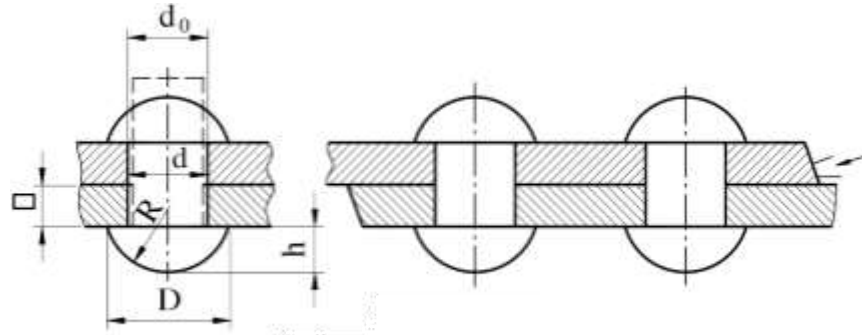


CHƯƠNG 8: CÁC MỐI GHÉP THÔNG DỤNG

1. Mối ghép đinh tán

1.1. Định nghĩa, cấu tạo

Mối ghép bằng đinh tán là mối ghép cố định không thể tháo được dùng để ghép khung dàn cầu, dàn cầu trục, nồi hơi, băng tải v.v...



Hình 8.1

1.2. Ưu nhược điểm

a. Ưu điểm

- Mối ghép đinh tán chắc chắn, dễ kiểm tra chất lượng, ít làm hỏng các chi tiết máy được ghép khi cần tháo rời (so với ghép bằng hàn).

b. Nhược điểm

- Tốn kim loại, giá thành cao, hình dạng và kích thước công kênh.

1.3. Phạm vi sử dụng

- Ngày nay, do sự phát triển mạnh của công nghệ hàn, phạm vi sử dụng của đinh tán dần bị thu hẹp.

Tuy nhiên, ghép đinh tán vẫn còn được dùng phổ biến trong các trường hợp:

Những mối ghép đặc biệt quan trọng và những mối ghép trực tiếp chịu tải trọng chấn động hoặc va đập (như cầu, dàn cần trục trên 200 tấn v.v...)

Những mối ghép khi đốt nóng sẽ bị vênh hoặc giảm chất lượng (do đó không hàn được).

Những mối ghép bằng các vật liệu chưa thể hàn được.

2. Mối ghép hàn

2.1. Khái niệm

Ghép bằng hàn là loại mối ghép cố định không thể tháo được. Hàn là phương pháp dùng nhiệt độ đốt nóng kim loại và nhờ lực liên kết giữa các phần tử kim loại để gắn chặt các chi tiết máy lại với nhau.

Hiện nay ghép bằng hàn được sử dụng rộng rãi để ghép các chi tiết máy. Trong một số trường hợp, ghép bằng hàn được thay thế cho ghép bằng đinh tán như trong kết cấu các công trình xây dựng, công nghiệp đóng tàu, bình chứa, nồi hơi v.v...

2.2. Phân loại

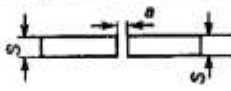
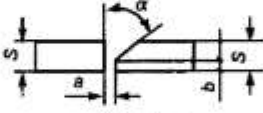
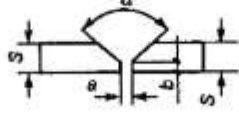
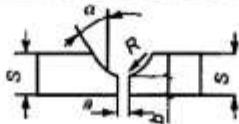
a. Theo hình thức công nghệ

- Hàn chảy: là nung nóng kim loại hàn đến trạng thái chảy rồi gắn lại với nhau, không cần lực ép.

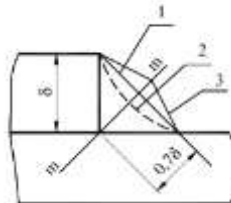
- Hàn ép: là nung nóng kim loại hàn đến trạng thái dẻo, rồi ép chúng lại với nhau.

b. Theo kết cấu

- Hàn giáp mối: dùng để ghép nối (giáp) đầu hai chi tiết máy. Mặt cắt của miêng hàn có dạng khác nhau tùy theo chiều dày tấm ghép. Dạng chữ I dùng cho tấm mỏng, V, Y, U dùng cho tấm có chiều dày lớn hơn (Bảng 8.1).

Kiểu mép mối hàn	Hình vẽ vật mép mối hàn	Kích thước (mm)
Gấp mép		$S = 1 \div 3$ $a = 0 \div 1$ $b = S + 2$ $R = S$
Không vật mép		$S = 3 \div 8$ $a = 1 \div 2$
Vát mép nửa chữ V		$S = 4 \div 26$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $\alpha = 50^\circ \pm 5^\circ$
Vát mép chữ Y		$S = 4 \div 26$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $\alpha = 60^\circ \pm 5^\circ$
Vát mép chữ U		$S = 20 \div 60$ $a = 2 \pm 2$ $b = 2 \pm 1$ $R = 5 \pm 1$ $\alpha = 10^\circ \pm 3^\circ$

- Hàn chồng: dùng để ghép hai chi tiết máy chồng lên nhau. Mặt cắt miệng hàn có dạng khác nhau tùy theo chiều dày tấm ghép. Dạng chữ I dùng cho tấm mỏng, V, Y, U dùng cho tấm có chiều dày lớn hơn (hình 8.2).

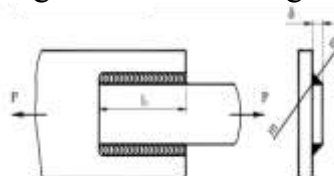


Hình 8.2

Khi hàn vị trí mối hàn có thể phẳng 1, lõm 2 hoặc lồi 3. Trong thực tế mối hàn phẳng được sử dụng rộng rãi, mối hàn lõm gây ứng suất tập trung lớn, mối hàn lồi có tác dụng giảm ứng suất tập trung, nhưng thường phải gia công cơ khí thêm, do đó chỉ dùng cho những kết cấu đặc biệt quan trọng, chịu tải trọng thay đổi.

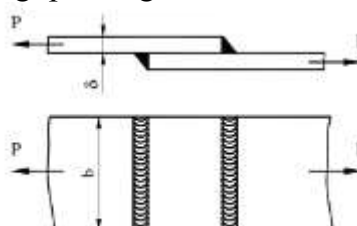
Tùy theo phương của lực tác dụng lên mối hàn chồng, chia ra:

- Mối hàn chồng mạch dọc, phương của mối hàn song song với phương của lực.



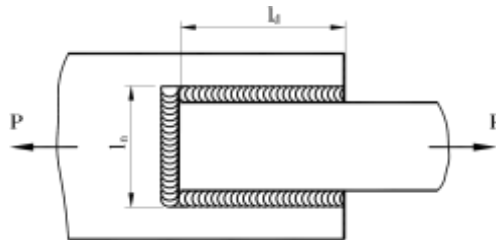
Hình 8.3

- Mối hàn chồng mạch ngang, phương của mối hàn vuông góc với phương của lực.



Hình 8.4

- Mối hàn chồng hỗn hợp



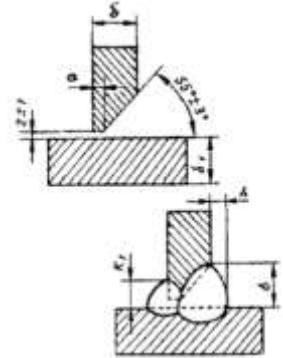
Hình 8.5

- Hàn góc: dùng để ghép các chi tiết máy đặt thẳng góc với nhau, mặt cắt miệng hàn tương tự như hàn chồng hoặc hàn giáp nối.

c. Theo điều kiện làm việc chia ra

- Mối hàn chắc.
- Mối hàn kín hay chắc kín.

Hiện nay, hàn hồ quang điện là phương pháp thông dụng. Nhiệt lượng hồ quang làm nóng chảy vật hàn tạo nên rãnh kim loại lỏng; đồng thời kim loại hàn cũng nóng chảy, lấp đầy rãnh. Để giữ kim loại không bị oxy hóa và hồ quang ổn định, bên ngoài que hàn người ta bọc một lớp thuốc hàn.



Hình 8.6

Ngoài phương pháp hàn hồ quang tay (hàn bằng que hàn bọc thuốc), hiện nay còn có các phương pháp hàn khác như hàn TIG, MIG, MAG, hàn bằng tia điện tử, hàn lạnh, hàn ma sát, hàn nổ, hàn siêu âm, hàn plasma hồ quang v.v... Hiện nay có hơn 120 phương pháp hàn.

2.3. Ưu nhược điểm

a. Ưu điểm

- So với tán bằng đinh, hàn tiết kiệm được 10÷20% khối lượng kim loại do sử dụng mặt cắt làm việc của chi tiết hàn triệt để hơn, hình dáng chi tiết cân đối hơn, giảm được khối lượng kim loại như phải tán đinh, kim loại mất mát do đột lỗ.
- So với đúc hàn tiết kiệm được tới 50% vì không cần hệ thống rót. Sử dụng hàn trong xây dựng nhà cao tầng cho phép giảm 15% trọng lượng sườn, kèo, đồng thời việc chế và lắp ráp chúng cũng được giảm nhẹ, độ cứng vững của kết cấu lại tăng.
- Hàn có năng suất cao so với các phương pháp khác do dễ tự động hóa.
- Hàn có thể nối được những kim loại có tính chất khác nhau. Ví dụ như hàn kim loại đen với kim loại đen, kim loại màu với nhau và cả kim loại đen với kim loại màu. Ngoài ra còn có thể nối các vật liệu không kim loại với nhau.
- Thiết bị hàn tương đối đơn giản và dễ chế tạo, trong khi tán đinh ta phải dùng rất nhiều thiết bị như máy khoan, lò nung, máy đột v.v...
- Độ bền mối hàn cao, chắc và kín. Do kim loại mối hàn tốt hơn kim loại vật hàn nên mối hàn chịu tải trọng tĩnh tốt. Mối hàn chịu được áp suất cao nên hàn là một phương pháp chủ yếu dùng chế tạo các bình chứa, nồi hơi, ống dẫn chất lỏng hay chất khí v.v... chịu áp lực cao.
- Giảm được tiếng ồn khi sản xuất v.v...

b. Nhược điểm

Tuy nhiên hàn còn nhược điểm là sau khi hàn, còn tồn tại ứng suất dư, tổ chức kim loại gần mối hàn không tốt, làm giảm khả năng chịu tải trọng động của mối hàn, vật hàn hay bị biến dạng cong, vênh.

3. Mối ghép then và trục then

3.1. Mối ghép then

3.1.1. Khái niệm

Ghép bằng then là phương pháp ghép có thể tháo, lắp dễ dàng, cấu tạo đơn giản, chắc chắn nên được dùng rộng rãi. Tuy nhiên ghép bằng then không truyền được mômen xoắn lớn; khó đảm bảo độ đồng tâm giữa trục và các chi tiết ghép, nên trục có độ đảo và sinh ra

chấn động cho các chi tiết lắp trên trục; làm yếu trục vì để lắp then trên trục cần phải phay rãnh then, phát sinh ứng suất tập trung tại rãnh then.

Các loại then thường dùng chia làm hai loại:

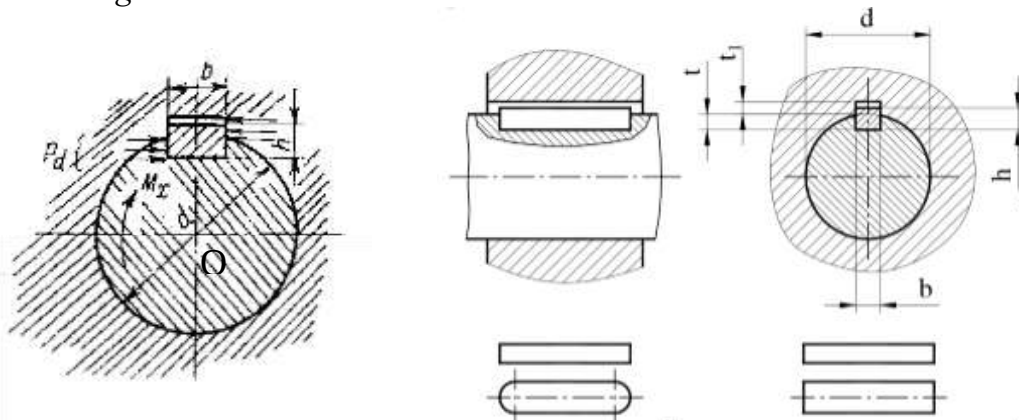
- Then ghép lỏng: then bằng, then dẫn hướng và then bán nguyệt.
- Then ghép cứng: then vát và then vát tiếp tuyến.

Tất cả các loại then đều được tiêu chuẩn hóa theo TCVN.

Vật liệu chế tạo then thường là thép cacbon có giới hạn bền $\sigma_b = 500 \div 600 \text{ N/mm}^2$ như thép CT38, CT44, C40, C45.

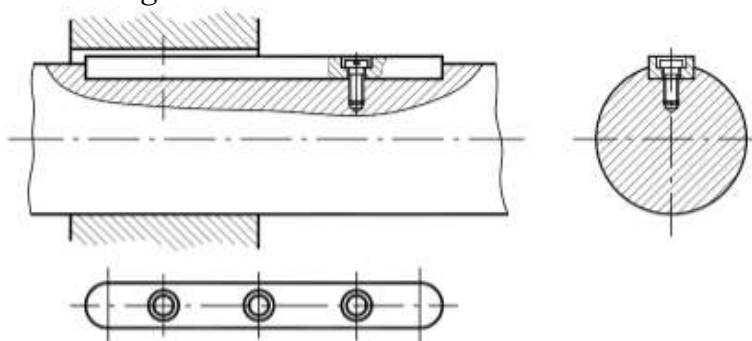
3.1.2. Cấu tạo các loại then

a. Then bằng



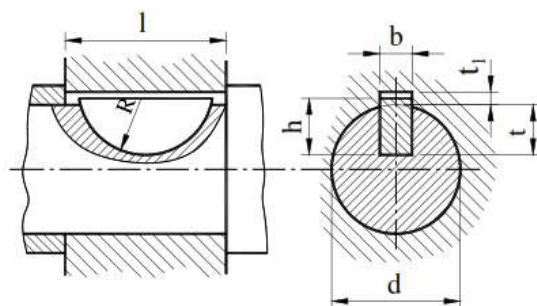
Hình 8.7

b. Then bằng dẫn hướng



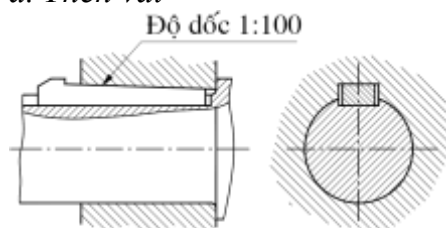
Hình 8.8

c. Then bán nguyệt

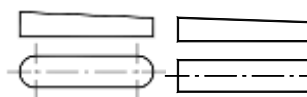


Hình 8.9

d. Then vát



a)



b) Hình 8.10

e. Then tiếp tuyến

Then tiếp tuyến do hai then vát ghép lại đặt vào rãnh, mặt cắt chữ nhật có phương tiếp tuyến với trục. Khi truyền mômen một chiều dùng một then, khi truyền mômen hai chiều dùng hai then đặt cách nhau một góc từ $120^\circ \div 135^\circ$.

3.2. Mối ghép then hoa

3.2.1. Cấu tạo và phân loại

Thực chất mối ghép bằng then hoa có thể xem như là mối ghép nhiều then bằng. Vì vậy then hoa cũng được dùng để ghép các chi tiết máy trên trục. Nhờ răng trên trục khớp với rãnh của lỗ moayơ và ngược lại để truyền M_x . Kích thước then hoa được tiêu chuẩn theo TCVN bảng 7-26, 7-27 TKCTM.

Phân loại mối ghép then hoa

a. Theo điều kiện làm việc

- + Ghép tĩnh: trong đó moayơ cố định trên trục.
- + Ghép động: trong đó moayơ có thể di chuyển dọc trục.

b. Theo dạng răng

+ Then hoa răng chữ nhật, loại này hiện dùng phổ biến. Các kích thước được tiêu chuẩn hóa theo ba loại: nhẹ, trung, nặng khác nhau về chiều cao và số răng.

+ Then hoa răng tam giác dùng khi truyền mômen không lớn lắm, kích thước được tiêu chuẩn hóa từng ngành.

+ Then hoa răng thân khai, có nhiều ưu điểm so với răng hình chữ nhật như chân răng lớn, ứng suất tập trung ở chân răng nhỏ, độ bền cao, gia công dễ bảo đảm chính xác, tự định vị được và đảm bảo độ đồng tâm tốt.

c. Theo phương pháp định tâm

+ Định tâm theo đường kính ngoài, loại này chỉ dùng khi moayơ không nhiệt luyện, cần bảo đảm độ đồng tâm cao.

+ Định tâm theo đường kính trong, thường dùng cho mối ghép cần có độ đồng tâm cao.

+ Định tâm theo cạnh bên, tuy không đảm bảo độ đồng tâm nhưng lực phân bố tương đối đều trên răng nên thường dùng trong trường hợp truyền mômen xoắn lớn.

3.2.2. Ưu nhược điểm

So với mối ghép bằng then, mối ghép bằng then hoa có nhiều ưu điểm hơn.

- Đảm bảo sự đồng tâm và dễ di chuyển chi tiết máy trên trục một cách chính xác.
- Khả năng chịu tải lớn.
- Chịu được tải trọng động, va đập. Độ bền cao hơn.

Nhược điểm

- Tải trọng phân bố không đều trên các răng của trục then hoa.
- Chế tạo và kiểm tra cần phải có thiết bị riêng.
- Giá thành cao.

4. Mối ghép ren

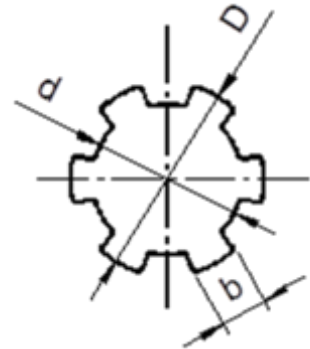
4.1. Khái niệm chung

Ghép bằng ren thuộc mối ghép cố định có thể tháo được. Ghép bằng ren được dùng phổ biến trong các ngành: chế tạo máy, giao thông, xây dựng v.v...

4.2 Phân loại ren

** Theo điều kiện làm việc*

- Ren ghép chặt: yêu cầu có sức bền cao, ma sát lớn để tăng tính tự hãm, tránh hiện tượng tự tháo lỏng (ren tam giác).
- Ren ghép chặt kín: yêu cầu ghép chặt đồng thời phải kín không có khe hở hướng kính (thường dùng ren ống, ren tròn, ren côn).



Hình 8.11

- Ren truyền động, đòi hỏi ma sát nhỏ, hiệu suất cao (thường dùng ren vuông, ren thang cân, ren thang vuông cân).

* Theo hình dáng tiết diện chia ra: ren tam giác, ren hình thang, ren hình vuông, ren hình tròn v.v...

4.3. Ưu và nhược điểm của mỗi ghép ren

Ưu điểm của mỗi ghép bằng ren:

- Cấu tạo đơn giản, chắc chắn, có nhiều loại, nhiều kích thước khác nhau và hầu hết các chi tiết máy có ren đều được tiêu chuẩn.
- Cố định được các chi tiết máy ở bất kỳ vị trí nào (nhờ khả năng tự hãm).
- Tháo, lắp dễ dàng.
- Giá thành hạ.

Tuy nhiên ghép bằng ren cũng có những nhược điểm như ở chân ren có ứng suất tập trung cho nên làm giảm sức bền của mỗi ghép, ren dễ bị hỏng khi tải trọng thay đổi.

Chế tạo ren bằng cách dùng bàn ren, taro. Nếu có yêu cầu về kích thước chính xác hơn thì tiện ren, lăn ép, phay, mài theo đường xoắn ốc.

4.4. Các loại ren thường dùng

* Ren tam giác

Ren hệ mét (hình 8.12) có góc đỉnh ren $2\beta = 60^\circ$ góc đỉnh ren lớn, chân ren to nên bền, chắc, ma sát mặt ren hình nêm nên có ma sát lớn, nhưng hiệu suất thấp, vì vậy ren dùng để ghép chặt. Ren hệ mét chia làm 2 loại:

+ Ren hệ mét bước lớn theo TCVN 45 - 63 có $d = (1 \div 68)\text{mm}$ ứng với $S = (0,25 \div 6)\text{mm}$. Ký hiệu là “M” kèm theo đường kính danh nghĩa (đường kính gọi). Ví dụ: M20, M30, M34 v.v...

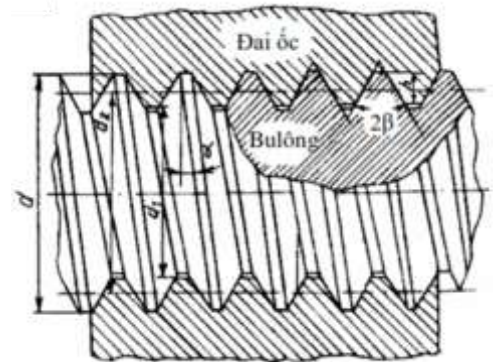
+ Ren hệ mét bước nhỏ theo TCVN 45-63 có $d = (1 \div 600)\text{mm}$ ứng với $S = (0,2 \div 6)\text{mm}$. Ký hiệu là “M” kèm theo đường kính danh nghĩa và bước. Ví dụ: M12x1,25; M24x3 v.v... các kích thước cơ bản ren tam giác hệ mét được tiêu chuẩn hóa theo.

Nếu cùng đường kính danh nghĩa thì ren bước nhỏ có bước ngắn hơn ren bước lớn nên đường kính chân ren lớn, góc nghiêng ren nhỏ hơn nên có sức bền cao hơn và tính tự hãm tốt hơn. Vì vậy ren bước nhỏ được dùng cho các chi tiết có vỏ (thành máy) mỏng, mỗi ghép chịu lực lớn, tải trọng biến đổi. Ngoài ra ren bước nhỏ còn dùng cho các chi tiết máy cần có sự điều chỉnh dọc trục, yêu cầu chính xác. Tuy nhiên đối với ngành chế tạo máy, ren bước lớn vẫn được dùng là chủ yếu.

* **Ren tam giác hệ Anh:** có góc ở đỉnh $2\beta = 55^\circ$ ký hiệu 1” (1” = 25,4mm) dùng để ghép chặt.

* **Ren vuông:** loại này chưa được tiêu chuẩn hóa, dùng để truyền chuyển động vì có hiệu suất cao. Loại ren này được dùng trong các cơ cấu vít, hiện nay ít dùng và được thay thế bằng ren hình thang vì khi mòn sinh ra khe hở dọc trục, sức bền kém. Ren vuông có hiệu suất cao hơn ren tam giác, dễ lắp chính xác, có thể điều chỉnh khe hở khi mòn. Loại này được dùng nhiều trong chuyển động chịu tải hai chiều.

* **Ren thang:** có tiết diện hình thang cân, hình thang không cân hoặc hình răng cưa. Ren hình thang cân được tiêu chuẩn hóa theo TCVN 209 - 66. Góc ở đỉnh ren $2\beta = 30^\circ$ có sức bền chân ren cao.



Hình 8.12