

Bài 2. CÁC LOẠI LẮP GHÉP

Mục tiêu – Xác định được điều kiện của một lắp ghép.

– Vẽ được sơ đồ của các mối lắp lỏng, lắp chặt, lắp trung gian.

1. KHÁI NIỆM

Trong thiết bị, máy móc các chi tiết rời không có công dụng, chỉ khi chúng lắp lại với nhau thì mới có công dụng.

Ví dụ: bản thân ổ lăn và trục để rời thì không dùng được. Khi vòng trong của ổ lăn lắp vào trục và vòng ngoài của ổ lăn lắp vào vách hộp số thì trục mới làm được chức năng quay tròn trong hộp số được.

Hai điều kiện tiên quyết để có một lắp ghép là:

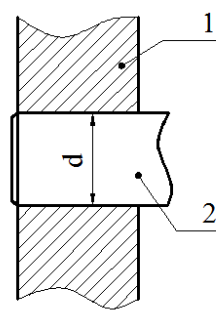
Điều kiện 1: Lắp ghép phải có hai chi tiết.

Ví dụ: Lắp ghép giữa trục và lỗ (h2.1)

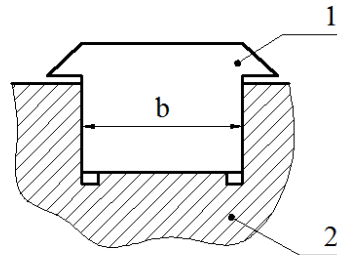
Lắp ghép giữa con trượt và rãnh trượt (h2.2)

Lỗ và rãnh trượt ôm bên ngoài được gọi là bề mặt bao (chi tiết bao)

Trục và con trượt bên trong gọi là bề mặt bị bao (chi tiết bị bao)



h2.1 1 : Lỗ
2 : Trục



h2.2 1 : Con trượt
2 : Rãnh trượt

Điều kiện 2: Kích thước bề mặt bao D và kích thước bề mặt bị bao d có cùng kích thước danh nghĩa $D = d$

Mối lắp có độ hở (mối lắp lỏng) hoặc mối lắp có độ dôi (mối lắp chặt) là do dung sai của lỗ và trục quyết định.

2. CÁC LOẠI LẮP GHÉP

2.1. Lắp lỏng (lắp có độ hở) (h2.3)

Gọi là lắp lỏng khi kích thước của lỗ lớn hơn kích thước của trục $D_{\min} \geq d_{\max}$

Các thông số của lắp lỏng của mối lắp lỏng

– Độ hở lớn nhất $S_{\max}$ của mối lắp

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei$$

- Độ hở nhỏ nhất $S_{\min}$ của mỗi lắp

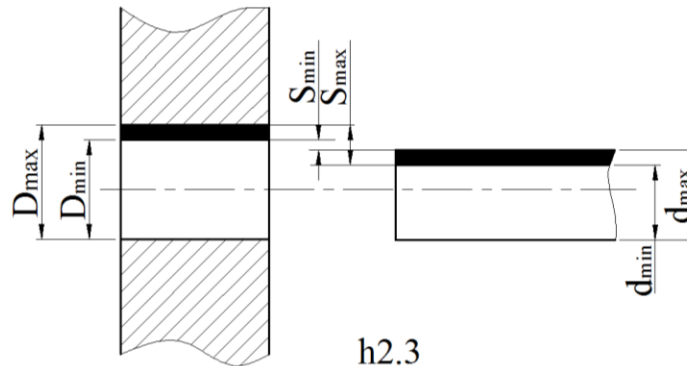
$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = EI - es$$

- Độ hở trung bình của mỗi lắp

$$S_m = \frac{S_{\min} + S_{\max}}{2}$$

- Dung sai độ hở của mỗi lắp

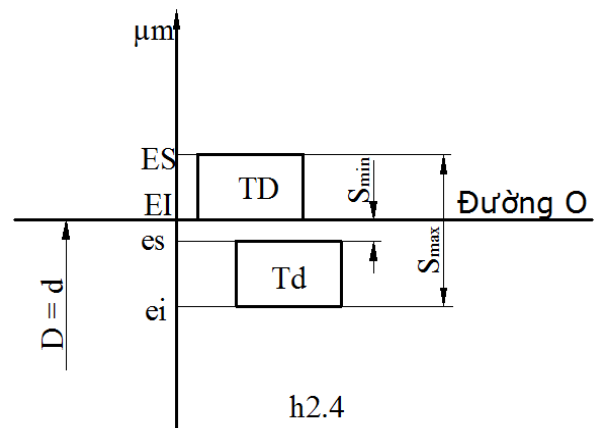
$$T_S = S_{\max} - S_{\min} = T_D + T_d$$



Sơ đồ của mỗi lắp lỏng (h2.4)

Sơ đồ của lắp ghép thể hiện vị trí miền dung sai của lỗ và miền dung sai của trục. Trên sơ đồ thể hiện:

- Các trục tọa độ:
 - Trục tung biểu thị giá trị của các sai lệch của lỗ và trục tính bằng micromet (μm) ($1\text{mm} = 1000\mu\text{m}$)
 - Trục hoành biểu thị vị trí đường kích thước danh nghĩa, trên trục hoành có giá trị sai lệch bằng không, nên gọi là đường không.
- Các kích thước và sai lệch của mỗi lắp:
 - Kích thước danh nghĩa
 - Sai lệch giới hạn
 - Thông số giới hạn
 - Dung sai



Ví dụ: Cho lắp ghép lỗ $\varnothing 30^{+0.03}$, trục $\varnothing 30_{-0.04}^{-0.01}$

1. Tính kích thước giới hạn và dung sai của lỗ và trục.
2. Tính thông số giới hạn của mối ghép.
3. Vẽ sơ đồ lắp ghép.

Bài giải:

1. Tính kích thước giới hạn và dung sai của lỗ và trục

$$- D_{\max} = D + ES = 30 + (+0.03) = 30.03$$

$$- D_{\min} = D + EI = 30 + 0 = 30.00$$

$$- T_D = D_{\max} - D_{\min} = 30.03 - 30.00 = 0.03$$

$$(\quad = ES - EI = (+0.03) - (0) = 0.03)$$

$$- d_{\max} = d + es = 30 + (-0.01) = 29.99$$

$$- d_{\min} = d + ei = 30 + (-0.04) = 29.96$$

$$- T_d = es - ei = (-0.01) - (-0.04) = 0.03$$

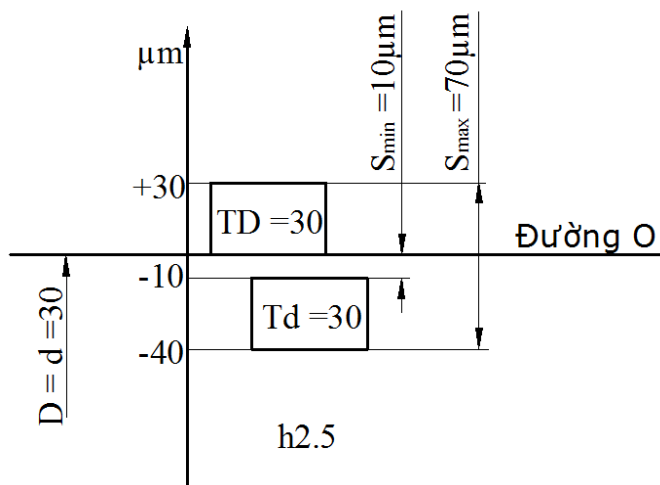
2. Tính thông số giới hạn của mối ghép

$D_{\min} = 30 > d_{\max} = 29.99$ vậy đây là mối lắp lỏng có thông số giới hạn là:

$$- S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 30 - 29.99 = 0.01$$

$$- S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 30.03 - 29.96 = 0.07$$

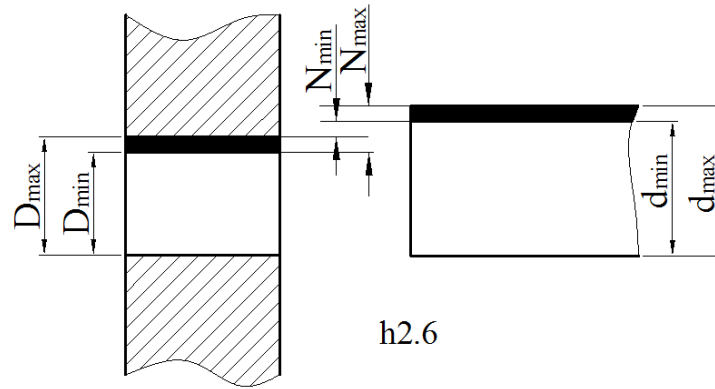
3. Vẽ sơ đồ lắp ghép



2.2. Lắp chặt (lắp có độ dôi) (h2.6)

Gọi là lắp chặt khi kích thước của trục lớn hơn kích thước của lỗ $d_{\min} > D_{\max}$

Các thông số của lắp chặt



- Độ dôi lớn nhất

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = es - EI$$

- Độ dôi nhỏ nhất

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = ei - ES$$

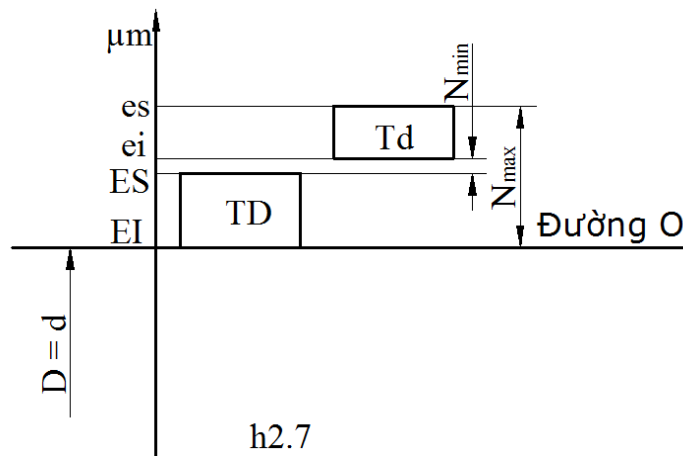
- Độ dôi trung bình

$$N = \frac{N_{\max} + N_{\min}}{2}$$

- Dung sai độ dôi

$$T_N = N_{\max} - N_{\min} = T_D - T_d$$

Sơ đồ của mối lắp chặt (h2.7)



Ví dụ: Cho lắp ghép lỗ $\varnothing 45^{+0.025}$; trục $\varnothing 45^{+0.042}_{+0.026}$

1. Tính kích thước giới hạn và dung sai lỗ trục
2. Tính thông số giới hạn của mối ghép
3. Vẽ sơ đồ lắp ghép

Bài giải

1. Tính kích thước giới hạn và dung sai lỗ trục

$$D_{\max} = D + ES = 45 + 0.025 = 45.025$$

$$D_{\min} = D + EI = 45 + 0 = 45.00$$

$$T_D = ES - EI = (+0.025) - (0) = 0.025$$

$$d_{\max} = d + es = 45 + 0.042 = 45.042$$

$$d_{\min} = d + ei = 45 + 0.026 = 45.026$$

$$T_d = es - ei = (+0.042) - (+0.026) = 0.016$$

2. Tính thông số giới hạn

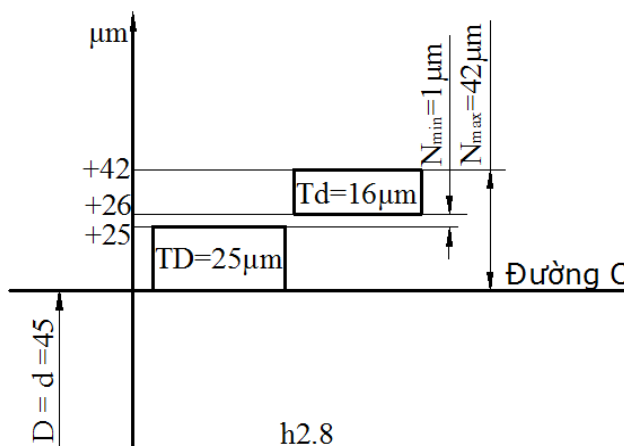
$$d_{\min} = 45.026 > D_{\max} = 45.025$$

Đây là mối lắp chặt có thông số giới hạn là:

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 45.042 - 45 = 0.042$$

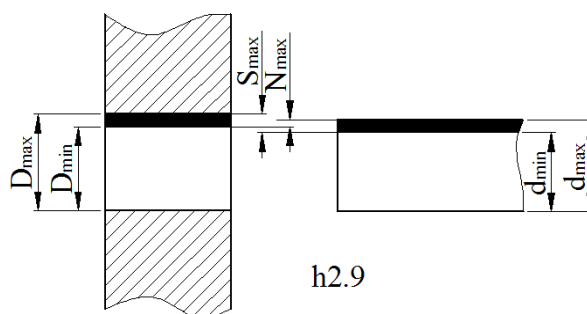
$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = 45.026 - 45.025 = 0.001$$

3. Vẽ sơ đồ lắp ghép (h2.8)



2.3. Lắp trung gian (h2.9)

Gọi là lắp trung gian khi mối lắp có độ hở hoặc độ dôi. Có nghĩa là tùy thuộc vào kích thước thực của trục và lỗ mối lắp có lúc thì chặt, có khi thì lỏng.



* **Nhận xét:** khác với lắp lỏng và lắp chặt miền dung sai phân bố tách rời. Trong trường hợp lắp trung gian miền dung sai phân bố tách rời nhau.

Các thông số của lắp trung gian

Độ hở lớn nhất

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei$$

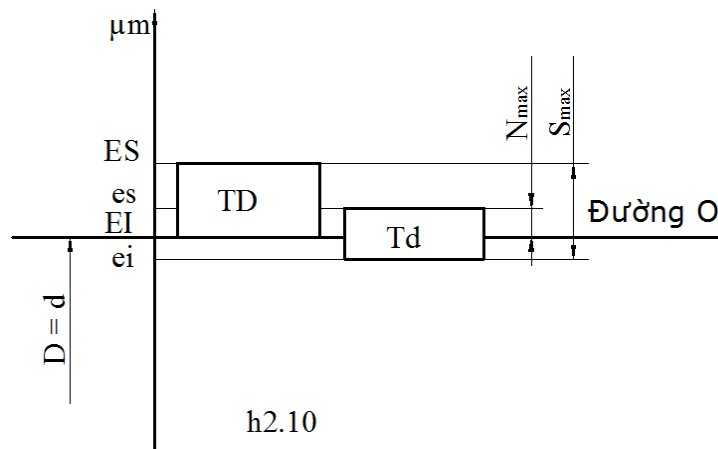
Độ dôi lớn nhất

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = es - EI$$

Dung sai lắp ghép

$$T_{S,N} = N_{\max} + S_{\max} = T_D + T_d$$

Sơ đồ của mỗi lắp trung gian (h2.10)



Ví dụ: Cho lắp ghép lỗ $\text{Ø}55^{+0.03}_{+0.002}$ trục $\text{Ø}55^{+0.021}_{+0.002}$

1. Tính kích thước giới hạn và dung sai lỗ trục.
2. Tính thông số giới hạn của mối ghép.
3. Vẽ sơ đồ lắp ghép.

Bài giải

1. Tính kích thước giới hạn và dung sai lỗ trục

$$D_{\max} = D + ES = 55 + 0.03 = 55.03$$

$$D_{\min} = D + EI = 55 + 0 = 55.00$$

$$T_D = ES - EI = (+0.03) - (0) = 0.03$$

$$d_{\max} = d + es = 55 + 0.021 = 55.021$$

$$d_{\min} = d + ei = 55 + 0.002 = 55.002$$

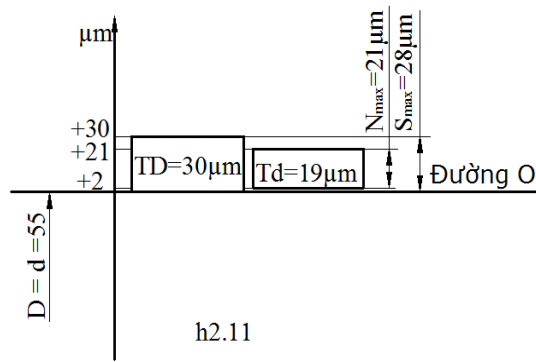
$$T_d = es - ei = (+0.021) - (+0.002) = 0.019$$

2. Tính thông số giới

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 55.03 - 55.002 = 0.028$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 55.021 - 55.000 = 0.021$$

3. Vẽ sơ đồ lắp ghép (h2.11)



CÂU HỎI

1. Các điều kiện của một lắp ghép.
2. Các thông số của một mối lắp gồm những vấn đề gì?
3. Trên sơ đồ lắp thể hiện được các thông số gì?
4. Trong mối lắp trung gian sai lệch cơ bản có ảnh hưởng gì không?
5. Hãy vẽ sơ đồ của một mối lắp lỏng về giả định một trục chính phẩm và lỗ phế phẩm. Vẽ lên sơ đồ.

BÀI TẬP MẪU

Cho lắp ghép, lỗ có kích thước $\varnothing 25^{+0.021}$, trục có kích thước $\varnothing 25^{-0.007}_{-0.020}$

1. Tính các kích thước giới hạn, dung sai lỗ và trục.
2. Mối lắp trên là mối lắp gì? Tính các thông số giới hạn.
3. $D_t = 25.22$, $d_t = 24.991$ là chính phẩm hay phế phẩm.
4. Vẽ sơ đồ lắp ghép.

Bài giải

1. Tính D_{max} , D_{min} , T_D , d_{max} , d_{min} , T_d

$$D_{\text{max}} = D + ES = 25 + 0.021 = 25.021$$

$$D_{\text{min}} = D + EI = 25 + 0 = 25$$

$$T_D = D_{\text{max}} - D_{\text{min}} = 25.021 - 25 = 0.021$$

$$d_{\text{max}} = d + es = 25 + (-0.007) = 24.993$$

$$d_{\text{min}} = d + ei = 25 + (-0.020) = 24.980$$

$$T_d = d_{\text{max}} - d_{\text{min}} = 24.993 - 24.980 = 0.013$$

2. Mối lắp trên là mối lắp gì? Tính các thông số giới hạn.

$$D_{\text{min}} = 25 > d_{\text{max}} = 24.993 \text{ nên đây là mối lắp lỏng.}$$

Thông số giới hạn là:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 25.021 - 24.980 = 0.041$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 25 - 24.993 = 0.007$$

3. Chánh phẩm hay phế phẩm

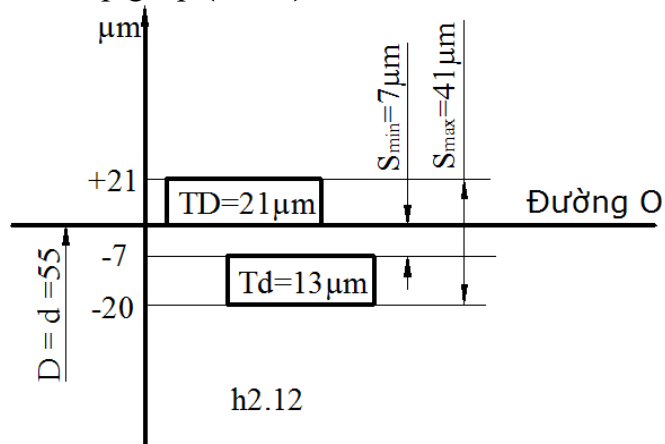
$$D_{\min} = 25 < D_t = 25.022 > D_{\max} = 25.021$$

$D_t = 25.022$ là kích thước của một phế phẩm

$$d_{\min} = 24.980 < d_t = 24.991 < d_{\max} = 24.993$$

$d_t = 24.991$ là kích thước của một chánh phẩm

4. Vẽ sơ đồ lắp ghép (h2.12)



BÀI TẬP

1. Cho lắp ghép có lỗ $\varnothing 55^{+0.040}_{+0.010}$ và trục $\varnothing 55^{+0.021}_{+0.002}$

1. Tính kích thước giới hạn, dung sai lỗ và dung sai trục.
2. Cho biết tính chất của mối lắp, tính thông số giới hạn.
3. Vẽ sơ đồ lắp ghép.
4. Hãy thử vẽ một cách tương đối lên sơ đồ hai kích thước thực sau đây:

$$D_t = 55.015, d_t = 54.978$$

2. Cho lắp ghép có lỗ $\varnothing 45^{+0.025}$ và trục có $\varnothing 45^{+0.050}_{+0.002}$

1. Tính kích thước giới hạn, dung sai lỗ và dung sai trục.
2. Cho biết tính chất của mối lắp, tính thông số giới hạn.
3. Vẽ sơ đồ lắp ghép.
4. Hãy giả định một trục là chánh phẩm và một lỗ là phế phẩm, Xác định D_t , d_t và vẽ tương đối lên sơ đồ