

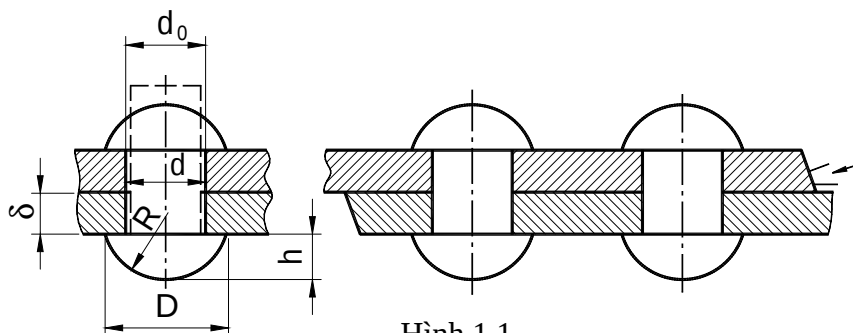
Bài 1. MÔI GHÉP BẰNG ĐÌNH TÁN

Mục tiêu: - Mô tả, phân loại các kiểu cấu tạo mối ghép và các loại đinh tán.

- Phân tích các điều kiện làm việc, các hỏng hóc và cách tính toán, thiết kế cho mối ghép bằng đinh tán.

I. Khái niệm chung

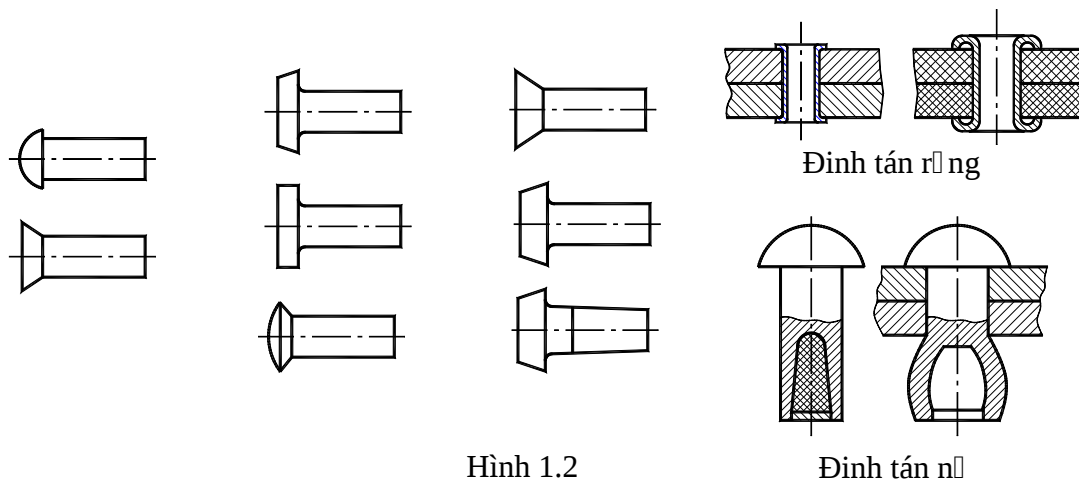
Mối ghép bằng đinh tán là mối ghép cố định không tháo được dùng để ghép khung dàn cầu, dàn cầu trục, nồi hơi, băng tải v.v...



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

Đinh tán nóng

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

Được 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 chủ yếu dùng cho mối ghép tĩnh, bảo đảm được kín.

Ngoài các loại đinh tán trên, còn dùng các loại đinh tán đầu có bi 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 giòn để biến khi bị đốt nóng. Thông thường dùng các loại thép ít cacbon như CT31, CT34, thép 10, 1 v.v... Trường hợp hàn đầu có bi thì dùng đinh tán bằng đồng, nhôm hay thép thau v.v...

Thông thường vật liệu tấm ghép được chế tạo cùng vật liệu chế tạo đinh để dễ dàng dẫn của đinh và tấm ghép nh nhau.

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

Tùy theo vật liệu chế tạo đinh, tấm ghép, phương pháp gia công lỗ và tính chất của môi trường mà ta có những 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 bền. Ví dụ như đinh tán ghép dàn cầu, đinh tán ghép dàn cầu trục v.v...

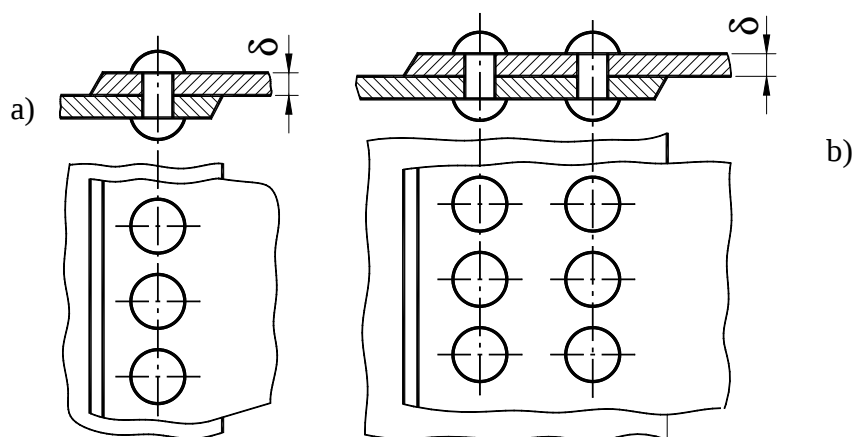
- Mối ghép chắc kín: yêu cầu chủ yếu của mối ghép là phải đủ bền và kín. Ví dụ như đinh tán ghép nồi hơi, thùng chứa chất lỏng, chất khí v.v...

b. Theo kết cấu

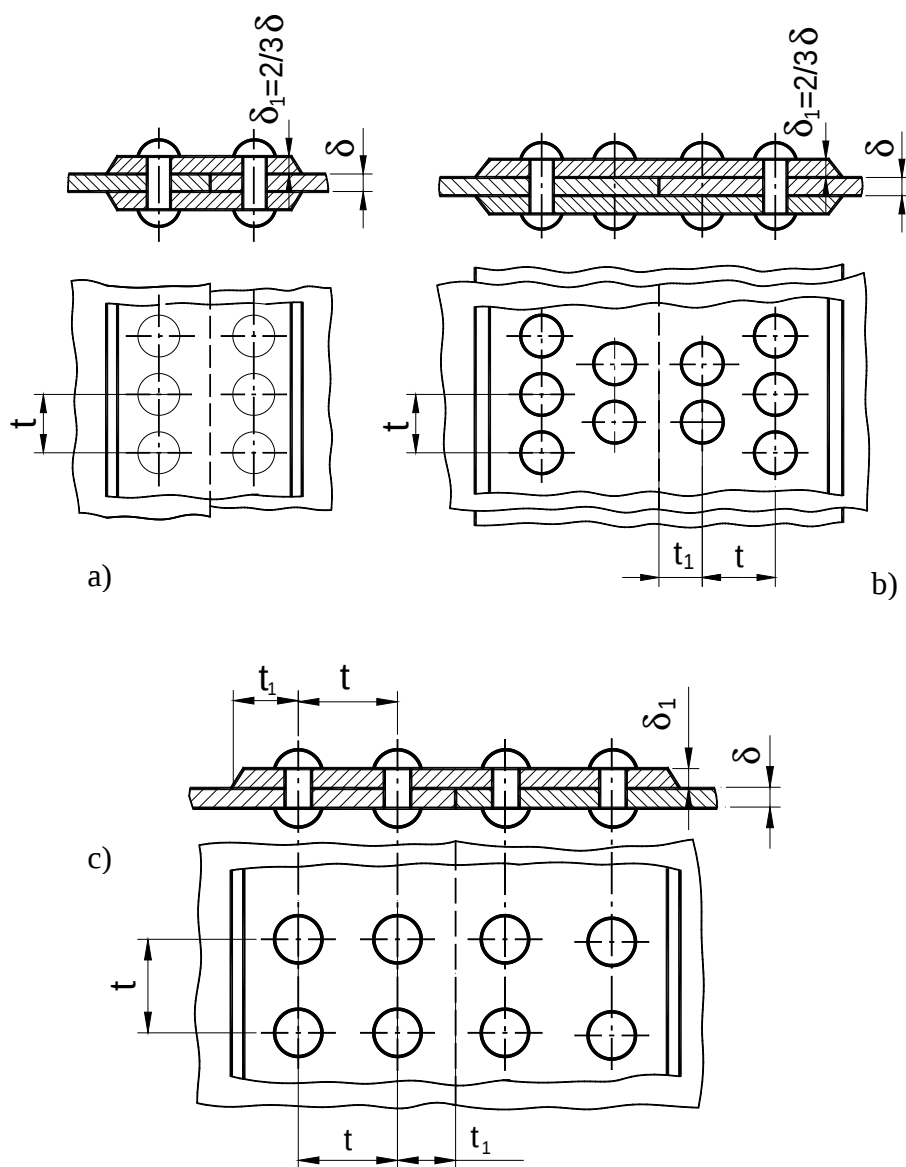
- Mối ghép chồng (hình 1-3)

- 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

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

3. 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 nghệ kém.

Phạm vi sử dụng

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

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

- Nhằm mục đích ghép được các bộ phận quan trọng và nhằm mục đích ghép trực tiếp chịu tải trọng chấn động hoặc va đập (như cầu, dàn cầu treo trên 200 tấn v.v...)
- Nhằm mục đích ghép khi đốt nóng sẽ bị vênh hoặc giảm chất lượng (do đó không hàn được).
- Nhằm mục đích ghép bằng các vật liệu chưa thể hàn được.

II . Tính toán mối ghép bằng đỉnh tán

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

Tán nóng

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

- Đỉnh 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.

- Đỉnh co theo chiều ngang tạo thành khe hở giữa đỉnh và tấm. Thông thường mối ghép bằng đỉnh 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 vẫn đảm bảo chắc và kín.

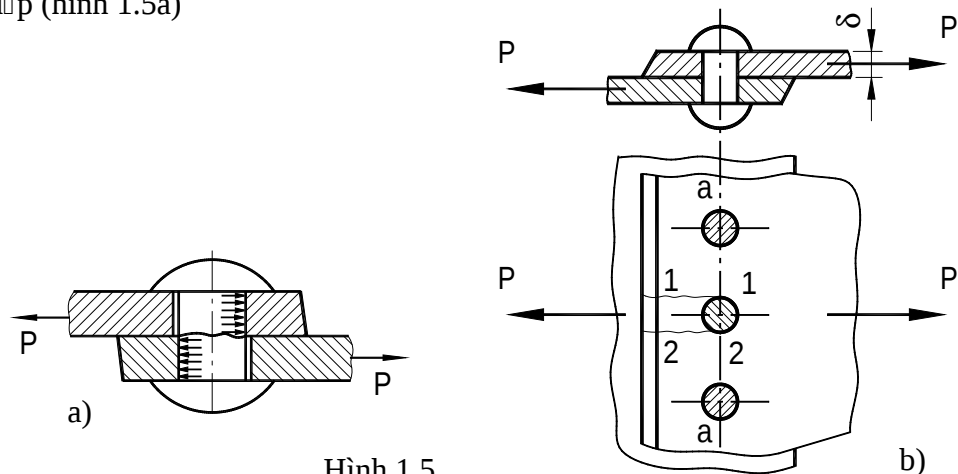
Nếu $P > F_{ms}$ các tấm trượt đối với nhau một khoảng bằng khe hở giữa tấm và thân đỉnh. Lúc này thân đỉnh bị cắt và dập (hình 1.5a)

Tán nguội

Giữa thân đỉnh và tấm đỉnh không có khe hở, nên ngay từ đầu khi tải trọng P tác động, đỉnh làm việc ngay để truyền tải từ tấm này sang tấm khác. Lực ma sát giữa các tấm phụ thuộc vào nhiều yếu tố: số co của thân đỉnh, vật liệu, chất bôi trơn bề mặt tấm ghép v.v... Nhưng yếu tố này khó xác định, vì vậy khi tính mối ghép chỉ thông 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 nhỏ hơn một ít so với trường hợp có kết nối ảnh hưởng của lực ma sát.

Nhằm ng hướng của mối ghép đỉnh tán

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



Hình 1.5

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

- Mép biên tì m ghép b c t theo các m t 1-1, 2-2 (hình 1.5b)

1. Tính toán m i ghép ch c

Gi thi t t i tr ng P tác d ng lên m i ghép phân b đ u trên t i t di n ngang và ng su t phân b đ u trên b m t t i p xúc, b qua l c ma sát gi a các t m.

a. M i ghép ch ng có m t hàng đ i nh (hình 1.5b)

G i P là l c tác d ng lên toàn b m i ghép, n là s đ i nh tán trong m i ghép, v y l c tác d ng lên m i đ i nh là $\frac{P}{n}$. Mu n cho m i ghép làm vi c an toàn, c n đ m b o các đ i u ki n sau:

* Đ i v i đ i nh

$$+ \text{Đ i u ki n b n c t: } \tau_c = \frac{P}{n \frac{\pi \cdot d^2}{4}} \leq [\tau]_c \quad (1-1)$$

+ Đ i u ki n b n d p gi a thân đ i nh và l :

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

* Đ i v i t m ghép

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

$$+ \text{Đ i u ki n b n c t: } \tau_c = \frac{P}{2n \delta \cdot t_1} \leq [\tau]_{ct} \quad (1-4)$$

Trong đó:

n _ s đ i nh tán

d _ đ i ng kính c a đ i nh sau khi tán (khi tính l y b ng đ i ng kính thân đ i nh) (mm)

b _ đ i r ng t m ghép (mm)

δ _ b dày t m ghép (mm)

t_1 _ kho ng cách t m ép t m đ n đ i ng tâm l đ i nh (mm)

$[\tau]_c$, $[\sigma]_d$, $[\tau]_{ct}$, $[\sigma]_{kt}$ _ ng su t cho phép c a v t li u ch t o đ i nh, t m ghép (N/mm²) (b ng 1-2 GTCTM)

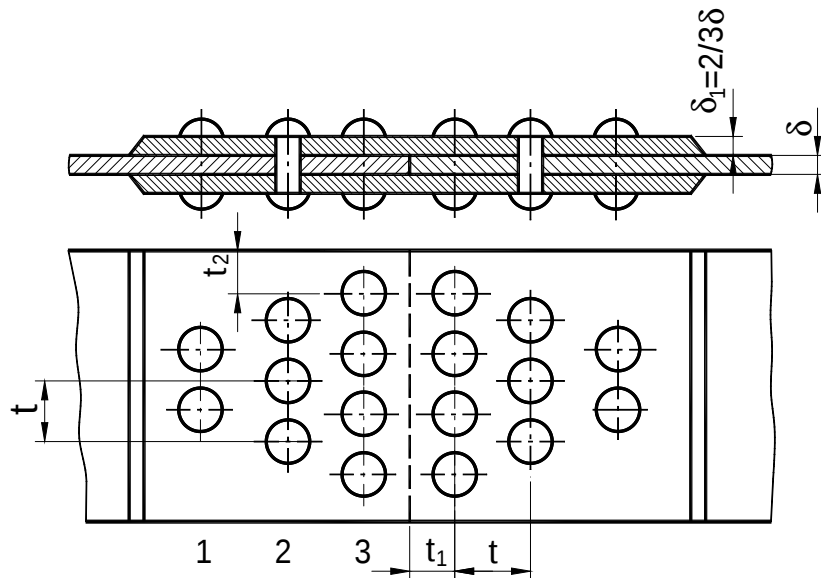
b. M i ghép nhi u hàng đ i nh

Nghiên c u m i ghép giáp n i có hai t m đ m (hình 1.6). Đ i u ki n b n c a m i ghép này cũng gi ng nh m i ghép ch ng m t hàng đ i nh, nh ng có đ i m khác là m i đ i nh ch u c t hai m t c t, l c gây c t m i đ i nh $\frac{P}{n}$ (n _ s đ i nh m t bên t m chính), biên c a t m ít b c t. Các m t c t khác nhau c a t m ch u l c kéo khác nhau.

+ L c kéo m t c t (1-1) : $P_{k1} = P$

+ L c kéo m t c t (2-2) : $P_{k2} = P - \frac{2P}{9} = \frac{7P}{9}$

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



Hình 1.6

c. Trình tự tính toán, thiết kế mối ghép chốt: có hai trường hợp

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

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

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

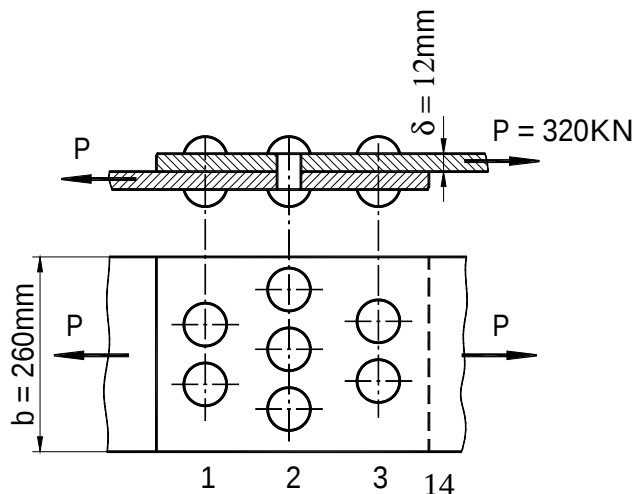
+ Bước 2: Sơ bộ xác định các thông số của mối ghép theo bảng 1-3.

+ Bước 3: Tính sơ định chọn thiết kế cho mối ghép từ công thức (1-1) và sơ định sơ bộ định theo phương án tải ưu theo bảng 1-3, chọn các kích thước t , t_1 và t_2 (yêu cầu mối ghép đảm bảo an toàn, kích thước mối ghép gọn nhẹ).

+ Bước 4: Kiểm tra điều kiện bền (chịu ứng suất kéo trục và cắt trượt).

d. Ví dụ tính toán

Kiểm tra an toàn cho mối ghép bằng đinh tán (hình vẽ). Biết đinh và tấm ghép đều làm từ thép CT3. Lấy giá công bằng phương pháp khoan. Đường kính đinh tán $d = 20\text{mm}$.



2. Tính toán mối ghép chèn kín

Mối ghép chèn kín thường dùng nhiều trong các nối hàn nên kết cấu mối ghép phải đảm bảo có đủ bản và đủ kín. Tính toán mối ghép sao cho các tấm ghép không bị di chuyển tương đối với nhau. Như vậy, tải trọng tác động phải nhỏ hơn lực ma sát sinh ra giữa các tấm ghép.

Sau khi tính toán đảm bảo đủ bản, ngược lại ta tính giá trị hệ số an toàn 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 mặt đỉnh tán chịu (MN)

d – đường kính đỉnh tán (mm)

$[\xi]$ – giá trị hệ số an toàn cho phép (tra bảng, sổ tay)

3. Ví dụ tính toán: thực hiện bài tập 1

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 chèn và mối ghép chèn kín bằng đỉnh tán./