

# TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

**Chủ biên:** Nguyễn Thị Hoa  
**Đồng tác giả:** Nguyễn Tiến Quyết – Vũ Trần Minh  
Hoàng Đức Quân



## GIÁO TRÌNH

# PHAY BÁNH VÍT, TRỤC VÍT

*(Lưu hành nội bộ)*

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Giáo trình này sử dụng làm tài liệu giảng dạy nội bộ trong trường cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội

Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội không sử dụng và không cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào sử dụng giáo trình này với mục đích kinh doanh.

Mọi trích dẫn, sử dụng giáo trình này với mục đích khác hay ở nơi khác đều phải được sự đồng ý bằng văn bản của trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội

## **LỜI GIỚI THIỆU**

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa

học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo nói đã có những bước phát triển đáng kể.

Chương trình khung quốc gia nghề cắt gọt kim loại đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phân kỹ thuật nghề được kết cấu theo các môđun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo theo các môđun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

*Mô đun 44: Phay trục vít, bánh vít* là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

*Xin chân thành cảm ơn!*

Tháng 6 năm 2012

**Nhóm biên soạn**

## **MỤC LỤC**

## **MÔ ĐƠN: PHAY BÁNH VÍT – TRỤC VÍT**

**Mã số mô đun: MĐ 44**

### **I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐƠN:**

- Vị trí: Mô đun phay bánh vít – trục vít được bố trí sau khi sinh viên đã học MH07; MH08; MH09; MH10; MH11; MH15; MĐ26; MĐ34; MĐ35.
- Tính chất: Là Mô đun chuyên môn nghề thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề.

### **II. MỤC TIÊU MÔ ĐƠN:**

- Trình bày và tính đúng các thông số cơ bản của bánh vít – trục vít.
- Trình bày được phương pháp phay bánh vít – trục vít và yêu cầu kỹ thuật khi phay bánh vít – trục vít.

- Trình bày được các phương pháp điều chỉnh máy để gia công bánh vít – trục vít (trên máy phay ngang và máy phay đứng) .

- Tính và lắp đúng bộ bánh răng thay thế để gia công trục vít.

- Chọn đúng dao phay Mô đun đúng với bánh vít – trục vít gia công.

- Gá và rà đầu phân độ lên bàn máy đúng kỹ thuật, chính xác, an toàn.

- Gá và rà phôi, dao đúng kỹ thuật, chính xác, an toàn.

- Vận hành thành thạo máy phay để phay bánh vít – trục vít đạt độ chính xác cấp 6÷7, độ nhám cấp 4 ÷ 5, dung sai độ đối xứng của răng 0,04 và dung sai bước răng 0,04 đúng thời gian quy định, đảm bảo an toàn cho người và máy.

- Xác định được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và có biện pháp khắc phục.

- Tổ chức, sắp xếp được nơi làm việc gọn gàng sạch sẽ và tự giác vệ sinh máy cuối buổi thực tập

### III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Phay bánh vít	30	4	25	1
2	Phay trục vít	15	2	12	1
	<b>Cộng</b>	<b>45</b>	<b>6</b>	<b>37</b>	<b>2</b>

\* Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính bằng giờ thực hành.

2. Nội dung chi tiết:

## **Bài 1: PHAY BÁNH VÍT**

**Mà bài: 44.1**

### **Giới thiệu:**

Khi cần truyền động giữa hai trục thẳng góc với tỉ số giảm tốc và tải trọng lớn, ta dùng bộ truyền động bánh vít, trục vít. Cơ cấu truyền động này rất gọn, truyền động ổn định và có tính tự hãm tốt. Nhược điểm lớn nhất là ma sát nhiều nên hiệu suất truyền động kém, nóng và tản nhiệt chậm. Ngoài ra, sức đẩy chiều trục quá lớn ảnh hưởng xấu tới ổ trục. Việc chế tạo bộ

bánh vít, trục vít cũng tương đối phức tạp. Trục vít có thể có một đầu ren hoặc hai, ba đầu ren tùy theo tỉ số giảm tốc cần có.

*Mục tiêu:*

- Trình bày và tính đúng các thông số cơ bản của bánh vít.
- Trình bày được phương pháp phay bánh vít và yêu cầu kỹ thuật khi gia công phay bánh vít.
- Trình bày được các phương pháp điều chỉnh máy để gia công bánh vít (trên máy phay ngang và máy phay đứng).
- Chọn đúng dao phay Mô đun đúng với bánh vít gia công.
- Gá, điều chỉnh và rà đầu phân độ lên bàn máy đúng kỹ thuật, chính xác, an toàn.
- Gá và rà phôi, dao đúng kỹ thuật, chính xác, an toàn.
- Vận hành thành thạo máy phay để phay bánh vít đạt độ chính xác cấp  $6 \div 7$ , độ nhám cấp  $4 \div 5$ , dung sai độ đối xứng của răng  $0,04$  và dung sai bước răng  $0,04$  đúng thời gian quy định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và có biện pháp khắc phục.
- Tổ chức, sắp xếp được nơi làm việc gọn gàng sạch sẽ và tự giác vệ sinh máy cuối buổi thực tập

**Nội dung:**

**- Công dụng và phân loại**

**+ Công dụng**



Bánh vít là một trong những chi tiết dùng để truyền chuyển động, mô men quay giữa hai trục vuông góc với nhau. Chức năng chính của bộ truyền động trục vít - bánh vít dùng để giảm tốc.

#### **+ Phân loại**

- Theo biên dạng của răng có loại hình thang ở mặt cắt dọc, loại hình thang ở mặt cắt ngang và loại có sườn thân khai. Loại thân khai có nhiều ưu điểm khi sử dụng (hiệu suất truyền động cao, tải trọng lớn, tốc độ cao) nhưng chế tạo phức tạp, giá thành cao.

- Theo hình dạng của mặt cắt nguyên bản, chia ra: Loại trục vít hình trụ (hình 1a) và loại trục vít lõm cong dạng glôbôit (hình 1b). Loại trục vít lõm cong truyền được lực lớn nhưng ma sát nhiều và khó chế tạo hơn.

- Theo đầu mối có: Loại một đầu mối và loại nhiều đầu mối.

#### **- Các yêu cầu kỹ thuật và điều kiện kỹ thuật của một bánh vít**

##### **+ Các yêu cầu kỹ thuật**

- Răng có độ bền mỏi tốt
- Độ cứng cao, chống mòn tốt
- Tính truyền động ổn định, không gây ồn.

##### **+ Các điều kiện kỹ thuật khi chạy bánh vít.**

- *Kích thước của các thành phần cơ bản của một bánh vít khi được ăn khớp với trục vít.*
- *Số răng đúng, đều, cân, cân tâm*
- *Độ nhám đạt cấp 8, đến cấp 11 tức là  $Ra = 0,63 - 0,08m$ .*
- *Khả năng ăn khớp của bánh vít với trục vít*

#### **- Các yếu tố cơ bản của bánh vít - trục vít.**

Ở (hình 2) thể hiện các yếu tố cơ bản của bộ truyền động bánh vít, trục vít.

## 1. Các thông số cơ bản của bánh vít

### 1.1. Mô đun

Tương tự như bánh răng trụ xoắn ta có môđun thật và môđun giả (còn gọi là môđun chếch)

#### 1.1.1. Môđun thật ( $m_n$ ) chung cho cả cặp

Trong đó: - bước răng đo trên mặt cắt thẳng góc với răng.

- góc xoắn

#### 1.1.2. Môđun giả ( $m_s$ ) chung cho cả cặp

### 1.2. Bước xoắn của răng (P) chung cho cả cặp

- là đường kính của nguyên bản của trục vít

### 1.3. Góc xoắn ( $\beta$ ) của răng bánh vít hay là góc nâng của đường răng ( $\beta$ ) của trục vít:

### 1.4. Số đầu ren ( $Z_1$ ) của trục vít; số răng ( $Z_2$ ) của bánh vít

$Z_1$  tùy tỉ lệ giảm tốc mà có số đầu ren (đầu mối)

$Z_2 =$

Chú ý: - Nếu  $\beta = 1$  thì ít nhất là 22.

- Nếu  $\beta$  thì ít nhất là 26.

### 1.5. Số răng giả ( $Z_g$ ) của bánh vít:

### 1.6. Đường kính nguyên bản ( $d$ )

#### 1.6.1. Đường kính nguyên bản của trục vít:

(trong đó, trị số  $q =$  theo tiêu chuẩn (xem bảng 11.1.1 thường lấy  $q = 8 - 13$ )

**1.6.2. Đường kính nguyên bản của bánh vít**

$$D_{p2} = Z_2 \cdot m_n$$

**1.7. Đường kính đỉnh răng (Di)**

$$D_{i1} = D_{p1} + 2m_n$$

$$D_{i2} = D_{p2} + 2m_n \text{ (nếu } z_1 = 1)$$

$$D_{i2} = D_{p2} + 1.5m_n \text{ (nếu } z_1 = 2, 3)$$

$$D_{i2} = D_{p2} + m_n \text{ (nếu } z_1 = 4 \text{ trở lên)}$$

**1.8. Đường kính trong (đường kính chân Dc)***1.8.1. Đường kính trong (đường kính chân) của trục vít**1.8.2. Đường kính trong (đường kính chân) của bánh vít***1.9. Chiều cao đầu răng (h') chung cho cả cặp****1.10. Chiều cao chân răng (h'') của chung cả cặp****1.11. Chiều cao toàn bộ răng (h) của chung cả cặp****1.12. Khe hở chân răng (c) chung cả cặp****1.13. Chiều dày răng (chung cả cặp)****1.14. Chiều rộng của bánh vít (B)**

$$B = 0.75 D_{i1} \text{ nếu}$$

$$B = 0.67 D_{i1} \text{ nếu}$$

### 1.15. Khoảng cách hai trục (A)

### 1.16. Tỷ số truyền động ()

**Bảng 1. trị số q và góc**

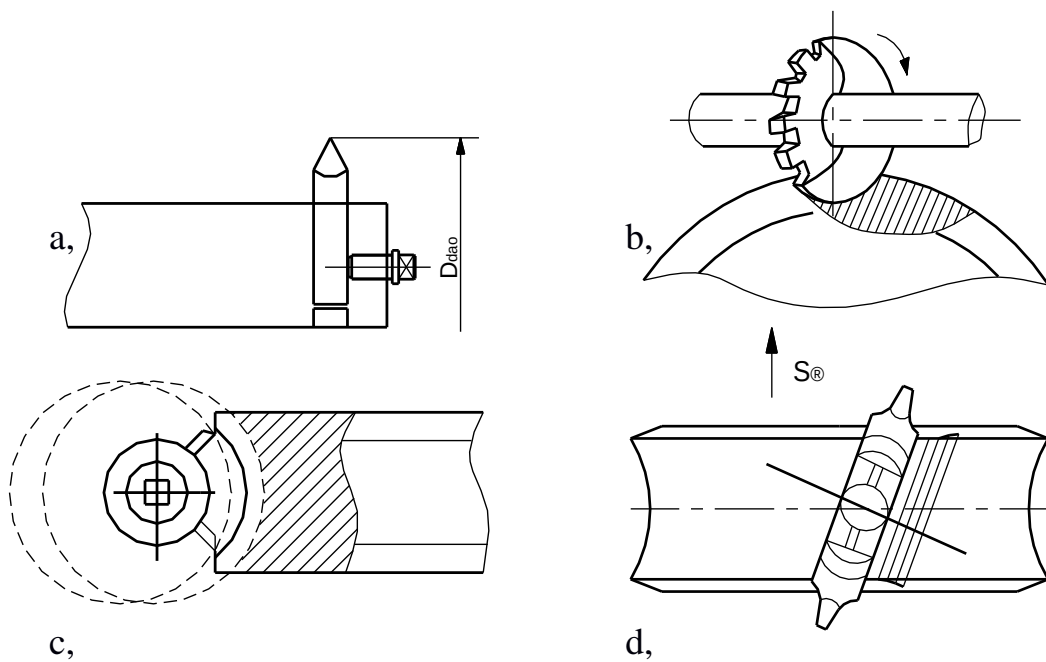
Z <sub>1</sub>	q					
	8	9	10	11	12	13
1	7 <sup>0</sup> 07'30"	6 <sup>0</sup> 20'25"	5 <sup>0</sup> 11'40"	5 <sup>0</sup> 11'40"	4 <sup>0</sup> 45'49"	4 <sup>0</sup> 23'55"
2	14 <sup>0</sup> 02'10"	12 <sup>0</sup> 21'44"	10 <sup>0</sup> 18'17"	10 <sup>0</sup> 18'17"	9 <sup>0</sup> 27'41"	8 <sup>0</sup> 44'46"
3	20 <sup>0</sup> 23'22"	18 <sup>0</sup> 26'46"	15 <sup>0</sup> 15'18"	15 <sup>0</sup> 15'18"	11 <sup>0</sup> 02'10"	12 <sup>0</sup> 59'41"
4	26 <sup>0</sup> 33'54"	23 <sup>0</sup> 57'15"	18 <sup>0</sup> 58'05"	19 <sup>0</sup> 58'59"	18 <sup>0</sup> 26'06"	17 <sup>0</sup> 06'10"

## 2. Phương pháp gia công.

### 2.1. Chọn dao.

\* Dao gia công là dao phay đĩa mô đun có  $m_{\text{dao}} = m_n$  bánh vít, số dao lớn nhất trong bộ dao; hoặc dao “ba” có  $D_{\text{dao}}$  lớn hơn đường kính đầu răng trục vít từ 0.30 0.50mm (Hình VI-29a). Gá phôi lên ụ chia, ụ động như gá để phay bánh răng trụ răng thẳng, nhưng sau khi điều chỉnh được vị trí dao - phôi (bề dày  $B_{\text{dao}}$  đối xứng qua tâm chia đôi phôi, còn phải xoay bàn máy đi một góc bằng góc nghiêng của răng bánh răng (như phay bánh răng trụ răng nghiêng).

Quá trình cắt gọt cho tiến dao hướng kính ( $S_d$ ), cắt gần đủ chiều sâu rãnh (còn để lượng dư 0.20 0.50mm cho cắt tinh), hạ bàn máy cho dao lên cao, chia răng cắt sang rãnh tiếp theo (Hình 3b) lưu ý phải điều chỉnh cho tâm quay của dao nằm đúng trong mặt phẳng trung tâm bánh vít (Hình 3c)



**Hình 3:** Phay chép hình sơ bộ bánh răng vít

## 2.2. Tính toán phân độ.

*Tính bộ bánh răng lắp ngoài và cách lắp.*

Trên (hình 4) trình bày cách lắp bộ bánh răng thay thế khi phay bánh vít. Đầu chia gá phôi được quay quanh trục thẳng đứng và có bộ bánh răng lắp ngoài truyền chuyển động quay từ vítme bàn máy lên. Nhờ vậy, khi quay tay bàn dao dọc quay, cơ cấu truyền động từ các bánh răng thay thế làm cho phôi vừa tịnh tiến vừa quay tròn, tức là chuyển động lăn.

Bộ bánh răng lắp ngoài được tính chọn theo công thức:

Trong đó:

$m_s$  – môđun chếch của bánh vít.

$Z$  – số răng thật của bánh vít.

$t$  – bước ren của vitme bàn máy.

$N$  – tỉ số truyền trong đầu chia (thường  $N = 40$ ).

Ví dụ : Với  $m_s = 5$ ;  $Z = 40$ ;  $p = 6$  mm và  $N = 40$ , bộ bánh răng lắp ngoài được chọn như sau:

Tính phân độ để chia răng :

$$n = N/z$$

### 2.3. Chọn phương pháp gia công và chọn máy (máy phay ngang hoặc phay đứng).

Trong sản xuất hiện đại, bánh vít được gia công trên máy đặc biệt theo phương pháp phay lăn răng. Khi không đòi hỏi độ chính xác cao, ta có thể gia công bánh vít trên máy phay ngang, đứng vạn năng (hình 5) với chuyển động của dao kết hợp với hướng chuyển động lên của bàn máy. Dao phay môđun dạng đĩa được chọn theo môđun  $m_n$  của răng và có số hiệu 8, đường kính phải tương đương với đường kính của trục vít ăn khớp hoặc lớn hơn hai lần khoảng hở ăn khớp (0.5m). Dao này chỉ nên dùng chủ yếu trong bước phay thô.

Trên máy phay ngang, đứng vạn năng có thể phay bánh răng vít theo hai cách:

- Phay chép hình sơ bộ rồi phay tinh bằng dao phay hình trục vít.
- Phay bào hình bằng dao “ba”

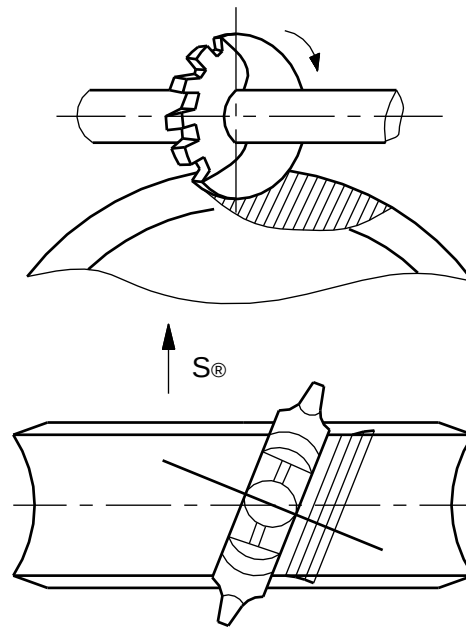
## 2.4. Gá dao và điều chỉnh máy, dao theo phương pháp gia công đã chọn.

## 2.5. Gá và điều chỉnh đầu phân độ.

Chọn dao phay môđun và số hiệu phù hợp với số răng cần gia công (chú ý chọn  $z$  theo  $z$  giả thiết). Gá dao trên trục chính, xiết nhẹ, điều chỉnh và xiết chặt dao.

## 2.6. Gá phôi và điều chỉnh dao theo phôi.

Gá phôi trên trục gá bằng cặp tốc và sử dụng hai mũi tâm, hoặc mâm cặp 3;4 chấu giữa đầu chia và ụ động của máy phay vạn năng. Dùng phấn màu chà lên bề mặt phôi và tiến hành lấy tâm theo phương pháp chia đường tròn thành 2 hoặc 4 phần đều nhau trên đường tròn.



**Hình 7:** Điều chỉnh dao phôi

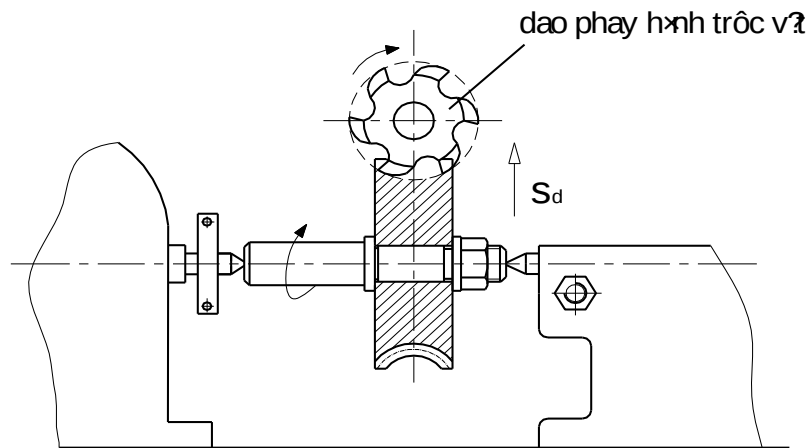
Khi điều chỉnh được vị trí dao - phôi (bề dày  $B_{\text{dao}}$  đối xứng qua tâm chia đôi phôi, còn phải xoay bàn máy đi một góc bằng góc nghiêng của răng bánh răng (như phay bánh răng trụ răng nghiêng).

## 2.7. Vận hành, điều chỉnh máy gia công.

- Mở máy cho dao quay chậm ( $n = 30 - 40$  vòng/phút), từ từ nâng bàn máy cho dao cắt sâu xuống đến đạt chiều sâu rãnh răng. Như vậy khi dao quay sẽ

cưỡng bức phôi (bánh vít) quay theo tương tự như phay bào hình trên máy lăn răng (Hình 8).

Khi dao cắt đạt đến chiều sâu rãnh răng, dừng bàn tiến đứng, để dao tiếp tục quay cho phôi quay theo khoảng 23 vòng mới tắt máy.



**Hình 8:** Phay tinh bao hình bánh răng vít bằng dao phay hình trục vít

### 2.7.1. Phay thô

- Bánh vít xoắn trái (trục vít ren phải) thì quay bàn máy ngược chiều kim đồng hồ.

- Bánh vít xoắn phải (trục vít ren trái) thì quay bàn máy theo chiều kim đồng hồ.

Rà cho dao trùng với tâm phôi. Cho dao cắt vào phôi và từ từ vặn bằng tay nâng bàn máy lên cho đủ chiều sâu (để lại lượng dư 0,2 ~ 0,4mm để phay tinh). Chiều sâu rãnh chính là chiều cao của răng và cách xác định  $h = 2,25 \text{ mm}$  theo các trị số (hình 5)

Sau khi phay xong một rãnh, hạ bàn máy xuống rồi chia độ sang rãnh khác tiếp theo như cách trên, tuần tự cho đến rãnh cuối cùng.

### 2.7.2. Phay tinh (bao hình)

#### a) Nguyên tắc.

- Phôi chuyển động tròn quanh trục chính
- Dao quay tròn theo hướng trục chính



Hai chuyển động đó xảy ra đồng thời cùng một lúc với tỷ lệ nhất định, sao cho trong cùng một thời gian dao quay kết hợp truyền chuyển động cho phôi quay.

*b) Chọn dao phay.*

Dao phay lăn răng (hình 9) thường được chia ra 3 loại:

- Loại (1) được chế tạo răng liền có độ chính xác cao với môđun  $m = 1$  đến 10.
- Loại (2) được chế tạo răng liền có độ chính xác thấp với môđun  $m = 1$  đến 10.
- Loại (3) được chế tạo răng chắp có độ chính xác cao với môđun  $m = 8$  đến 21.

Loại dao (2) được chế tạo có chiều dài ( $L$ ) trung bình và chiều dài lớn, còn loại dao (3) thường chế tạo với kích thước trung bình. Ngoài các kích thước cơ bản của dao ( $d_{ao}$ ,  $d$ ,  $L$ ) ra còn phải đảm bảo các kích thước khác như đường kính gờ ( $d_1$ ) và khoảng cách từ đầu của gờ đến mặt đầu của răng (l). Góc trước được chế tạo luôn luôn dương nhằm tăng tuổi bền của dao và chất lượng của bề mặt gia công.

Khi phay bánh vít bằng phương pháp bao hình, dao phay trục vít được lắp trên máy phay nằm vạ năng. Trong trường hợp dao lớn thì lồng vào trục chính, bằng không trục dao lắp trực tiếp vào trục chính máy phay. Dao phay trụ lăn có dạng răng như trục vít và đường kính ngoài xấp xỉ đường kính ngoài của trục vít (kích thước lớn hơn một lượng bằng hai lần khe hở chân răng).

*c) Tiến hành phay*

Phôi vẫn gá chống trên hai mũi tâm nhưng tháo tốc ra để được quay tự do (hoặc để đầu trục chính đầu phân độ chạy lồng không). Xoay bàn máy về vị trí bình thường, điều chỉnh cho dao trùng tâm với tâm phôi và cho răng dao lọt

vào rãnh răng của phôi. Hãm bàn máy ngang và đọc. Cho dao chạy, từ từ nâng bàn máy lên dao phay sẽ vừa cắt thêm vào rãnh răng vừa kéo phôi quay theo. Như vậy các răng của bánh vít lần lượt được cắt tinh cho đến khi đạt chiều sâu của răng thì ngừng nâng bàn máy, nhưng tiếp tục cho cắt vài vòng nữa để đạt độ nhẵn tốt.

Tiến hành phay bánh vít bằng dao cắt trục vít chủ yếu theo 3 phương pháp (hình 10)

- Tiến dao hướng kính
- Tiến dao tiếp tuyến
- Tiến dao theo phương pháp tổ hợp (cả hai phương pháp trên)

### **2.7.3. Phay bánh vít bằng phương pháp sử dụng bánh răng lắp ngoài.**

#### *a) Nguyên tắc.*

- Phôi tịnh tiến theo phương thẳng
- Phôi xoắn theo hướng trục chính

Hai chuyển động đó xảy ra đồng thời cùng một lúc với tỷ lệ nhất định mà trong quá trình tính toán xác định được. Sao cho trong cùng một thời gian phôi tịnh tiến được một khoảng bằng chiều sâu cắt (tương ứng với chiều cao răng) phôi xoắn được một lượng bằng bước xoắn tương ứng. Từ chuyển động tịnh tiến dọc trục của bàn máy kết hợp với bộ bánh răng lắp ngoài truyền chuyển động từ trục vít me đến trục phụ tay quay giúp cho phôi chuyển động quay tròn theo tỷ lệ được xác định. Bộ bánh răng thay thế này phải được tính toán và lắp đặt đúng vị trí.

#### *b) Chọn dao phay.*

Phay bánh vít bằng phương pháp sử dụng bánh răng thay thế, dao phay đĩa môđun được lắp trên trục chính máy phay nằm vịn năng. Dao phay có đường kính ngoài xấp xỉ đường kính ngoài của trục vít (kích thước lớn hơn một lượng

bằng hai lần khe hở chân răng). Mặt phẳng của thân dao phải nằm chéo theo hướng xiên của rãnh xoắn để cho mặt cắt của rãnh có biên dạng như lưỡi dao. Đường kính dao xác định bằng đường kính vòng chia lên một lượng 0,2 – 0,3mm, theo công thức sau:  $D_{dao}$

Trong đó:  $D_{p1}$  - đường kính nguyên bản của trục vít;  $\alpha$  - góc xoắn của răng (Có thể dùng dao khoét có 1 răng, để thay dao phay đĩa, trong đó dạng răng dao giống dạng răng trục vít).

c) *Tính toán và lắp bộ bánh răng lắp ngoài khi phay trục vít.*

- *Yêu cầu:*

- + Xác định đúng vị trí giữa bánh chủ động và bánh bị động
- + Hướng xoắn đúng với thiết kế
- + Các bánh răng truyền động êm, nhẹ nhàng.

- *Tính bộ bánh răng lắp ngoài và cách lắp.*

Trên (hình 12) trình bày cách lắp bộ bánh răng thay thế khi phay bánh vít. Đầu chia gá phôi được quay quanh trục thẳng đứng và có bộ bánh răng lắp ngoài truyền chuyển động quay từ vítme bàn máy lên. Nhờ vậy, khi quay tay bàn dao dọc quay, cơ cấu truyền động từ các bánh răng thay thế làm cho phôi vừa tịnh tiến vừa quay tròn, tức là chuyển động lăn.

Bộ bánh răng lắp ngoài được tính chọn theo công thức:

Trong đó:

$m_s$  – môđun chéch của bánh vít.

$Z$  – số răng thật của bánh vít.

$t$  – bước ren của vítme bàn máy.

$N$  – tỉ số truyền trong đầu chia (thường  $N = 40$ ).

Ví dụ : Với  $m_s = 5$ ;  $Z = 40$ ;  $p = 6$  mm và  $N = 40$ , bộ bánh răng lắp ngoài được chọn như sau:

d) *Các bước tiến hành phay*

- *Chuẩn bị máy, vật tư, thiết bị*

Chọn máy phay nằm vạng năng (sử dụng dao phay môđun đĩa). Thử máy kiểm tra độ an toàn về điện, cơ, hệ thống bôi trơn, điều chỉnh các hệ thống trượt của bàn máy. Chuẩn bị phôi như: Kiểm tra các kích thước phôi: Đường kính đỉnh răng, số răng, độ đồng tâm giữa mặt trụ và tâm, chiều dài, độ song song và vuông góc giữa các mặt đầu và mặt trụ,.. Đầu chia độ vạng năng có  $N = 40$ ; các bánh răng thay thế hệ 4, 5; chạc lắp; mâm cặp 3;4 chấu; dụng cụ lấy tâm: Phấn màu, bàn vạch,..; dụng cụ kiểm tra: Thước cặp, dưỡng, trục vít cùng môđun,.. Sắp xếp nơi làm việc hợp lý, khoa học.

- *Tính toán các thông số cần thiết.*

Các thông số cần thiết được tính toán dựa theo các thông số cho trước như: Đường kính đỉnh răng, môđun, góc xoắn, chiều dài răng, hướng xoắn,.. từ đó ta cụ thể bằng việc sử dụng máy nào có bước vítme bao nhiêu, để xác định bước tỷ số truyền của hệ bánh răng lắp ngoài.

- *Gá lắp và điều chỉnh dao.*

Chọn dao phay môđun và số hiệu phù hợp với số răng cần gia công theo z giả thiết. Gá dao trên trục chính, xiết nhẹ, điều chỉnh và xiết chặt dao.

- *Gá phôi và lấy tâm.*

Gá phôi trên đầu chia với mâm cặp 3;4 chấu sau khi đã xoay trục chính một góc  $90^0$ , vuông góc với bàn máy. Dùng phấn màu chà lên bề mặt phôi và tiến hành lấy tâm theo phương pháp chia đường tròn thành 2 hoặc 4 phần đều nhau trên đường tròn.

- *Xác định vị trí và tiến hành lắp bộ bánh răng lắp ngoài*

Sau khi đã có đầy đủ các thông số của bánh vít ta tiến hành tính toán tỷ số truyền của hệ bánh răng lắp ngoài theo hệ 4 hoặc 5. Xác định chính xác vị trí của các bánh răng và lắp, kiểm tra sự ăn khớp.

- *Xoay bàn máy một góc bằng góc xoắn (đối với trục ngang) và góc nghiêng của đầu dao (đối với trục đứng)*

- *Tính và chọn đĩa chia độ cho phù hợp với số răng cần phay*

Tính  $n$  theo công thức:  $n = \text{chọn số vòng chẵn và số lẻ lẻ đúng với số phần cần chia } (z)$ .

- *Tiến hành phay*

Cho dao tiến gần phôi, rồi đưa tâm dao trùng với tâm phôi. Dịch chuyển bàn máy dọc cho dao chạm vào phôi. Đánh dấu vị trí, mở máy cho dao quay. Phôi vừa quay vừa tịnh tiến, sẽ bị dao cắt theo một rãnh theo nguyên tắc bao hình. Để cho dao tiếp tục cắt đến hết chiều sâu (chiều cao răng). Ngừng máy, đưa phôi về vị trí ban đầu, chia rãnh khác rồi tiếp tục phay.

- *Chọn phương pháp tiến dao.*

Theo hướng tiến dọc

- *Chọn phương pháp phay*

Chọn phương pháp phay nghịch

*Lưu ý: - Để đảm bảo răng đủ, răng đều, hướng xoắn đúng ta nên vạch dấu số răng trên phôi hoặc tiến hành phay thử nếu đạt độ đều thì phay đúng. (Có thể tham khảo các bài trước)*

## 2.8. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng.

Các dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa và khắc phục
1. Số răng không đúng.	- Do chọn số vòng và số lẻ của đĩa chia bị sai - Nhầm lẫn trong thao tác chia độ, hoặc do tính và lắp sai vị trí các bánh răng thay thế (khi chia độ vi sai)	Nếu phay xong rồi mới phát hiện được thì không sửa được. Muốn đề phòng, trước khi phay nên kiểm tra cẩn thận kết quả chia độ bằng cách phay thử các vạch mờ trên toàn bộ mặt phôi, kiểm tra lại, nếu thấy đúng mới phay thành răng.
2. Bước xoắn,	- Do trong quá trình xác định các thông số hình học không	- Đọc và xác định chính xác các thành phần, thông số hình học

<p>góc xoắn, hướng xoắn không đúng</p>	<p>đúng, hoặc có thể đọc sai các số liệu liên quan đến các thành phần của bộ truyền bánh vít, trục vít.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán tỷ số truyền của bộ bánh răng lắp ngoài không chính xác, hoặc lắp sai vị trí khi xác định chiều xoắn.</li> <li>- Xác định góc xoắn không đúng, hoặc xoay nhầm số, nhầm hướng của bàn máy khi xoay.</li> <li>- Trong quá trình play bộ bánh răng chuyển động không suốt (bị kẹt vào một thời điểm nào đó).</li> <li>- Điều này cũng có thể xảy ra trong quá trình thao tác: Quên hoặc nhầm một công đoạn nào đó.</li> </ul>	<p>của bộ truyền bánh vít, trục vít: Góc xoắn, bước xoắn, hướng xoắn, kích thước,..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán bộ bánh răng lắp ngoài chính xác kể cả các vị trí lắp bánh răng.</li> <li>- Thận trọng trong việc xác định hướng xoay của bàn máy, và vị trí chính xác.</li> <li>- Kiểm tra chặt chẽ và theo dõi thường xuyên bộ bánh răng lắp ngoài trong quá trình play.</li> <li>- Luôn thận trọng trong thao tác.</li> <li>- Nên phát hiện sớm để có các định hướng khắc phục.</li> </ul>
<p>3. Răng không đều, profin răng sai, lệch tâm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Răng to, răng nhỏ hoặc chiều dày các răng đều sai, có thể do chia sai số lỗ hoặc khi chia độ không triệt tiêu khoảng rơ lỏng trong đầu chia</li> <li>- Chọn dao sai mô đun hoặc sai số hiệu, xác định độ sâu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nếu play chưa sâu mà kịp phát hiện thì có thể sửa được</li> <li>- Trong trường hợp rãnh răng bị lệch tâm, độ không cân tâm, ta nên kiểm tra trước khi play chưa hết chiều sâu của rãnh, nếu phát hiện được bằng quan sát hoặc bằng một phương</li> </ul>

	<p>của rãnh răng không đúng.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sai số tích lũy nghĩa là: Toàn bộ bánh răng chỉ có một răng phay cuối cùng bị to hoặc nhỏ hơn, đó là do sai số của nhiều lần chia độ dồn lại, cũng có thể ta thực hiện các bước rà phôi không tròn.</li> <li>- Răng bị lệch, có thể do không lấy tâm chính xác, hoặc là lấy tâm đúng rồi mà không xác định được vị trí giữa tâm dao và tâm của chi tiết cần phay, hoặc do bàn máy bị xô dịch vị trí trong quá trình phay, hoặc do đầu chia và ụ động không được thẳng so với trục máy.</li> <li>- Răng phía to phía nhỏ, do khi phay không điều chỉnh chính xác vị trí cắt của dao.</li> <li>- Nhầm lẫn hoặc bỏ qua một số công đoạn nào đó như: Hạ bàn máy khi dao về, không tháo chốt đĩa chia khi bắt đầu phay.</li> </ul>	<p>pháp đo bằng dưỡng biên dạng của từng rãnh, ta có thể thực hiện lại cách xác định tâm bằng phương pháp lấy tâm lại. Nếu đã đủ chiều sâu, không sửa được.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Triệt tiêu khoảng rơ trong quá trình phay bằng cách khi xoay răng tiếp theo ta nên xoay ngược tay quay một khoảng vượt quá khoảng rơ cần thiết và xác định xoay rãnh tiếp theo.</li> <li>- Chú ý các bước tiến hành phay</li> <li>- Rà lại và phay thêm phía rãnh còn chưa đủ chiều sâu, (nếu đã đủ chiều sâu, không sửa được).</li> </ul>
4. Độ nhám bề	- Do chọn chế độ cắt không hợp lý (chủ yếu là lượng	- Chọn chế độ cắt hợp lý giữa v, s, t.

<p>mặt kém, chưa đạt</p>	<p>chạy dao quá lớn).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Do lưỡi dao bị cùn (mòn quá mức độ cho phép), hoặc dao bị lệch chỉ vài răng làm việc.</li> <li>- Do chế độ dung dịch làm nguội không phù hợp., hệ thống công nghệ kém cũng chắc</li> <li>- Không thực hiện các bước tiến hành khoá chặt các phương chuyển động không cần thiết (không làm việc) của bàn máy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra dao cắt trước, trong quá trình gia công.</li> <li>- Luôn thực hiện tốt độ cứng vững công nghệ: Dao, đồ gá, thiết bị,.</li> <li>- Khóa chặt các vị trí bàn máy không cần sử dụng khi thực hiện các bước cắt.</li> </ul>
--------------------------	--	--

## 2.9. Kiểm tra chi tiết gia công.

### 2.9.1. Kiểm tra độ đều của răng

Dùng calíp giới hạn, thước cặp, hoặc panme (hình 13). Kích thước miệng đo  $a$  được xác định với răng có góc ăn khớp góc  $\alpha = 20^\circ$

$$a = m (1,476065 K + 0,013996 Z)$$

Trong đó:  $a$  - kích thước một số bánh răng (chưa mòn)

$z$  - số răng của bánh răng

$m$  - môđun của răng

$k$  - Hệ số tra của (bảng 11.1, trong đó  $n$  là số răng trong phạm vi đo  $a$ )

**Bảng 2. Hệ số  $k$  để kiểm tra độ đều của bước răng**



<b>Z</b>	<b>n</b>	<b>k</b>	<b>z</b>	<b>n</b>	<b>k</b>
12 ~ 18	2	3	46 ~ 54	6	11
19 ~ 27	3	5	55 ~ 63	7	13
28 ~ 36	4	7	64 ~ 72	8	15
37 ~ 45	5	9	73 ~ 81	9	17

### **2.9.2. Kiểm tra độ dày răng**

Thường dùng loại thước cặp đo răng (hình 14) mõ của thước cặp kẹp vào sườn răng với độ sâu  $h$  (chiều cao của răng) đo dây cung tương ứng với chiều dày của răng ở vòng tròn nguyên bản. Độ chính xác đạt tới 0,02mm.

### **2.9.3. Kiểm tra sự ăn khớp.**

Để kiểm tra sự ăn khớp của bánh vít và trục vít sau khi được phay, bằng cách lắp trên hai trục vuông góc có giá đỡ, dùng tay, hoặc một lực quay nào đó cho trục vít chuyển động, xem xét và cho kết luận: Êm, không êm, nhẹ, không nhẹ hoặc nặng,. Trong các trường hợp nếu sửa chữa được thì tiến hành phay lại, hoặc bằng các phương pháp khác như: Cà răng, mài, đánh bóng,.

### **2.10. Vệ sinh công nghiệp.**

- Không dùng tay, vật cứng hay giẻ lau dùng để gạt phoi khi máy đang cắt gọt.
- Thao tác vận hành máy phải thận trọng nhẹ nhàng và đúng theo các nguyên tắc khi sử dụng máy phay.
- Thực hiện đúng các quy trình gia công đã được hướng dẫn.
- Các dụng cụ phải để đúng nơi quy định
- Giữ cho khu vực thực tập luôn sạch sẽ.
- Cuối buổi thực hành vệ sinh máy xưởng, dụng cụ sạch sẽ, kiểm tra và đưa về nơi quy định.

### **2.11. Trình tự các bước phay bánh vít**

T T	Bước công việc	Chỉ dẫn thực hiện
1.	Nghiên cứu bản vẽ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc hiểu chính xác bản vẽ</li> <li>- Xác định được: Số răng (z), chiều cao răng (h), đường kính đỉnh răng (Di), chiều dày răng, môđun (m), góc xoắn (<math>\alpha</math>), hướng xoắn...</li> <li>- Vật liệu của chi tiết gia công</li> <li>- Chuyển hoá các ký hiệu thành các kích thước gia công tương ứng.</li> </ul>
2	Lập quy trình công nghệ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nêu rõ thứ tự các bước gia công, gá đặt, dụng cụ cắt, dụng cụ đo, chế độ cắt và tiến trình kiểm tra cụ thể cho các phương pháp phay: Phay thô, phay bao hình, phay bằng cách sử dụng bánh răng lắp ngoài.</li> <li>- Tính toán chính xác các thông số hình học cần thiết</li> <li>- Xác định chính xác số vòng lỗ và số lỗ theo z.</li> </ul>
3.	Chuẩn bị vật tư thiết bị dụng cụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị đầy đủ: Máy, dụng cụ gá, rà, dụng cụ đo kiểm.</li> <li>- Kiểm tra phôi: Đường kính phôi, chiều dày phôi, độ đồng tâm,..</li> <li>- Chọn dao đúng môđun, đúng số hiệu.</li> <li>- Dầu bôi trơn ngang mức quy định</li> <li>- Tình trạng máy móc làm việc tốt, an toàn</li> </ul>
5.	Gá lắp dao	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gá dao chính xác trên trục nằm hoặc trục đứng.</li> <li>- Đường tâm dao vuông góc với đường tâm phôi</li> <li>- Độ đảo mặt đầu cho phép 0,1mm</li> </ul>
6.	Gá phôi và lấy tâm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định đúng chuẩn gá</li> <li>- Lấy đường tâm bằng cách chia đường tròn ra 2,</li> </ul>

		<p>hoặc 4 phần bằng nhau hay bằng êke và thước cặp</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rà tròn phôi</li> <li>- Lấy tâm phôi chính xác</li> </ul>
7.	Phay thô	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quay xiên bàn máy đối với trục nằm, quay xiên đầu dao đối với trục đứng.</li> <li>- Chọn chế độ cắt hợp lý</li> <li>- Điều chỉnh đường tâm dao trùng với điểm giữa đường tâm phôi</li> <li>- Thực hiện đúng trình tự và phương pháp phay trục vít</li> <li>- Đúng số răng, đều, đúng hướng góc và hướng xoắn.</li> <li>- Ăn khớp sát, êm với trục vít cùng môđun</li> <li>- Trừ lượng dư cho bước gia công tinh</li> </ul>
8.	Phay tinh bằng phương pháp bao hình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nới lỏng trục gá bằng cách tháo ốc ra khỏi trục, cho trục mang chi tiết chạy trơn (hoặc trục chính đầu chia độ chạy lỏng không).</li> <li>- Lắp dao phay trụ lăn lên trục ngang</li> <li>- Chọn chế độ cắt hợp lý</li> <li>- Tăng chiều sâu cho đến khi phay đúng chiều sâu.</li> </ul>
9.	Phay bằng phương pháp sử dụng bánh răng lắp ngoài.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán hệ bánh răng lắp ngoài và chọn bánh răng thay thế theo các số răng cho phép có sẵn ở mỗi xưởng thực hành theo 4 và hệ 5.</li> <li>- Lắp bánh răng lắp ngoài đúng vị trí, các bánh răng ăn khớp êm, nhẹ.</li> <li>- Quay xiên bàn máy đối với trục nằm, quay xiên đầu dao đối với trục đứng.</li> <li>- Chọn chế độ cắt hợp lý</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều chỉnh đường tâm dao trùng với điểm giữa đường tâm phôi</li> <li>- Thực hiện đúng trình tự và phương pháp phay bánh vít</li> <li>- Đúng số răng, đều, đúng hướng góc và hướng xoắn</li> <li>- Ăn khớp sát, êm với trục vít cùng mô đun</li> <li>- Sai lệch kích thước, độ nhám trong phạm vi cho phép.</li> </ul>
9.	Kiểm tra hoàn thiện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra tổng thể chính xác</li> <li>- Ghi phiếu theo dõi đầy đủ</li> <li>- Thực hiện công tác vệ sinh công nghiệp</li> <li>- Giao nộp thành phẩm đầy đủ</li> </ul>

## **Bài 2: PHAY TRỤC VÍT**

**Mà bài: 44.2**

### **Giới thiệu:**

Khi cần truyền động giữa hai trục thẳng góc với tỉ số giảm tốc và tải trọng lớn, ta dùng bộ truyền động bánh vít, trục vít. Cơ cấu truyền động này rất gọn, truyền động ổn định và có tính tự hãm tốt. Nhược điểm lớn nhất là

ma sát nhiều nên hiệu suất truyền động kém, nóng và tản nhiệt chậm. Ngoài ra, sức đẩy chiều trục quá lớn ảnh hưởng xấu tới ổ trục. Việc chế tạo bộ bánh vít, trục vít cũng tương đối phức tạp. Trục vít có thể có một đầu ren hoặc hai, ba đầu ren tùy theo tỉ số giảm tốc cần có.

*Mục tiêu:*

- Trình bày và tính đúng các thông số cơ bản của trục vít.
- Trình bày được phương pháp phay trục vít và yêu cầu kỹ thuật khi phay trục vít.
- Chọn đúng dao phay Mô đun đúng với trục vít gia công.
- Gá và rà đầu phân độ lên bàn máy đúng kỹ thuật, chính xác, an toàn.
- Tính và lắp được bộ bánh răng thay thế để gia công trục vít.
- Gá và rà phôi, dao đúng kỹ thuật, chính xác, an toàn.
- Vận hành thành thạo máy phay để phay trục vít đạt độ chính xác cấp  $6 \div 7$ , độ nhám cấp  $4 \div 5$ , dung sai độ đối xứng của răng  $0,04$  và dung sai bước răng  $0,04$  đúng thời gian quy định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và có biện pháp khắc phục.
- Tổ chức, sắp xếp được nơi làm việc gọn gàng sạch sẽ và tự giác vệ sinh máy cuối buổi thực tập

## **1. Các thông số cơ bản của trục vít**

Ở (hình 15) thể hiện các yếu tố cơ bản của bộ truyền động bánh vít, trục vít.

### 1.1.Mô đun

Tương tự như bánh răng trụ xoắn ta có môđun thật và môđun giả (còn gọi là môđun chếch)

#### 1.1.1. Môđun thật ( $m_n$ ) chung cho cả cặp

Trong đó: - bước răng đo trên mặt cắt thẳng góc với răng.  
- góc xoắn

#### 1.1.2. Môđun giả ( $m_s$ ) chung cho cả cặp

### 1.2.Số đầu mối

$Z_1$  tùy tỉ lệ giảm tốc mà có số đầu ren (đầu mối)

$$Z_2 =$$

Chú ý: - Nếu  $\beta = 1$  thì ít nhất là 22.

- Nếu  $\beta$  thì ít nhất là 26.

### 1.3. Đường kính vòng chia

Đường kính nguyên bản của trục vít:

(trong đó, trị số  $q =$  theo tiêu chuẩn (xem bảng 11.1.1 thường lấy  $q = 8 - 13$ )

#### 1.4. Đường kính vòng đỉnh

- Trục vít:  $Da_1 = Dp_1 + 2m_n$

#### 1.5. Đường kính vòng chân

*Đường kính trong (đường kính chân) của trục vít*

#### 1.6. Góc nâng của trục vít (góc nghiêng của răng)

*Góc xoắn ( $\alpha$ ) của răng bánh vít hay là góc nâng đường răng ( $\alpha$ ) của trục vít*

#### 1.7. Hướng nghiêng của trục vít.

Phụ thuộc hướng nghiêng trái hay phải của bánh vít. Nếu bánh vít hướng nghiêng phải thì trục vít rãnh xoắn phải và ngược lại

#### 1.8. Phương pháp gia công.

1.8.1. *Chiều cao đầu răng ( $h'$ ) chung cho cả cặp*

1.8.2. *Chiều cao chân răng ( $h''$ ) của chung cả cặp*

1.8.3. *Chiều cao toàn bộ răng ( $h$ ) của chung cả cặp*

1.8.4. *Khe hở chân răng ( $c$ ) chung cả cặp*

1.8.5. *Chiều dày răng (chung cả cặp)*

1.8.6. *Chiều rộng của bánh vít ( $B$ )*

$$B = 0.75 D_{i_1} \text{ nếu}$$

$$B = 0.67 D_{i_1} \text{ nếu}$$

1.8.7. *Khoảng cách hai trục ( $A$ )*

### 1.8.8. Tỷ số truyền động ()

## 1.9. Phương pháp phay trục vít.

### 1.9.1. Nguyên tắc hình thành rãnh xoắn khi phay trục vít.

- Phôi tịnh tiến theo phương thẳng (chuyển động dọc của bàn máy)
- Phôi quay tròn theo hướng trục chính

Hai chuyển động đó xảy ra đồng thời cùng một lúc với tỷ lệ nhất định mà tính toán xác định được. Sao cho trong cùng một thời gian phôi quay được một vòng thì phôi cũng tịnh tiến được một khoảng bằng bước xoắn trên trục. Chuyển động tịnh tiến dọc trục (chính là chuyển động dọc của bàn máy). Đồng thời từ chuyển động dọc đó kết hợp với bộ bánh răng lắp ngoài truyền chuyển động từ trục vít me đến trục phụ tay quay giúp cho phôi chuyển động quay theo tỷ lệ được xác định. Bộ bánh răng thay thế này phải được tính toán và lắp đặt đúng vị trí.

Nếu phay bằng dao phay đĩa thì mặt phẳng của thân dao phải nằm chéo theo hướng xiên của rãnh xoắn để cho mặt cắt của rãnh có biên dạng như lưỡi dao, đồng thời dao không bị kẹt khi phay chiều sâu rãnh.

### 1.9.2. Tính bộ bánh răng lắp ngoài.

Khi ta quay bàn máy ngang đi một vòng bằng bước ren vít me (t), thì bàn máy chuyển động tịnh tiến dọc trục, qua bộ bánh răng lắp ngoài, truyền chuyển động cho trục phụ của đầu chia quay. Từ trục phụ đầu chia, qua các cặp bánh răng côn có tỷ số 1:1 (không ảnh hưởng đến tính toán), tới bộ truyền bánh vít trục vít (K) thường có tỷ số 40:1, (cũng có thể là 30:1; 60:1, tùy theo số răng của bánh vít đầu chia) truyền đến trục chính làm phôi quay. Các bánh răng lắp ngoài được tính toán căn cứ vào các yếu tố cụ thể như: Bước xoắn; góc xoắn; đường kính phôi và bước vít me bàn máy.



Từ phương trình truyền động (hình 16), ta rút ra công thức tổng quát khi tính bánh răng thay thế:

$i =$  hoặc  $i =$  Trong đó:

- $i$  là tỷ số truyền của bộ bánh răng lắp ngoài
- $t$  là bước ren của trục vít me bàn máy
- $P$  là bước xoắn của trục vít cần gia công
- $N$  là tỷ số truyền giữa trục vít và bánh vít trong bộ truyền của đầu phân độ (thường  $N = 40$ )

-  $A = t.N$  được gọi là số đặc tính của máy phay, (thường  $A = 6.40 = 240$ ). Nếu  $P$  và  $t$  được đo theo hệ Anh thì được quy đổi ra đơn vị hệ mét bằng cách nhân với 25.4.

Sau khi tính toán để có tỷ số truyền động  $i$ , ta viết dưới dạng hoặc dưới dạng . Như thế  $i$  luôn trong trường hợp tối giản, ta có tử số là  $a$  và mẫu số là  $b$ . Các bánh răng này nhất thiết phải có trong hệ bánh răng có sẵn ở trong phân xưởng (kèm theo máy) theo hệ 4 và hệ 5. Còn trong trường hợp phải chọn hai cặp bánh răng thay thế thì ta phải sử dụng  $a, b, c, d$  với giá trị phân số không đổi. Có thể phân tích phân số từ tỷ số truyền gốc tạo tỷ số truyền con bằng .

Ví dụ: , hoặc .

Sau khi được tích của hai tỷ số ở dạng tối giản không thể chia nhỏ được nữa. Ta có thể tìm bội số chung của chúng sao cho con số phù hợp với số răng của các bánh răng có sẵn theo máy, (tỷ số đó không được thay đổi giá trị giữa tử số và mẫu số).

Trong ví dụ trên ta có thể chọn:

- Nếu theo hệ 4 và hệ 5:
- Nếu theo hệ 4 và hệ 5:

Ta xét một ví dụ cụ thể như sau: Hãy tính toán bộ bánh răng lắp ngoài biết:

$$P = 120\text{mm}, t = 6 \text{ mm}, N = 40.$$

Áp dụng công thức  $i = \dots$ . Thay số vào ta có  $i = \dots$

Nếu sử dụng một cặp bánh răng thay thế ta có:  $= \dots$

Khi sử dụng hai cặp bánh răng thay thế ta có:  $= \dots$  trong hệ bánh răng thay thế 5. Để thực hiện được các bước tính toán và chọn bánh răng thay thế, nếu một số yếu tố chưa có thì phải thực hiện tính toán như: Góc nghiêng (hoặc còn gọi là góc xoắn), hay bước xoắn,.

## 2. Chọn dao.

Đối với trục vít, khi chọn dao ta chọn môđun đúng bằng môđun của bánh vít nhưng số hiệu của dao được thay đổi và được tính theo công thức:

$$z' = \dots$$

Ta có thể lấy một ví dụ cụ thể, khi phay một bánh trụ răng nghiêng có số răng là

42; góc nghiêng được xác định là  $32^{\circ}20'$ , số răng giả  $z'$  sẽ là:  $z' = \dots$ . Vậy ta chọn số hiệu dao số 7, trong bộ bánh răng 8 con và 15 con. (Song trong thực tế góc xoắn của trục vít luôn nhỏ nên số hiệu dao ít thay đổi).

Về nguyên tắc, cách phay trục vít chính là phương pháp phay rãnh xoắn bằng dao định hình, kết hợp với việc chia độ nếu trục vít có nhiều đầu ren ( $Z_1 > 1$ ). Có thể phay bằng dao phay đĩa định hình (trên máy phay ngang), hoặc dao phay đứng định hình (trên máy phay đứng hoặc máy phay ngang). Nếu là trục vít có dạng răng hình thang, dao có dạng như rãnh răng. Nếu là trục vít có dạng răng thân khai, chọn dao theo môđun thật  $m_n$  của răng và là dao số 8 trong bộ dao.

Khi phay trục vít bằng dao phay đĩa (hình 17a), sườn răng bị ăn lẹm lúc cắt vào và thoát dao ra. Do đó thường chỉ phay thô rồi tiện tinh hoặc mài đúng, nhất là đối với loại trục vít thân khai. Với dao phay đứng (đầu côn), sườn

răng không bị cắt lẹm (hình 17b). Khi phay trục vít lõm cong (gơlôbôit), phải có gá dao đặc biệt quay được một góc quay với bán kính quay tương ứng và cùng vận tốc với trục vít (rập theo chuyển động của cặp bánh vít, trục vít).

### 2.1. Tính toán phân độ.

Tính  $n$  theo công thức:  $n = \text{chọn số vòng chấn và số lỗ lẻ đúng với số phần cần chia } (z)$ .

### 2.2. Chọn phương pháp gia công và chọn máy (máy phay ngang hoặc phay đứng).

Nếu chọn dao phay đĩa môduyn thì thực hiện trên máy phay ngang vận năng

Nếu chọn dao phay ngón môduyn thì thực hiện trên máy phay đứng vận năng

### 2.3. Gá dao và điều chỉnh máy, dao theo phương pháp gia công đã chọn.

Chọn dao phay môđun và số hiệu phù hợp với số răng cần gia công (chú ý chọn  $z$  theo  $z$  giã thiết). Gá dao trên trục chính, xiết nhẹ, điều chỉnh và xiết chặt dao.

+Phay bằng ngón môđun: Gá dao lên trục dao (trục chính vẫn để thẳng đứng) bàn máy không cần xoay đi góc (Hình 19b).

Gá dao: Phay bằng dao đĩa môđun: gá dao lên trục dao (trục dao- tức trục chính của máy đã được xoay lên góc  $90^\circ$  để trục dao song song theo chiều dọc bàn máy như khi phay thanh răng). Sau đó xoay bàn máy dọc đi một góc bằng góc nâng của răng trục vít để mặt phẳng quay của dao song song rãnh răng trục vít khi phay (Hình 19a)

*a*

*b,*

*Hình 19: Điều chỉnh dao phôi*

## 2.4. Gá và điều chỉnh đầu phân độ.

Gá đầu phân độ và ụ động lên bàn máy phay điều chỉnh đảm bảo hai đầu nhọn đầu phân độ và ụ động vừa bằng chiều dài gá phôi.

Kiểm tra và điều chỉnh tay quay đĩa chia đúng theo công thức phân độ:  
 $n =$

Sau khi đã có đầy đủ các thông số của trục vít ta tiến hành tính toán tỷ số truyền của hệ bánh răng lắp ngoài theo hệ 4 hoặc 5. Xác định chính xác vị trí của các bánh răng và lắp, kiểm tra sự ăn khớp và hướng xoắn (chiều chuyển động giữa bánh răng chủ động và bánh răng bị động).

## 2.5. Lắp bánh răng thay thế.

a) Nguyên tắc:

- Xác định đúng vị trí giữa bánh chủ động và bánh bị động
- Hướng xoắn đúng với thiết kế
- Các bánh răng truyền động êm, nhẹ nhàng.

b) Cách lắp

Trường hợp chỉ dùng một cặp bánh răng, thì a là bánh răng là chủ động, lắp ở đầu vít bàn máy dọc; còn bánh răng b là bị động, lắp ở đầu phụ của trục chia. Đến đây xảy ra hai trường hợp.

- Muốn có hướng xoắn trái (phay trục vít trái), cần lắp thêm một bánh răng trung gian có số răng bất kỳ miễn là nối được truyền động giữa bánh răng a và bánh răng b (hình 20b) làm nhiệm vụ bắc cầu. Số răng của bánh răng trung gian có thể lấy tùy ý, miễn là cùng môđun (cỡ răng) và đường kính vừa đủ bắc cầu. Nếu sử dụng 4 bánh răng a,b,c,d, thì a lắp vào đầu trục vít me bàn máy; d lắp vào trục phụ tay quay; còn hai bánh răng b,c (có thể gọi là bánh răng trung gian) và được lắp như (hình 20a) cách lắp như sau: Bánh răng b khớp với a, còn c cùng trục với b nhưng ăn khớp với d.

- Muốn có hướng xoắn phải (phay trục vít phải), lắp hai bánh răng trung gian để đủ cầu nối và để cho a, b ngược chiều chuyển động (về nguyên tắc thì

không có bánh răng trung gian nào cũng đạt hướng xoắn phải, nhưng vì giữa vít me bàn máy và trục phụ đầu chia có khoảng cách khá xa, cần phải có cầu trung gian). Nếu sử dụng 4 bánh răng a,b,c,d, thì a lắp vào đầu trục vít me bàn máy; b ăn khớp với a; c lắp cùng trục với b ăn khớp với một bánh răng trung gian và d lắp vào trục phụ tay quay (hình 21a); còn khi sử dụng 1 cặp bánh răng thì a được lắp vào trục vítme; b được lắp vào trục phụ tay quay. Sử dụng 2 bánh răng trung gian để nối cầu truyền động (hình 21b).

*Chú ý: Khi sử dụng số bánh răng trung gian cho cầu nối ta phải hết sức thận trọng trong việc xác định chiều quay của bàn máy so với chiều quay của trục chính đầu phân độ. Lắp các bánh răng trung gian phải ăn khớp tốt, không hở quá (va đập ồn ào) và cũng không căng quá (chạy bị kẹt răng), lắp then tốt, xiết mũ ốc, bôi mỡ vào răng và ổ trục trung gian.*

## 2.6. Gá phôi và điều chỉnh dao theo phôi.

Gá phôi lên hai đầu nhon ụ chia và ụ động. Mặt trụ phôi phía gần ụ chia gá kẹp tốc (Kẹp tốc vừa truyền mô men khi quay chia để phân độ vừa có tác dụng chống xoay phôi khi gia công). Nếu phía trục chính ụ chia có gá mâm cặp thì một đầu gá mâm cặp, một đầu chống tâm phía ụ động

### *Hình 22: Phương pháp gá lắp ụ chia trước khi gia công*

Sau khi gá phôi phải rà, chỉnh cho đường sinh trên trục chuẩn song song mặt bàn máy, đường sinh bên trục chuẩn song song hướng tiến dọc bàn máy (Hình 22).

(không cần vạch dấu tâm chia đôi trục)

Khi dùng dao phay đĩa xoay bàn máy dọc đi một góc bằng góc nâng của răng trục vít để mặt phẳng quay của dao song song rãnh răng trục vít khi phay (Hình 23a)

+Phay bằng ngón môđuyn: Gá dao lên trục dao (trục chính vẫn để thẳng đứng) bàn máy không cần xoay đi góc (Hình 23b).

a,

b,

**Hình 23:** Sơ đồ phay trục vít.

## 2.7. Vận hành, điều chỉnh máy gia công.

Điều chỉnh dao tiếp xúc đường sinh cao nhất trên trục, lùi dao theo chiều dọc trục, nâng bàn máy lấy chiều sâu cắt  $t = H = 2,25m_n$  (tuỳ theo môđuyn  $m_n$  lớn hay nhỏ mà lấy chiều sâu cắt một lượt hay nhiều lượt) rồi thực hiện cắt gọt. Nếu trục vít có nhiều đầu ren ( $K > 1$ ) hoặc phải cắt lượt 2,3 ..v..v, thì trước khi lùi dao trở về để chia răng, lấy chiều sâu cắt thêm phải hạ bàn máy cho dao lên cao, rồi mới lùi dao trở lại. (Chia răng theo  $n=$ ).

*Lưu ý:* - Để đảm bảo răng đủ, răng đều, hướng xoắn đúng ta nên vạch dấu số răng trên phôi hoặc tiến hành phay thử nếu đạt độ đều thì phay đúng.

- Nguyên tắc phay trục vít đã nói ở trên được cụ thể hóa qua khâu truyền động (có thể tham khảo bài phay bánh trụ răng nghiêng môđun 31)

## 2.8. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp đề phòng.

Các dạng sai hỏng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa và khắc phục
1. Số răng không đúng.	- Do chọn số vòng và số lỗ của đĩa chia bị sai - Nhầm lẫn trong thao tác chia độ, hoặc do tính và lắp sai vị trí các bánh răng thay	Nếu phay xong rồi mới phát hiện được thì không sửa được. Muốn đề phòng, trước khi phay nên kiểm tra cẩn thận kết quả chia độ bằng cách phay thử các vạch

	thế (khi chia độ vi sai)	mờ trên toàn bộ mặt phôi, kiểm tra lại, nếu thấy đúng mới phay thành răng.
2. Bước xoắn, góc xoắn, hướng xoắn không đúng	<p>- Do trong quá trình xác định các thông số hình học không đúng, hoặc có thể đọc sai các số liệu liên quan đến các thành phần của bộ truyền bánh vít, trục vít.</p> <p>- Tính toán tỷ số truyền của bộ bánh răng lắp ngoài không chính xác, hoặc lắp sai vị trí khi xác định chiều xoắn.</p> <p>- Xác định góc xoắn không đúng, hoặc xoay nhầm số, nhầm hướng của bàn máy khi xoay.</p> <p>- Trong quá trình phay bộ bánh răng chuyển động không suốt (bị kẹt vào một thời điểm nào đó).</p> <p>- Điều này cũng có thể xảy ra trong quá trình thao tác: Quên hoặc nhầm một công đoạn nào đó.</p>	<p>- Đọc và xác định chính xác các thành phần, thông số hình học của bộ truyền bánh vít, trục vít: Góc xoắn, bước xoắn, hướng xoắn, kích thước,..</p> <p>- Tính toán bộ bánh răng lắp ngoài chính xác kể cả các vị trí lắp bánh răng.</p> <p>- Thận trọng trong việc xác định hướng xoay của bàn máy, và vị trí chính xác.</p> <p>- Kiểm tra chặt chẽ và theo dõi thường xuyên bộ bánh răng lắp ngoài trong quá trình phay.</p> <p>- Luôn thận trọng trong thao tác.</p> <p>- Nên phát hiện sớm để có các định hướng khắc phục.</p>
3. Răng không	- Răng to, răng nhỏ hoặc chiều dày các răng đều sai, có thể do chia sai số lỗ hoặc	<p>- Nếu phay chưa sâu mà kịp phát hiện thì có thể sửa được</p> <p>- Trong trường hợp rãnh răng bị</p>

<p>đều, prôfin răng sai, lệch tâm</p>	<p>khi chia độ không triệt tiêu khoảng rơ lỏng trong đầu chia</p> <p>- Chọn dao sai mô đun hoặc sai số hiệu, xác định độ sâu của rãnh răng không đúng.</p> <p>- Sai số tích lũy nghĩa là: Toàn bộ bánh răng chỉ có một răng phay cuối cùng bị to hoặc nhỏ hơn, đó là do sai số của nhiều lần chia độ dồn lại, cũng có thể ta thực hiện các bước rà phôi không tròn.</p> <p>- Răng bị lệch, có thể do không lấy tâm chính xác, hoặc là lấy tâm đúng rồi mà không xác định được vị trí giữa tâm dao và tâm của chi tiết cần phay, hoặc do bàn máy bị xô dịch vị trí trong quá trình phay, hoặc do đầu chia và ụ động không được thẳng so với trục máy.</p> <p>- Răng phía to phía nhỏ, do khi phay không điều chỉnh chính xác vị trí cắt của dao.</p> <p>- Nhầm lẫn hoặc bỏ qua</p>	<p>lệch tâm, độ không cân tâm, ta nên kiểm tra trước khi phay chưa hết chiều sâu của rãnh, nếu phát hiện được bằng quan sát hoặc bằng một phương pháp đo bằng dưỡng biên dạng của từng rãnh, ta có thể thực hiện lại cách xác định tâm bằng phương pháp lấy tâm lại. Nếu đã đủ chiều sâu, không sửa được.</p> <p>- Triệt tiêu khoảng rơ trong quá trình phay bằng cách khi xoay răng tiếp theo ta nên xoay ngược tay quay một khoảng vượt quá khoảng rơ cần thiết và xác định xoay rãnh tiếp theo.</p> <p>- Chú ý các bước tiến hành phay</p> <p>- Rà lại và phay thêm phía rãnh còn chưa đủ chiều sâu, (nếu đã đủ chiều sâu, không sửa được).</p>
---------------------------------------	---	--



	một số công đoạn nào đó như: Hạ bàn máy khi dao về, không tháo chốt đĩa chia khi bắt đầu phay.	
4. Độ nhám bề mặt kém, chưa đạt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do chọn chế độ cắt không hợp lí (chủ yếu là lượng chạy dao quá lớn).</li> <li>- Do lưỡi dao bị cùn (mòn quá mức độ cho phép), hoặc dao bị lệch chỉ vài răng làm việc.</li> <li>- Do chế độ dung dịch làm nguội không phù hợp., hệ thống công nghệ kém cũng chắc</li> <li>- Không thực hiện các bước tiến hành khoá chặt các phương chuyển động không cần thiết (không làm việc) của bàn máy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chọn chế độ cắt hợp lý giữa v, s, t.</li> <li>- Kiểm tra dao cắt trước, trong quá trình gia công.</li> <li>- Luôn thực hiện tốt độ cứng vững công nghệ: Dao, đồ gá, thiết bị,.</li> <li>- Khóa chặt các vị trí bàn máy không cần sử dụng khi thực hiện các bước cắt.</li> </ul>

## 2.9. Kiểm tra chi tiết gia công.

### *Kiểm tra độ dày răng*

Thường dùng loại thước cặp đo răng (hình 24) mõ của thước cặp kẹp vào sườn răng với độ sâu h (chiều cao của răng) đo dây cung tương ứng với chiều dày của răng ở vòng tròn nguyên bản. Độ chính xác đạt tới 0,02mm.

#### 2.9.1. Kiểm tra sự ăn khớp.

Để kiểm tra sự ăn khớp của bánh vít và trục vít sau khi được phay, bằng cách lắp trên hai trục vuông góc có giá đỡ, dùng tay, hoặc một lực quay nào đó

cho trục vít chuyển động, xem xét và cho kết luận: Êm, không êm, nhẹ, không nhẹ hoặc nặng,.. Trong các trường hợp nếu sửa chữa được thì tiến hành thay lại, hoặc bằng các phương pháp khác như: Cà răng, mài, đánh bóng,.

### 2.9.2. Vệ sinh công nghiệp.

- Không dùng tay, vật cứng hay giẻ lau dùng để gạt phoi khi máy đang cắt gọt.
- Thao tác vận hành máy phải thận trọng nhẹ nhàng và đúng theo các nguyên tắc khi sử dụng máy phay.
- Thực hiện đúng các quy trình gia công đã được hướng dẫn.
- Các dụng cụ phải để đúng nơi quy định
- Giữ cho khu vực thực tập luôn sạch sẽ.
- Cuối buổi thực hành vệ sinh máy xưởng, dụng cụ sạch sẽ, kiểm tra và đưa về nơi quy định.

#### Trình tự thực hiện phay trục vít:

T	Bước công việc	Chỉ dẫn thực hiện
1.	Nghiên cứu bản vẽ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc hiểu chính xác bản vẽ</li> <li>- Xác định được: Đường kính đỉnh răng (Di), mô đun (m), số răng (z còn được gọi là số đầu mối), chiều cao răng (h), bước xoắn (p), góc nghiêng (α), số vòng lỗ và số lỗ cần quay (khi <math>z &gt; 1</math>), bánh răng thay thế, đúng hướng răng, vật liệu của chi tiết gia công</li> <li>- Chuyển hoá các ký hiệu thành các kích thước gia công tương ứng</li> </ul>
2	Lập quy trình công nghệ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nêu rõ thứ tự các bước gia công, gá đặt, dụng cụ cắt, dụng cụ đo, chế độ cắt và tiến trình kiểm tra</li> <li>- Tính toán đúng và đủ các thông số hình học</li> </ul>

		<p>cần thiết cho việc tiến hành phay một trục vít.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính số vòng, số lỗ nếu trục vít có hơn một đầu mối.</li> </ul>
3	Chuẩn bị vật tư thiết bị dụng cụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị đầy đủ: Máy, dụng cụ gá, rà, dụng cụ đo kiểm, dụng cụ cắt, phôi, giẻ lau và bảo hộ lao động</li> <li>- Dầu bôi trơn ngang mức quy định</li> <li>- Tình trạng máy làm việc tốt, an toàn</li> </ul>
4	Gá lắp dao	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lau sạch trục gá, Ống lót, then, dao</li> <li>- Gá dao trên trục ngang, (trục đứng), đúng vị trí và đúng yêu cầu kỹ thuật.</li> <li>- Độ đảo mặt đầu cho phép &lt; 0,1mm</li> </ul>
5	Gá phôi và lấy tâm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định đúng chuẩn gá</li> <li>- Gá phôi trên đầu phân độ và mũi tâm đúng yêu cầu</li> <li>- Độ không đồng tâm cho phép &lt; 0,1mm</li> <li>- Lấy tâm phôi chính xác</li> </ul>
6	Lắp bánh răng thay thế	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định đủ bánh răng và đúng vị trí của các bánh răng thay thế trên chạc gá, phù hợp với bước xoắn</li> <li>- Các bánh răng ăn khớp sát, đều và êm</li> </ul>
7.	Xoay bàn máy, hoặc xoay đầu dao	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định chính xác chiều xoắn và góc xoắn</li> <li>- Xoay bàn máy phay ngang, hoặc xoay đầu dao trục đứng đi một góc thích hợp tương ứng với chiều và giá trị của góc xoắn.</li> </ul>
8	Phay	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chọn chế độ cắt hợp lý</li> <li>- Điều chỉnh đường tâm dao trùng với điểm giữa đường tâm phôi</li> <li>- Thực hiện đúng trình tự và phương pháp phay trục vít</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đúng số răng, đều, đúng hướng góc và hướng xoắn</li> <li>- Ăn khớp sát, êm với bánh vít cùng mô đun</li> <li>- Sai lệch kích thước, độ đồng tâm, độ nhám trong phạm vi cho phép.</li> </ul>
9	Kiểm tra hoàn thiện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra tổng thể chính xác</li> <li>- Thực hiện công tác vệ sinh công nghiệp</li> <li>- Giao nộp thành phẩm đầy đủ</li> <li>- Ghi sổ bàn giao ca</li> </ul>

## CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

### Câu hỏi điền khuyết

Hãy điền nội dung thích hợp vào chỗ trống trong các trường hợp sau đây:

1. Phay bánh vít bằng phương pháp bao hình, chi tiết khi phay phải được ...
2. Để đảm bảo cho việc ăn khớp tốt giữa bánh vít và trục vít phải tiến hành phay ...và bằng phương pháp ...
3. Khi chọn số hiệu dao phay môđun để phay bánh vít người ta chọn ...

### Câu hỏi trắc nghiệm:

Hãy chọn câu đúng sau:

Khi truyền động bánh vít, trục vít người ta thực hiện các bước truyền động theo hướng:

- a.a) Truyền động từ bánh vít đến trục vít
- a.b) Truyền động từ trục vít đến bánh vít
- a.c) Truyền động qua hệ thống trung gian

Hãy đánh dấu vào một trong hai ô (đúng-sai) trong các trường hợp sau đây:

- 1- Phay bánh vít thô bằng tiến dao từ trên xuống dưới.

Đúng

Sai

2- Đường kính lôm của bánh vít được xác định khi  $Z_1 = 1$ . Được tính bằng 1.5m.

Đúng

Sai

3- Hệ số q không phụ thuộc vào môđun.

Đúng

Sai

4- Xác định góc nghiêng của bánh vít phụ thuộc vào góc frôpin của trục vít.

Đúng

Sai

5- Không dùng hệ bánh răng lắp ngoài vẫn tiến hành chia các bánh răng có dạng vi sai.

Đúng

Sai

### Câu hỏi

- 1) Trục vít, bánh vít có những yếu tố cơ bản gì?
- 2) Trình tự và các bước phay trục vít như thế nào ?
- 3) Có mấy phương pháp phay bánh vít. Trình tự và các bước phay bánh vít bằng các phương pháp đó như thế nào ?
- 4) Những trường hợp sai hỏng nào cơ bản khi tiến hành phay trục vít, bánh vít. Nguyên nhân và các phương pháp phòng ngừa, khắc phục?

### Bài tập.

1) Hãy tính toán các thông số hình học của một cặp bánh vít, trục vít truyền động với nhau theo tỉ số truyền  $i = 3$ ;  $m = 3,75$ .

2) Hãy tính toán để phay một cặp bánh vít, trục vít truyền động với nhau theo tỉ số truyền  $i = 3$ ;  $m = 3$ ; các vòng lỗ trên các đĩa chia có từ 15 đến 49; các bánh răng lắp ngoài theo hệ 4; 5;  $N = 40$ ;  $p = 6$  (mm).

### **Bài tập nâng cao**

1) Hãy tính toán và lập các bước tiến hành phay bộ truyền bánh vít, trục vít ăn khớp biết:  $m = 3.5$ ;  $Z_1 = 1$ ;  $q = 10 - 12$ ;  $N = 40$ ; các vòng lỗ trên các đĩa chia có từ 15 đến 49 và bộ bánh răng lắp ngoài theo hệ 4 và 5 độ chính xác cấp 7, độ nhám cấp 5.

2) Hãy tính toán và lập các bước tiến hành phay bộ truyền bánh vít, trục vít ăn khớp biết:  $m = 3$ ;  $Z_1 = 3$ ;  $q = 8 - 10$ ;  $N = 40$ ; các vòng lỗ trên các đĩa chia có từ 15 đến 49 và bộ bánh răng lắp ngoài theo hệ 4 và 5 độ chính xác cấp 7, độ nhám cấp 5.

### **B. Thảo luận theo nhóm.**

Sau sự hướng dẫn trên lớp của giáo viên, tổ chức chia nhóm 2 - 3 học sinh. Các nhóm có nhiệm vụ tìm hiểu và giải quyết các công việc sau:

- Xác định đầy đủ, chính xác các yêu cầu kỹ thuật của các chi tiết cần gia công (hình 25).

- Tính toán, lập các bước tiến hành và phay bộ truyền bánh vít, trục vít biết:  $m = 3$ ;  $Z_1 = 5$ ;  $q = 10 - 13$ ;  $N = 40$ ; vít me bàn máy phay  $t = 6$  mm; các vòng lỗ trên các đĩa chia có từ 15 đến 49 và bộ bánh răng lắp ngoài theo hệ 4 và 5.

Đạt độ chính xác cấp 7, độ nhám cấp 5.

- Chọn đồ gá thích hợp cho việc gia công và nêu lên được ưu nhược của các dạng gá lắp đó.
- Nhận dạng các dạng sai hỏng, thảo luận để xác định các nguyên nhân chính xảy ra và biện pháp phòng ngừa.
- Tham khảo các dạng bài tập mà phân xưởng hiện có.

### **C. Xem trình diễn mẫu**

#### *1. Công việc giáo viên:*

Dựa vào quy trình các bước thực hiện hướng dẫn cho học sinh có hệ thống, cách lập quy trình theo trình tự các bước cho bài tập cụ thể.

#### *2. Công việc học sinh:*

- Sau khi nghe giáo viên hướng dẫn, tiến hành thực hiện theo nhóm, mỗi nhóm 2 đến 3 người, có thể là độc lập.
- Học sinh thực hiện bài tập độc lập là chủ yếu (giáo viên chỉ tác động khi cần thiết)
- Một sinh thao tác, toàn bộ quan sát.
- Nhận xét sau khi bạn thao tác

### **D. Thực hành tại xưởng**

#### 1. Mục đích

Rèn luyện kỹ phay bánh vít , trục vít đúng yêu cầu kỹ thuật, thời gian và an toàn.

#### 2. Yêu cầu

- Thực hiện đúng trình tự các bước đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật
- Bảo đảm an toàn cho người và thiết bị

#### 3. Vật liệu, thiết bị, dụng cụ

Chuẩn bị: Máy phay đủ điều kiện an toàn, phôi đã tiện và được lắp trên trục gá, dao phay môđun, dao phay trụ lăn, đầu phân độ, chạc lắp các bánh răng lắp ngoài, bánh răng thay thế hệ 4; 5, dụng cụ kiểm tra và các dụng cụ cầm tay khác.

#### 4. Các bước tiến hành

- Đọc bản vẽ chi tiết

- Chuyển hoá các ký hiệu thành các kích thước gia công

- Xác định đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật về: Kích thước, số răng, cấp chính xác, độ nhám.

- Xác định chuẩn gá, lấy tâm.

- Phay
- Kiểm tra
- Kết thúc công việc

- Bảo đảm an toàn cho người và thiết bị



**Tài liệu cần tham khảo:**

- Ph.A.Barôbaôp. *Kỹ thuật phay*. Nhà xuất bản Mir -1984. Người dịch: Trần Văn Địch.
- Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng. *Thực hành cơ khí Tiện Phay Bào Mài*. NXB Đà Nẵng, 2000.
- Phạm Quang Lê. *Kỹ thuật phay*. NXB Công nhân kỹ thuật, 1980.