}\text{C}$ và ủ ở nhiệt độ này trong 7 phút.

- Nung nóng lần thứ hai trong bể muối đạt nhiệt độ $850 \div 880^{\circ}\text{C}$ và ủ ở nhiệt độ này trong 2 phút, làm nguội trong nước, sau đó trong không khí.

Quy trình nhiệt luyện dao khoét bằng thép gió cho trong bảng 15.10.

- Nung nóng dao trong muối đạt nhiệt độ ram $450 \div 500^{\circ}\text{C}$, ủ ở nhiệt độ này trong 3 ÷ 6 giây tùy thuộc vào kích thước của dao khoét.

**Bảng 15.10. Quy trình công nghệ
nhiệt luyện dao khoét thép gió**

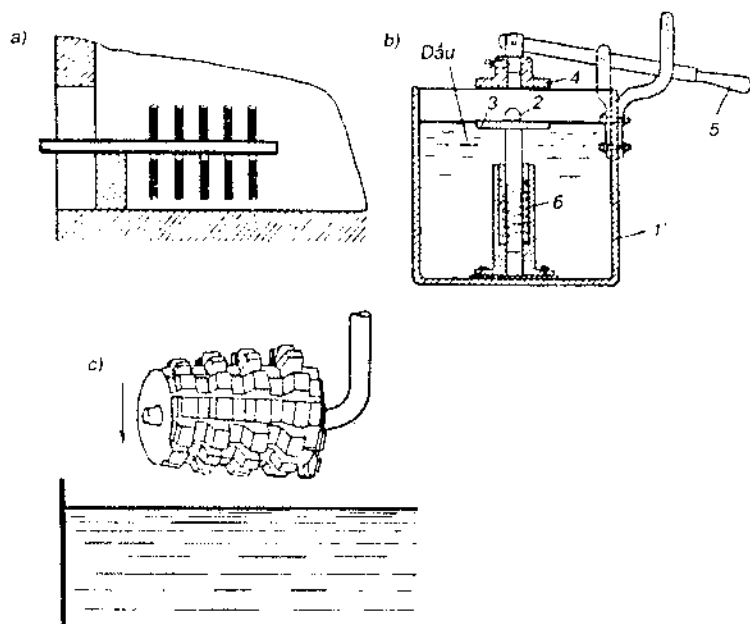
Nguyên công	Nhiệt độ nung (°C)	Thiết bị và môi trường nhiệt luyện	Thời gian ủ t (phút)
Lần nung đầu tiên	500 ÷ 650	Lò điện hoặc lò khí	$t = \frac{D_1 \cdot l}{4l + D} K$ Lò khí: K=30 Lò điện: K = 35
Lần nung thứ hai	850 ÷ 880	Bể chứa (78% BaCl+22%NaCl)	$t = 10 \frac{D_1 \cdot l}{4l + D}$
Lần nung cuối cùng	Thép P9: 1230÷1240 Thép P18: 1270 ÷1280	Bể chứa (BaCl ₂)	$t = 5 \frac{D_1 \cdot l}{4l + D}$
Làm nguội	450 ÷ 600	Bể chứa muối tan	Giống như khi nung nóng, sau đó làm nguội ngoài không khí
	9 ÷ 140	Bể chứa dầu	Xuống nhiệt độ 200÷250°C, sau đó ngoài không khí
	20 ÷ 40	Không khí	Làm nguội hoàn toàn
Ram (hai, ba lần)	560 ÷ 570	Bể muối hoặc lò điện	1 giờ tính từ lúc nung đến nhiệt độ ram
Ghi chú: l- chiều sâu phần dao khoét được nhúng trong bể nung (l = 0,5D); D ₁ - đường kính tính toán (D ₁ = D - h); h- chiều cao răng (cm) D- đường kính dao khoét (cm)			

15.3.5. Nhiệt luyện dao phay

Dao phay lần trục vít, dao phay trụ, dao phay mặt đầu, dao phay đĩa, dao phay rãnh, dao phay cắt đứt và dao phay định hình thường được chế tạo từ thép gió và phải qua nhiệt luyện theo chế độ sau đây:

- Nung nóng lần thứ nhất đạt nhiệt độ 600 ÷ 650°C.
- Nung nóng lần thứ hai đạt nhiệt độ 800 ÷ 850°C.
- Nung nóng lần cuối đạt nhiệt độ 1200 ÷ 1290°C.
- Làm nguội trong bể muối (nhiệt độ 500 ÷ 550°C) hoặc trong bể dầu (nhiệt độ 90 ÷ 140°C) xuống nhiệt độ 200 ÷ 250°C, sau đó làm nguội ngoài không khí.
- Rửa sạch.
- Ram ba lần ở nhiệt độ 550 ÷ 570°C.
- Rửa sạch.
- Kiểm tra độ cứng (HRC 62÷ 65).

Các dao phay lắp ghép (dao phay ngón, dao phay rãnh then) có quy trình nhiệt luyện như dao khoan hàn. Khi nhiệt luyện dao phay thép gió thường dùng các bể chứa muối hòa tan, bởi vì phương pháp này cho phép nung nóng đều mọi tiết diện của dụng cụ và có khả năng làm nguội dụng cụ xuống nhiệt độ chính xác theo yêu cầu.



Hình 15.3. Sơ đồ nhiệt luyện dao phay.

a) nung nóng dao phay rãnh; b) làm nguội dao phay rãnh;
c) làm nguội dao phay trục vít; 1. bể chứa dầu; 2. trục gá;
3. dao phay; 4. tấm đẩy; 5. tay quay; 6. lò xo.

Nung nóng dao phay rãnh được thực hiện trong đồ gá với cách gá dao theo phương thẳng đứng (hình 15.3a). Để làm nguội dao phay rãnh sau khi nung người ta dùng đồ gá như trên hình 15.3b. Đồ gá này gồm bể chứa dầu 1 có đường kính $300 \div 500$ mm và chiều cao $250 \div 400$ mm. Dao phay 3 được gá trên trục gá 2. Nhờ có tấm đẩy 4 ở phía trên và tay quay 5 mà dao phay 3 có thể được hạ xuống bể chứa một cách nhẹ nhàng và sau khi được làm nguội xong, dao phay được đẩy lên nhờ lò xo 6. Dao phay đĩa có chiều dày nhỏ hơn 2,5 mm khi làm nguội để tránh tình trạng biến dạng cần được gá giữa hai tấm kim loại.

Độ cứng của dao phay cần đạt HRC 62 ÷ 65.

Quy trình nhiệt luyện dao phay lăn trục vít gồm các nguyên công sau đây:

- Nung nóng sơ bộ (lúc đầu $600 \div 650^{\circ}\text{C}$, sau đó $800 \div 850^{\circ}\text{C}$) trong thời gian 1 ÷ 2 giờ.

- Nung nóng lần cuối đạt 1280°C .

- Nhiệt luyện (làm nguội) trong dầu ở vị trí nằm ngang (hình 15.3c).

- Ram ở nhiệt độ $550 \div 560^{\circ}\text{C}$.

Dao phay bằng thép cacbon dụng cụ sau khi nung nóng được làm nguội trong nước rồi tiếp theo đó chuyển sang làm nguội trong dầu. Thời gian dao được giữ trong nước phải ít nhất để tránh vết nứt. Dao phay có đường kính 25 mm được làm nguội trong nước 3 ÷ 4 giây, sau đó chuyển sang dầu.

Bảng 15.11 là quy trình nhiệt luyện dao phay định hình thép gió.

Độ cứng của dao phay cần đạt HRC 62 ÷ 65.

**Bảng 15.11. Quy trình công nghệ
nhiệt luyện dao phay định hình thép gió**

Nguyên công	Nhiệt độ nung ($^{\circ}\text{C}$)	Thiết bị và môi trường nhiệt luyện	Thời gian ủ, t (phút)
Lần nung thứ nhất	500 ÷ 650	Lò điện hoặc lò khí	$t = K \frac{(D_1 - d)l}{4l + 2D_1}$ Lò muối: K=7 Lò điện: K=35 Lò khí: K=30
Lần nung thứ hai	850 ÷ 880	Bể chứa 78%BaCl+22%NaCl hoặc khí	$t = \frac{K(D_1 - d)l}{4l + (D_1 - d)}$ Lò muối: K=1,0 Lò khí: K=35
Lần nung cuối cùng	Thép P9: 1230÷1240 Thép P18: 1270 ÷ 1280	Bể chứa (BaCl ₂)	$t = 5 \frac{5(D_1 - d)l}{4l + 2(D_1 - d)}$
Làm nguội:	450 ÷ 600	Muối tan, dầu	Giống như khi nung nóng, sau đó làm nguội ngoài không khí xuống nhiệt độ 200 ÷ 250 $^{\circ}\text{C}$.
	9 ÷ 140	Không khí	Làm nguội hoàn toàn
Ram (hai, ba lần)	560 ÷ 570	Bể muối hoặc lò điện	1 giờ tính từ lúc nung đến nhiệt độ ram
Ghi chú: D ₁ - đường kính tính toán (D ₁ = D - h); D- đường kính ngoài của dao phay định hình (cm); h- chiều rãnh thoát phoi của dao (cm).			

CHƯƠNG 16

MÀI SẮC, MÀI NGHIỀN VÀ KIỂM TRA DỤNG CỤ CẮT

16.1. Chọn thông số của dụng cụ cắt để mài sắc và mài nghiền

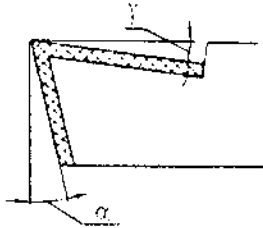
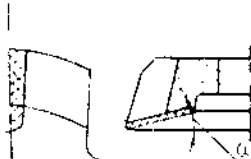
Mài sắc và mài nghiền dụng cụ cắt được thực hiện bằng các dụng cụ hạt mài, dụng cụ kim cương và các phương pháp điện - hóa - cơ khí.

Khi chế tạo dụng cụ thép gió nguyên công mài sắc được thực hiện bằng dụng cụ hạt mài, còn khi chế tạo dụng cụ hợp kim cứng - bằng dụng cụ kim cương.

16.1.1. Các nguyên công mài sắc và mài nghiền

Tùy thuộc vào kết cấu và điều kiện sử dụng của dụng cụ cắt mà người ta chọn sơ đồ mài sắc (bảng 16.1).

Bảng 16.1. Sơ đồ mài sắc dụng cụ

Bề mặt mài sắc	Sơ đồ	Loại dụng cụ
Mặt trước và mặt sau		Dao tiện, dao khoét, dao doa, dao tarô và bàn ren, dao phay mặt đầu hợp kim cứng.
Mặt trước		Dao tiện định hình, dao chuốt, dao phay hớt lưng, dao xọc răng, dao cắt răng dạng răng lược, dao doa
Mặt sau		Dao khoan ruột gà, dao phay răng nhọn, dao khoét rãnh xoắn, dao khoan lỗ sâu

Về nguyên tắc, đầu tiên phải mài mặt trước, sau đó mài mặt sau. Tuy nhiên, đối với dao định hình và định kích thước thì đầu tiên phải mài mặt sau, rồi sau đó mới mài mặt trước.

Khi mài sắc dụng cụ bằng hợp kim cứng các nguyên công chủ yếu cần được thực hiện như sau: mài thân dao; mài sắc thô; mài sắc tinh; mài nghiêng; mài nghiêng tinh. Yêu cầu thực hiện mỗi nguyên công trên đây phụ thuộc vào chất lượng mối hàn (hoặc chất lượng lắp ghép), lượng dư gia công và độ bóng bề mặt dụng cụ (bảng 16.2).

Bảng 16.2. Cấp độ bóng đạt được khi thực hiện các nguyên công mài sắc và mài nghiêng dụng cụ

Nguyên công	Cấp độ bóng	Lượng dư nguyên công (mm)
Mài sắc thân dao	5 ÷ 6	-
Mài sắc thô	6 ÷ 7	0,3 ÷ 0,4
Mài sắc tinh	8 ÷ 9	0,1 ÷ 0,3
Mài nghiêng	9 ÷ 10	0,05 ÷ 0,1
Mài nghiêng tinh	10 ÷ 12	0,002

16.1.2. Chọn đá mài

Mài sắc dụng cụ hợp kim cứng có thể được thực hiện bằng đá mài cacbit silic hoặc đá mài kim cương.

Chọn đá mài loại này hay loại khác chủ yếu phụ thuộc vào lượng dư nguyên công. Khi lượng dư gia công lớn (lớn 0,5 mm) cần dùng đá mài với chất kết dính kim loại, còn khi mài nghiêng (lượng dư nhỏ) cần chọn đá mài với chất kết dính bakelit.

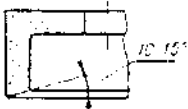
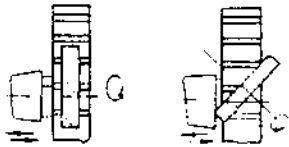
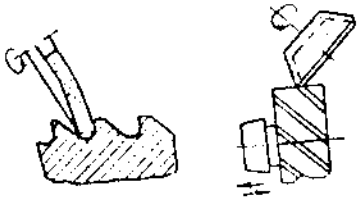
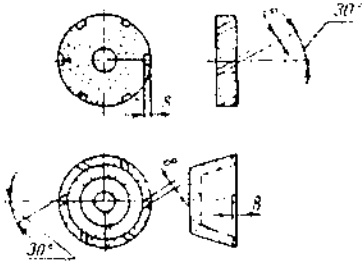
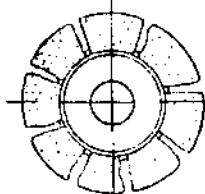
Chất lượng bề mặt dụng cụ có thể được tăng lên khi giảm diện tích tiếp xúc của đá mài với bề mặt dụng cụ, giảm thời gian tiếp xúc của đá mài với dụng cụ và thoát nhiệt nhanh.

Bảng 16.3 trình bày các phương pháp giảm diện tích tiếp xúc của đá mài với bề mặt dụng cụ.

Thời gian tiếp xúc của đá với bề mặt của dụng cụ có thể giảm bằng cách tăng lượng chạy dao dọc, giảm số bước gia công và sử dụng đá mài có các rãnh trên bề mặt.

Sử dụng phương pháp mài rung cho phép giảm nhiệt độ trong vùng cắt, do đó giảm được vết cháy và vết nứt trên bề mặt dụng cụ.

Bảng 16.3. Các phương pháp giảm diện tiếp xúc của đá mài với bề mặt dụng cụ

Thay đổi kết cấu	Sơ đồ
Mài còn mặt đầu của đá mài để có góc $10 \div 15^\circ$	
Vẽ tròn mặt đầu của đá mài	
Mài sắc dụng cụ bằng đường sinh của đá mài	
Mài sắc răng dụng cụ bằng mặt côn của đá mài	
Mài sắc dụng cụ bằng đá mài có rãnh trên bề mặt	
Mài sắc dụng cụ bằng đá mài lắp ghép	

16.2. Thiết bị và đồ gá để mài sắc và mài nghiền dụng cụ cắt

Để mài sắc và mài nghiền dụng cụ cắt người ta thường dùng các máy mài sắc vạn năng và chuyên dùng. Ngoài ra, còn có thể dùng các máy mài tròn, mài phẳng và mài prôphin để mài sắc và mài nghiền dụng cụ cắt.

Máy mài sắc vạn năng được dùng để mài sắc và mài nghiền tất cả các loại dụng cụ cắt, còn máy mài sắc chuyên dùng chỉ được dùng để mài sắc và mài nghiền một loại dụng cụ cắt nhất định như dao tiện, dao khoan, dao chuốt, dao phay v.v.

Bảng 16.4 giới thiệu các loại máy mài dùng để gia công dụng cụ cắt.

16.2.1. Các loại máy mài sắc vạn năng

Một số loại máy mài sắc vạn năng chính là 3A64M, 3B641, 3B64I và 3A642. Đặc điểm nổi bật của các máy này là dụng cụ cắt được gá trên bàn máy có khả năng dịch chuyển tương đối so với đá mài theo hai phương vuông góc với nhau. Dịch chuyển của dụng cụ cắt theo phương thẳng đứng được thực hiện hoặc bằng dịch chuyển của bàn máy hoặc nhờ ụ đá mài.

Gá đặt dụng cụ cắt trên các máy mài sắc vạn năng được thực hiện nhờ các đồ gá chuyên dùng (các đồ gá này có sẵn trên máy).

Đối với các máy mài sắc 3B642 và 3B64I ngoài các đồ gá sẵn có trên máy, theo đơn đặt hàng, các nhà sản xuất có thể cung cấp thêm các đồ gá để mài sắc dao khoan, dao khoét, dao tarô, dao phay mặt đầu, dao phay lăn trục vít, đầu dao cắt răng, dao chuốt và các loại dao định hình.

Bảng 16.5 giới thiệu các thông số kỹ thuật của một số loại máy mài sắc vạn năng mới.

Bảng 16.4. Một số loại máy mài để gia công dụng cụ cắt.

Loại máy	Ký hiệu	Công dụng
Máy mài tròn	310IT, 310, 3B10, 3110M, 3A110, 312M, 3A12, 3B12, 3A130, 3A15034	Mài dao khoan, dao khoét, dao doa, dao phay và các loại dụng cụ cắt khác có đường kính 280 mm và chiều dài 700mm.
Máy mài phẳng	3B71M, 3B71MB, 3F71, 3B722	Mài các mảnh thép gió hoặc hợp kim cứng
Máy mài trong	3225B, 3225, 3B225, 3A226, 3A227, 3A228	Mài lỗ có đường kính ≤ 200 mm
Máy mài prôphin	31195, 395M	Mài sắc các dụng cụ định hình có chiều dài ≤ 150 mm

Loại máy	Ký hiệu	Công dụng
Máy mài sắc vụn năng	3A64M, 3B641, 3B642, 3B643, 3B642, 3640	Mài sắc và mài nghiền tất cả các loại dụng cụ cắt.
Máy mài sắc và mài nghiền chuyên dùng	3B632B, 3B633B, 3624	Mài sắc và mài nghiền các loại dao tiện
	3650, 3651, 3653	Mài sắc và mài nghiền các loại dao khoan.
	3642, 3A642, 3662	Mài sắc và mài nghiền dao phay trục vít và dao xọc răng
	3A667, 3667M, 3669	Mài sắc và mài nghiền đầu dao phay có đường kính ≤ 1000 mm
	360M	Mài sắc và mài nghiền dao chuốt có đường kính ≤ 100 mm và chiều dài ≤ 1500 mm
	3623	Mài sắc điện - kim cương các loại dao tiện

Bảng 16.5. Đặc tính kỹ thuật của các máy mài sắc vụn năng

Thông số kỹ thuật	Ký hiệu máy					
	3640	3B641	3B641	3B642	3B642	3B643
Đường kính lớn nhất của chi tiết gia công (mm)	200	160	160	250	250	400
Chiều dài lớn nhất của chi tiết gia công (mm)	250	400	400	630	630	1000
Chiều rộng của bàn máy (mm)	63	100	100	140	140	200
Chiều dài của bàn máy (mm)	400	630	630	900	900	1400
Hành trình dọc của bàn máy (mm)	160	280	280	450	450	720
Hành trình ngang của bàn máy (mm)	150	170	170	230	230	300
Góc quay lớn nhất của bàn máy (độ)	180	90	90	90	90	90
Dịch chuyển thẳng đứng của bàn máy (mm)	60	200	200	250	250	350
Đường kính lớn nhất của đá mài (mm) (dạng 4H và 4K)	75	125	125	150	150	200
Đường kính lớn nhất của đá mài (mm) (dạng 1H1)	100	150	150	200	200	250
Số vòng quay của đá mài (vòng/phút)	2230 ÷ 10.000	1120 ÷ 9000	1120 ÷ 9000	1300 ÷ 6500	2240 ÷ 6300	1200 ÷ 5500
Kích thước lỗ côn của trục đá mài	-	N°2	N°2	N°3	N°3	N°4
Góc quay của vụn năng trong mặt phẳng ngang (độ)	360	360	360	360	360	360
Kích thước lỗ côn của vụn sau	N°0	N°1	N°1	N°2	N°2	N°3
Công suất động cơ (kW)	0,27	0,56/0,7	0,56/0,7	7,0/0,76	1,0/1,4	3/1,9

Thông số kỹ thuật	Ký hiệu máy					
	3B40	3B641	3B641	3B642	3B642	3B643
Kích thước máy (mm): Dài	1200	1530	1530	2330	2330	3620
Rộng	780	1290	1290	1680	1680	1570
Cao	1550	1500	1500	1550	1550	1740
Khối lượng máy (kg)	415	750	700	1280	1200	2500

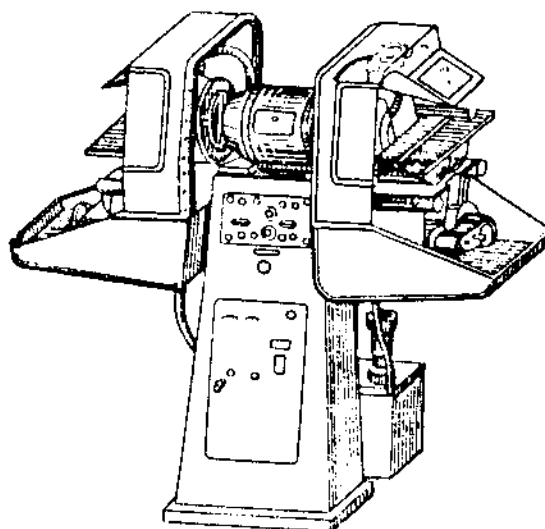
16.2.2. Thiết bị để mài sắc dao tiện

Mài sắc và mài nghiền dao tiện có chiều cao ≤ 50 mm được thực hiện trên các máy mài sắc chuyên dùng 3B633B (bằng đá mài) và 3B632B (bằng đá kim cương).

Mài sắc trên các loại máy này (hình 16.1) được thực hiện bằng đá mài dạng A4K có đường kính 200 mm (máy 3B632B) và 250 mm (máy 3B633B). Đá mài được lắp ở đuôi trục chính của máy. Trục chính của máy nhận hai tốc độ từ động cơ.

Đầu mài được gá trên thân máy. Từ hai phía của đầu mài có lắp các bàn quay nhỏ, các bàn quay nhỏ này có các thanh dẫn hướng vòng cung để tạo ra góc nghiêng từ -10° đến $+20^\circ$.

Các thanh dẫn hướng được nối với đế máy nhờ các lò xo phẳng mà qua đó bàn quay nhỏ có thể dao động dọc theo mặt đầu của đá mài. Phần trên của bàn quay có thể quay được một góc α hoặc α_1 của dao. Các góc φ và φ_1 của dao được xác định theo thang chia độ của thước đo góc.



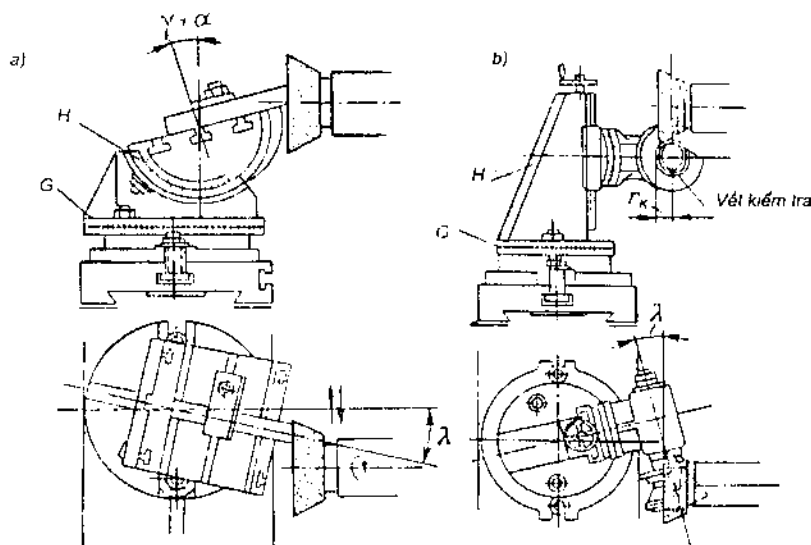
Hình 16.1. Máy mài sắc dao tiện 3B632B

16.2.3. Đồ gá để mài sắc và mài nghiêng dụng cụ cắt

Để mài sắc và mài nghiêng dụng cụ cắt người ta có thể dùng các đồ gá có sẵn trên máy mài vạn năng 3A64M như êtô quay hai trục và êtô quay ba trục và các cơ cấu khác.

1. Êtô quay hai trục

Êtô quay hai trục được dùng để mài sắc dao tiện hình lăng trụ và dao tiện dạng đĩa. Êtô loại này có thể quay được trong các mặt phẳng nằm ngang và thẳng đứng (hình 16.2). Góc quay được xác định theo các thang chia độ G và H. Hình 16.2a là sơ đồ gá đặt dao tiện định hình dạng lăng trụ. Khi gá đặt dao cần xác định góc nghiêng $\alpha + \gamma$ của êtô theo thang chia H và quay êtô đi một góc λ trong mặt phẳng nằm ngang.



Hình 16.2. Êtô quay hai trục

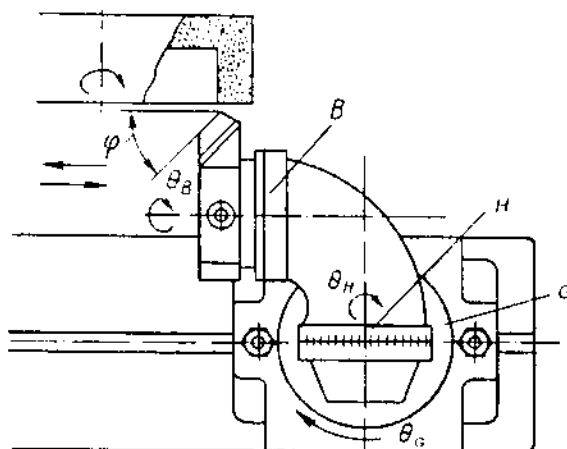
- a) Gá dao tiện định hình dạng lăng trụ;
b) Gá dao tiện định hình dạng đĩa.

Hình 16.2b là sơ đồ gá dao tiện định hình dạng đĩa. Khi gá loại dao này thì tâm của dao xô dịch so với mặt đầu của đá mài một đoạn là r_k (đúng bằng bán kính của vòng tròn vết kiểm tra), sau đó cần quay êtô đi một góc λ trong mặt phẳng nằm ngang. Như vậy có thể mài sắc dao để đạt được các góc γ , α và λ .

Để đảm bảo tiếp xúc theo đường thẳng (mà không phải tiếp xúc theo mặt phẳng) giữa dao và đá mài khi mài bằng mặt đầu thì đầu mài phải được xoay đi một góc $1 \div 1,5^\circ$.

2. Êtô quay ba trục.

Êtô quay ba trục (hình 16.3) được dùng để mài sắc và mài nghiền các loại dao tiện và các loại dao chuốt phẳng với một lá gá đặt. Êtô loại này có thể quay được trong ba mặt phẳng vuông góc với nhau.



Hình 16.3. Êtô quay ba trục

Các góc quay từ 0 đến 360° được xác định theo các thang chia G, B và H (độ lớn của vạch chia là 1°).

Bảng 16.6. Công thức tính các góc điều chỉnh của êtô

Bề mặt mài	Mài bằng mặt đầu của đá dạng ЧП	Mài bằng đường sinh của đá dạng ПП
Mặt trước	$\theta_G = 90^\circ$ $\theta_H = \lambda \sin \varphi - \frac{\gamma \cos \varphi}{\cos(\lambda \cos \varphi)}$ $\theta_H = 90^\circ + \lambda \cos \varphi + \gamma \sin \varphi$	$\theta_G = \varphi$ $\theta_H = \lambda \sin \varphi - \frac{\lambda \cos \varphi}{\cos(\lambda \cos \varphi)}$ $\theta_H = \lambda \cos \varphi + \gamma \sin \varphi$
Mặt sau chính	$\theta_G = \varphi + \alpha \sin \lambda$ $\theta_H = \alpha \cos \lambda \sin \varphi$ $\theta_H = \alpha \cos \lambda \cos \varphi$	Không định sinh
Mặt sau phụ	$\theta_G = \varphi_1$ $\theta_H = \alpha_1 \sin \varphi_1$ $\theta_H = \alpha_1 \cos \varphi_1$	Không định sinh

Do bề mặt mài sắc phải song song với bề mặt làm việc của đá mài và phương chạy dao, cho nên dao phay được quay xung quanh trục song song bề mặt mài. Vì êtô không có góc quay như vậy, cho nên tích hợp các bề mặt mài và bề mặt đá mài cần phải quay dao xung quanh trục

của đồ gá đi các góc θ_R , θ_G và θ_{II} . Bảng 16.6 là các công thức tính các góc quay của êtô (đồ gá) để đạt được các góc mài sắc của dao. Vị trí ban đầu của dao được thể hiện trên hình 16.3.

3. Đồ gá mài sắc dao phay lăn trục vít.

Mài sắc dao phay lăn trục vít (mài mặt trước) được thực hiện bằng đá mài dạng đĩa.

Đường kính lớn nhất của dao phay có thể mài trên đồ gá này là 220 mm, còn góc nâng của rãnh xoắn trong khoảng từ 0 đến 25°.

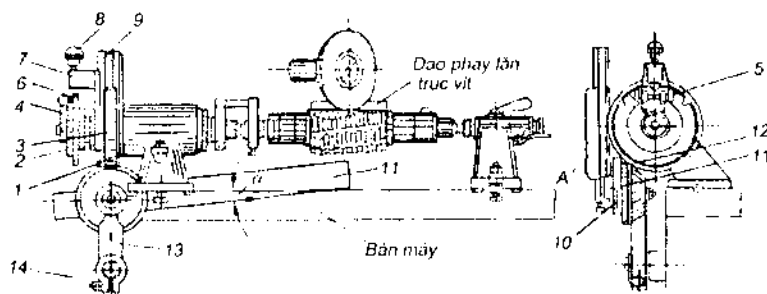
Đồ gá (hình 16.4) có cấu tạo gồm ụ trước, ụ sau và thước chép hình. Trên thân 1 của ụ trước có trục chính 2. Ở một đầu của trục chính có lắp bánh răng 3 và bạc 4 cùng cữ chặn 5. Trên bạc 4 có lắp vòng đệm và trên vòng đệm có lắp đĩa chia độ 6. Trên bạc của bánh răng 3 có lắp thanh giàng 7 với tay quay 8, đầu của tay quay 8 này được lắp vào rãnh của rãnh chia độ. Bánh răng 3 ăn khớp với thanh răng 9. Ở một đầu của thanh răng có lắp con trượt 10, con trượt 10 nằm trong rãnh của thước 11. Thước 11 được kẹp chặt trên đĩa 12, đĩa 12 có chốt nằm trong rãnh của thanh giàng 7. Đĩa 12 cùng thước 11 có thể quay tương đối so với thanh giàng 13 (góc quay được xác định theo thang chia độ A). Sau khi quay, vị trí của đĩa 12 cùng thước 11 được cố định bằng đai ốc 14. Góc quay của đĩa 12 cần thiết để có góc nghiêng α của rãnh xoắn của dao.

Góc α được xác định theo công thức:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{489,84}{S} \quad (16.1)$$

Ở đây: S- bước dọc của rãnh xoắn (mm).

α - góc nghiêng của rãnh xoắn (độ).



Hình 16.4. Đồ gá mài dao phay lăn trục vít.

1. thân; 2. trục chính; 3. bánh răng; 4. bạc; 5. cữ chặn;
6. đĩa chia độ; 7, 13. thanh giàng; 8. tay quay; 9. thanh răng;
10. con trượt; 11. thước; 12. đĩa; 14. đai ốc.

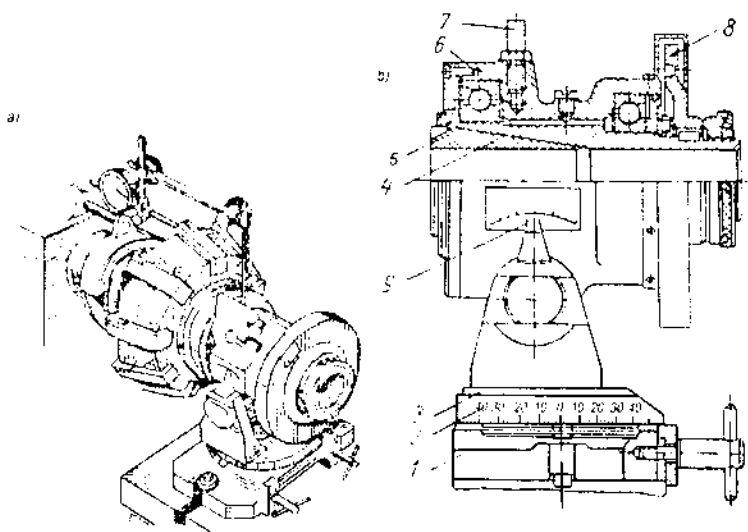
Bảng 16.7 là quan hệ giữa góc nghiêng α và bước dọc S của rãnh xoắn vít của dao phay.

Bảng 16.7. Giá trị góc α phụ thuộc vào bước dọc S của rãnh xoắn vít của dao phay

S (mm)	α	S (mm)	α	S (mm)	α
600	39°18'	1500	18°05'	3600	7°45'
650	37°00'	1600	17°02'	3800	7°21'
700	35°00'	1700	16°04'	4000	6°59'
750	33°10'	1800	15°13'	4500	6°13'
800	31°29'	1900	14°27'	5000	5°36'
850	28°58'	2000	13°46'	5500	5°06'
900	28°34'	2200	12°33'	6000	4°40'
950	27°17'	2400	11°32'	6500	4°19'
1000	26°07'	2600	10°40'	7000	4°01'
1100	24°01'	2800	9°56'	7500	3°44'
1200	22°13'	3000	9°17'	8000	3°30'
1300	20°38'	3200	8°42'	8500	3°18'
1400	19°18'	3400	8°12'	-	-

4. Đồ gá mài sắc dao phay mặt đầu và dao phay đĩa.

Hình 16.5 là đồ gá mài sắc dao phay mặt đầu và dao phay đĩa có đường kính ≤ 350 mm trên máy mài sắc vạn năng.



Hình 16.5. Đồ gá mài sắc dao phay mặt đầu.

1. tấm đế dưới; 2, 9. thang chia độ; 3. tấm đế trên;
4. bạc trung gian; 5. trục chỉnh; 6. thân gá; 7. chốt; 8. đĩa.

Dao phay được mài sắc theo mặt đầu và đường kính. Kết cấu của đồ gá gồm tấm đế dưới 1, tấm đế trên 3, thân gá 6, trục chính 5, chốt 7, đĩa 8 và bạc trung gian 4.

Dao phay được gá trên trục gá (trục gá được nối ghép với trục chính 5) và được kẹp chặt bằng bulông từ phía sau. Khi mài sắc mặt sau chính để có góc α , thân gá 6 quay đi một góc nghiêng chính φ , theo thang chia độ 9, còn theo thang chia độ 2 thân gá 6 quay đi một góc gá đặt α_{gd} . Góc gá đặt α_{gd} được xác định theo công thức :

$$\alpha_{gd} = \frac{tg\alpha}{tg\varphi} \quad (16.2)$$

Ở đây: α - góc sau chính;

φ - góc nghiêng chính.

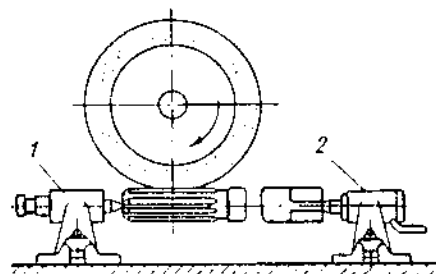
Khi mài sắc mặt sau phụ, thân gá 6 quay đi một góc nghiêng của lưỡi cắt trung gian theo thang chia độ 9, còn theo thang chia độ 2 thân gá 6 quay đi một góc gá đặt α_{gd} được xác định theo công thức quy đổi (bảng 16.8).

Bảng 16.8. Giá trị của góc gá đặt α_{gd} (góc sau)

Góc sau α (độ)	Giá trị góc α_{gd} khi góc φ bằng			Góc sau α (độ)	Giá trị góc α_{gd} khi góc φ bằng		
	30°	45°	60°		30°	45°	60°
7	8°05'	9°51'	13°47'	14	16°04'	19°25'	26°30'
9	10°22'	13°10'	17°34'	15	17°12'	20°45'	28°11'
10	11°30'	14°00'	19°25'	19	19°27'	23°23'	31°27'
11	12°39'	15°22'	21°15'	21	21°41'	25°58'	34°32'
12	13°47'	15°44'	23°02'				

5. Đồ gá gồm hai mũi tâm.

Đồ gá gồm hai mũi tâm (hình 16.6) có kết cấu: ụ trước 1 và ụ sau 2 được gá trên bàn quay của máy. Ụ trước có mũi tâm cố định, còn ụ sau có mũi tâm di động. Đồ gá này được dùng để mài sắc và mài nghiêng dụng cụ hình trụ có lỗ tâm hai đầu.



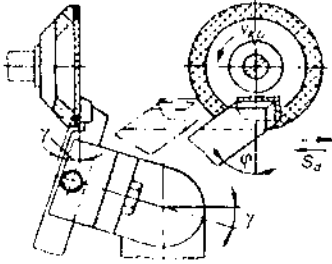
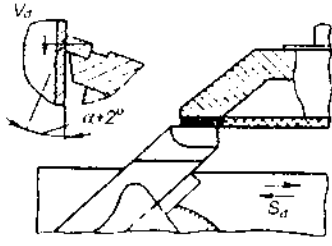
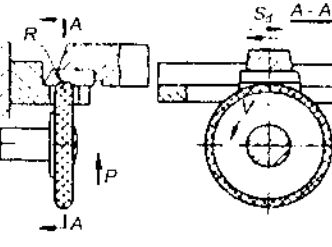
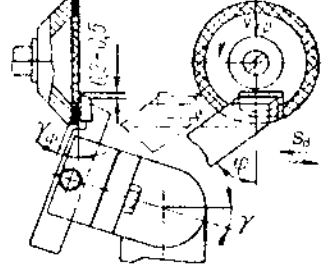
Hình 16.6. Đồ gá gồm hai mũi tâm.

1. ụ trước; 2. ụ sau.

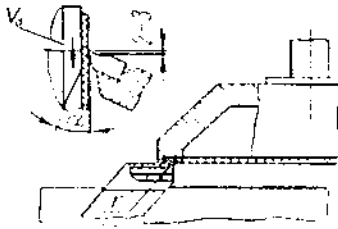
16.3. Quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiền dao tiện

Bảng 16.9 là quy trình mài sắc và mài nghiền kim cương dao tiện ngoài hợp kim cứng.

Bảng 16.9. Quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiền kim cương dao tiện ngoài hợp kim cứng

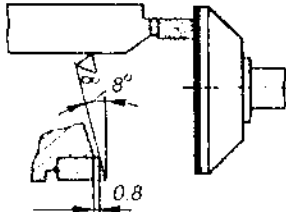
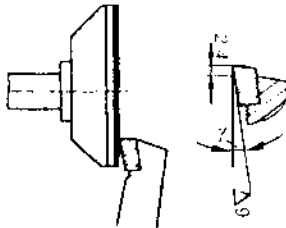
Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài và đá mài	Chế độ cắt		
			V_d	S_d	S_{nn}
1. Mài mặt trước để có góc γ		Máy 3A64M Đá mài: АЧК - 125×5×3; АСП1В- АСП12- М5-100	20	1,5 ÷ 2,5	0,03 ÷ 0,05
2. Mài mặt sau chính và mặt sau phụ để có các góc $\alpha + 2''$ và α_1		Máy 3Б63В Đá mài: АЧК - 200×20×5; АСП8- АСП12- М5-100	15	1,5 ÷ 2,5	0,03 ÷ 0,05
3. Mài vết lõm để bề phôi		Máy 3Б632В Đá mài: А5П80-5×2,5; АСП1С10- М1-100	12	0,5 ÷ 1,0	-
4. Mài nghiền phần vát mép của mặt trước để có góc γ_{ϕ}		Máy 3A64M Đá mài: АЧК - 125×5×3; АСМ40- АСО5-В1-50	20	0,5 ÷ 1,0	0,005

Tiếp bảng 16.9

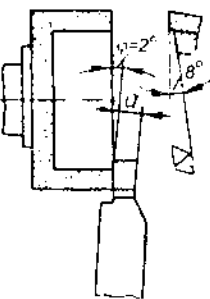
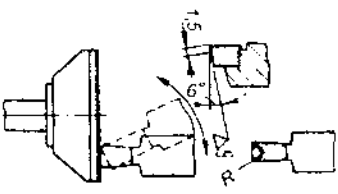
Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài và đá mài	Chế độ cắt		
			V_a	S_d	S_{ng}
5. Mài nghiêng góc sau chính để có góc α và bán kính r		Máy 3Б632В Đá mài: АЧК- 200×10×3; АСМ40- АСО5-Е1-50	30	0,5 ÷ 1,0	0,005
V_a - vận tốc đá mài (mm/giây); S_d - chạy dao dọc (m/phút); S_{ng} - chạy dao ngang (mm/hành trình kép)					

Bảng 16.10 là quy trình mài sắc và mài nghiêng kim cương dao tiện cắt đứt hợp kim cứng.

Bảng 16.10. Quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiêng kim cương dao tiện cắt đứt hợp kim cứng

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài và đá mài	Chế độ cắt		
			v_d	S_d	S_{ng}
1. Mài mặt sau chính		Máy 3Б632В Đá mài: АЧК АСП-100 - МИ -М5	15	2 ÷ 3	0,01 ÷ 0,02
2. Mài mặt trước		Máy 3Б632В Đá mài: ЧК; КЭ 940- 25СМ1- МЭК	12	Bằng tay	Bằng tay

Tiếp bảng 16.10

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài và đá mài	Chế độ cắt		
			V_d	S_d	S_{ng}
1	2	3	4	5	6
3. Mài nghiền theo phần vát mép		Máy 3E632B Đá mài: A4K ACO5-450B1	30	0,5 ÷ 1,0	Bảng tay
4. Mài nghiền mặt sau chính phần vát mép và bán kính đỉnh		Máy 3E632B Đá mài: A4K ACO5-450B1	30	0,5 ÷ 1,0	Bảng tay
Ghi chú: ∇ 7: $R_a=1.25 \mu m$; $R_z=6.3 \mu m$. ∇ 8: $R_a=0.63 \mu m$; $R_z=3.2 \mu m$ ∇ 9: $R_a=0.32 \mu m$; $R_z=1.6 \mu m$ V_d - vận tốc đá mài (mm/giây); S_d - chạy dao dọc (m/phút); S_{ng} - chạy dao ngang (mm/hành trình kép)					

16.4. Mài sắc dụng cụ cắt nhiều lưỡi

Để mài sắc dụng cụ cắt nhiều lưỡi người ta thường dùng các loại máy mài sắc vận năng 3A64M, 3A64A, 364I v...v. Bảng 16.11 là các đặc tính của đá mài và chế độ mài sắc dụng cụ cắt nhiều lưỡi.

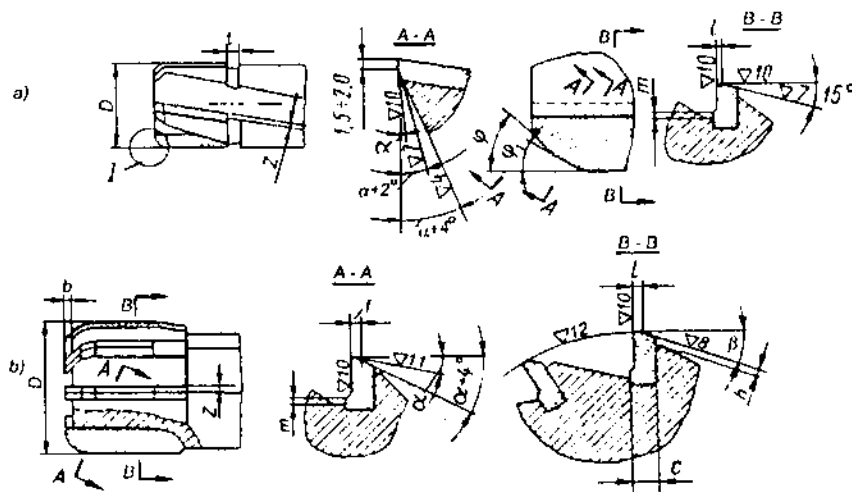
Bảng 16.11. Đặc tính của đá mài và chế độ mài sắc dụng cụ cắt nhiều lưỡi

Hợp kim cứng	BK6 BK8	K3	40÷25 25÷16	K	CM1÷CM2	CM2÷C1	5÷8	14÷16	3÷5	0,02÷0,05
	T14K8 T15K6	K3	40÷25 25÷16	K	M2 ÷ M3	M2 ÷ CM1	5÷8	12÷14	3÷5	0,02÷0,05
Thép gió	P18	Г và ГБ	40÷25 25÷16	K	CM1÷CM2	CM2÷C1	5÷8	20÷25	4÷6	0,02÷0,05
	P9	Г và ГБ	40÷25 25÷16	K	CM1÷CM2	CM2÷C1	5÷8	18÷20	4÷6	0,02÷0,05
	P9K5	Г và ГБ	40÷25 25÷16	K	CM1÷CM2	CM2÷C1	5÷8	18÷20	4÷6	0,02÷0,05

Dụng cụ cắt nhiều lưỡi hợp kim cứng được mài sắc bằng đá mài thông thường hoặc đá mài kim cương. Điều này được giải thích rằng, sau khi hàn hoặc lắp ghép mảnh hợp kim cứng lượng dư cần mài đi nằm trong khoảng $1 \div 2$ mm. Vì vậy khi mài sắc mặt sau của răng dụng cụ cắt nên mài thô sơ bộ bằng đá mài thông thường rồi sau đó mài tinh hoặc mài nghiền bằng đá mài kim cương.

Mặt trước của răng dụng cụ cắt nhiều lưỡi lắp ghép có thể được mài bằng đá mài kim cương mà không cần mài sơ bộ bằng đá mài thông thường, bởi vì trước khi lắp ghép mặt trước của răng dụng cụ cắt đã được mài sơ bộ. Mài mặt trước của răng dụng cụ cắt nhiều lưỡi hàn mảnh hợp kim cứng được thực hiện bằng đá mài thông thường (mài thô) và đá mài kim cương (mài tinh).

Do đá mài kim cương khi mài bị mòn rất nhanh cho nên kết cấu của dụng cụ cắt nhiều lưỡi (dao khoét, dao doa v...v) phải có kết cấu đặc biệt (hình 16.7) thỏa mãn được các yêu cầu sau đây:



∇ 4: $R_a=10 \mu\text{m}$; $R_z=40 \mu\text{m}$.	∇ 7: $R_a=1,25 \mu\text{m}$; $R_z=6,3 \mu\text{m}$.
∇ 8: $R_a=0,63 \mu\text{m}$; $R_z=3,2 \mu\text{m}$	∇ 10: $R_a=0,16 \mu\text{m}$; $R_z=0,8 \mu\text{m}$
∇ 11: $R_a=0,08 \mu\text{m}$; $R_z=0,4 \mu\text{m}$	∇ 12: $R_a=0,04 \mu\text{m}$; $R_z=0,2 \mu\text{m}$

Hình 16.7. Dao khoét và dao doa được mài sắc bằng đá mài kim cương:
a) dao khoét; b) dao doa.

1. Mảnh hợp kim cứng phải nhô ra khỏi thân dao một lượng $0,5 \div 1,0$ mm.
2. Ở cuối mảnh hợp kim cứng phải có rãnh để thoát đá mài.
3. Ở phần côn cắt phải có ba góc sau: $\alpha + 4^\circ$ theo mặt côn, $\alpha + 2^\circ$

theo mảnh hợp kim và α theo phần vát mép.

4. Trên phần trụ của dao phải có hai khấc sau: $\alpha + 2^\circ$ theo phần còn ngược và α theo mảnh hợp kim cứng.

5. Không được để lại vết xỉ hàn trên bề mặt mảnh hợp kim.

6. Mài sắc và mài nghiền chỉ được thực hiện trên các bề mặt làm việc của mảnh hợp kim.

Bảng 16.12 là đặc tính của đá mài kim cương được chọn phụ thuộc vào loại dụng cụ cắt, bề mặt mài sắc và nguyên công thực hiện.

Bảng 16.12. Đặc tính của đá mài kim cương để mài sắc và mài nghiền dụng cụ cắt nhiều lưỡi

Dụng cụ cắt	Nguyên công	Đặc tính đá mài			
		Dạng đá mài	Độ hạt	Chất kết dính	Nồng độ kim cương (%)
Dao khoan	Mài sắc mặt sau	A4K	ACI116-ACI18 ACO6-ACM40	M, K, B	100 50
Dao khoét	Mài sắc mặt trước	A4K	ACI116-ACI18	M, K	100
	Mài nghiền mặt trước	AT1	ACO16-ACM40	B	100
		A4K	ACO6-ACM20	B	50
Dao doa máy	Mài nghiền mặt trước	AT1	ACI14-ACM14	B	100
	Mài sắc mặt sau	A4K	ACI112-ACI16	M, K	100
	Mài nghiền mặt sau		ACO6-ACM14	B	50
Dao phay ngón	Mài sắc mặt trước	A3T,	ACI116-ACI18	M, K	100
	Mài nghiền mặt sau	AT1	ACO6-ACM40	B	50
	Mài sắc mặt sau của răng trên phần trụ	A4K	ACI116-ACI18	M, K	100
	Mài nghiền mặt sau của răng trên phần trụ		ACO6-ACM40	B	50
Dao phay ngón	Mài sắc mặt sau của răng trên mặt đầu	A4K	ACI116-ACI18	M, K	100
	Mài nghiền mặt sau của răng trên mặt đầu		ACO6-ACM40	B	50
Dao phay mặt đầu	Mài nghiền mặt trước	4K	ACO6-ACM40	B, K	100, 50
	Mài sắc mặt sau	A4K	ACI116-ACI18	M, K	100
	Mài nghiền mặt trước		ACO6-ACM20	B, 6	50, 100

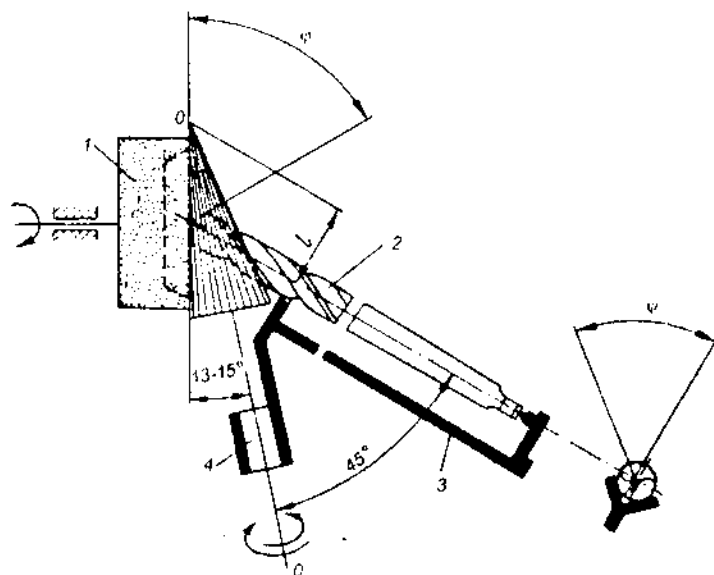
Khi mài sắc và mài nghiền dụng cụ cắt cần phải tưới dung dịch trơn nguội (bằng phương pháp phun tia trực tiếp vào vùng gia công hoặc bôi bột nghiền lên bề mặt đá mài).

16.4.1. Mài sắc dao khoan ruột gà

Mài sắc dao khoan ruột gà có thể được thực hiện trên các máy mài sắc vạn năng (trong sản xuất đơn chiếc và hàng loạt nhỏ).

Hình 16.8 là sơ đồ mài sắc dao khoan ruột gà theo bề mặt côn.

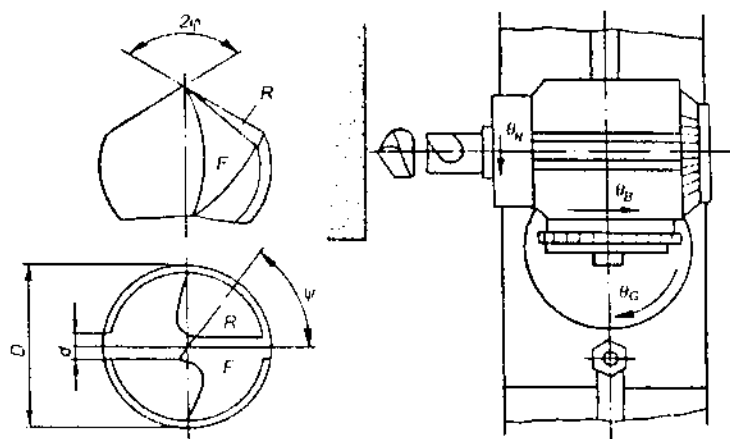
Dao khoan 2 được mài bằng mặt đầu của đá mài 1. Trong quá trình mài, dao khoan 2 được gá trên khối V của đồ gá dao 3, đồ gá dao này thực hiện chuyển động quay lắc lư xung quanh chốt 4. Sau khi mài xong một răng, dao khoan quay đi một góc 180° để mài răng thứ hai. Mặt sau của răng (tạo thành khi mài) là một phần của mặt côn, còn lưỡi cắt ngang là đường thẳng cắt các mặt côn mài của cả hai răng. Chỉ tiêu để đánh giá độ chính xác khi mài là góc đỉnh 2φ , góc nghiêng ψ của lưỡi cắt ngang và góc sau α .



Hình 16.8. Sơ đồ mài sắc dao khoan ruột gà:
1. đá mài; 2. dao khoan; 3. đồ gá dao; 4. chốt.

Để mài mặt dao khoan hợp kim cứng và dao khoan có hình dạng đặc biệt, người ta dùng phương pháp mài phẳng mặt sau của từng răng trên máy mài sắc vạn năng với sự trợ giúp của đầu mài chuyên dùng. Khi mài phẳng, mặt sau của răng là một phần của một hoặc hai mặt phẳng. Trong trường hợp này, góc sau ở tiết diện vuông góc (pháp tuyến) dọc theo lưỡi cắt luôn luôn có giá trị cố định. Dao khoan có đường kính ≤ 3 mm được mài theo một mặt phẳng, còn dao khoan có đường kính > 3 mm được mài theo hai mặt phẳng F và R (hình 16.9a).

Tính góc quay của đầu gá dao được thực hiện nhờ các thang chia độ θ_G , θ_B và θ_H (hình 16.9b). Các góc θ_G , θ_B và θ_H có giá trị dương khi quay đầu gá dao theo chiều kim đồng hồ đối với mỗi thang chia độ.



Hình 16.9. Sơ đồ mài dao khoan theo các mặt phẳng:
a) dao khoan: b) đầu gá dao.

Mài sắc dao khoan theo các mặt sau đòi hỏi phải có phương pháp điều chỉnh máy chính xác. Bảng 16.13 là các công thức gá đầu mài.

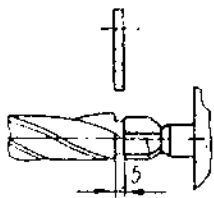
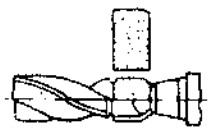
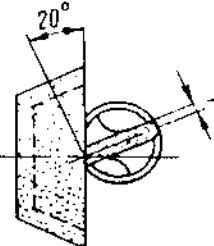
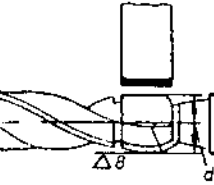
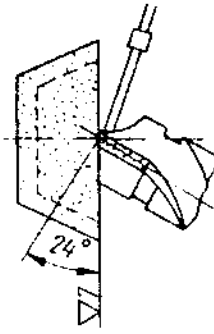
Bảng 16.13. Các công thức tính góc gá đầu mài

Phương án gá đầu mài	Để mài dao khoan theo bề mặt	Để mài dao khoan theo bề mặt
I	$\theta_{II} = 0$ $\text{tg}\theta_{II} = \text{tg}\theta \cdot \text{tg}\varepsilon$ $\text{tg}\theta_{CI} = \text{tg}\varepsilon \cdot \cos\theta_{II}$	$\theta_{II} = 0$ $\text{tg}\theta_{II} = \text{tg}\varepsilon \cdot (2\text{ctg}\psi - \text{tg}\theta)$ $\text{tg}\theta_{CI} = \text{tg}\varepsilon \cdot \cos\theta_{II}$
II	$\theta_{II} = 0$ $\text{tg}\theta_{II} = \text{tg}\theta$ $\text{tg}\theta_{CI} = \frac{\text{tg}\varepsilon}{\cos\theta_{II}}$	$\theta_{II} = 0$ $\text{tg}\theta_{II} = \text{tg}\theta - 2\text{ctg}\psi$ $\text{tg}\theta_{CI} = \frac{\text{tg}\varepsilon}{\cos\theta_{II}}$
III	$\theta_{CI} = 0$ $\text{tg}\theta_{II} = \text{ctg}\theta$ $\text{tg}\theta_{II} = \frac{\text{tg}\varepsilon \cdot \text{tg}\theta}{\cos\theta_{II}}$	$\theta_{CI} = 0$ $\text{tg}\theta_{II} = \text{ctg}\psi - \text{tg}\theta$ $\text{tg}\theta_{II} = \frac{\text{tg}\varepsilon(2\text{ctg}\psi - \text{tg}\theta)}{\cos\theta_{II}}$
Ghi chú: $\varepsilon = 90^\circ - \varphi$; 2φ - góc đỉnh.		

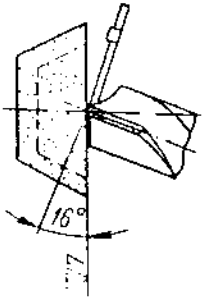
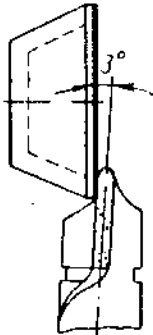
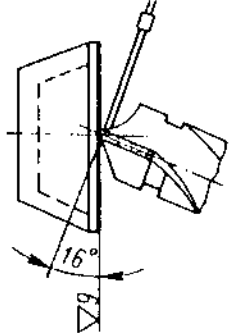
Xác định các góc quay của đầu mài được thực hiện theo các thang chia độ θ_{CI} , θ_{II} và θ_{II} tính từ vị trí ban đầu của chúng (hình 16.9b).

Các góc θ_{CI} , θ_{II} và θ_{II} có giá trị dương khi thân đầu mài quay theo chiều kim đồng hồ. Bảng 16.14 là quy trình công nghệ mài sắc dao khoan ruột gà hợp kim cứng.

**Bảng 16.14. Quy trình công nghệ mài sắc
dao khoan ruột gà hợp kim cứng**

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt *			
			V_d	S_d	S_{ng}	V_{cu}
1. Mài rãnh thoát đá		Máy mài tròn ngoài Đá mài: ППК3925-40СМ1-М3К	25	-	0,01 ÷ 0,03	15
2. Mài thô phần trụ của mảnh hợp kim cứng		Máy mài tròn ngoài Đá mài: ППК3925-40СМ1-М3К	25	2 ÷ 3	0,02 ÷ 0,04	15
3. Mài sắc mặt sau trên phần trụ để có góc $\alpha = 20 \pm 3^\circ$		Máy 3A64Д Đá mài: ДК-К3925-40СМ1-М3К	12 ÷ 15	5 ÷ 10	0,08 ÷ 0,12	-
4. Mài tinh phần trụ của mảnh hợp kim cứng		Máy mài tròn ngoài Đá mài: АПП АСО6-8Б1-100	20 ÷ 25	1 ÷ 2	0,01 ÷ 0,02	15
5. Mài sắc thô mặt sau của lưỡi cắt chính để có góc $\alpha_1 = 24 \pm 3^\circ$		Máy 3A64М Đá mài: ЧК-К3925-40СМ1-М3К	12 ÷ 15	5 ÷ 10	0,08 ÷ 0,12	-

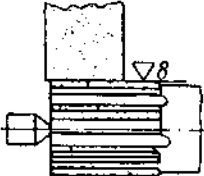
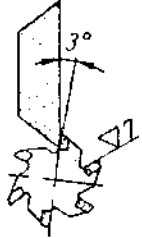
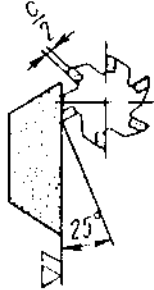
Tiếp bảng 16.14

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt *			
			V_d	S_d	S_{ng}	V_{ct}
6. Mài sắc thô mặt sau của lưỡi cắt chính để có góc $\alpha = 16 \pm 3^\circ$ và tạo phần vát mép bằng 1/2 chiều dày mảnh hợp kim cứng		Máy 3A64Д Đá mài: ЧК-К3925- 40СМ1-М3К	12 ÷ 15	5 ÷ 10	0,08 ÷ 0,12	-
7. Mài sắc mặt trước		Máy 3A64М Đá mài: АЧК- АСП10 - 12МН-М5- 100	18 ÷ 20	1 ÷ 2	0,03 ÷ 0,05	-
8. Mài sắc tinh mặt sau của lưỡi cắt chính để có góc $\alpha = 16 \pm 3^\circ$ và tạo phần vát mép bằng 1/2 chiều dày mảnh hợp kim cứng		Máy 3A64М Đá mài: АЧК АСП10 - 12МН-М5- 100	18 ÷ 20	1 ÷ 2	0,03 ÷ 0,05	-
Ghi chú: ▽ 7: $R_x = 1,25 \mu\text{m}$; $R_z = 6,3 \mu\text{m}$. ▽ 8: $R_x = 0,63 \mu\text{m}$; $R_z = 3,2 \mu\text{m}$ ▽ 9: $R_x = 0,32 \mu\text{m}$; $R_z = 1,8 \mu\text{m}$ * V_d - vận tốc đá mài (mm/giây); S_d - chạy dao dọc (m/phút); S_{ng} - chạy dao ngang (mm/hành trình kép); V_{ct} - vận tốc quay của chi tiết (m/phút).						

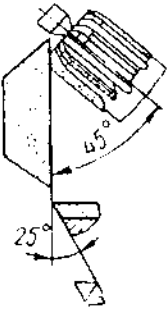
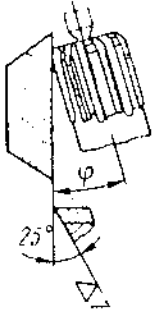
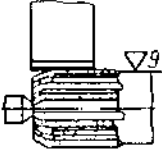
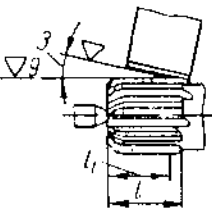
16.4.2. Mài sắc dao doa

Dao doa bằng thép dụng cụ được mài sắc sau khi nhiệt luyện. Với hai lỗ tâm ở hai đầu có thể tiến hành mài sắc mặt trước của răng dao doa, mặt sau của các răng cắt và các răng hiệu chỉnh. Bảng 16.15 là quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiêng dao doa máy hợp kim cứng, còn bảng 16.16 là quy trình công nghệ mài sắc lại (sau thời gian làm việc dao bị mòn cần mài sắc lại).

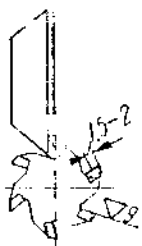
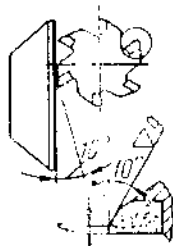
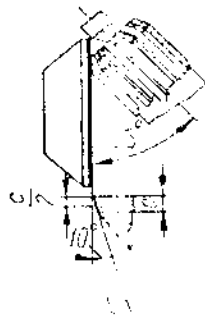
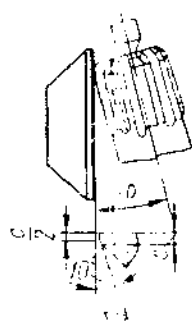
Bảng 16.15. Quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiêng dao doa hợp kim cứng

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt *			
			V_d	S_d	S_{ng}	V_{sl}
1. Mài thô phần hiệu chỉnh		Máy mài tròn ngoài Đá mài: ППК3925-40СМ1-М3К	25	2 ÷ 3	0,02 ÷ 0,04	15
2. Mài sắc thô mặt trước		Máy 3A64M Đá mài: ЧК-К3925-40СМ1-М3К	15	5 ÷ 10	0,08 ÷ 0,12	-
3. Mài sắc thô mặt sau của phần răng hiệu chỉnh để tạo thành lưỡi 1/2		Máy 3A64M Đá mài: ЧК-К3925-40СМ1-М3К	15	5 ÷ 10	0,08 ÷ 0,12	-

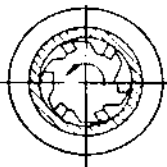
Tiếp bảng 16.15

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt *			
			V_s	S_d	S_{ng}	V_{ct}
4. Mài sắc thô mặt sau ở phần vát mép dẫn hướng		Máy 3A64M Đá mài: 4K-K3925-40CM1-M3K	15	$5 \div 10$	$0,08 \div 0,12$	-
5. Mài sắc thô mặt sau ở phần côn cắt			15	$5 \div 10$	$0,08 \div 0,12$	-
6. Mài tinh phân răng hiệu chỉnh		Máy mài tròn ngoài Đá mài: ACП6-8Б1-100	$20 \div 25$	$1 \div 2$	$0,01 \div 0,02$	15
7. Mài phân côn ngược trên phần răng hiệu chỉnh		Máy mài tròn ngoài Đá mài: АПП АСО6-8Б1-100	$20 \div 25$	$1 \div 2$	$0,01 \div 0,02$	15

Tiếp bảng 16.15

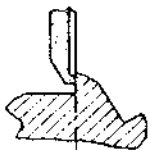
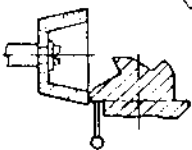
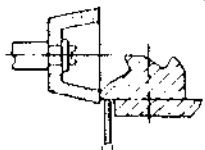
Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt *			
			V_c	S_d	S_{bg}	V_{ct}
8. Mài sắc tinh mặt trước		Máy 3A64M Đá mài: АЧК АСП10 - 12МИ-100	18 ÷ 20	1 ÷ 2	0,03 ÷ 0,05	-
9. Mài sắc tinh mặt sau ở phần răng hiệu chỉnh			18 ÷ 20	1 ÷ 2	0,03 ÷ 0,05	-
10. Mài sắc mặt sau ở phần vát mép dẫn hướng			18 ÷ 20	1 ÷ 2	0,03 ÷ 0,05	-
11. Mài sắc tinh mặt sau ở phần côn cắt		Máy 3A64M Đá mài: АЧК АСП10-12МИ-100	18 ÷ 20	1 ÷ 2	0,03 ÷ 0,05	-

Tiếp bảng 16.15

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt *			
			V_d	S_d	S_{ng}	V_{ct}
12. Mài nghiền mặt trước	Xem sơ đồ ở nguyên công 8	Máy 3A64M Đá mài: A4K ACO4-5B1-50	25 ÷ 30	0,5 ÷ 1	0,005 ÷ 0,01	-
13. Mài nghiền mặt sau ở phần còn cắt		Máy 3A64M Đá mài: A4K ACO4-5B1-50	25 ÷ 30	0,5 ÷ 1	0,005 ÷ 0,01	-
14. Mài nghiền lưỡi cắt trên phần răng hiệu chỉnh		Máy tiện Bột kim cương: АП28-АП14	-	0,3 ÷ 0,8	-	23 ÷ 25

Ghi chú: $\nabla 7$: $R_a = 1,25 \mu m$; $R_z = 6,3 \mu m$.
 $\nabla 8$: $R_a = 0,63 \mu m$; $R_z = 3,2 \mu m$
 $\nabla 9$: $R_a = 0,32 \mu m$; $R_z = 1,6 \mu m$
 * V_d - vận tốc đá mài (mm/giây); S_d - chạy dao dọc (m/phút);
 S_{ng} - chạy dao ngang (mm/hành trình kép);
 V_{ct} - vận tốc quay của chi tiết (m/phút).

Bảng 16.16. Quy trình công nghệ mài sắc lại dao doa thép gió

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt *		
			V_d	S_d	S_{ng}
1. Mài nghiền mặt trước để tạo góc cần thiết	 $\nabla 10$	Máy 3A64M	30	0,01	0,5
2. Mài sắc mặt sau của răng ở phần còn cắt cho đến khi hết vết mòn	 $\nabla 7$	Máy 3A64M	25 ÷ 30	0,02	0,7
3. Mài nghiền mặt sau ở phần còn cắt để tạo góc cần thiết	 $\nabla 10$	Máy 3A64M	30	0,01	0,5

Ghi chú: $\nabla 7$: $R_a = 1,25 \mu\text{m}$; $R_z = 6,3 \mu\text{m}$.

$\nabla 10$: $R_a = 0,16 \mu\text{m}$; $R_z = 0,8 \mu\text{m}$

V_d - vận tốc đá mài (mm/giây); S_d - chạy dao dọc (mm/phút);

S_{ng} - chạy dao ngang (mm/phút);

16.4.3. Mài dao phay mặt đầu và dao phay ngón

Về nguyên tắc, mài sắc và mài nghiền dao phay mặt đầu răng chấp được tiến hành theo hai bước:

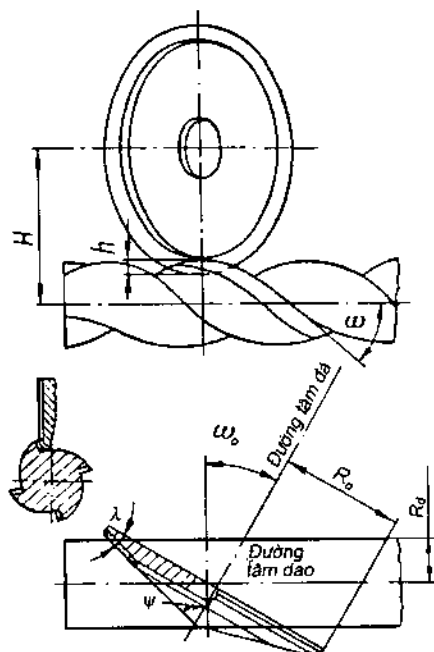
- Bước thứ nhất: mài sắc sơ bộ từng lưỡi dao trước khi lắp ghép.
- Bước thứ hai: mài sắc tinh các lưỡi răng sau khi lắp ghép.

Mài sắc và mài nghiền dao phay mặt đầu lắp ghép được tiến hành trên máy mài sắc vạn năng trong đồ gá chuyên dùng (hình 16.5a).

Mài sắc lại (sau khi dao bị mòn) được thực hiện ở dao đã lắp ghép. Bảng 16.17 là quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiền dao phay mặt đầu răng chấp.

Dao phay ngón rãnh xoắn hợp kim cứng được mài sắc và mài nghiền trên máy 3A 645 bằng đá mài loại A3T với góc nghiêng 15° .

Khi gá dao phay cần chú ý sao cho vết tiếp xúc giữa lớp kim cương của đá mài và bề mặt được mài sắc không theo mặt phẳng mà theo đường thẳng (tiếp xúc đường). Điều này có thể đạt được bằng cách xác định góc triển khai ω_{np} của đầu mài và bằng khoảng cách tâm H của đá mài và dao phay (hình 16.10).



Hình 16.10.

Xác định góc triển khai tối ưu của đá mài.

Bảng 16.17 là các thông số điều chỉnh máy mài sắc 3A64M để mài sắc và mài nghiền mặt trước của dao phay ngón rãnh xoắn.

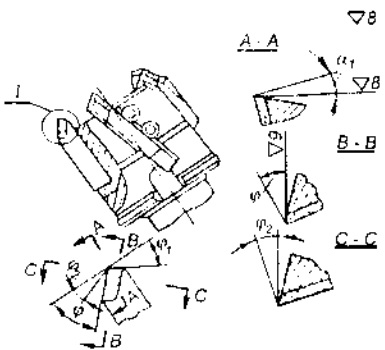
Bảng 16.17. Các thông số điều chỉnh máy mài sắc 3A64M (hình 16.10)

α (độ)	R_{11}	R_d	h	ω	γ	ψ	ω_0	H mm	
	mm				Độ				
15	50	15	5	42	0	75	$40^0 15'$	59,2	
20				46		70	$42^0 50'$	62,2	
30						60	39^0	67,1	
15				55		75	53^0	59,7	
				46			$44^0 15'$	59,6	
20			40	55	+5	70	$52^0 50'$	61,8	
30				3,5		60	45^0	66,8	
15						70	$38^0 40'$	60,7	
				38		75	$36^0 40'$	59,7	
			40	6,5	0	60	$38^0 15'$	69,5	
α - góc nghiêng của lớp kim cương.									

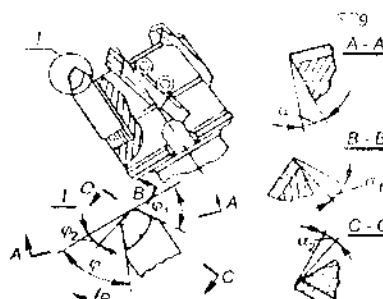
α - góc nghiêng của lớp kim cương.

Bảng 16.18 là quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiền dao phay mặt đầu hợp kim cứng.

Bảng 16.18. Quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiền dao phay mặt đầu hợp kim cứng

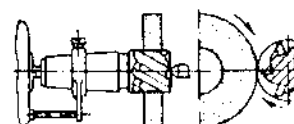
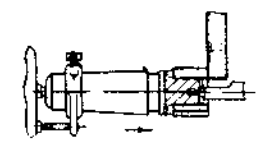
Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt		
			V_d	S_d	$S_{m\bar{u}}$
1. Mài sắc mặt sau để có góc α và góc φ		Máy mài 3A64M Đa mài: A4K 150x10x3x x32AC12M - 100	16 ÷ 18	0,02	1,0
2. Mài sắc mặt sau phụ để có góc α_1 và φ_1					
3. Mài sắc phần vát mép để có góc α_2 và góc φ_2					
$\nabla 8: R_a=0,63 \mu\text{m}; R_z=3,2\mu\text{m}.$ $\nabla 9: R_a=0,32 \mu\text{m}; R_z=1,6\mu\text{m}$					

Tiếp bảng 16-18

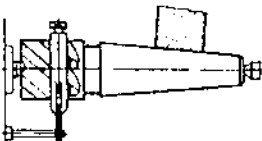
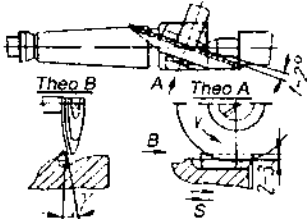
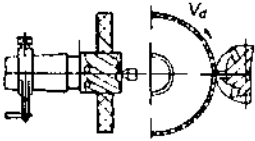
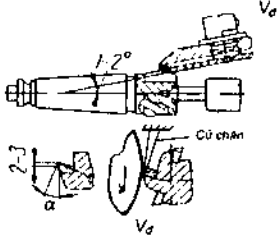
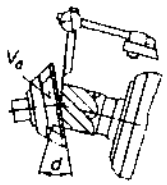
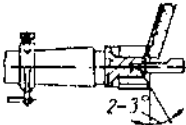
Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt		
			V_d	S_d	S_{ng}
4. Mài nghiêng mặt sau để có góc α và góc φ	 V 9: $R_a=0,32 \mu m$; $R_z=1,6 \mu m$	Máy mài 3A64M Đá mài: A9K - $150 \times 10 \times 3 \times 32$ VC6B1 - 100	25	0,005	0,5-0
5. Mài nghiêng mặt sau phụ để có góc α_1 và góc φ_1			$\div$	$\div$	
6. Mài nghiêng phần vát mép để có góc α_2 và góc φ_2			30	0,01	
Ghi chú: V_d - vận tốc đá mài (m/giây); S_d - chạy dao dọc (mm/phút); S_{ng} - chạy dao ngang (mm/hành trình kép);					

Bảng 16.19 là quy trình mài sắc và mài nghiêng dao phay ngón rãnh xoắn bằng đá mài kim cương nhân tạo.

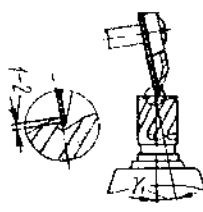
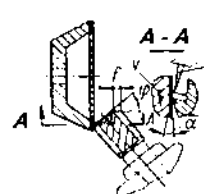
Bảng 16.19. Quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiêng dao phay ngón rãnh xoắn bằng đá mài kim cương nhân tạo

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt*		
			V_d	S_d	S_{ng}
1. Tẩy sạch xỉ hàn ở mặt trụ và mặt đầu		Máy 3A64M Đá mài: IT 340CM1-CM7K	25	-	-
2. Mài răng theo đường kính		Máy 3E12 Đá mài: K325-40-CM1K	15	1,0 $\div$ 2,0	0,02 $\div$ 0,03
3. Mài răng theo Mặt đầu		Máy 3E12 Đá mài: K325-40-CM3K	12	-	0,05 $\div$ 0,01

Tiếp bảng 16.19

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt*		
			V_d	S_d	S_{ng}
4. Mài đuôi dao		Máy 3Б12 Đá mài: ЭБ25СМ1-СМ2К	25	0,5 ÷ 1,0	0,02 ÷ 0,03
5. Mài mặt trước của răng		Máy 3A64M Đá mài: АТ-125×3×1,5 АСП10М1-100	16 ÷ 20	1,5 ÷ 2,5	0,01 ÷ 0,02
6. Mài tinh răng theo đường kính		Máy 3Б12 Đá mài: АПП-250×15×5 АСП8-АСП12М1-100	20	1 ÷ 1,5	0,005 ÷ 0,01
7. Mài tinh răng theo mặt đầu		Máy 3Б12 Đá mài: АПВ 250×10×3 АСП8-АСП12М1-100	20	-	0,003 ÷ 0,005
8. Mài sắc mặt sau của răng		Máy 3A64M Đá mài: АЗТ-125×5×3 АСП12МИ-100	20	1,5 ÷ 2,5	0,01 ÷ 0,02
9. Mài nghiêng mặt sau của răng		Máy 3A64M Đá mài: АЧК-125×5×3 АСМ40-АСМ28Б-150	20	1	≤ 0,005
10. Mài mặt trước của răng ở mặt đầu		Máy 3A64M Đá mài: А1Т-100×2×2 АС05-АС06Б-150	20	0,5 ÷ 0,7	0,01

Tiếp bảng 16.19

Nguyên công	Sơ đồ gá đặt	Máy mài sắc và đá mài	Chế độ cắt*		
			V_d	S_d	S_{ng}
11. Mài sắc mặt sau của răng ở mặt đầu dao		Máy 3A64M Đá mài: A4K-125×5×3 ACП8-ACП12M5-100	20	1,5 ÷ 2,0	0,02 ÷ 0,03
12. Mài nghiêng mặt sau của răng ở mặt đầu dao			20	0,5 ÷ 1,0	0,01
13. Mài sắc phần vát mép của răng		Máy 3A64M Đá mài: A4K-125×5×3 AC05-AC06B-150	20	1,0 ÷ 1,5	0,01

* V_d - vận tốc đá mài, m/giây.
 S_d - chạy dao dọc, m/phút.
 S_{ng} - chạy dao ngang, mm/hành trình kép.

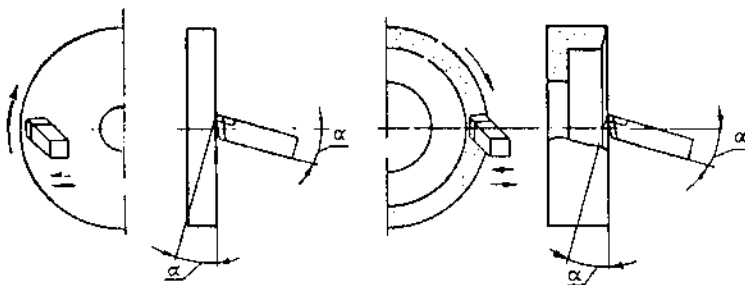
16.5. Mài nghiêng dụng cụ cắt

Hiện nay có các phương pháp mài nghiêng dụng cụ cắt sau đây:

- Mài nghiêng bằng đá mài.
- Mài nghiêng bằng đá mài kim cương.
- Mài nghiêng điện - hóa - cơ khí.

16.5.1. Mài nghiêng bằng đá mài và đá mài kim cương

Trong thực tế sản xuất người ta sử dụng rộng rãi các phương pháp mài nghiêng dụng cụ cắt bằng đá mài hoặc đá mài kim cương, thổi đá mài và đai mài. Hình 16.11a là sơ đồ gá đặt dụng cụ cắt khi mài nghiêng gang bằng bột nghiền, còn hình 16.11b là sơ đồ mài nghiêng bằng đá mài.



Hình 16.11. Các sơ đồ mài nghiêng dụng cụ cắt.

a) mài nghiêng bằng đĩa nghiền gang; b) mài nghiêng bằng đá mài.

Mài nghiền dụng cụ cắt được thực hiện theo lưới cá chép có bề rộng 2 ÷ 3 mm.

Bảng 16.20 là đặc tính của vật liệu hạt mài, đá mài và đĩa nghiền được dùng để mài nghiền dụng cụ cắt.

1. Máy mài nghiền.

Máy và đồ gá để mài nghiền dụng cụ cắt cũng tương tự như máy và đồ gá để mài sắc. Tuy nhiên, có một số máy chuyên dùng để mài nghiền như: 381M, MΦ81 (3674) và C - 194. Máy 3818M được dùng để mài nghiền các loại dao doa trụ và dao doa côn. Máy C - 194 được dùng để mài và mài nghiền các loại dụng cụ cắt có kích thước nhỏ.

Bảng 16.20. Đặc tính của vật liệu hạt mài, đá mài và đĩa nghiền để mài nghiền dụng cụ cắt

Loại và vật liệu dụng cụ cắt	Vật liệu hạt mài		Đĩa nghiền			Đá mài		
	Thông số	Độ hạt	Hình dáng	Đường kính (mm)	Chiều cao (mm)	Đặc tính	Hình dáng	Đường kính (mm)
Dụng cụ cắt một lưỡi bằng thép dụng cụ	Korun; cacbit bo	3-M1 5-M1	ΠΠ	250÷300	25÷30	K3-K4 (6-5); C1-M1B AC8-AC3-100-O	ΠΠ; ЧК	125 ÷ 150
Dụng cụ cắt một lưỡi bằng hợp kim cứng và hợp kim vàng	Kim cương; cacbit bo; cacbit silic	M4-M1 6-M7 6-M28	ΠΠ	250÷300	25÷30	K3(6-5); CM2B AC6-ACM-40-100-O	ΠΠ; ЧК	125 ÷ 150
Dụng cụ cắt nhiều lưỡi bằng thép dụng cụ	Korun; cacbit silic	3-M1 5-M7	ЧК; T	50÷150	5÷15	K3-K7(6-3); C1-CM2-B AC8-AC3-100-O	ЧК; ЧЛ, T	50 ÷ 150
Dụng cụ cắt nhiều lưỡi bằng hợp kim cứng	Kim cương; cacbit bo;	M4-M1 6-M7	ЧК; T	50÷150	5÷15	K3 (6-5); CM2B AC6-ACM-40-50-O	ЧК; T	50 ÷ 150

Gia công trên máy C - 194 được thực hiện bằng hai đá mài dạng đĩa; đá mài bên trái dùng để mài, còn đá mài bên phải dùng để mài nghiền. Máy này có hai đồ gá, một để mài nghiền dao tiện và một để mài nghiền dao phay và dụng cụ cắt có đuôi trụ.

Các máy vạn năng được dùng để mài nghiền các loại dụng cụ cắt có nhiều lưỡi.

2. Chỉ tiêu công nghệ và chế độ cắt

Bảng 16.21 là các chỉ tiêu công nghệ của các phương pháp mài nghiền dụng cụ cắt, còn bảng 16.22 là chế độ cắt khi mài nghiền.

Bảng 16.21. Chỉ tiêu công nghệ của các phương pháp mài nghiền dụng cụ cắt

Vật liệu và dụng cụ mài nghiền	Vật liệu dụng cụ cắt	Lượng bóc kim loại (mm ³ /phút)	Độ mòn của vật liệu hạt mài so với lượng bóc kim loại (%)	Cấp độ bóng bề mặt mài nghiền
Bột mài	Thép dụng cụ Hợp kim cứng	8 ÷ 10 10 ÷ 15	3 ÷ 5 150	9 ÷ 10 9
Đá mài	Thép dụng cụ Hợp kim cứng Hợp kim gốm	50 ÷ 80 50 ÷ 60 15 ÷ 25	150 200 250	10 8 9
Đá mài kim cương không có dung dịch trơn nguội	Hợp kim cứng	15 ÷ 20	5 ÷ 10 mg/g	10 ÷ 11
Đá mài kim cương có dung dịch trơn nguội		40 ÷ 60	5 ÷ 10 mg/g	11
Bột mài kim cương		-	-	10 ÷ 14

Bảng 16.22. Chế độ mài nghiền dụng cụ cắt

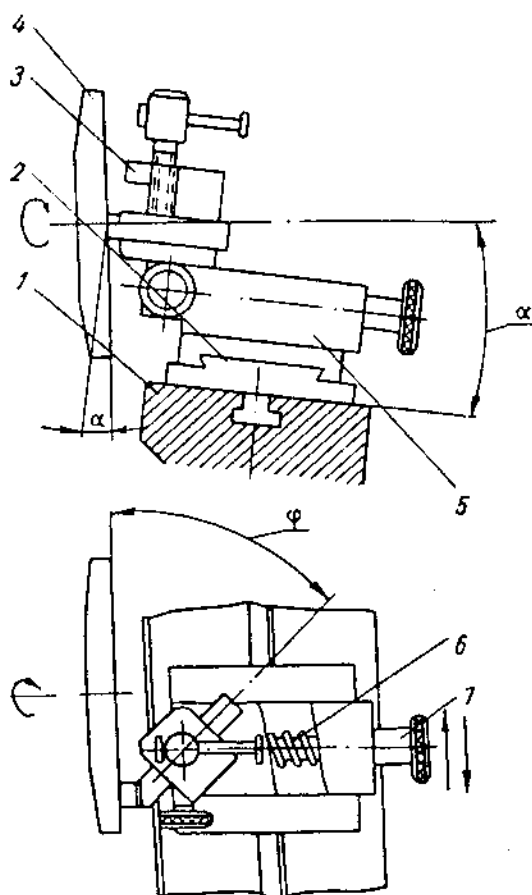
Vật liệu và dụng cụ mài nghiền	Tốc độ mài (m/giây)	Chạy dao dọc (m/phút)	Chạy dao ngang (mm/bình trình kép)	Áp lực (kG/cm ²)
Bột mài	1,5 ÷ 2,5	Đến 0,5	-	0,2 ÷ 0,3
Đá mài:				
Có dung dịch trơn nguội	25 ÷ 30	0,5 ÷ 1,0	Đến 0,01	-
Không có dung dịch trơn nguội	30 ÷ 35	1,0 ÷ 1,5	0,02 ÷ 0,03	-
Đá mài kim cương	30 ÷ 35	0,3 ÷ 0,7	0,01 ÷ 0,005	-
Bột mài kim cương	1,5 ÷ 2,5	1,0 ÷ 2,0	-	0,75 ÷ 1,0

3. Dung dịch trơn nguội

Dung dịch trơn nguội dùng để giảm độ mòn của đá, tăng độ bóng bề mặt và tăng năng suất gia công.

4. Đồ gá mài nghiền dao tiện trên máy 3818M.

Hình 16.12 là đồ gá mài nghiền dao tiện trên máy 3818M.



Hình 16.12. Đồ gá mài nghiền dao tiện trên máy 3818M.

1. bàn quay; 2. đế gá; 3. dài gá dao;
4. đĩa nghiền; 5. thân gá; 6. lò xo; 7. đai ốc.

Đế gá 2 được kẹp chặt trên bàn quay 1 của máy. Dao tiện được kẹp chặt trên dài gá dao 3 và nghiêng một góc tương đối so với đĩa nghiền 4. Góc nghiêng gá dao được thực hiện bằng cách xoay dài gá dao trong mặt phẳng nằm ngang và xoay nghiêng bàn máy. Đai ốc 7 và lò xo 6 có tác dụng để điều chỉnh và ấn cho dao tỳ sát vào đĩa nghiền 4. Dịch

chuyển tịnh tiến đi lại của thân gá 5 được thực hiện bằng tay hoặc thông qua cơ cấu cơ khí.

Quá trình mài nghiền dao tiện bằng bột nghiền được tiến hành như sau: trước tiên mài nghiền mặt sau rồi sau đó mài nghiền mặt trước và đỉnh dao. Trước khi mài nghiền, bề mặt đĩa nghiền 4 được bôi một lớp dầu hỏa, dùng tay trái xoay đĩa nghiền rồi dùng tay phải bóp ống bột nghiền để cho bột nghiền dính vào đĩa nghiền (đĩa nghiền bằng gang có đường kính $70 \div 100$ mm).

Trước khi mài nghiền, bàn máy phải được điều chỉnh sao cho lưỡi cắt của dao nằm ở chính tâm ở đĩa nghiền hoặc cao hơn một chút. Khi mài nghiền bán kính của mũi dao chiều quay của đĩa nghiền phải ngược chiều với chiều quay của đá mài sắc, có nghĩa là theo chiều từ thân dao đến đỉnh dao.

Để nâng cao năng suất khi mài nghiền và để cho đĩa nghiền mòn đều thì dao trong quá trình mài phải luôn luôn dịch chuyển theo phương hướng kính.

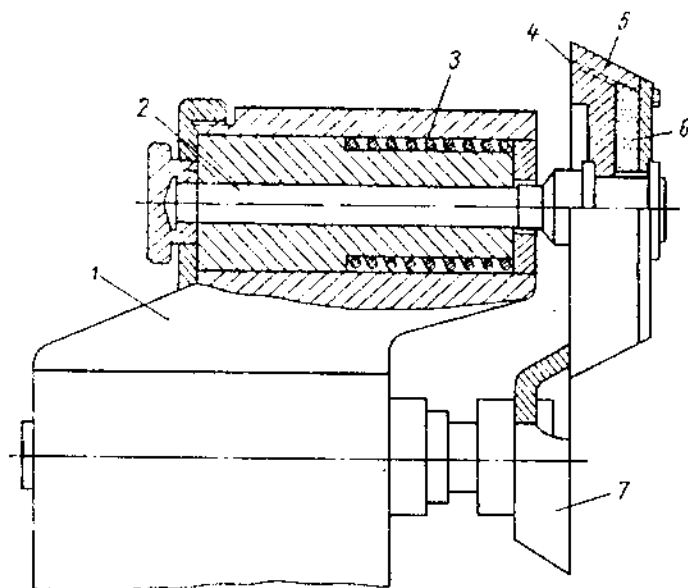
Khi mài nghiền bằng đá mài hạt nhỏ thì dao được gá cố định trên êtô quay của máy mài sắc vạn năng.

Mài nghiền dao hợp kim cứng được thực hiện bằng đá mài kim cương với độ hạt tùy thuộc vào độ bóng bề mặt cần đạt.

Các loại dao doa hợp kim cứng được mài nghiền trên máy mài sắc vạn năng nhờ đồ gá chuyên dùng để tự động cấp bột nghiền (hình 16.13). Trên thân 1 của đồ gá có lắp trục chính 2, trên trục chính 2 có lắp đĩa cấp bột nghiền 5. Trong quá trình làm việc, lò xo 3 luôn luôn kéo đĩa 5 để nó tỳ sát vào đĩa nghiền 7. Áp lực của lò xo $< 3\text{kG}$, vừa đủ để cho đĩa nghiền 7 làm quay đĩa cấp bột nghiền 5. Tốc độ quay của đĩa cấp bột nghiền 5 không được vượt quá $1,5 \div 2$ m/giây.

Bên trong đĩa 5 có buồng 6 để chứa bột nghiền, còn ở mặt đầu của đĩa 5 người ta khoan lỗ 4 để khi đĩa 5 quay, bột nghiền được phun vào vùng gia công trên bề mặt của đĩa nghiền 7. Như vậy, quá trình cấp bột vào vùng gia công được tự động hóa hoàn toàn.

Cần lưu ý, khi mài nghiền dao doa hợp kim cứng phải gá dao (chống tâm hai đầu) sao cho mặt trước cần nghiền của dao được tỳ sát vào mặt đầu của đĩa nghiền. Thời gian mài nghiền một dao doa 6 lưỡi với đường kính $25 \div 30$ mm khoảng 6 phút.



Hình 16.13. Đồ gá cấp bột nghiền tự động.

1. thân gá; 2. trục chính; 3. lò xo; 4. lỗ phun bột nghiền;
5. đĩa cấp bột nghiền; 6. buồng chứa bột nghiền; 7. đĩa nghiền.

16.5.2. Mài nghiền bằng điện - hóa - cơ khí

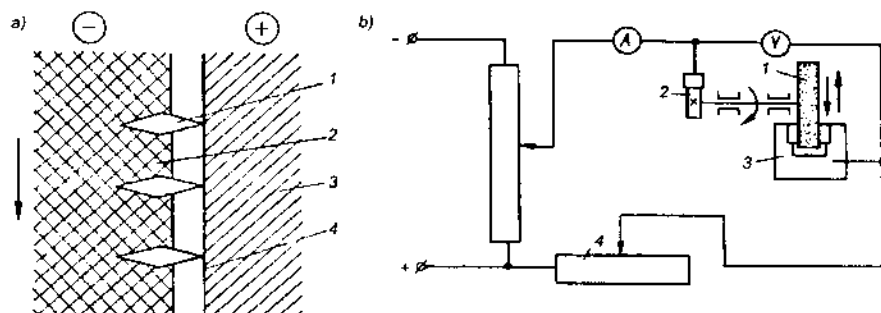
Để mài nghiền dụng cụ cắt hợp kim cứng bằng phương pháp điện - hóa - cơ khí người ta dùng các loại đá mài dẫn điện và dụng cụ kim cương dẫn điện.

1. Mài nghiền bằng đá mài dẫn điện

Dụng cụ cắt và đá mài dẫn điện được nối vào nguồn điện xoay chiều (hình 16.14a) thông qua một biến trở điều chỉnh. Hạt mài 1 tạo ra khe hở giữa chất kết dính dẫn điện 2 và dụng cụ cắt 3. Khe hở này luôn luôn được cấp chất điện phân nhờ một máy bơm chuyên dùng. Khi có dòng điện đi qua, anốt (dụng cụ cắt) bị ăn mòn, những hạt hợp kim bị ăn mòn 4 được đẩy ra ngoài vùng gia công nhờ những hạt mài 1 của đá mài dẫn điện quay. Do bề mặt của dụng cụ cắt được mài mòn bằng phương pháp điện - hóa cho nên tuổi bền của đá mài tăng lên nhiều lần. Năng suất và chất lượng bề mặt mài nghiền phụ thuộc vào dòng điện. Mài nghiền tinh có thể đạt độ bóng cấp 10 ÷ 12 khi điện thế vào khoảng 10 ÷ 15 V. Sơ đồ mài nghiền bằng đá mài dẫn điện được thể hiện trên hình 16.14b.

Đá mài dẫn điện 1 được nối với cực âm của dòng điện xoay chiều nhờ công tắc 2. Dụng cụ cắt 3 thông qua biến trở 4 (để điều chỉnh cường độ dòng điện) được nối với cực dương của dòng điện xoay chiều. Vùng

gia công (giữa đá mài 1 và dụng cụ cắt 3) được cung cấp chất điện phân. Đá mài dẫn điện 1 quay với tốc độ $20 \div 30$ m/giây, còn dụng cụ cắt 3 thực hiện chuyển động tịnh tiến đi lại.



Hình 16.14. Sơ đồ mài nghiền bằng đá mài dẫn điện.

a) 1. hạt mài; 2. chất kết dính; 3. dụng cụ cắt; 4. hạt hợp kim bị ăn mòn;

b) 1. đá mài; 2. công tắc; 3. dụng cụ cắt; 4. biến trở.

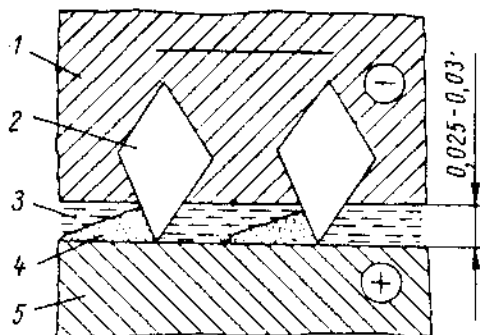
Trước khi mài nghiền bằng đá mài dẫn điện, tất cả dụng cụ cắt được mài hoặc mài sắc đạt kích thước để lại lượng dư $0,05 \div 0,7$ mm theo đường kính. Độ bóng bề mặt cần đạt cấp 7 và sai số hình dáng hình học $\leq 0,01$ mm.

Mài nghiền dụng cụ cắt bằng đá mài dẫn điện được chia ra hai bước: mài thô và mài tinh. Mài thô được thực hiện với hiệu điện thế $25 \div 27$ von và cường độ dòng điện $20 \div 30$ ampe, còn mài tinh được thực hiện với hiệu điện thế $10 \div 15$ von và cường độ dòng điện $10 \div 15$ ampe. Sau khi mài tinh cần ngắt dòng điện để cho máy làm việc vài giây nhằm mục đích loại bỏ hết hạt hợp kim của dụng cụ cắt có nhiệm vụ anốt (cực dương).

Chất điện môi để mài nghiền trong trường hợp này là dung dịch nước cát - bo. Khi mài nghiền, nước bốc hơi, làm cho nồng độ của dung dịch tăng lên, do đó thỉnh thoảng phải bổ sung nước (để nồng độ của dung dịch trở lại bình thường).

2. Mài nghiền bằng dụng cụ kim cương dẫn điện

Theo phương pháp này thì dụng cụ mài nghiền là một đĩa kim loại, trên đó có gắn những hạt mài kim cương, những hạt mài kim cương này nhô ra khỏi bề mặt đĩa kim loại một lượng $0,025 \div 0,03$ mm (hình 16.15).



Hình 16.15. Sơ đồ mài nghiền dụng cụ kim cương dẫn điện.

1. đĩa kim loại; 2. hạt mài kim cương;
3. chất điện môi; 4. phoi cắt; 5. dụng cụ cắt

Các hạt mài kim cương 2 được gắn lên đĩa kim loại 1, đĩa kim loại này được nối với cực âm của dòng điện xoay chiều. Khi gia công do sự cọ sát của các hạt mài kim cương 2 và chất điện môi 3 với bề mặt dụng cụ mà phoi cắt 4 được bóc ra.

Thành phần của nước điện môi là nước và nitrit natri. Năng suất và tuổi bền của đĩa nghiền phụ thuộc vào hàm lượng kim cương của hạt mài. Hạt mài có hàm lượng 100% là kim cương đạt năng suất cắt cao nhất. Khi hàm lượng kim cương là 25% thì năng suất cắt giảm 1,5 lần và độ mòn của đĩa nghiền tăng lên 2 lần.

Độ bóng bề mặt sau khi mài nghiền có thể đạt cấp $10 \div 11$. Mài nghiền bằng phương pháp trên đây được thực hiện trên các máy mài sắc hoặc mài nghiền chuyên dùng, ví dụ như máy MA3683 của Nga.

16.6. Kiểm tra dụng cụ cắt

Để nâng cao năng suất và chất lượng gia công trong chế tạo máy phải có dụng cụ cắt tốt mà dụng cụ cắt tốt chỉ có được khi các thông số của chúng được xác định chính xác bằng các dụng cụ đo chuyên dùng.

Dụng cụ đo được phát triển theo những hướng sau đây:

- Chế tạo dụng cụ đo tích cực (kiểm tra kích thước trong quá trình gia công).
- Nâng cao độ chính xác, độ ổn định và độ chống mòn của dụng cụ đo.
- Chế tạo các dụng cụ đo để kiểm tra các chi tiết có hình dạng phức tạp và đường kính nhỏ.

- Mở rộng phạm vi ứng dụng của dụng cụ đo bằng cách trang bị thêm các đồ gá chuyên dùng.

Bảng 16.23 là các dụng cụ để kiểm tra kích thước của dụng cụ cắt.

Bảng 16. 24 là dụng cụ đo góc của các loại dụng cụ cắt.

Bảng 16.23. Dụng cụ đo để kiểm tra kích thước của dụng cụ cắt

Dụng cụ đo	Kích thước cần kiểm tra	Thang chia
Thước đo phẳng	Kiểm tra độ phẳng của bề mặt dụng cụ	0,1 mm
Thước lá	Kiểm tra chiều dài	0,5 mm
Thước cặp	Kích thước tiết diện vuông, chiều dài, chiều sâu	0,1 ÷ 0,02 mm
Kính lúp	Bề rộng phần vát mép	0,01 mm
Panme	Chiều dài và tiết diện ngang	0,01 ÷ 0,002 mm
Panme đo kích thước trong	Kích thước lỗ và rãnh	0,01 mm
Thước cặp đồng hồ	Chiều dài và tiết diện ngang	0,01 mm
Đồng hồ so	Sai lệch kích thước và hình dáng của chi tiết và dụng cụ cắt	0,01 mm
Thước đo trong có trang bị đồng hồ so	Đường kính lỗ > 20 mm	0,005 mm
Calip giới hạn	Kích thước ngoài và kích thước trong	-
Cơ cấu điều chỉnh để kiểm tra tích cực	Kích thước ngoài và kích thước trong	0,01 ÷ 0,005 mm

Bảng 16.24. Dụng cụ đo góc của dụng cụ cắt

Dụng cụ đo	Kích thước cần kiểm tra	Thang chia
Dưỡng đo	Góc, bán kính, bề rộng, chiều cao	1°; 0,1 ÷ 0,01 mm
Dưỡng đo tổ hợp	Các góc ở đỉnh dao khoan	1° hoặc theo ánh sáng lọt qua
Dưỡng hình chóp	Góc sau của dụng cụ cắt và các góc của chi tiết	1°
Thước đo góc	Góc trước của dụng cụ cắt	1°
Đồng hồ so và các đồ gá	Độ đảo của dụng cụ cắt và của chi tiết	0,01 mm
Dụng cụ đo có trang bị đồng hồ so	Góc sau và góc trước của dụng cụ cắt nhiều lưỡi	30' + 40'
Dụng cụ kiểm tra dao phay hớt lưng	Độ đồng đều của bước vòng của dao phay	30'

Tiếp bảng 16.24

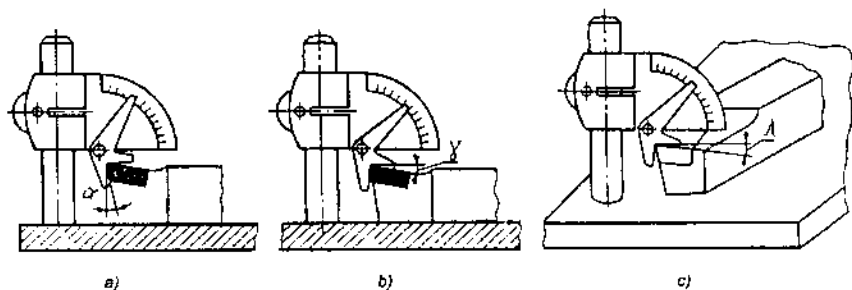
<i>Dụng cụ đo</i>	<i>Kích thước cần kiểm tra</i>	<i>Thang chia</i>
Dụng cụ kiểm tra dao chuốt	Góc trước của dao chuốt tròn và dao chuốt phẳng	20'
Dụng cụ kiểm tra dụng cụ cắt nhiều lưỡi	Góc sau và góc trước của dụng cụ cắt nhiều lưỡi	1°
Dụng cụ kiểm tra dao phay lăn răng	Góc trước, góc nghiêng của rãnh xoắn vít	30'
Dụng cụ kiểm tra dao khoan	Góc nghiêng của lưỡi cắt ngang (của dao khoan), các góc khác của dao khoan và dao khoét	-
Dụng cụ kiểm tra bàn ren	Góc trước của bàn ren có đường kính 3 ÷ 52 mm	1°
Dụng cụ kiểm tra ren	Các thông số của ren	30'
Dụng cụ kiểm tra dao phay trục vít	Prôphin của dao, sai số của bước xoắn vít	30'; 0,01 mm
Dụng cụ kiểm tra dao doa	Góc sau của dao doa có đường kính 4 ÷ 40 mm	30'
Kính hiển vi	Các góc của dao tiện, dao khoan, dao khoét, dao doa và dao phay	

Dụng cụ cắt sau khi mài sắc và mài nghiền cần được kiểm tra theo các thông số sau đây: kích thước, các thông số hình học, độ nhám bề mặt. Kích thước và các thông số hình học được kiểm tra bằng các dụng cụ đo vạn năng (xem bảng 16.23 và bảng 16.24).

Các hình 16.16, 16.17, 16.18 và 16.19 là các loại thước đo góc và các loại đồng hồ đo được dùng để xác định (kiểm tra) các thông số hình học của dao tiện và dao khoan.

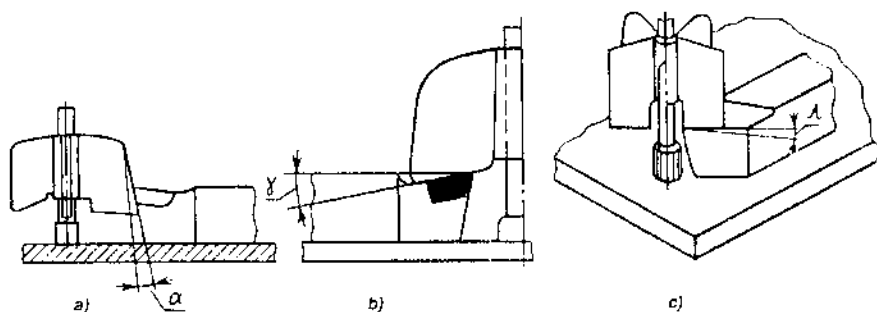
Hình 16.20 là loại thước đo góc có thể kiểm tra được các thông số hình học của dụng cụ cắt một lưỡi và nhiều lưỡi.

Ngoài kích thước và thông số hình học, dụng cụ cắt còn được kiểm tra theo các thông số của độ nhám bề mặt như: R_a (sai lệch prôphin trung bình cộng), R_z (chiều cao nhấp nhô), S (bước nhấp nhô theo đỉnh), S_m (bước nhấp nhô theo đường trung bình), $R_{z,max}$ (chiều cao nhấp nhô cực đại) và t_p (đường cong của phần vật liệu được giới hạn bởi prôphin bề mặt). Các thông số này được kiểm tra bằng các loại máy đo prôphin.



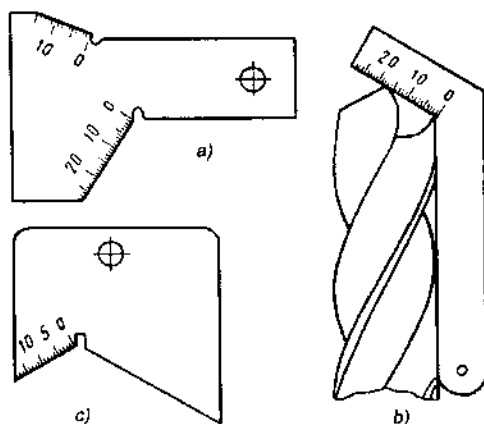
Hình 16.16. Thước đo góc để bàn.

a) đo góc sau α ; b) đo góc trước γ ; c) đo góc nghiêng của lưỡi cắt λ .



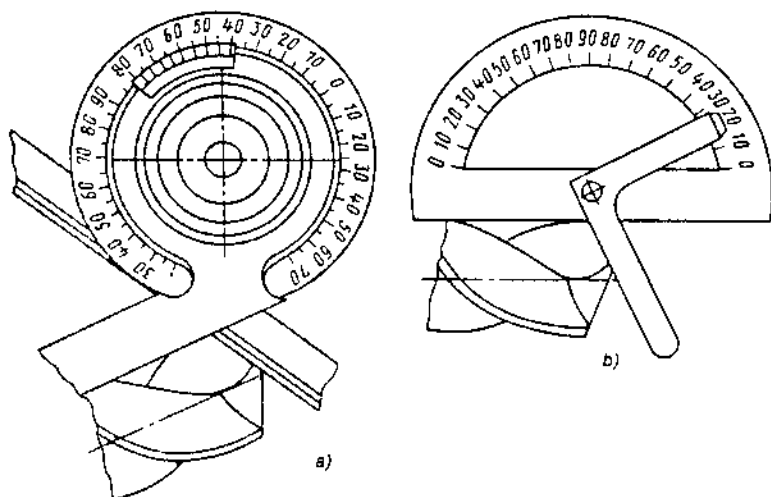
Hình 16.17. Đường đo góc có trụ gá để kiểm tra các thông số hình học của dao tiện.

a) đo góc sau α ; b) đo góc trước γ ; c) đo góc nghiêng của lưỡi cắt λ .

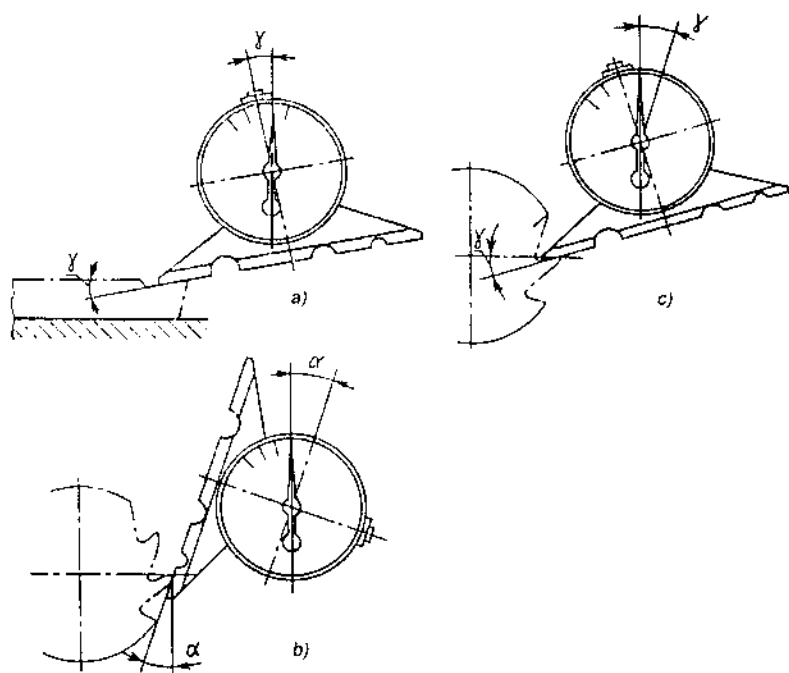


Hình 16.18. Các loại đường đo góc để kiểm tra dao khoan khi mài sắc.

a) góc ở đỉnh dao và góc thứ hai khi mài sắc;
b) góc ở đỉnh dao; c) góc nghiêng của lưỡi cắt ngang.



Hình 16.19. Các loại thước đo góc .
a) thước đo góc vạn năng; b) thước đo góc đơn giản.



Hình 16.20. Các sơ đồ kiểm tra bằng thước đo góc .
a) kiểm tra góc trước γ của dao tiện;
b) kiểm tra góc sau α của dao nhiều lưỡi;
c) kiểm tra góc trước γ của dao nhiều lưỡi.

PHẦN V

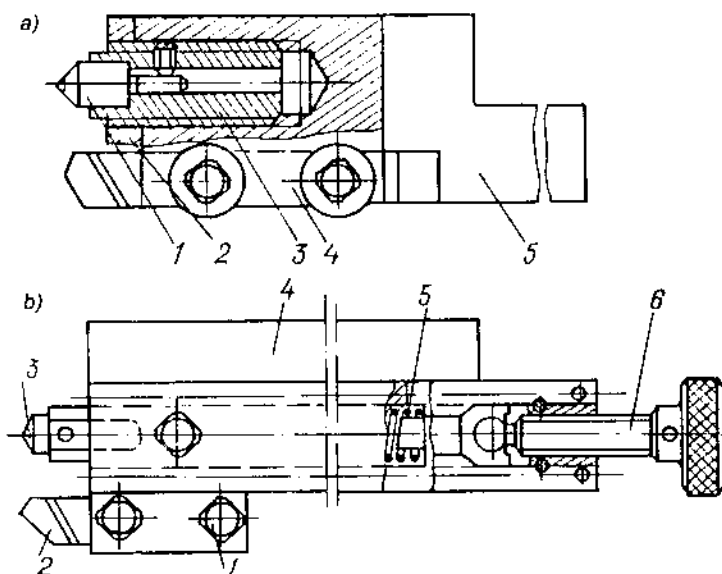
DỤNG CỤ CẮT TỔ HỢP

Một trong những phương pháp gia công có năng suất và chất lượng cao là phương pháp gia công kết hợp quá trình cắt gọt với quá trình biến dạng dẻo lớp kim loại bề mặt. Phương pháp gia công này được thực hiện nhờ các dụng cụ cắt tổ hợp (cắt phoi và làm biến dạng dẻo lớp kim loại bề mặt).

CHƯƠNG 17. DỤNG CỤ CẮT TỔ HỢP ĐỂ GIA CÔNG MẶT TRỤ NGOÀI

17.1. Dụng cụ cắt tổ hợp đơn giản

Hình 17.1 là kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp tác động cùng phía.



Hình 17.1. Dụng cụ cắt tổ hợp tác động cùng phía.

a) lưỡi cắt và chi tiết biến dạng được nối cứng với nhau.

1. mũi kim cương; 2. đai ốc; 3. ống ren; 4. dao cắt; 5. thân gá.

b) chi tiết biến dạng được nối ghép đàn hồi.

1. vít kẹp; 2. dao cắt; 3. mũi kim cương; 4. thân gá;

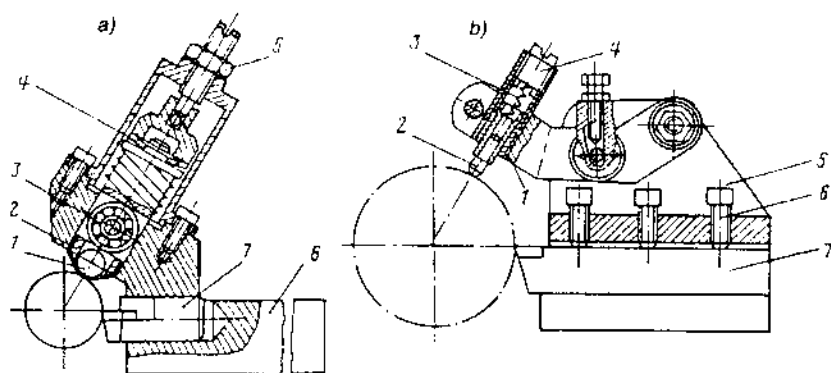
5. lò xo; 6. vít điều chỉnh.

Kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp trên hình 17.1a gồm: dao cắt 4 được gá và kẹp chặt trong thân gá 5, ống ren 3 với mũi kim cương 1 được lắp trong đai ốc 2 của thân gá 5. Đai ốc 2 có tác dụng xác định chính xác vị trí của mũi kim cương 1. Trong quá trình gia công mặt trụ ngoài, dao cắt 4 thực hiện việc cắt phoi còn mũi kim cương 1 làm biến dạng dẻo lớp kim loại bề mặt, nhờ đó mà chất lượng bề mặt gia công được nâng cao.

Kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp trên hình 17.1b gồm: dao cắt 2 được gá trong thân gá 4 và được kẹp chặt bằng các vít kẹp 1. Mũi kim cương 3 cũng được gá trong thân gá 4 nhưng nhờ có lò xo 5 và vít điều chỉnh 6 mà nó có thể tự điều chỉnh được lực tác dụng lên bề mặt gia công.

Các dụng cụ cắt tổ hợp trên hình 17.1 được dùng để gia công mặt trụ ngoài trên máy tiện 1K62 với chế độ cắt như sau: chiều sâu cắt 1 mm, lượng chạy dao 0,08 mm/vòng và tốc độ cắt 120 m/phút. Độ chính xác gia công có thể đạt cấp 2, còn độ bóng đạt cấp 9.

Hình 17.2 là dụng cụ cắt tổ hợp có chi tiết làm biến dạng bề mặt được gá nghiêng một góc so với dao cắt.



Hình 17.2. Dụng cụ cắt tổ hợp có chi tiết làm biến dạng bề mặt được gá nghiêng một góc so với dao cắt.

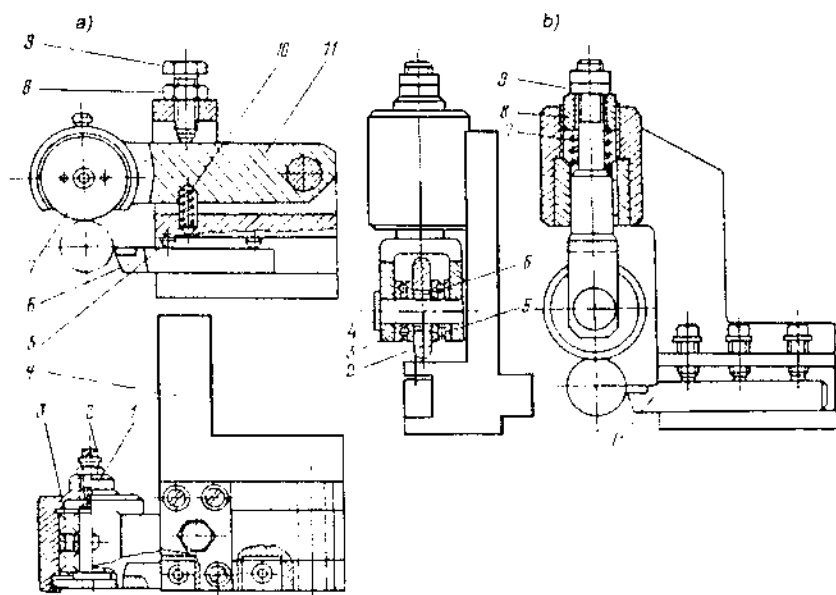
- a) 1. bi; 2. bạc; 3. vòng bi; 4. lò xo đĩa;
5. vít điều chỉnh; 6. thân gá; 7. dao cắt.
b) 1. ống ren; 2. mũi kim cương; 3. lò xo; 4. vít điều chỉnh;
5. thân gá; 6. vít kẹp; 7. dao cắt.

Kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp trên hình 17.2a gồm: dao cắt 7 được gá và kẹp chặt trong thân gá 6. Bi kim cương 1 (làm biến dạng bề mặt chi tiết gia công) được gá nghiêng một góc so với dao cắt. Bi kim cương 1 có thể quay tự do trên vòng bi 3, vòng bi 3 được gá trong bạc 2. Cả bộ phận này (bi 1, bạc 2 và vòng bi 3) được tỳ lên lò xo đĩa 4. Áp lực của bi 1 lên bề mặt gia công được điều chỉnh bằng vít 5 (vít 5 sau khi

điều chỉnh xong được cố định bằng đai ốc). Lò xo đĩa 4 có tác dụng làm cân bằng lực cản của bi 1 lên bề mặt gia công và đập tắt một phần dao động trong quá trình cắt. Dụng cụ cắt tổ hợp này được dùng để gia công phối hợp các loại trục cứng vững có tỷ lệ $l/d < 7$. Độ bóng bề mặt đạt cấp 8 với chế độ gia công như sau: chiều sâu cắt $1 \div 1,5$ mm, lượng chạy dao $0,12 \div 0,15$ mm/vòng, tốc độ cắt $80 \div 120$ m/phút.

Kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp trên hình 17.2b gồm: dao cắt 7 được gá trong thân gá 5 nhờ các vít 6. Mũi kim cương 2 (có tác dụng làm biến dạng bề mặt chi tiết gia công) được gá trong ống ren 1 (ống ren 1 được lắp trên tay quay của thân gá 5). Áp lực chà sát của mũi kim cương 2 lên bề mặt gia công được điều chỉnh bằng lò xo 3 và vít điều chỉnh 4. Dụng cụ cắt tổ hợp này được dùng để gia công thép 45 trên máy tiện với lực chà sát của mũi kim cương 14 kG, lượng chạy dao $0,04 \div 0,06$ mm/vòng, chiều sâu cắt $0,1 \div 0,5$ mm. Độ chính xác của phương pháp đạt cấp 2, độ bóng bề mặt đạt cấp $8 \div 9$. Dung dịch trơn nguội được dùng trong trường hợp này là dầu công nghiệp 20.

Hình 17.3 là dụng cụ cắt tổ hợp có con lăn dạng đĩa (để làm biến dạng bề mặt) được nối ghép cứng và nối ghép đàn hồi với thân gá.



Hình 17.3. Dụng cụ cắt tổ hợp có con lăn dạng đĩa.

- a) 1. ngông nút; 2. vít điều chỉnh; 3. vòng bi; 4. thân gá; 5. vít kẹp; 6. dao cắt; 7. con lăn dạng đĩa; 8. đai ốc; 9. vít điều chỉnh; 10. lò xo đĩa; 11. tay đòn.
- b) 1. dao cắt; 2. con lăn dạng đĩa; 3. chạc; 4. trục; 5. bi mặt dầu; 6. bi dũa; 7. lò xo; 8. đai ốc; 9. đai ốc điều chỉnh.

Kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp trên hình 17.3a gồm: dao cắt 6 có góc $\varphi = 90^\circ$ được gá trong thân gá 4 và được kẹp chặt bằng các vít kẹp 5. Con lăn dạng đĩa 7 được gá trên vòng bi 3 nằm trong đòn 11 (tay đòn 11 được lắp kiểu bản lề trong thân gá 4). Vị trí của con lăn dạng đĩa 7 (làm biến dạng bề mặt chi tiết gia công) so với đỉnh dao 6 được điều chỉnh bằng vít điều chỉnh 2. Độ căng của con lăn (hay tay đòn) được điều chỉnh bằng vít 9. Sau khi điều chỉnh xong vít 9 được cố định bằng đai ốc 8. Lò xo 10 có tác dụng đảm bảo cho tay đòn 11 luôn luôn được tỳ sát vào vít điều chỉnh 9. Dụng cụ cắt tổ hợp này được dùng để gia công phối hợp (cắt gọt và biến dạng) các loại trục có đường kính $25 \div 50$ mm.

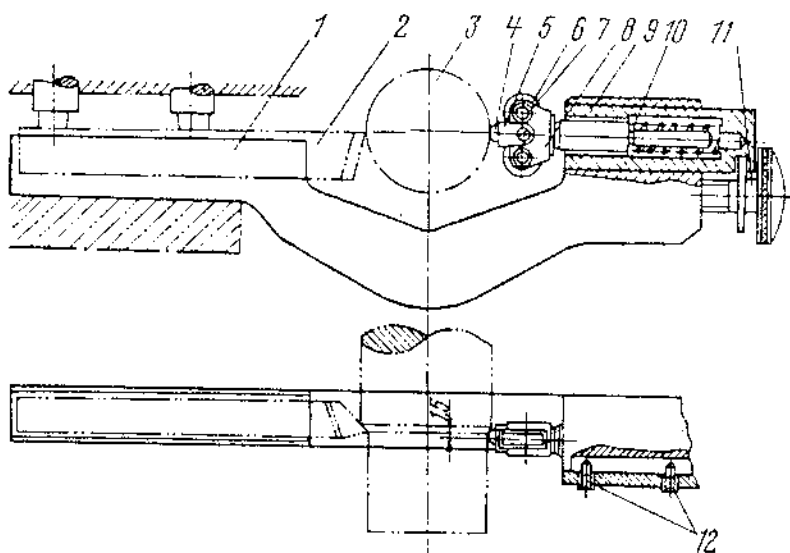
Kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp trên hình 17.3b gồm: dao cắt 1 được gá trong thân gá và được kẹp chặt bằng các vít kẹp. Con lăn dạng đĩa 2 có bán kính prophin 6 mm được lắp trong chạc 3 và trục 4 nhờ vòng bi đĩa 6 và vòng bi mặt đầu 5. Áp lực biến dạng được tạo ra bởi lò xo 7 và được điều chỉnh nhờ đai ốc 9. Đai ốc 8 có tác dụng để gá con lăn ở vị trí khác nhau tùy thuộc vào đường kính gia công. Dụng cụ cắt tổ hợp này được dùng để gia công phối hợp (cắt gọt và biến dạng) các loại trục có đường kính $25 \div 30$ mm. Khi gia công với áp lực của con lăn 110 kG, chiều sâu cắt 2 mm, lượng chạy dao 0,24 mm/vòng và số vòng quay của chi tiết 1000 vòng/phút thì độ chính xác có thể đạt cấp 3 và độ bóng bề mặt đạt cấp 7.

Hình 17.4 là dụng cụ cắt tổ hợp có lực cắt và lực biến dạng gần như cân bằng nhau, nó được dùng để gia công phối hợp (cắt và biến dạng) các loại trục có độ cứng vững không cao.

Cấu tạo của dụng cụ cắt tổ hợp trên hình 17.4 gồm: dao cắt 2 được gá trong rãnh của thân gá 1. Thân gá 1 và dao cắt 2 được kẹp chặt trên đài gá dao của máy tiện. Ở phía đối diện của thân gá có lắp ống lót 9, ống lót này được đặt ở vị trí góc bất kỳ nhờ các vít định vị 12. Ống lót 9 có thể dịch chuyển dọc theo trục của lỗ thân gá và vị trí tương đối của nó so với chi tiết gia công 3 được điều chỉnh bằng vít điều chỉnh 11. Bi 4 (làm biến dạng bề mặt gia công) được gá trên hai ổ bi 6, hai ổ bi 6 được lắp trên hai trục 7 ở trong giá đỡ 8 và được giữ bằng chi tiết cặp hình chữ U số 5.

Gá dao cắt và điều chỉnh áp lực của bi được thực hiện như sau:

Dao cắt được dịch chuyển tới chi tiết gia công nhờ bàn xe dao ngang và được điều chỉnh vị trí chính xác nhờ vạch chia độ ở tay quay của bàn xe dao. Lúc này bi cùng cơ cấu làm biến dạng bề mặt chi tiết gia công được lùi về phía sau của chi tiết gia công. Sau khi dao cắt tiện được một đoạn, bi cán (bi làm biến dạng bề mặt chi tiết gia công) cùng ống lót 9 nhờ vít 11 dịch chuyển về phía chi tiết gia công để bi tiếp xúc với bề mặt vừa được gia công. Áp lực cần thiết của bi cán được tạo thành nhờ dịch chuyển của ống lót 9 để nén lò xo 10 một đoạn nhất định.



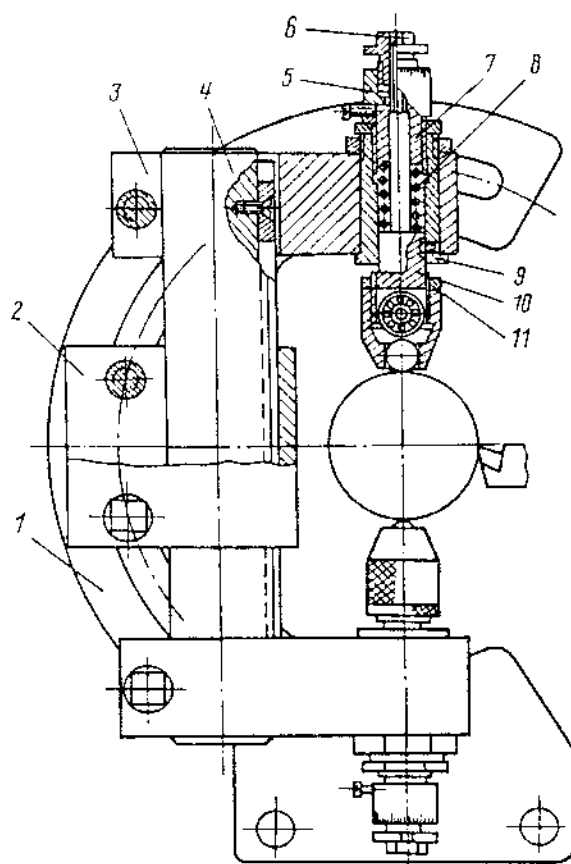
Hình 17.4. Dụng cụ cắt tổ hợp có tác động cân bằng.

1. thân gá; 2. dao cắt; 3. chi tiết gia công;
4. bi làm biến dạng bề mặt gia công; 5. chi tiết lắp hình chữ U;
6. ốc bi; 7. trục; 8. giá đỡ; 9. lò xo; 10. vít điều chỉnh; 11. vít định vị; 12. vít định vị.

Ứng dụng của dụng cụ cắt tổ hợp này khi gia công trục từ vật liệu thép 50 với chiều sâu cắt 0,5 mm, tốc độ cắt 45 m/phút và lượng chạy dao 0,2 mm/vòng cho phép sau một lần cắt - cán đạt độ bóng bề mặt cấp 8 ÷ 9 ($R_a = 0,63 \div 0,32 \mu\text{m}$) và tăng năng suất gia công lên nhiều lần.

Hình 17.5 là dụng cụ cắt tổ hợp dùng hai bi cán (bi làm biến dạng bề mặt chi tiết gia công) có khả năng làm cân bằng lực cắt và lực biến dạng, được kẹp chặt trên bàn xe dao của máy tiện thay cho luynet động.

Cấu tạo của dụng cụ cắt tổ hợp này như sau: cơ cấu kẹp chặt 2 được lắp trong rãnh vòng của thân gá 1. Trên cơ cấu kẹp 2 có lắp trục 4, trên trục 4 có lắp hai thanh giăng 3. Trong các lỗ của thanh giăng 3 có lắp các khối biến dạng 10. Khi dịch chuyển cơ cấu kẹp chặt theo rãnh vòng của thân gá 1 có thể xác định vị trí góc bất kỳ của các khối biến dạng tương đối so với dao cắt. Trục 4 có thể được kẹp cứng hoặc kẹp tùy động. Tiếp xúc của bi cán (bi làm biến dạng bề mặt chi tiết gia công) có thể được thực hiện theo hai phương án: tiếp xúc cứng và tiếp xúc đàn hồi. Khi tiếp xúc đàn hồi thì giữa bạc 7 và đai ốc 6 cần có khe hở. Khi tiếp xúc cứng các lò xo 8 được nén lại nhờ quay đai ốc 5. Lực nén của lò xo tác động lên đai ốc 11 (giữa đai ốc 11 và bạc 9 có lắp vòng cách xẻ rãnh) để tạo áp lực cho bi cán.



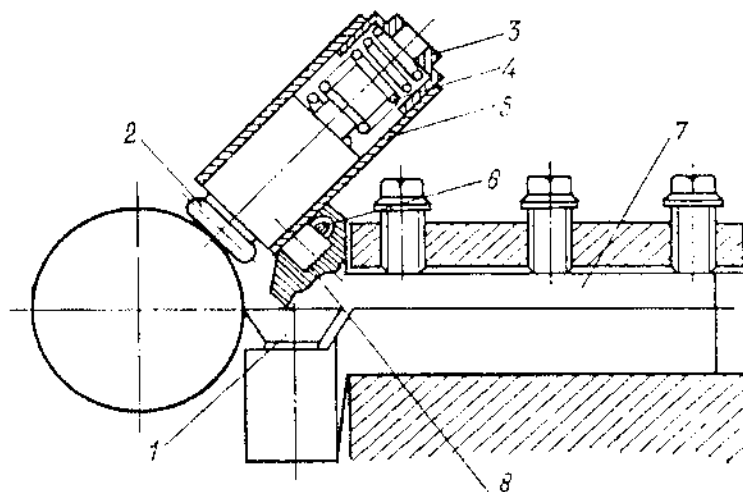
Hình 17.5. Dụng cụ cắt tổ hợp dùng hai bi cán.
 1. thân gá; 2. cơ cấu kẹp chặt; 3. thanh giàng;
 4. trục; 5, 6, 11. đai ốc; 7, 9. bạc; 8. lò xo; 10. khối biến dạng.

17.2. Dụng cụ cắt xoay để gia công mặt trụ ngoài

Nhược điểm chính của các dụng cụ cắt tổ hợp trên đây là tuổi bền của dụng cụ cắt thấp so với chi tiết làm biến dạng bề mặt gia công. Tuy nhiên, nhược điểm này có thể được loại bỏ nếu sử dụng dụng cụ cắt xoay.

Hình 17.6 là dụng cụ cắt tổ hợp xoay tác động một phía. Dụng cụ cắt tổ hợp xoay này có cấu tạo gồm dao cắt xoay 1, con lăn cán 2, chúng được lắp trong thân gá 7. Nhờ có thân gá 7 mà dao cắt được gá trong đầu dao của máy tiện. Con lăn cán 2 được lắp trong ống 5 và được kẹp chặt trên thân gá 7 nhờ đuôi 8 và vít kẹp tiếp tuyến 6. Trong ống 5 có lắp lò xo 4 và đai ốc 3 để điều chỉnh áp lực lên bề mặt gia công của con lăn cán.

Khi gia công bằng dụng cụ cắt tổ hợp xoay này với tốc độ cắt $150 \div 170$ m/phút, lượng chạy dao $0,28 \div 0,58$ mm/vòng, chiều sâu cắt $0,1 \div 1$ mm và áp lực của con lăn cán $50 \div 60$ kG cho phép đạt độ bóng bề mặt cấp 9.



Hình 17.6. Dụng cụ cắt tổ hợp xoay tác động một phía.

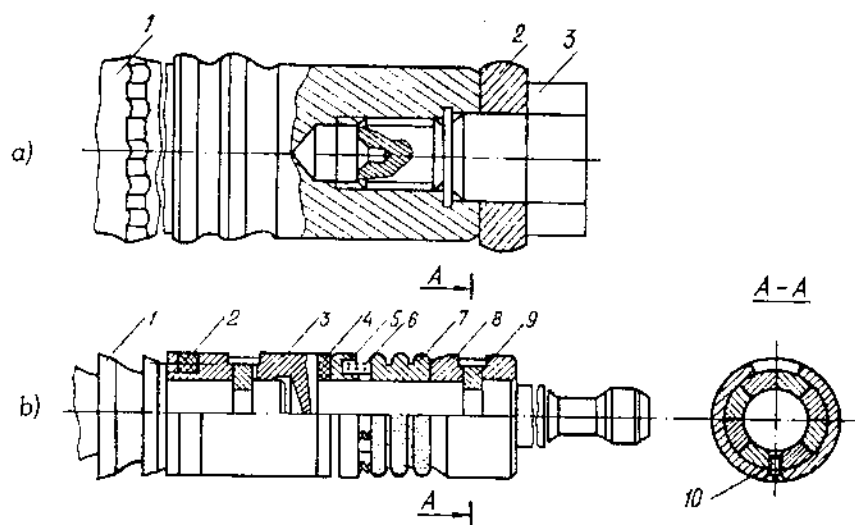
1. dao cắt xoay; 2. con lăn cán; 3. đai ốc điều chỉnh;
4. lò xo; 5. ống; 6. vít tiếp tuyến; 7. thân gá; 8. đuôi gá con lăn.

CHƯƠNG 18. DỤNG CỤ CẮT TỔ HỢP ĐỂ GIA CÔNG MẶT TRỤ TRONG

18.1. Dụng cụ cắt tổ hợp đơn giản

Hình 18.1 là các dao chuốt tổ hợp dùng để gia công mặt trụ trong.

Dao chuốt tổ hợp trên hình 18.1a có kết cấu gồm phần cắt 1, vòng biến dạng 2 được chế tạo từ hợp kim cứng BK6 hoặc BK6M và đuôi có ren 3 để lắp vòng biến dạng 2. Độ đồng tâm của vòng biến dạng 2 so với các phần răng cắt và răng hiệu chỉnh của dao chuốt được đảm bảo bằng nguyên công mài đường kính ngoài của vòng biến dạng này sau khi nó được lắp trên dao chuốt.



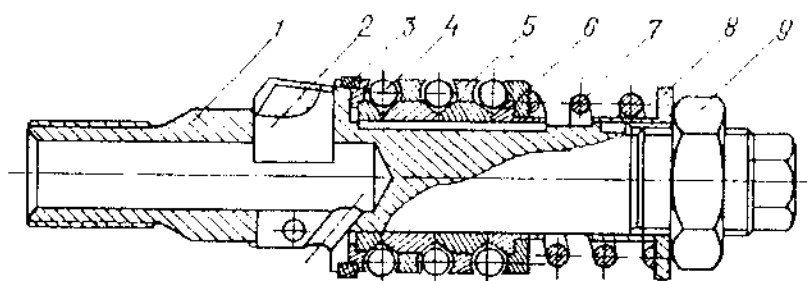
Hình 18.1. Dao chuốt tổ hợp.

- a) 1. phần răng cắt; 2. vòng biến dạng; 3. đuôi dao;
b) 1. phần răng hiệu chỉnh; 2, 4. vòng căng;
3. đuôi nối dài của dao; 5. vòng chặn; 6. lỗ xo;
7. khối răng cán; 8. bạc chặn; 9. đai quẹt vòng; 10. vít kẹp.

Để gia công con lăn của máy kéo T100M người ta dùng dao chuốt tổ hợp có chi tiết biến dạng bằng hợp kim cứng (hình 18.1b). Kết cấu của dao chuốt này gồm: khối răng cán (chi tiết biến dạng) 7 được chế tạo từ hợp kim cứng BK3 hoặc BK15. Khối răng cán này được lắp trên đuôi nối dài của dao 3 (theo chế độ lắp trượt) ở phía sau phần răng hiệu chỉnh 1. Khối răng cán bắt đầu làm việc khi răng hiệu chỉnh cuối cùng của dao chuốt ra khỏi lỗ gia công. Ở phía sau của khối răng cán có lắp bạc chặn 8,

bạc chặn này có rãnh để lắp các dải quạt vòng 9. Các dải quạt vòng này được lắp như sau: bạc chặn 8 được dịch chuyển về bên trái, nó nén lò xo 6 ở trong rãnh của vòng chặn 5 cho đến khi rãnh bên trong (của bạc) ăn khớp với rãnh vòng của đuôi nối dài của dao 3. Lúc này các dải quạt vòng 9 được lắp vào rãnh vòng của đuôi nối dài của dao 3. Bề rộng của dải quạt vòng đúng bằng bề rộng của rãnh vòng ở đuôi nối dài của dao 3. Để cho các dải quạt vòng không bị rơi ra khi dao chuốt làm việc, người ta đặt một miếng đệm giữa các dải quạt vòng và cố định nó bằng vít kẹp 10.

Hình 18.2 là dụng cụ cắt tổ hợp có các chi tiết cán (làm biến dạng bề mặt) được lắp thành ba hàng nối tiếp nhau.



Hình 18.2. Dụng cụ cắt tổ hợp có các chi tiết cán được lắp thành ba hàng nối tiếp nhau.

1. thân dao; 2. dao cắt; 3. vòng găng; 4. bi cán; 5. vòng cách;
6. các chi tiết định vị mặt côn; 7. lò xo; 8. bạc điều chỉnh; 9. đai ốc.

Kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp này gồm: dao cắt 2 được lắp trên thân dao 1. Các bi cán 4 được lắp trên các chi tiết định vị mặt côn 6, các bi cán này được ngăn cách bởi vòng cách 5. Dao cắt 2 được ngăn cách với các bi cán 4 bằng vòng găng 3 để tránh cho phoi không rơi vào vùng tiếp xúc giữa bi cán và bề mặt gia công. Các chi tiết định vị mặt côn 6 được lắp với thân dao 1 bằng then và luôn luôn được nén nhờ lò xo 7 với lực nén được điều chỉnh bằng bạc 8 và đai ốc 9.

18.2. Dụng cụ cắt xoay để gia công lỗ

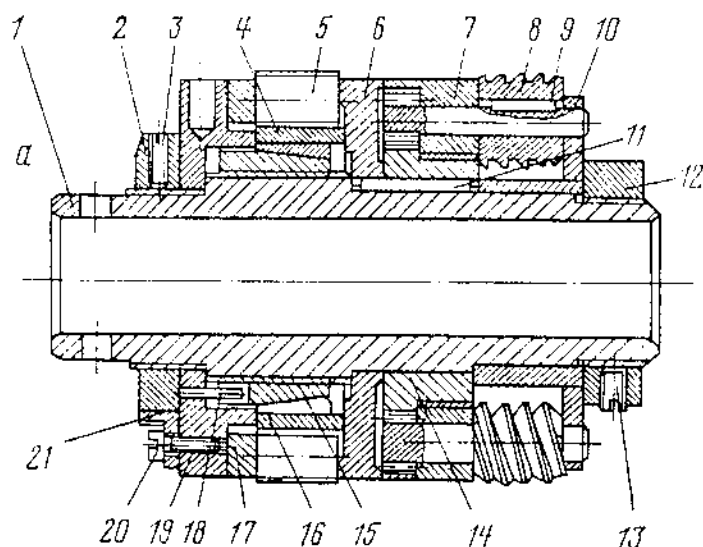
Hình 18.3 là kết cấu của dụng cụ cắt xoay mà lưỡi cắt có kết cấu dạng xoắn vít được dùng để gia công lỗ có đường kính lớn (đường kính $140 \div 250$ mm). Độ bóng bề mặt có thể đạt cấp 8, còn độ chính xác đạt cấp 2.

Kết cấu của dụng cụ cắt xoay này như sau: bạc 1 có lỗ thông suốt để gá cơ cấu cam trên trục chính của máy. Bánh răng 14 được lắp trên bạc 1 nhờ then 11, bánh răng 14 ăn khớp với trục răng 10 (trục răng 10 được lắp trên vòng cách 7). trên phần đuôi của trục răng 10 có lắp các dao xoay xoắn vít 8.

Chuyển động quay từ bạc 1 được truyền đến dao xoay 8 nhờ bánh răng 14, trục răng 10 và then 9. Các dao cắt xoay 8 có các đường kính khác nhau. Nhờ đó mà quá trình cắt xảy ra êm hơn. Độ chính xác của phương pháp có thể đạt cấp $2 \div 3$, còn độ bóng bề mặt đạt cấp $8 \div 9$. Các con lăn cán 5 được lắp trong vòng cách 17 và được chặn một đầu bằng vòng đệm 6. Các con lăn cán 5 xoay trên vòng định vị 16. Đường kính của vòng định vị có thể được thay đổi nhờ vòng xẻ rãnh 4 và đai ốc còn 15.

Kích thước điều chỉnh của dụng cụ cắt xoay này được thay đổi như sau: từ đĩa 19, nối lỏng vít 20 và lấy chi tiết định vị 21 ra, sau đó nối lỏng vít định vị 3 và xoay đai ốc 2 một vài vòng. Quay đĩa 19 (có chốt 18 trên đĩa 19) với đai ốc còn 15 (nhờ chốt 18 nên đai ốc còn 15 quay theo đĩa 19).

Như vậy có thể xác định được vị trí của đai ốc còn 15 dọc theo trục của dụng cụ cắt và cũng chính là tăng hoặc giảm đường kính của vòng định vị 16. Sau đó đĩa 19 được cố định bằng đai ốc 2, chi tiết định vị 21 và vít 20. Đai ốc 2 được cố định bằng vít 3. Ở đầu bên phải, các chi tiết của dụng cụ cắt được cố định bằng đai ốc 12 và vít 13.



Hình 18.3. Dụng cụ cắt xoay có lưới cắt xoắn vít

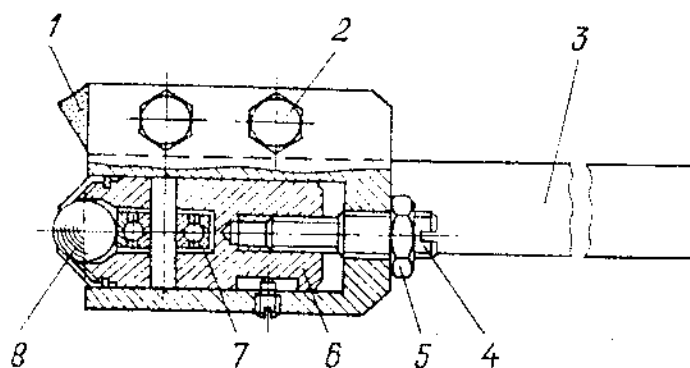
1. bạc; 2,12. đai ốc; 3,13.vít định vị; 4. vòng xẻ rãnh;
5. con lăn cán; 6. vòng đệm; 7,17.vòng cách;
8. dao cắt xoay; 9,11. then; 10. trục răng; 14. bánh răng;
15. đai ốc còn; 16. vòng định vị; 18. chốt. 19. đĩa; 20. vít;
21. chi tiết định vị.

CHƯƠNG 19. DỤNG CỤ CẮT TỔ HỢP ĐỂ GIA CÔNG MẶT PHẪNG VÀ MẶT ĐỊNH HÌNH

19.1. Dụng cụ cắt tổ hợp để gia công mặt phẳng

Hình 19.1 là dụng cụ cắt (dao bào) tổ hợp được dùng để gia công mặt phẳng trên các máy bào ngang và bào giường.

Dao cắt 1 được lắp trong rãnh vuông của thân gá 3 và được kẹp chặt bằng các vít 2, còn bi cán 8 (làm biến dạng bề mặt chi tiết gia công) cùng chốt 6 được lắp trong lỗ tròn của thân gá 3. Bi cán 8 được tỳ lên vòng bi 7. Vị trí của bi cán 8 so với dao cắt 1 được điều chỉnh bằng vít 4 và đai ốc 5. Dụng cụ cắt tổ hợp này có chế độ gia công như sau: tốc độ cắt $25 \div 40$ m/phút, chiều sâu cắt $0,5 \div 1,5$ mm, lượng nhô ra của bi cán so với mũi dao cắt $0,06 \div 0,1$ mm và lượng chạy dao $0,08 \div 0,12$ mm/hành trình kép. Với chế độ cắt như vậy khi gia công vật liệu thép cacbon độ bóng bề mặt có thể đạt cấp $7 \div 8$.



Hình 19.1. Dao bào tổ hợp.

1. dao cắt; 2. vít kẹp; 3 thân gá; 4. vít điều chỉnh;
5. đai ốc; 6. chốt trụ; 7. vòng bi; 8. bi cán

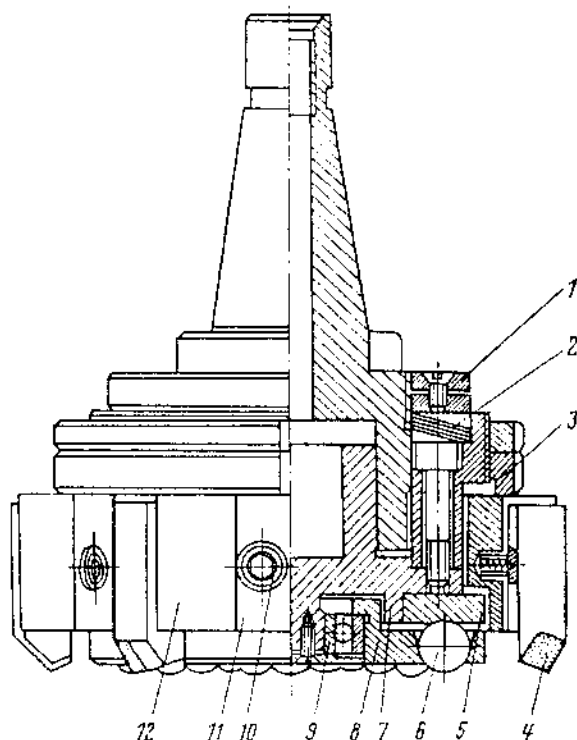
Hình 19.2 là dao phay tổ hợp cắt - cán có chuyển động hành tinh của vòng cách (kèm theo bi cán).

Kết cấu của dao phay cắt - cán này gồm: thân dao 12, trên đó có lắp dao cắt 4 (nhờ chêm 11 và vít kẹp 10) và thân đầu cán 7.

Quá trình cán bề mặt gia công được thực hiện bằng các bi cán 6, các bi cán này được lắp cách đều nhau trong các rãnh của vòng cách 8. Vòng cách 8 có thể quay tự do tương đối so với đầu cán nhờ vòng bi 9. Các bi cán 6 được định vị trên vòng chặn 5 của vòng bi mặt đầu (vòng bi mặt đầu được lắp trong thân của đầu cán 7).

Mài sắc các dao cắt 4 có thể được thực hiện ở trạng thái lắp ráp (thành dao phay) hoặc ở trạng thái riêng lẻ (mài sắc từng dao riêng biệt). Độ căng (lượng nhô ra của bi cán so với đỉnh dao cắt) được điều chỉnh bằng đai ốc 3. Áp lực của bi cán lên bề mặt gia công được tạo ra nhờ lò xo đĩa 2 và đai ốc 1.

Gia công bằng dụng cụ cắt tổ hợp này với độ căng $0,05 \pm 0,15 \text{ mm}$; lượng chạy dao $0,03 \div 0,08 \text{ mm/vòng}$ và chiều sâu cắt $1 \div 3 \text{ mm}$ cho phép đạt độ bóng bề mặt cấp 7 ÷ 8.



Hình 19.2. Dao phay tổ hợp cắt - cán.

1,3. đai ốc; 2. lò xo đĩa; 4. dao cắt; 5. vòng chặn; 6. bi cán;
7. thân đầu cán; 8. vòng cách; 9. vòng bi; 10. vít kẹp;
11. chêm; 12. thân dao.

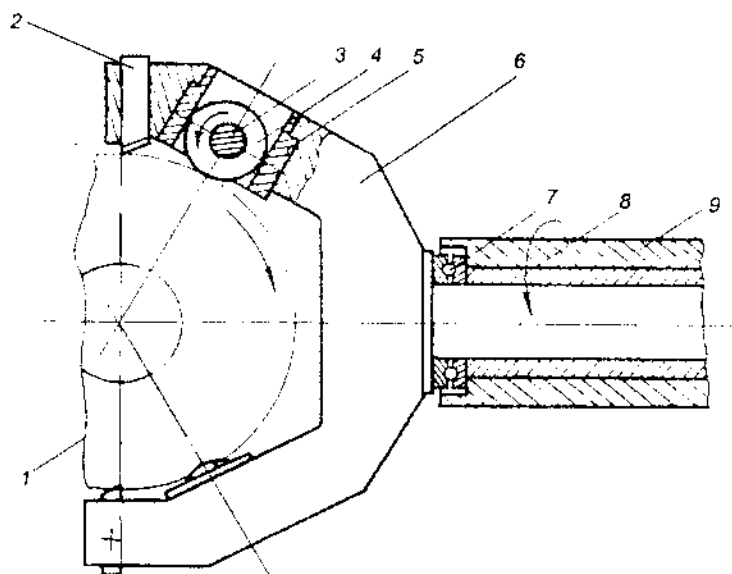
19.2. Dụng cụ cắt tổ hợp để gia công các mặt định hình

Hình 19.3 là dụng cụ cắt tổ hợp để gia công mặt cầu.

Kết cấu của dụng cụ cắt tổ hợp này gồm: chạc 6 được lắp trong ổ bi trượt 8 và ổ bi mặt đầu 7. Ổ bi trượt 8 và ổ bi mặt đầu 7 được lắp trong thân gá 9, thân gá 9 được kẹp chặt trên đài gá dao của máy tiện. Con lăn cán 4 được lắp trên trục gá 3 và trong lỗ của bạc 5. Ở phía trước

của các con lăn cán 4 (theo đường kính) có gá các dao cắt 2.

Bạc 5 (cùng con lăn cán 4) có thể xoay xung quanh trục của nó, nhờ đó mà có thể gá con lăn ở bất kỳ vị trí nào để thực hiện góc chạy dao mong muốn. Gá con lăn cán ở vị trí nào đó được thực hiện nhờ thang chia độ ở mặt ngoài của chạc 6.



Hình 19.3. Dụng cụ cắt tổ hợp để gia công mặt cầu.

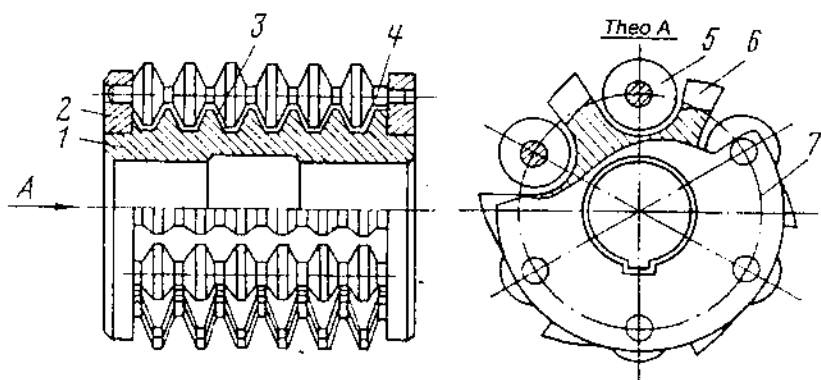
1. chi tiết gia công; 2. dao cắt; 3. trục gá; 4. con lăn cán; 5. bạc; 6. chạc; 7. ổ bi mặt đầu; 8. ổ bi trượt; 9. thân gá

Khi gia công chi tiết 1 được gá chống tâm hai đầu trên máy tiện. Do con lăn cán 4 được gá nghiêng một góc so với mặt phẳng quay của chi tiết, còn chạc 6 lại quay xung quanh trục của nó (của đầu dao) cho nên khi gia công dụng cụ cắt tổ hợp thực hiện quá trình cắt phoi và quá trình biến dạng lớp bề mặt của chi tiết. Độ bóng bề mặt được gia công bằng phương pháp này có thể đạt cấp 7 ÷ 8.

Hình 19.4 là dụng cụ cắt tổ hợp để phay cán răng. Kết cấu của nó gồm: các con lăn cán 5 được lắp trên trục gá 4, trục gá này (cùng các con lăn cán) được gá trên rãnh 3 của dao phay 1. Kích thước của các con lăn cán 5 tính theo đường trung bình 7 lớn hơn kích thước của các răng 6 của dao một lượng bằng độ căng cần thiết để làm biến dạng bề mặt của chi tiết gia công. Các con lăn cán 5 và các răng 6 của dao được bố trí so le nhau. Trục đỡ gá các con lăn cán (trục gá 4) được gá trên hai vòng chặn 2 ở hai đầu dao phay.

Khi gia công, răng dao phay cắt phoi ở rãnh răng còn các con lăn

làm biến dạng bề mặt răng. Độ bóng bề mặt răng được gia công bằng dụng cụ cắt tổ hợp này có thể đạt cấp 8.

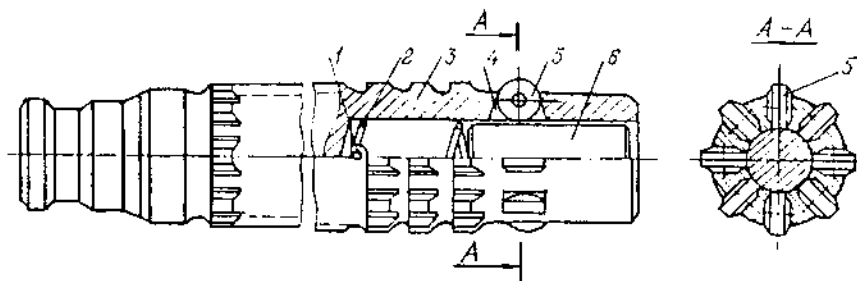


Hình 19.4. Dụng cụ cắt tổ hợp để phay - cán răng.

1. dao phay; 2. vòng chặn; 3. rãnh dao phay; 4. trục gá;
5. con lăn cán; 6. răng dao phay; 7. đường trung bình.

Hình 19.5 là dao chuốt tổ hợp để gia công then hoa. Kết cấu của dao chuốt này gồm: các con lăn cán 5 được lắp trong các rãnh 4 của thân dao 3. Các con lăn cán này được tỳ lên pittông 6, pittông 6 được lắp trong lỗ của thân dao 3 nhờ lò xo 2 và chốt 1.

Dao chuốt tổ hợp làm việc theo nguyên lý sau đây: các lưỡi cắt của dao chuốt thực hiện quá trình cắt các rãnh then hoa, còn các con lăn cán làm biến dạng bề mặt rãnh then hoa. Trong quá trình gia công, các con lăn cán đẩy pittông 6 về vị trí ngoài cùng ở phía sau. Trước khi gia công, pittông 6 dưới tác dụng của lò xo 2 dịch chuyển về vị trí đầu tiên ở phía trước (lò xo 2 kéo pittông 6 về phía trước).



Hình 19.5. Dao chuốt tổ hợp để gia công then hoa.

1. chốt; 2. lò xo; 3. thân dao; 4. rãnh của thân dao;
5. con lăn cán; 6. pittông.

Các dụng cắt tổ hợp trên đây được dùng trong sản xuất hàng loạt lớn và hàng khối.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PGS. TS Trần Văn Định; Ths. Lưu Văn Nhang;
Ths. Nguyễn Thanh Mai
Sổ tay gia công cơ
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội 2002.
2. И.Г. Космачев.
Инструментальные материалы.
Лениздат, 1975
3. В.А. Королев, П.М. Зотов, Л.С. Мартолин.
Справочник инструментальщика.
“Беларусь”, Минск, 1976.
4. А.М. Картыгин, Б.С. Коршунов.
Заточка и доводка инструмента.
Москва, “Машиностроение”, 1977.
5. **Machining data handbook. Volume 1 & Volume 2.**
Technology Center of the Ohio Department of development, 1980
6. E. Paul Decarmo, J.T.Black, Ronald A. Konser
Materials and Process in Matufacturing.
Prentice - Hall International, Inc. 1997
7. Herbert Schulz.
Fraisage à grande vitesse des produits métalliques et non métalliques.
Boulogne, 1997.

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Phần I. Vật liệu để chế tạo dụng cụ cắt	5
Chương 1. Thép dụng cụ	5
1.1. Yêu cầu đối với thép dụng cụ	5
1.2. Thép cacbon	7
1.3. Thép hợp kim	13
1.4. Thép gió	20
1.5. Thép kết cấu	
Chương 2. Hợp kim cứng	21
2.1. Phân loại hợp kim cứng	24
2.2. Hình dạng và kích thước của các mảnh hợp kim	27
2.3. Ứng dụng hợp kim cứng	30
2.4. Hợp kim gốm	31
Chương 3. Vật liệu mài	32
3.1. Vật liệu hạt mài tự nhiên	32
3.2. Vật liệu hạt mài nhân tạo	33
3.3. Đặc tính cơ bản của vật liệu hạt mài	35
Phần II. Các loại dụng cụ cắt	38
Chương 4. Các loại dao tiện	38
4.1. Dao tiện	38
4.2. Chọn dao tiện	40
4.3. Dao tiện ngoài	41
4.4. Dao tiện trong	56
4.5. Dao tiện lỗ bán tự động	62
4.6. Dao tiện lỗ lắp trên trục doa	65
4.7. Dao tiện dùng trên máy renve	68
4.8. Dao bào	75
4.9. Dao xọc	90
4.10. Dụng cụ khoan lỗ tâm	93
4.11. Dao, khoan	96
4.11.1. Dao khoan ruột gà kích thước nhỏ có đuôi trụ lớn	97
4.11.2. Dao khoan ruột gà có đuôi trụ (loại ngắn)	98
4.11.3. Dao khoan ruột gà có đuôi trụ và phần làm việc ngắn	101
4.11.4. Dao khoan ruột gà có đuôi trụ (loại dài)	101
4.11.5. Dao khoan ruột gà đuôi trụ xoắn trái dùng cho các máy tự động	103
4.11.6. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại ngắn)	104

4.11.7. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại trung bình)	108
4.11.8. Dao khoan ruột gà đuôi côn (loại dài)	111
4.11.9. Dao khoan ruột gà có đuôi côn tăng cường	113
4.11.10. Dao khoan đuôi trụ gắn mảnh hợp kim cứng có rãnh nghiêng	114
4.11.11. Dao khoan gắn mảnh hợp kim cứng	115
4.11.12. Dao khoan có chiều dài lớn	117
4.11.13. các loại dao khoan khác	118
4.12. Dao khoét	119
4.12.1. Dao khoét chuỗi liên và lắp ghép	121
4.12.2. Dao khoét dài	124
4.12.3. Dao khoét doa dạng bloc	125
4.12.4. Dao khoét côn và dao khoét phủ mặt	126
4.13. Dao doa	127
4.13.1. Dao doa tay đuôi trụ	129
4.13.2. Dao doa máy đuôi trụ	131
4.13.3. Dao doa tùy động	139
4.13.4. Dao doa côn	140
4.14. Dao phay	142
4.14.1. Dao phay trụ	144
4.14.2. Dao phay ngón	151
4.14.3. Dao phay mặt đầu	159
4.15. Dao chuốt	162
4.15.1. Dao chuốt lỗ	163
4.15.2. Dao chuốt mặt ngoài	165
4.16. Dụng cụ cắt ren	166
4.16.1. Tarô và bàn ren	166
4.16.2. Dao tiện ren	168
4.16.3. Tarô	171
4.16.3.1. Tarô tay	171
4.16.3.2. Tarô máy	172
4.16.3.3. Tarô côn	175
4.16.3.4. Tarô dùng để cắt ren đai ốc	176
4.16.4. Bàn ren để cắt ren trụ	178
4.16.5. Bàn ren để cắt ren côn	180
4.17. Dụng cụ cắt răng	181
4.17.1. Dao phay răng	181
4.17.2. Dao xọc răng	183
4.17.3. Dao thanh răng	183
4.17.4. Dao bào răng	184
4.17.5. Đầu dao cắt răng	185
4.17.6. Dao cưa răng	185
4.17.7. Chọn dụng cụ cắt răng	186
4.17.8. Các loại dao phay răng và phạm vi ứng dụng	187
4.17.9. Các loại dao xọc răng và phạm vi ứng dụng	189
4.17.10. Dao thanh răng và phạm vi ứng dụng	195
4.17.11. Dao bào răng và phạm vi ứng dụng	195
4.17.12. Kết cấu của dao cưa răng	197

4.17.13. Dao phay vẽ tròn đầu răng và phạm vi ứng dụng	200
4.17.14. Dao phay then hoa và phạm vi ứng dụng	201
4.18. Đá mài	203
4.19. Đá mài kim cương	207
<i>Chương 5. Phần nối ghép của dụng cụ cắt với dụng cụ phụ</i>	211
5.1. Đuôi côn của dụng cụ cắt	211
5.2. Đuôi côn có ren trong không vấu	212
5.3. Đuôi côn có mặt côn trong	213
5.4. Đuôi dao hình vuông	214
5.5. Đuôi dao có phần vát phẳng	215
5.6. Lỗ dao có rãnh then	216
5.7. Dao có lỗ trụ và rãnh then mặt đầu	217
5.8. Dao có lỗ côn và rãnh then mặt đầu	218
5.9. Ổng côn trung gian	218
5.10. Bạc trung gian có đuôi côn dùng cho dao phay ngón	221
5.11. Bạc trung gian có đuôi côn 7:24 dùng cho dao phay ngón	221
5.12. Bạc trung gian có đuôi côn 7:24 rãnh then mặt đầu dùng cho các loại dao phay mặt đầu	223
<i>Phần III. Dụng cụ phụ</i>	224
<i>Chương 6. Cơ cấu kẹp dao trên nhóm máy tiện</i>	224
6.1. Kẹp mảnh hợp kim cứng trên dao tiện	224
6.2. Kẹp dao khi gia công đồng thời nhiều dao	228
6.3. Kẹp dao có vị chỉnh kích thước	229
6.4. Kẹp dao không điều chỉnh	229
6.5. Kẹp dao định hình	233
6.6. Kẹp dao tiện ren	234
6.7. Kẹp dao để khoan trên máy tiện	235
<i>Chương 7. Cơ cấu kẹp dao trên máy khoan</i>	236
7.1. Kẹp dao để khoan sâu	236
7.2. Kẹp dao khoét và dao doa	237
7.3. Kẹp dao khoan, dao khoét và dao doa bằng ống kẹp xẻ rãnh	239
<i>Chương 8. Cơ cấu kẹp dao trên máy doa</i>	243
8.1. Kẹp dao để khoan lỗ	243
8.2. Kẹp đầu dao doa	245
<i>Chương 9. Cơ cấu kẹp dao phay</i>	248
9.1. Kẹp các lưỡi dao trên dao phay	249
9.2. Kẹp dao phay	250
<i>Chương 10. Cơ cấu kẹp dao chuốt</i>	264
10.1. Kẹp dao chuốt hình trụ	264
10.2. Kẹp dao chuốt phẳng và dao chuốt định hình	266

<i>Chương 11. Cơ cấu kẹp dụng cụ hạt mài</i>	274
11.1. Kẹp đá mài	276
11.2. Kẹp đá mài khôn	276
<i>Phần IV. Công nghệ chế tạo dụng cụ cắt</i>	279
<i>Chương 12. Quy trình công nghệ chế tạo dụng cụ cắt trong sản xuất đơn chiếc</i>	279
12.1. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện ngoài gắn mảnh hợp kim cứng	279
12.2. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện rãnh gắn mảnh hợp kim cứng	280
12.3. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện hình lăng trụ hàn mảnh thép gió	281
12.4. Quy trình công nghệ chế tạo mảnh thép gió dùng cho dao phay mặt đầu răng chấp ba mặt	282
12.5. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruột gà gắn mảnh hợp kim cứng đuôi côn	283
12.6. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét rãnh xoắn hàn thép gió đuôi côn	284
12.7. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét răng chấp hợp kim cứng	285
12.8. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét góc đuôi côn hàn thép gió	286
12.9. Quy trình công nghệ chế tạo dao doa máy lắp ghép thép gió	288
12.10. Quy trình công nghệ chế tạo dao doa máy gắn mảnh hợp kim cứng đuôi côn	289
12.11. Quy trình công nghệ chế tạo tarô máy và tarô tay hàn thép gió dùng cho ren hệ mét	290
12.12. Quy trình công nghệ chế tạo bàn ren tròn từ thép 9XC dùng cho ren hệ mét	291
12.13. Quy trình công nghệ chế tạo quả cán ren từ thép X12Φ1 dùng để cán ren hệ mét	292
12.14. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay rãnh then hàn thép gió đuôi côn	293
12.15. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay hớt lưng dùng để phay rãnh thoát phoi của mũi khoan	295
12.16. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay mặt đầu lắp ghép được kẹp chặt bằng then mặt đầu và then lỗ	296
12.17. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay cắt đứt răng nhỏ	297
12.18. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay lăn trục vít dùng để gia công trục then hoa có prôphin thân khai	298
12.19. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay trục vít có gờ hai bên	300
12.20. Quy trình công nghệ chế tạo thanh răng dùng cho dao phay lăn trục vít lắp ghép	302
12.21. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay lăn trục vít lắp ghép	302
12.22. Quy trình công nghệ chế tạo dao chuốt then	303
12.23. Quy trình công nghệ chế tạo dao chuốt then hoa	305
12.24. Quy trình công nghệ chế tạo dao cà răng môđun dạng đĩa	307

<i>Chương 13. Quy trình công nghệ chế tạo dụng cụ cắt trong sản xuất hàng loạt</i>	310
13.1. Quy trình công nghệ chế tạo dao tiện ngoài có các góc $\varphi = 45^\circ$ và $\varphi_1 = 45^\circ$	310
13.2. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruốt gà đuôi trụ có đường kính ≤ 8 mm	313
13.3. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruốt gà đuôi côn có đường kính $10 \div 20$ mm	314
13.4. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan ruốt gà đuôi côn gắn mảnh hợp kim cứng	318
13.5. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan sâu ruốt gà đuôi côn	322
13.6. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan bậc đuôi côn	327
13.7. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoan tâm tổ hợp đuôi côn	331
<i>Chương 14. Quy trình công nghệ chế tạo dụng cụ cắt trong sản xuất hàng khối</i>	336
14.1. Quy trình công nghệ chế tạo dao khoét thép gió có đường kính $10 \div 30$ mm	336
14.2. Quy trình công nghệ chế tạo dao doa thép gió lắp ghép	341
14.3. Quy trình công nghệ chế tạo dao phay đĩa ba mặt	347
<i>Chương 15. Nhiệt luyện dụng cụ cắt</i>	355
15.1. Các nguyên công nhiệt luyện dụng cụ cắt	355
15.1.1. Ủ	355
15.1.2. Thường hóa	356
15.1.3. Tôi	356
15.1.4. Ram	358
15.2. Nhiệt hóa dụng cụ cắt	359
15.3. Nhiệt luyện các dụng cụ cắt	360
15.3.1. Nhiệt luyện dao tiện	360
15.3.2. Nhiệt luyện dao khoan	361
15.3.3. Nhiệt luyện dao tarô	362
15.3.4. Nhiệt luyện dao khoét	363
15.3.5. Nhiệt luyện dao phay	364
<i>Chương 16. Mài sắc, mài nghiền và kiểm tra dụng cụ cắt</i>	367
16.1. Chọn các thông số của dụng cụ cắt để mài sắc và mài nghiền	367
16.1.1. Các nguyên công mài sắc và mài nghiền	367
16.1.2. Chọn đá mài	368
16.2. Thiết bị và đồ gá để mài sắc và mài nghiền dụng cụ cắt	370
16.2.1. Các loại máy mài sắc vạn năng	370
16.2.2. Thiết bị để mài sắc dao tiện	372
16.2.3. Đồ gá để mài sắc và mài nghiền dụng cụ cắt	373
16.3. Quy trình công nghệ mài sắc và mài nghiền dao tiện	378
16.4. Mài sắc dụng cụ cắt nhiều lưỡi	380
16.4.1. Mài sắc dao khoan ruốt gà	382
16.4.2. Mài sắc dao doa	387
16.4.3. Mài sắc dao phay mặt đầu và dao phay ngón	391

16.5.	Mài nghiền dụng cụ cắt	395
16.5.1.	Mài nghiền bằng đá mài và đá mài kim cương	395
16.5.2.	Mài nghiền bằng điện - hóa - cơ khí	400
16.6.	Kiểm tra dụng cụ cắt	402
<i>Phần V. Dụng cụ cắt tổ hợp</i>		407
<i>Chương 17. Dụng cụ cắt tổ hợp để gia công mặt ngoài</i>		407
17.1.	Dụng cụ cắt tổ hợp đơn giản	407
17.2.	Dụng cụ cắt xoay để gia công mặt trụ ngoài	412
<i>Chương 18. Dụng cụ cắt tổ hợp để gia công mặt trụ trong</i>		414
18.1.	Dụng cụ cắt tổ hợp đơn giản	414
18.2.	Dụng cụ cắt xoay để gia công lỗ	415
<i>Chương 19. Dụng cụ cắt tổ hợp để gia công mặt phẳng và mặt định hình</i>		417
19.1.	Dụng cụ cắt tổ hợp để gia công mặt phẳng	417
19.2.	Dụng cụ cắt tổ hợp để gia công các mặt định hình	418
<i>Tài liệu tham khảo</i>		421
<i>Mục lục</i>		422

SỔ TAY DỤNG CỤ CẮT VÀ DỤNG CỤ PHỤ

Tác giả: GS.TS. TRẦN VĂN ĐỊCH

<i>Chịu trách nhiệm xuất bản:</i>	PGS.TS TÔ ĐĂNG HẢI
<i>Biên tập và sửa chế bản:</i>	DIỆU THÚY
<i>Trình bày và chế bản:</i>	HÒA BÌNH
<i>Vẽ hình:</i>	TRẦN VĂN CẨM
<i>Vẽ bìa:</i>	HƯƠNG LAN

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Hà Nội - 2007

In 700 cuốn, khổ 16 x 24cm tại Công ty TNHH Bao bì & in Hải Nam. Quyết định xuất bản số: 730-2006/CXB/101-59/KHKT. In xong và nộp lưu chiểu tháng 2 năm 2007.

TÌM ĐỌC SÁCH CÙNG CHUYÊN MỤC

TẬP THỂ TÁC GIẢ

- 1) **GS. TS. Trần Văn Địch, PGS. TS. Nguyễn Trọng Bình, PGS. TS. Nguyễn Thế Đạt, PGS. TS. Nguyễn Viết Tiếp, PGS. TS. Trần Xuân Việt.**
Công nghệ chế tạo máy. Nhà xuất bản KH & KT 2003.
- 2) **GS. TS. Trần Văn Địch, PGS. TS. Lê Văn Tiến, PGS. TS. Trần Xuân Việt.**
Đồ gá cơ khí hoá và tự động hoá. Nhà xuất bản KH & KT 2003.
- 3) **GS. TS. Trần Văn Địch, GVC Đinh Đức Hiến.**
Kỹ thuật an toàn và môi trường. Nhà xuất bản KH & KT 2004.
- 4) **PGS. TS. Ngô Tri Phúc, GS. TS. Trần Văn Địch.**
Sổ tay sử dụng thép thế giới. Nhà xuất bản KH & KT 2003.
- 5) **GS. TS. Trần Văn Địch, PGS. TS. Trần Xuân Việt, TS. Nguyễn Trọng Doanh, Th.S. Lưu Văn Nhang.**
Tự động hoá quá trình sản xuất. Nhà xuất bản KH & KT 2001.
- 6) **Ph. A. Barbasop.**
Công nghệ phay. **Người dịch: Trần Văn Địch.** Nhà xuất bản KH & KT 2001.
- 7) **GS. TS. Trần Văn Địch, Th.S. Lưu Văn Nhang, Th.S. Nguyễn Thanh Mai.**
Sổ tay gia công cơ. Nhà xuất bản KH & KT 2002.
- 8) **GS. TS. Nguyễn Đức Lộc, GS. TS. Trần Văn Địch, PGS. TS. Lê Văn Tiến và các tác giả khác.**
Cơ sở công nghệ chế tạo máy.
- 9) **GS. TSKH. Bành Tiên Long, PGS. TS. Trần Thế Lục, PGS. TS. Trần Sỹ Túy.**
Nguyên lý gia công vật liệu.

CÙNG MỘT TÁC GIẢ GS. TS. TRẦN VĂN ĐỊCH

- 10) Kỹ thuật tiện. Nhà xuất bản KH & KT 2002.
- 11) Đồ gá. Nhà xuất bản KH & KT 2004.
- 12) Thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy. Nhà xuất bản KH & KT 2004.
- 13) Công nghệ chế tạo bánh răng. Nhà xuất bản KH & KT 2003.
- 14) Nghiên cứu độ chính xác gia công bằng thực nghiệm. Nhà xuất bản KH & KT 2003.
- 15) Hệ thống sản xuất linh hoạt FMS & sản xuất tích hợp CIM. Nhà xuất bản KH & KT 2001.
- 16) Sổ tay dụng cụ cắt và dụng cụ phụ. Nhà xuất bản KH & KT 2004.
- 17) Gia công tinh bề mặt chi tiết máy. Nhà xuất bản KH & KT 2004.
- 18) Công nghệ CNC. Nhà xuất bản KH & KT 2000.
- 19) ATLAS đồ gá. Nhà xuất bản KH & KT 2004.

2 0 7 0 2 4

Sổ tay dụng cụ cắt & dụng cụ phụ



8935048970249

65,000

Giá: 65.000đ