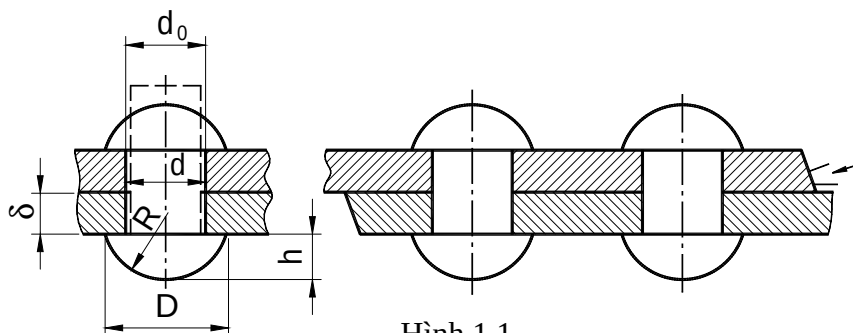


Bài 1 . MỐI GHÉP BẰNG ĐINH TÁN

- Mục tiêu:
- Mô tả, phân loại được kết cấu mối ghép và các loại đinh tán.
 - Phân tích được điều kiện làm việc, các hư hỏng và cách tính toán, thiết kế cho mối ghép bằng đinh tán.

I . Khái niệm chung

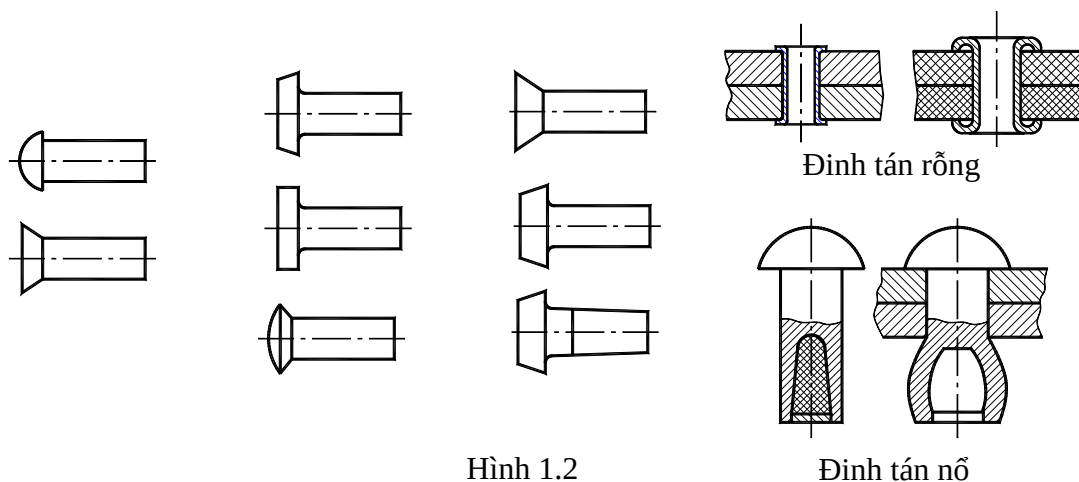
Mối ghép bằng đinh tán là mối ghép cố định không thể tháo được dùng để ghép khung dàn cầu, dàn cầu trục, nồi hơi, băng tải v.v...



Hình 1.1

1. Các loại đinh tán

Đinh tán là một thanh hình trụ, một đầu có mũ làm sẵn, mũ thứ hai được tạo thành bằng cách tán sau khi lắp.



Hình 1.2

Theo TCVN 281-68 ÷ 290-68 đinh tán có nhiều loại: đinh tán mũ chòm cầu; mũ nửa chìm; mũ côn; mũ bằng (hình 1-2). Các kích thước cơ bản của đinh tán đều được tiêu chuẩn hóa (bảng 1-2 GTCTM).

Để tạo thành mũ thứ hai cần phải tán đinh, có thể tán bằng tay hoặc bằng máy, tán nóng hoặc tán nguội. Tán nguội chỉ dùng khi đường kính nhỏ: $8 \leq d \leq 10\text{mm}$; hoặc tán bằng kim loại màu. Tán nóng khi đường kính đinh lớn, tán nóng chất lượng mối ghép tốt hơn, bảo đảm được kín.

Ngoài các loại đinh tán trên, còn dùng các loại đinh tán đặc biệt để tán kim loại vào da, vải v.v... (hình 1.2).

Quan hệ giữa các kích thước của đinh tán:

$$D = (1,6 \div 1,65)d$$

$$h = (0,6 \div 0,65)d$$

$$R = (0,85 \div 1)d$$

$$l = \sum \delta + l_1, \text{ với } l_1 = (1,5 \div 1,7)d$$

$$d_0 = d + (0,5 \div 1)\text{mm}$$

với δ _ là chiều dày tấm ghép (mm)

d _ là đường kính thân đinh (mm), hình 1.1

Vật liệu chế tạo đinh tán phải dẻo để dễ tán, đồng thời không bị tôi cứng và giảm độ bền khi bị đốt nóng. Thường được chế tạo bằng thép ít cacbon như CT31, CT34, thép 10, 1 v.v... Trường hợp đặc biệt thì dùng đinh tán bằng đồng, nhôm hay đồng thau v.v...

Thông thường vật liệu tấm ghép được chọn cùng vật liệu chế tạo đinh để độ co giãn của đinh và tấm ghép như nhau.

Khi ghép đinh vào tấm ta phải gia công lỗ đinh. Lỗ đinh có thể gia công bằng khoan, đột.

Tùy theo vật liệu chế tạo đinh, tấm ghép, phương pháp gia công lỗ và tính chất của tải trọng mà ta có ứng suất cho phép của đinh và tấm (bảng 1-2 GTCTM).

2. Các mối ghép đinh tán

a. Theo điều kiện làm việc

- Mối ghép chắc: yêu cầu chủ yếu của mối ghép là phải đủ độ bền. Ví dụ như đinh tán ghép dàn cầu, đinh tán ghép dàn cầu trục v.v...

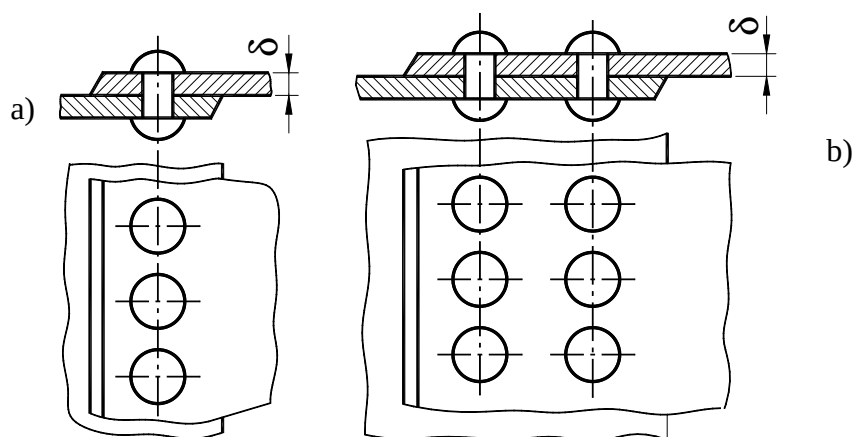
- Mối ghép chắc kín: yêu cầu chủ yếu của mối ghép là phải đủ độ bền và kín. Ví dụ như đinh tán ghép nồi hơi, thùng chứa chất lỏng, chất khí v.v...

b. Theo kết cấu

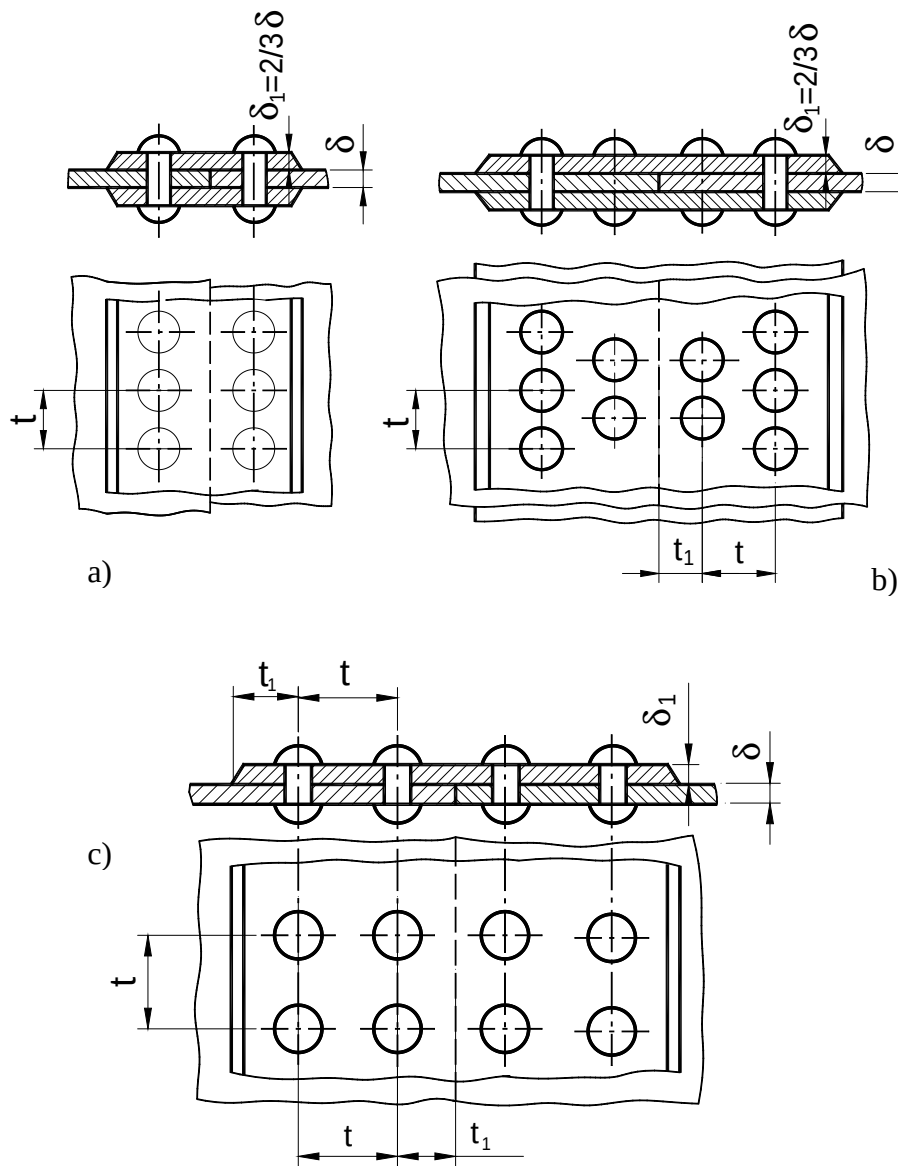
- Mối ghép chồng (hình 1-3)

- Mối ghép giáp nối có một tấm đệm (hình 1-4c)

- Mối ghép giáp nối có 2 tấm đệm (hình 1-4a, b)



Hình 1.3



Hình 1.4

c. Theo vị trí các hàng đinh

Mỗi ghép một hàng đinh (hình 1-3a), mỗi ghép nhiều hàng đinh song song hoặc so le (hình 1-4, 1-3b).

3. Ưu nhược điểm

a. Ưu điểm

- Mỗi 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.

Phạm vi sử dụng

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

II . Tính toán mối ghép bằng đinh tán

Để hình thành một mối ghép đinh tán, đinh có thể được tán nóng hoặc tán nguội.

Tán nóng

Dùng để tán các đinh có $d > 10\text{mm}$. Khi tán, đinh được nung nóng đến màu đỏ tươi ($1000 \div 1100^\circ\text{C}$) khi nguội đinh sẽ co lại theo chiều dọc và ngang.

- Đinh co lại theo chiều dọc, gây nên lực siết chặt các tấm lại với nhau, tạo nên lực ma sát (F_{ms}) giữa các tấm ghép.

- Đinh co theo chiều ngang tạo thành khe hở giữa đinh và lỗ. Thông thường mối ghép bằng đinh tán chịu tải trọng ngang P (hình 1.5a), làm cho các tấm ghép có xu hướng trượt lên nhau.

Nếu $P < F_{ms}$ các tấm không trượt lên nhau, mối ghép bảo đảm chắc và kín.

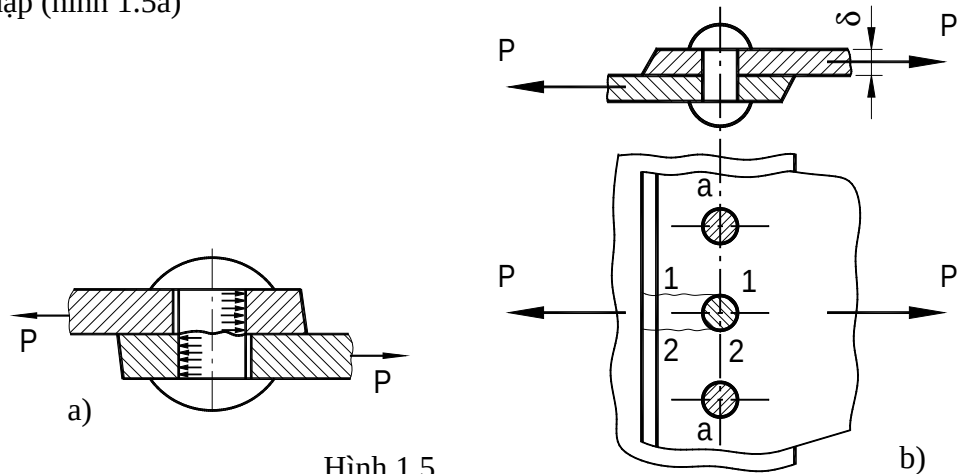
Nếu $P > F_{ms}$ các tấm trượt đối với nhau một khoảng bằng khe hở giữa lỗ và thân đinh. Lúc này thân đinh bị cắt và dập (hình 1.5a)

Tán nguội

Giữa thân đinh và lỗ đinh không có khe hở, nên ngay từ đầu khi tải trọng P tác dụng, đinh làm việc ngay để truyền tải từ tấm này sang tấm khác. Lực ma sát giữa các tấm phụ thuộc vào nhiều yếu tố: sự co của thân đinh, vật liệu, chất lượng bề mặt tấm ghép v.v... Những yếu tố này khó xác định, vì vậy khi tính mối ghép chắc thường bỏ qua ảnh hưởng của lực ma sát giữa các tấm mà tính mối ghép theo điều kiện bền. Căn cứ vào điều kiện bền để tính kích thước của các phần tử trong mối ghép. Như vậy, kích thước các phần tử trong mối ghép sẽ lớn hơn một ít so với trường hợp có kể đến ảnh hưởng của lực ma sát.

Những hư hỏng của mối ghép đinh tán

- Đối với đinh: thân bị cắt đứt, bề mặt tiếp xúc giữa thân đinh và lỗ tấm ghép bị dập (hình 1.5a)



Hình 1.5

- Đối với tấm: Tấm bị kéo đứt tại mặt cắt có khoét lỗ đinh (a-a).

- Mép biên tấm ghép bị cắt theo các mặt 1-1, 2-2 (hình 1.5b)

1. Tính toán mỗi ghép chắc

Giả thiết tải trọng P tác dụng lên mỗi ghép phân bố đều trên tiết diện ngang và ứng suất phân bố đều trên bề mặt tiếp xúc, bỏ qua lực ma sát giữa các tấm.

a. Mỗi ghép chồng có một hàng đinh (hình 1.5b)

Gọi P là lực tác dụng lên toàn bộ mỗi ghép, n là số đinh tán trong mỗi ghép, vậy lực tác dụng lên mỗi đinh là $\frac{P}{n}$. Muốn cho mỗi ghép làm việc an toàn, cần đảm bảo các điều kiện sau:

* Đối với đinh

$$+ \text{Điều kiện bền cắt: } \tau_c = \frac{P}{n \frac{\pi \cdot d^2}{4}} \leq [\tau]_c \quad (1-1)$$

+ Điều kiện bền dập giữa thân đinh và lỗ:

$$\sigma_d = \frac{P}{n \cdot d \cdot \delta} \leq [\sigma]_d \quad (1-2)$$

* Đối với tấm ghép

$$+ \text{Điều kiện bền kéo: } \sigma_{kt} = \frac{P}{\delta (b - n \cdot d)} \leq [\sigma]_{kt} \quad (1-3)$$

$$+ \text{Điều kiện bền cắt: } \tau_c = \frac{P}{2n\delta \cdot t_1} \leq [\tau]_{ct} \quad (1-4)$$

Trong đó:

n _ số đinh tán

d _ đường kính của đinh sau khi tán (khi tính lấy bằng đường kính thân đinh) (mm)

b _ độ rộng tấm ghép (mm)

δ _ bề dày tấm ghép (mm)

t_1 _ khoảng cách từ mép tấm đến đường tâm lỗ đinh (mm)

$[\tau]_c$, $[\sigma]_d$, $[\tau]_{ct}$, $[\sigma]_{kt}$ _ Ứng suất cho phép của vật liệu chế tạo đinh, tấm ghép (N/mm^2) (bảng 1-2 GTCTM)

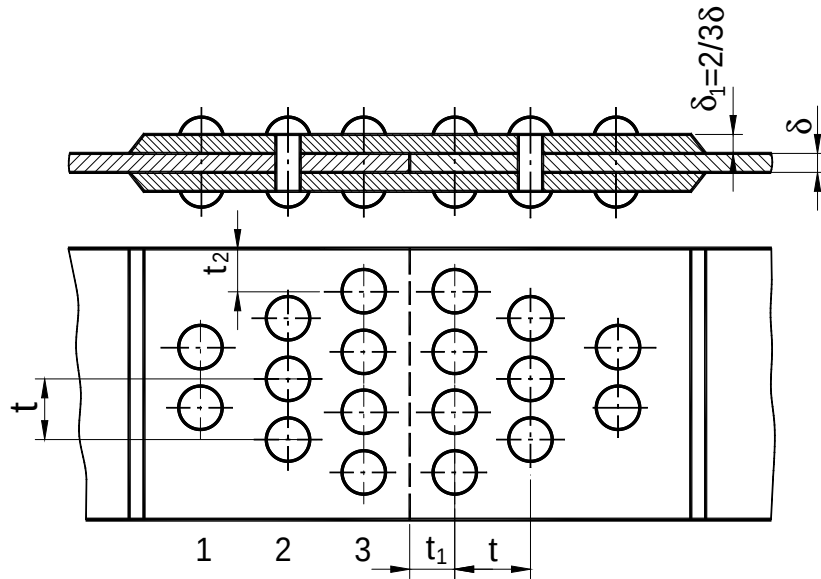
b. Mỗi ghép nhiều hàng đinh

Nghiên cứu mỗi ghép giáp nối có hai tấm đệm (hình 1.6). Điều kiện bền của mỗi ghép này cũng giống như mỗi ghép chồng một hàng đinh, nhưng có điểm khác là mỗi đinh chịu cắt ở hai mặt cắt, lực gây cắt mỗi đinh $\frac{P}{n}$ (n _ số đinh ở một bên tấm chính), biên của tấm ít bị cắt. Các mặt cắt khác nhau của tấm chịu lực kéo khác nhau.

+ Lực kéo ở mặt cắt (1-1) : $P_{k1} = P$

+ Lực kéo ở mặt cắt (2-2) : $P_{k2} = P - \frac{2P}{9} = \frac{7P}{9}$

$$+ \text{ Lực kéo ở mặt cắt (3-3) : } P_{k3} = P - \frac{5P}{9} = \frac{4P}{9}$$



Hình 1.6

c. Trình tự tính toán, thiết kế mỗi ghép chắc: có hai trường hợp

1. Đối với mỗi ghép có sẵn, kiểm tra an toàn cho mỗi ghép hoặc xác định tải trọng P tác dụng vào mỗi ghép theo các công thức (1-1), (1-2), (1-3), (1-4).

2. Thiết kế mỗi ghép, tiến hành theo trình tự

+ Bước 1: chọn vật liệu và ứng suất cho phép theo bảng 1-2 .

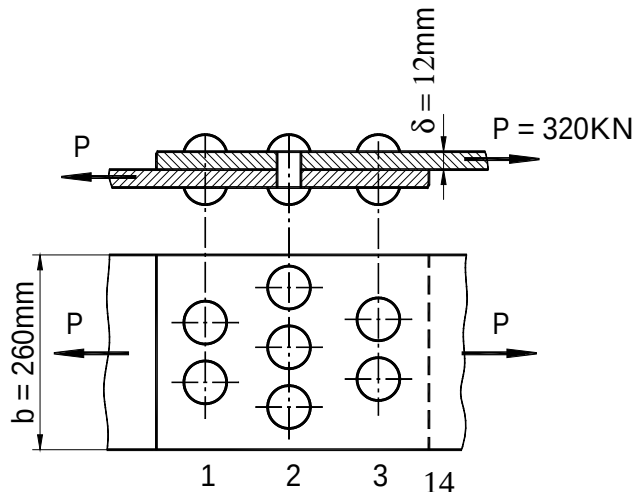
+ Bước 2: sơ bộ xác định các thông số của mỗi ghép theo bảng 1-3 .

+ Bước 3: Tính số đinh cần thiết cho mỗi ghép từ công thức (1-1) và dự định sắp xếp đinh theo phương án tối ưu theo bảng 1-3, chọn các kích thước t , t_1 và t_2 (yêu cầu mỗi ghép đảm bảo an toàn, kích thước mỗi ghép gọn nhẹ).

+ Bước 4: kiểm tra điều kiện bền (chủ yếu về bền kéo tấm và kết luận).

d. Ví dụ tính toán

Kiểm tra an toàn cho mỗi ghép bằng đinh tán (hình vẽ). Biết đinh và tấm ghép đều chế tạo bằng thép CT3. Lỗ gia công bằng phương pháp khoan. Đường kính đinh tán $d = 20\text{mm}$.



2. Tính toán mối ghép chắc kín

Mối ghép chắc kín thường được dùng nhiều trong các nồi hơi nên kết cấu mối ghép phải đảm bảo cả độ bền và độ kín. Tính toán mối ghép sao cho các tấm ghép không bị di chuyển tương đối với nhau. Như vậy, tải trọng tác dụng phải nhỏ hơn lực ma sát sinh ra giữa các tấm ghép.

Sau khi tính toán đảm bảo độ bền, người ta tính giới hạn cản trượt của mối ghép bằng công thức thực nghiệm:

$$\xi = \frac{F_1}{\frac{\pi d^2}{4}} \leq [\xi] \quad (\text{MPa}) \quad (1-5)$$

F_1 _ lực do một đỉnh tán chịu (MN)

d _ đường kính đỉnh tán (mm)

$[\xi]$ _ giới hạn cản trượt cho phép (tra bảng, sổ tay)

3. Ví dụ tính toán: thực hiện bài tập1

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày kết cấu chính mối ghép bằng đỉnh tán và các loại đỉnh tán thông dụng.
2. Trình bày các loại kết cấu mối ghép đỉnh tán thông dụng. Ưu nhược điểm và phạm vi sử dụng của mối ghép bằng đỉnh tán.
3. Phân tích điều kiện làm việc, các dạng hỏng của mối ghép bằng đỉnh tán.
4. Trình bày cách tính toán mối ghép chắc và mối ghép chắc kín bằng đỉnh tán./