



**BỘ CÔNG THƯƠNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI CÔNG NGHIỆP TP. HCM**  
**KHOA CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ**

**BÀI GIẢNG**

# **CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY 1**

(Manufacturing Processes 1 )



*Tp. Hồ Chí Minh, 8-2023*



**Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi**



**Chương 1: Những khái niệm cơ bản về quá trình sản xuất**

**Chương 2: Chất lượng bề mặt gia công**

**Chương 3: Độ chính xác gia công**

**Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi**


**Chương 5: Chuẩn và gá đặt chi tiết**

**Chương 6: Thông số hình học của dụng cụ cắt gọt**


**Chương 7: Các phương pháp gia công cắt gọt**

**Công nghệ chế tạo máy 1**

**2**




## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi




**❖ Nội dung chương 4:**

- 4.1. Các phương pháp chế tạo phôi
- 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi
- 4.3. Các loại vật liệu sử dụng trong ngành cơ khí

Công nghệ chế tạo máy 1
3



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.1. Các phương pháp chế tạo phôi

Dựa vào yêu cầu kỹ thuật, hình dạng, kích thước của chi tiết cần gia công, dạng sản xuất, cơ sở vật chất của cơ sở sản xuất.

**Ví dụ:**

- Chi tiết chịu tải phức tạp: gia công áp lực
- Chi tiết dạng trục, tiết diện ngang ít thay đổi: thép cán
- Chi tiết chịu tải không phức tạp: đúc

Dạng sản xuất sẽ quyết định phương pháp tạo phôi.

**Ví dụ:**

- Sản xuất đơn chiếc: rèn tự do hay đúc trong khuôn cát
- Sản xuất hàng loạt: dập thể tích, đúc trong khuôn kim loại

Công nghệ chế tạo máy 1
4



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.1. Các phương pháp chế tạo phôi

Hệ số sử dụng vật liệu:  $K = \frac{G_{cht}}{G_{ph}}$

Trong đó:  $G_{cht}$  : khối lượng của chi tiết (Kg)

$G_{ph}$  : khối lượng phôi (Kg)



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.1. Phôi chế tạo bằng phương pháp đúc


Rót kim loại lỏng vào khuôn có hình dạng, kích thước xác định. Phôi từ kim loại đen, kim loại màu thường được chế tạo bằng phương pháp này.

#### Ưu điểm:


- Đúc được tất cả các kim loại màu và hợp kim có thành phần khác nhau
- Đúc các chi tiết có hình dạng phức tạp
- Độ chính xác phụ thuộc vào mức độ đầu tư công nghệ
- Dễ cơ khí hóa, tự động hóa, cho năng suất cao, giá thành thấp

#### Nhược điểm:

- Tốn kim loại cho hệ thống đậu rót và đậu ngót, kiểm tra cần phải có thiết bị chuyên dùng



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.1. Phôi chế tạo bằng phương pháp đúc

❖ **Các loại phôi đúc:**

**-Đúc trong khuôn cát:**


**Ưu điểm:**

- + Chi tiết có khối lượng từ vài chục gam đến vài chục tấn
- + Đúc được các chi tiết có hình dáng phức tạp
- + Tính chất sản xuất linh hoạt, thích hợp với các dạng sản xuất
- + Đầu tư ban đầu thấp
- + Dễ cơ khí hóa và tự động hóa


**Nhược điểm:**

- + Độ chính xác vật đúc không cao → lượng dư gia công lớn, K nhỏ
- + Chất lượng phôi đúc thấp, thường có rỗ khí, chất lượng bề mặt thấp

Công nghệ chế tạo máy 1
7



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.1. Phôi chế tạo bằng phương pháp đúc

❖ **Các loại phôi đúc:**

**-Đúc trong khuôn kim loại:**

**Ưu điểm:**


- + Độ chính xác về hình dáng và kích thước cao
- + Tổ chức vật đúc mịn, chặt, chất lượng bề mặt cao
- + Dễ cơ khí hóa và tự động hóa

**Nhược điểm:**


- + Khối lượng vật đúc hạn chế, khó chế tạo vật đúc có hình dáng phức tạp và có thành mỏng, bề mặt bị biến cứng

*Ngoài ra: Đúc áp lực, đúc trong khuôn mẫu chảy, đúc chân không, đúc ly tâm*

Công nghệ chế tạo máy 1
8



**Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi**



---

**4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi**

**4.2.2. Phôi chế tạo bằng phương pháp áp lực**

Dùng ngoại lực tác dụng làm biến dạng kim loại để thu được chi tiết có hình dạng, kích thước theo yêu cầu


**Ưu điểm:**

- Cơ tính của vật liệu được cải thiện
- Độ chính xác hình dạng, kích thước, chất lượng bề mặt phôi cao → Giảm thời gian cắt gọt, K tăng → chi phí giảm
- Rút ngắn các bước của quá trình công nghệ
- Dễ cơ khí hóa, tự động hóa, cho năng suất cao, giá thành thấp


**Nhược điểm:**

- Khó chế tạo chi tiết phức tạp
- Không áp dụng cho các kim loại, hợp kim có tính dẻo thấp
- Tính linh hoạt của phương pháp bị hạn chế

*Công nghệ chế tạo máy 1*
**9**



**Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi**



---

**4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi**

**4.2.2. Phôi chế tạo bằng phương pháp áp lực**

❖ **Các loại phôi được chế tạo bằng phương pháp áp lực:**

**-Phôi từ thép cán:**

- + Có hình dạng, kích thước tiết diện ngang và chiều dài theo tiêu chuẩn
- + Độ chính xác, chất lượng bề mặt cao, thành phần hóa học ổn định
- + Hệ số sử dụng vật liệu thấp

*Công nghệ chế tạo máy 1*
**10**



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.2. Phôi chế tạo bằng phương pháp áp lực

❖ Các loại phôi được chế tạo bằng phương pháp áp lực:

-Phôi rèn tự do:

**Ưu điểm:**

- + Có tính linh hoạt cao, phạm vi gia công rộng
- + Có khả năng làm thay đổi tổ chức tế vi → tăng cơ tính
- + Thiết bị đơn giản, đầu tư ít

**Nhược điểm:**

- + Độ chính xác về hình dạng và kích thước thấp
- + Chất lượng giữa các phôi không đồng đều, phụ thuộc vào tay nghề
- + Năng suất thấp

Công nghệ chế tạo máy 1

11



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.2. Phôi chế tạo bằng phương pháp áp lực

❖ Các loại phôi được chế tạo bằng phương pháp áp lực:

-Phôi dập thể tích:

**Ưu điểm:**


- + Có độ chính xác về hình dạng, kích thước, chất lượng bề mặt cao
- + Chế tạo phôi có hình dạng phức tạp
- + Hệ số K cao hơn so với rèn tự do

**Nhược điểm:**


- + Cần thiết bị công suất lớn, không chế được phôi lớn
- + Chi phí khuôn cao

Công nghệ chế tạo máy 1

12



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.2. Phôi chế tạo bằng phương pháp áp lực


❖ Các loại phôi được chế tạo bằng phương pháp áp lực:

**-Phôi dập tấm:**


**Ưu điểm:**

- + Có độ chính xác về hình dạng, kích thước, chất lượng bề mặt cao
- + Dễ tự động hóa và cơ khí hóa, năng suất cao
- + Hệ số K cao hơn so với rèn tự do

Công nghệ chế tạo máy 1
13



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

Gia công chuẩn bị phôi là những nguyên công mở đầu chuẩn bị cho quá trình công nghệ gia công cơ. Sự cần thiết của gia công chuẩn bị phôi:

- Phôi được chế tạo ra bề mặt còn xấu → dễ hỏng dao, mòn nhanh, chế độ cắt hạn chế,...
- Phôi có nhiều sai lệch so với yêu cầu của chi tiết: méo, ô van, cong, ...
- Các phôi dạng thanh nên dễ bị cong vênh khi vận chuyển, phải nắn thẳng trước khi đưa lên máy để gia công
- Giá đặt gập nhiều khó khăn

Việc gia công chuẩn bị gồm:

- Làm sạch phôi
- Nắn thẳng phôi
- Gia công phá
- Cắt đứt phôi
- Gia công lỗ tâm

Công nghệ chế tạo máy 1
14



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

##### Làm sạch phôi:

-Phôi đúc hoặc rèn:

+ Làm sạch ba via, đậu ngót, đậu rớt

+ Làm sạch cát bám

- Cách tiến hành: Có thể thủ công hoặc nhờ các thiết bị chuyên dùng tùy thuộc vào kích thước, sản lượng

##### Nắn thẳng phôi:

-Phôi dài cần phải nắn thường xuyên giảm sai số gia công, lượng dư đều, đảm bảo phôi dễ định vị và kẹp chặt tốt.

-Cách tiến hành:

+ Ngắt bằng mắt, nắn bằng búa tay: năng suất thấp, độ chính xác kém

+Ép thẳng: Lắp phôi trên hai mũi nhọn của máy tiện rồi dùng bàn dao hay đòn bẩy nắn thẳng. Có thể dùng trên máy ép.

Công nghệ chế tạo máy 1

15



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi

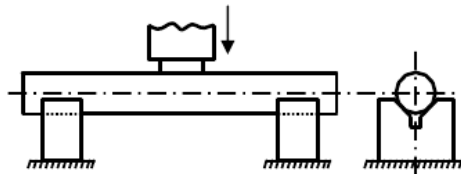


### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

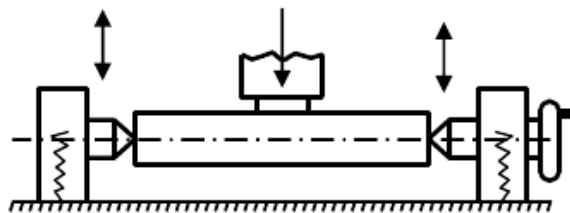
#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

##### Nắn thẳng phôi:

-Nắn thẳng trên hai khối V




-Nắn thẳng trên hai mũi tâm



Công nghệ chế tạo máy 1


16





INDUSTRIAL  
UNIVERSITY  
OF HO CHI MINH CITY

## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi

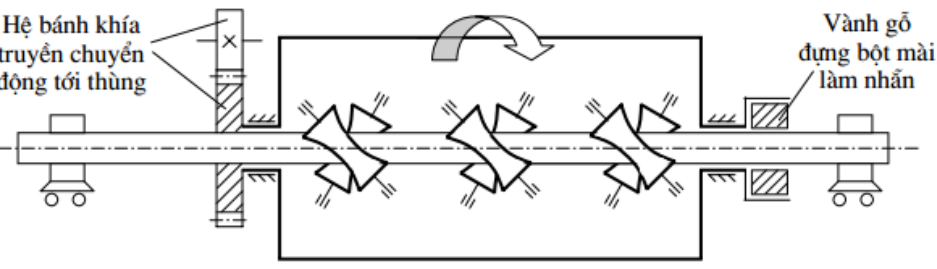


### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi


#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

**Nắn thẳng phôi:**

-Nắn thẳng trên máy chuyên dùng




Công nghệ chế tạo máy 1
17



INDUSTRIAL  
UNIVERSITY  
OF HO CHI MINH CITY

## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

**Gia công phá:** Bóc lớp vỏ bên ngoài của phôi có bề mặt xấu và có sai lệch phá lớn. Máy gia công phá cần có công suất lớn, độ cứng vững cao để đạt năng suất cao, độ chính xác thì không cần cao lắm

**Cắt đứt phôi:** Chọn phương pháp cắt đứt phải xét đến các yếu tố:


- Lượng dư ở đầu chi tiết
- Bề rộng miệng cắt
- Năng suất cắt

**Cưa tay:** Năng suất thấp, mất nhiều công sức, miệng cưa khó thẳng, nhưng tiết kiệm vật liệu, thực hiện đơn giản


**Cắt trên máy cưa cần:**

Máy cưa cần có kết cấu đơn giản, dễ sử dụng, miệng cưa tương đối hẹp, so với cưa tay thì năng suất hơn nhiều, giảm cường độ lao động của công nhân. Tuy nhiên, khi so với các phương pháp cưa khác thì nó lại không năng suất bằng vì có hành trình chạy không của lưỡi cưa.

Công nghệ chế tạo máy 1
18



**Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi**



## 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

**Cắt đứt phôi:** Chọn phương pháp cắt đứt phải xét đến các yếu tố:

**Cưa đĩa:**

Khi cắt đứt bằng dao cưa đĩa có thể có năng suất cao, chất lượng mặt cắt tốt song miệng cắt rộng.


Loại cưa đĩa này có thể cắt đứt được phôi thép tròn, phôi định hình. Đối với phôi có kích thước nhỏ có thể gá để cắt một lần nhiều phôi.

**Cắt đứt bằng bánh mài:**


Cắt đứt bằng phương pháp này có thể đạt độ chính xác cao, chất lượng mặt cắt cao, sau khi cắt không cần gia công lại. Nếu so với cưa đĩa thì năng suất không bằng nhưng chất lượng mặt cắt lại tốt hơn và tiết kiệm được vật liệu vì miệng cắt nhỏ.

Phương pháp này có thể cắt được phôi tròn nhỏ, định hình nhỏ, đặc biệt là các thép cứng, thép đã tôi...

Công nghệ chế tạo máy 1
19



**Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi**



## 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

**Cắt đứt phôi:** Chọn phương pháp cắt đứt phải xét đến các yếu tố:

**Cắt đứt bằng bánh ma sát:**

Dụng cụ cắt là một đĩa phẳng có chiều dày khoảng  $1,5 \div 3$  mm, đường kính khoảng  $300 \div 1500$  mm. Mặt tròn của đĩa có khía, khi quay nó tiếp xúc với phôi, phát ra nhiệt lượng lớn làm cho kim loại bị nóng chảy và bị cắt đứt, trong khi đó đĩa được làm nguội bằng cách ngâm trong nước hoặc tưới dung dịch làm nguội liên tục (nhưng không tưới vào vị trí cắt), do vậy, có thể cắt được phôi cứng hơn dụng cụ cắt.


Phương pháp này có năng suất khá cao, không cần lưỡi cưa đắt tiền nên giá thành thấp, tuy nhiên, độ chính xác thấp, gây ồn và không an toàn.

**Cắt đứt trên máy tiện:**


Việc cắt đứt trên máy tiện có thuận lợi là có thể thực hiện chung trên một lần gá với các bước công nghệ khác như gia công lỗ tâm, tiện ngoài...

Cắt đứt trên máy tiện cắt được phôi tròn, đường kính có thể cắt lên đến 3200 mm (đối với máy tiện rovinve lớn).

Công nghệ chế tạo máy 1
20



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

**Cắt đứt phôi:** Chọn phương pháp cắt đứt phải xét đến các yếu tố:

**Cắt đứt trên máy chuyên dùng:**

Các loại phôi thanh, phôi tấm có thể được cắt đứt trên máy cắt chuyên dùng như máy cắt tấm, máy cắt đột...

Phương pháp này có năng suất rất cao, nhưng miệng cắt không chính xác.


Phương pháp này có thể cắt được nhiều phôi có hình dáng khác nhau như tròn, thanh, tấm, định hình, tạo được chi tiết định hình từ việc cắt thép tấm...

Phương pháp này có năng suất rất cao, thuận lợi, tiện dụng ở mọi nơi, nhưng nhược điểm chính của nó là chất lượng mặt cắt thấp, độ chính xác không cao, hay bị cong vênh...


**Cắt đứt bằng điện cực:**

Phương pháp này chỉ sử dụng khi cắt các phôi làm bằng vật liệu có độ cứng cao và các hợp kim cứng.

Công nghệ chế tạo máy 1
21



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

**Cắt đứt phôi:** Chọn phương pháp cắt đứt phải xét đến các yếu tố:

**Cắt đứt bằng tia laser:**

Phương pháp này là một thành tựu mới của thế giới, nó có thể cắt các phôi có chiều dày nhỏ, đặc biệt là vật liệu cứng và giòn như kim cương, thủy tinh, sứ...

Phương pháp này có độ chính xác cao, rãnh cắt nhỏ, đẹp, năng suất rất cao...

Công nghệ chế tạo máy 1
22



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



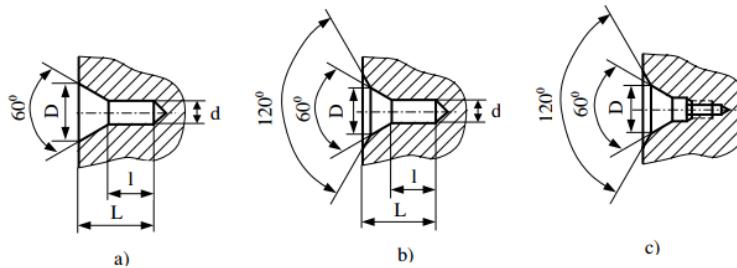
### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

**Gia công lỗ tâm:** là một loại chuẩn tinh dùng để định vị thống nhất đối với các chi tiết dạng trục



**Phân loại:**



Công nghệ chế tạo máy 1

23



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi

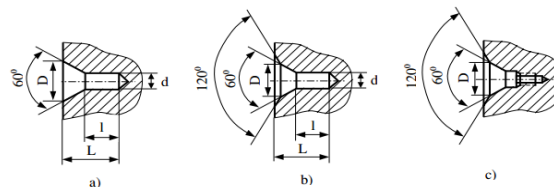


### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

**Gia công lỗ tâm:**

**Phân loại:**



Kiểu (a) là kiểu đơn giản nhất, góc côn của mặt tỳ thường là  $60^\circ$ , chỉ trong trường hợp chi tiết lớn mới dùng loại có góc côn lớn hơn ( $75^\circ$  hoặc  $90^\circ$ ). Lỗ có đường kính  $d$  để cho đầu mũi tâm thoát, còn phần côn của mũi tâm tỳ sát vào lỗ côn.

Kiểu (b) có thêm phần côn vát  $120^\circ$  để bảo vệ lỗ tâm khỏi bị sứt ở mép ngoài, đồng thời còn có thể cho phép gia công suốt cả mặt đầu của trục.

Kiểu (c) còn có thêm phần ren ở lỗ tâm để khi sử dụng xong lỗ tâm, dùng một nút có ren vặn vào đó nhằm bảo vệ lỗ tâm không bị hư hỏng.

Hai loại (b) và (c) áp dụng trong những trường hợp mà lỗ tâm được dùng trong thời gian dài.

Công nghệ chế tạo máy 1

24



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

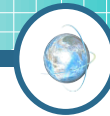
##### Gia công lỗ tâm:

##### Yêu cầu kỹ thuật khi gia công lỗ tâm:

- Lỗ tâm phải là mặt tựa vững chắc của chi tiết, diện tích tiếp xúc phải đủ, góc côn phải chính xác, độ sâu lỗ tâm phải đảm bảo.
- Lỗ tâm phải nhẵn bóng (phần côn  $60^\circ$ ) để giảm ma sát, chống mòn và giảm biến dạng tiếp xúc, tăng cường độ cứng vững.
- Hai lỗ tâm phải nằm trên một đường tâm để tránh tình trạng mũi tâm tiếp xúc không đều nên chống mòn và làm cho mặt trụ sẽ gia công không thẳng góc với mặt đầu.



## Chương 4: Phương pháp tạo phôi và chuẩn bị phôi



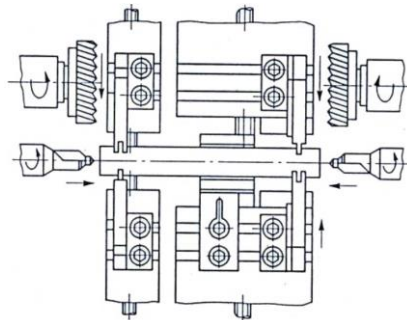
### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

##### Gia công lỗ tâm:

##### Phương pháp gia công lỗ tâm:

- Trong sản xuất hàng loạt nhỏ, có thể gia công trên máy tiện, phay. Chi tiết lớn có thể khoan mũi tâm theo đầu
- Trong sản xuất loạt lớn và hàng khối, dùng máy chuyên dùng



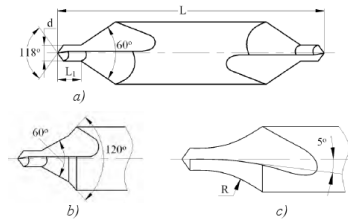


### 4.2. Các phương pháp chuẩn bị phôi

#### 4.2.3. Các phương pháp gia công chuẩn bị phôi

Gia công lỗ tâm:

Kết cấu mũi khoan:



a) Kết cấu loại 1, góc mũi tâm  $118^\circ$ , góc vát  $60^\circ$ , rãnh thoát phoi thẳng.

b) Kết cấu loại 2, góc mũi tâm  $118^\circ$ , góc vát  $60^\circ$ , có thêm góc vát  $120^\circ$ , rãnh thoát phoi thẳng.

c) Kết cấu loại 3, góc mũi tâm  $118^\circ$ , cung tròn R và rãnh thoát phoi nghiêng  $5^\circ$ .