

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA CƠ KHÍ**



SVTH 1: ĐIỀU TỨC - 16000833

SVTH 2: LÊ THANH TÙNG – 18001667

Lớp: 18C1-HL2-ĐL1

TÊN ĐỀ TÀI

TIỂU LUẬN MÔN DUNG SAI – KỸ THUẬT ĐO

GVHD: NGUYỄN THANH GIANG

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12/2021

MỤC LỤC

	TRANG
Mục lục.....	1
Nhận xét của giáo viên phản biện	2
Chương I: MỞ ĐẦU.....	3
Chương II: CƠ SỞ LÝ LUẬN	4
Chương III: NỘI DUNG.....	29
Chương IV: KẾT LUẬN.....	34

[illegible]

CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU

1.1 Lời mở đầu

Nhiệm vụ quan trọng trong quá trình thiết kế các sản phẩm là phải chuẩn bị tốt các bản vẽ thiết kế, tạo khả năng đảm bảo tính công nghệ cần thiết và chất lượng của sản phẩm. Để giải quyết nhiệm vụ đó, các nhà thiết kế và công nghệ cần phải nắm vững các nguyên tắc cơ bản để lựa chọn dung sai, các thông số hình học của chi tiết và lắp ghép các mối ghép theo tiêu chuẩn nhà nước Việt Nam ban hành.

Ngày nay trong thời đại phát triển của cách mạng khoa học kỹ thuật các cấu trúc máy và chi tiết máy trong chế tạo máy ngày càng phức tạp vì yêu cầu kỹ thuật đối với các thông số của chúng ngày càng tăng và còn do sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật các máy thường lỗi thời nhanh nên dẫn đến việc thay đổi chúng thường xuyên. Để đảm bảo chất lượng của máy chúng ta phải thường xuyên đưa ra và thực hiện theo các tiêu chuẩn mới và xem xét các tiêu chuẩn đang hiện hành, thống nhất hoá và tiêu chuẩn hoá các cấu trúc tối ưu của máy, dụng cụ, các cụm và chi tiết của chúng, bảo đảm tính đổi lẫn hoàn toàn của chúng sẽ tạo điều kiện để chuyên môn hoá và hợp tác hoá nền công nghiệp, để sản xuất ra các sản phẩm có chất lượng cao và tính kinh tế cao. Môn học “Dung sai – kỹ thuật đo” là cơ sở khoa học cho việc định mức tiêu chuẩn hoá, đáp ứng nhu cầu phát triển của khoa học kỹ thuật, tăng năng suất, chất lượng sản phẩm trong sản xuất. Mục đích của môn học là tìm ra những qui tắc thiết kế và chế tạo sao cho các chi tiết, cụm máy và máy đạt được tính đổi lẫn chức năng (về các yếu tố hình học của chi tiết) đồng thời nghiên cứu biện pháp sao cho khi chế tạo các chi tiết đã được thiết kế theo những qui tắc kể trên thì những yếu tố hình học của chúng cần phù hợp với công nghệ gia công, đem lại hiệu quả kinh tế cao. Các nguyên tắc thống nhất hoá, tiêu chuẩn hoá và đổi lẫn được sử dụng từ thời xưa khi mà những danh từ trên chưa xuất hiện. Ví dụ cách đây 5000 năm những người Ai cập đã làm các khối đá có kích thước cố định cho Kim tự tháp trong thành La mã cổ đại khi làm các đường ống nước cũng được sử dụng các ống có kích thước bằng nhau. Ở nước Nga tiêu chuẩn hoá công nghiệp xuất hiện vào đầu thế kỷ 18. Nước ta là nước đang phát triển để có thể đuổi kịp các nước tiên tiến thì khi soạn thảo các tiêu chuẩn quốc gia cần tính tới các chỉ dẫn của các tổ chức quốc tế về tiêu chuẩn hoá. ISO là tổ chức quốc tế lớn nhất trong lĩnh vực tiêu chuẩn hoá, được thành lập năm 1926 với cái tên ISA, đến năm 1941 đổi thành ISO. Mục đích cơ bản của ISO(được ghi trong cương lĩnh) là góp phần thúc đẩy sự phát triển tiêu chuẩn hoá trên toàn thế giới nhằm giảm nhẹ sự trao đổi hàng hoá giữa các nước và phát triển sự hợp tác trong lĩnh vực văn hoá, khoa học kỹ thuật và kinh tế. Cơ quan tối cao của ISO là đại hội đồng, được nhóm họp 3 năm 1 lần nhằm thông qua các quyết định về những vấn đề quan trọng nhất và bàn chủ tịch tổ chức. hiện nay thành viên ISO có trên 100 nước.

1.2 Mục tiêu

- . Hiểu rõ cấu tạo và chức năng của thước cặp
- . Cách sử dụng chúng trong quá trình đo kiểm kích thước
- . Luyện tập các thao tác đo kiểm bằng các loại dụng cụ đo đúng kỹ thuật, đạt độ chính xác cao.

CHƯƠNG II: CƠ SỞ LÝ LUẬN

Phần 1: Dung sai và lắp ghép

Chương 1. Khái niệm cơ bản về dung sai và lắp ghép

1.1: Khái niệm về đổi lẫn chức năng trong chế tạo máy

Định nghĩa: Tính đổi lẫn là khả năng thay thế cho nhau của các chi tiết có cùng chức năng trong cụm hoặc của các cụm trong máy không cần sửa chữa và thay đổi mà vẫn bảo đảm được các tiêu chuẩn kỹ thuật đã ấn định.

Trong thực tế chế tạo các chi tiết hoặc cụm máy với tính đổi lẫn hoàn toàn và đổi lẫn không hoàn toàn (tùy theo mức độ chính xác và điều kiện sản xuất nhất định để đảm bảo chất lượng và tính kinh tế cao nhất).

A. Đổi lẫn hoàn toàn:

. Đổi lẫn chức năng hoàn toàn là khả năng có thể thay thế (đổi lẫn) được của tất cả các chi tiết, cụm của dụng cụ.

Ưu điểm của đổi lẫn hoàn toàn:

- . Đơn giản được quá trình lắp ráp, không cần đòi hỏi công nhân bậc cao khi lắp ráp.
- . Quá trình lắp ráp được định mức chính xác theo thời gian dẫn tới có thể sản xuất theo dây chuyền và tạo điều kiện để tự động hoá quá trình sản xuất và lắp ráp sản phẩm
- . Tạo khả năng chuyên môn hoá và tập thể hoá các nhà máy một cách rộng rãi.
- . Đơn giản hoá việc sửa chữa. Việc sử dụng đổi lẫn hoàn toàn chỉ kinh tế đối với các chi tiết có độ chính xác không cao hơn IT5-IT6 và đối với sản phẩm với số lượng chi tiết không nhiều.

B. Đổi lẫn không hoàn toàn:

Đổi lẫn không hoàn toàn là khả năng đổi lẫn được của một phần các chi tiết hoặc cụm của máy

Đôi khi các yêu cầu sử dụng sản phẩm đòi hỏi cần thiết chế tạo chi tiết và các sản phẩm với dung sai không kinh tế hoặc công nghệ khó thực hiện được. Trong các trường hợp đó người ta sử dụng việc chọn nhóm các chi tiết(lắp chọn) tẩm căn đệm, điều chỉnh vị trí một số phần của máy và dụng cụ , sửa và các biện pháp công nghệ phụ khác để bảo đảm được chất lượng từng phần và của sản phẩm nói chung lúc đó gọi là không hoàn toàn.

1.2: Các khái niệm cơ bản về dung sai lắp ghép

- Dung sai là phạm vi cho phép của sai số. Trị số dung sai bằng hiệu số giữa kích thước giới hạn lớn nhất và kích thước giới hạn nhỏ nhất, hoặc bằng hiệu đại số giữa sai lệch giới hạn trên và sai lệch giới hạn dưới.

- Hai hay một số chi tiết phối hợp với nhau một cách cố định (đai ốc vặn chặt vào bulong) hoặc di động (pit tông trong xi lanh) thì tạo thành mối ghép. Những bề mặt mà dựa theo chúng các chi tiết phối hợp với nhau gọi là bề mặt lắp ghép. Bề mặt lắp ghép thường là bề mặt bao bên ngoài và bề mặt bị bao bên trong.

- Lắp ghép là đặc tính của sự nối ghép của các chi tiết và được xác định bởi trị số của độ hở hoặc độ dôi có trong mối ghép.

- Thông thường chi tiết đứng riêng thì không có công dụng gì cả, chỉ khi phối hợp với nhau chúng mới có công dụng.

- Những bề mặt và kích thước mà dựa theo chúng các chi tiết phối hợp với nhau gọi là bề mặt lắp ghép và kích thước lắp ghép.
 - Các mối ghép sử dụng trong chế tạo máy có thể phân loại theo hình dạng bề mặt lắp ghép:
 - Lắp ghép bề mặt trơn: Lắp ghép trụ trơn -bề mặt lắp ghép là bề mặt trụ trơn, Lắp ghép phẳng-bề mặt lắp ghép là bề mặt phẳng.
 - Lắp ghép ren: bề mặt lắp ghép là bề mặt xoắn vít có dạng profin tam giác, hình thang...
 - Lắp ghép truyền động bánh răng(hình trụ, côn, răng sóng...): bề mặt lắp ghép là bề mặt tiếp xúc một cách có chu kỳ của các răng bánh răng.
 - Đặc tính của lắp ghép bề mặt trơn được xác định bởi hiệu số kích thước bề mặt bao và bị bao. Hay nói cách khác, phụ thuộc vào vị trí tương quan miền dung sai của lỗ và trục lắp ghép được chia làm 3 loại:
 - Lắp ghép có độ hở
 - Lắp ghép trung gian
 - Lắp ghép có độ dôi
- Dưới đây là sơ đồ phân bố của miền dung sai với lỗ là lỗ cơ bản:
 Lắp ghép có độ hở là lắp ghép khi mà độ hở được đảm bảo trong mối ghép (hay nói cách khác miền dung sai của lỗ ở trên miền dung sai của trục) với các đặc tính sau:
- $S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei$ độ hở lớn nhất**
 $S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es$ độ hở nhỏ nhất
 $S_{tb} = (S_{max} + S_{min})/2$ độ hở trung bình S_{min} có thể bằng 0
- Lắp ghép có độ dôi là lắp ghép khi mà độ dôi được bảo đảm trong mối ghép (miền dung sai của lỗ nằm dưới miền dung sai của trục) với các đặc tính sau
- $N_{max} = d_{max} - D_{min} = es - EI$**
 $N_{min} = d_{min} - D_{max} = ei - ES$
 $N_{tb} = (N_{max} + N_{min})/2$ độ dôi trung bình

Chương 2. Sai số gia công các yếu tố hình học của chi tiết

2.1: Khái niệm

Sai số gia công là sự không phù hợp giữa yếu tố kỹ thuật của mọi chi tiết sau khi gia công so với yêu cầu của thiết kế đề ra.

Một vài nguyên nhân gây ra sai số trong quá trình gia công là:

- + Sai số do máy.
- + Sai số do dụng cụ cắt.
- + Sai số do biến dạng đàn hồi.
- + Sai số do dung động trong quá trình cắt.
- + Sai số do biến dạng nhiệt của hệ thống công nghệ...

2.2: Sai số về kích thước.

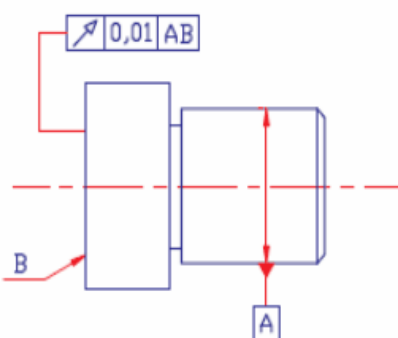
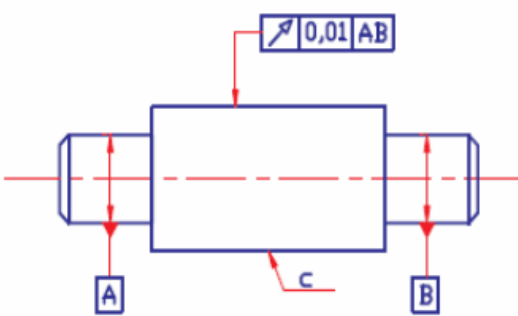
Sai số kích thước gia công là lượng chênh lệch giữa kích thước thực của chi tiết sau khi gia công so với khoảng kích thước cho phép của kích thước đó.

2.3: Sai lệch hình dáng và vị trí tương quan giữa các bề mặt

Trong quá trình gia công, không chỉ kích thước mà hình dạng và vị trí các bề mặt của chi tiết cũng bị sai lệch. Sai lệch hình dạng và vị trí các bề mặt chi tiết cũng ảnh hưởng lớn đến chức năng sử dụng của chi tiết máy và bộ phận máy.

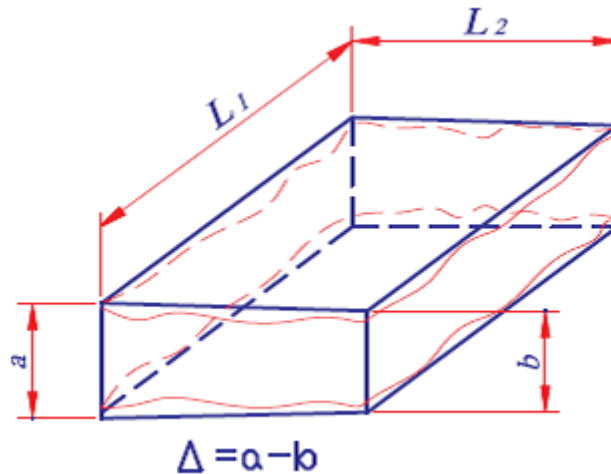
Loại sai lệch	Tên sai lệch	Dấu hiệu
Sai lệch hình dạng	Sai lệch độ phẳng	
	Sai lệch độ thẳng	
	Sai lệch độ trụ	
	Sai lệch độ tròn	
	Sai lệch profin mặt cắt dọc trục	
Sai lệch vị trí bề mặt	Sai lệch độ song song	
	Sai lệch độ vuông góc	
	Sai lệch độ đồng trục	
	Sai lệch độ đối xứng	
	Sai lệch độ đảo mặt đầu	
	Sai lệch độ đảo hướng tâm	

Ký hiệu	Yêu cầu kỹ thuật
	- Dung sai độ phẳng của bề mặt là 0,05mm - Dung sai độ thẳng là 0,1 mm trên toàn bộ chiều dài
	- Dung sai độ trụ bề mặt là 0,01 mm - Dung sai độ tròn là 0,03 mm
	- Dung sai độ song song của bề mặt B so với bề mặt A là 0,1 mm trên chiều dài 100 mm - Dung sai độ vuông góc của mặt C so với A là 0,1 mm

	- Dung sai độ đảo mặt B so với đường tâm mặt A là 0,04 mm
	- Dung sai độ đảo hướng kính của bề mặt là 0,01 mm so với đường tâm 2 mặt A và B

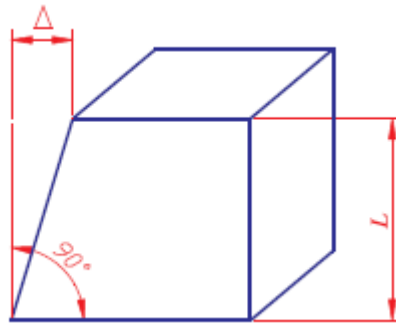
Sai lệch độ song song của mặt phẳng

Là sai lệch giữa khoảng cách lớn nhất a và khoảng cách nhỏ nhất b giữa hai mặt phẳng áp trong giới hạn phần chuẩn quy định.



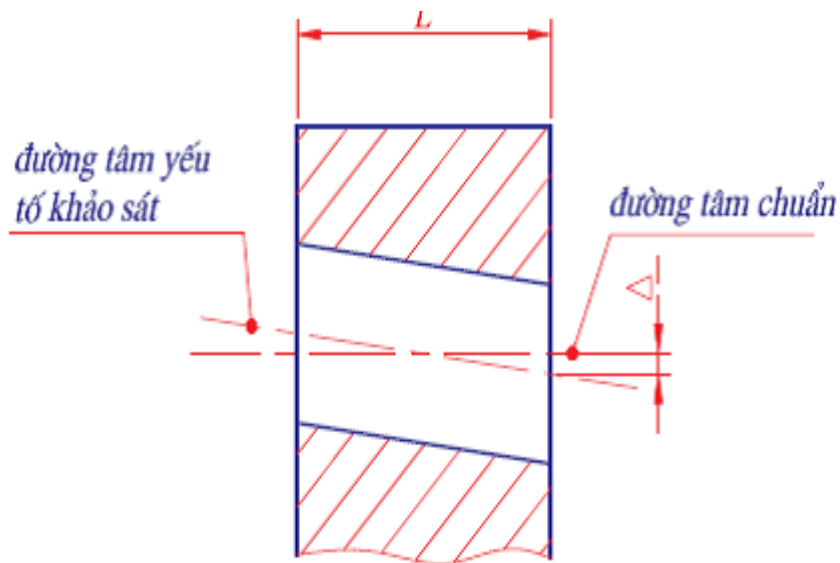
Sai lệch độ vuông góc của mặt phẳng

Sai lệch độ vuông góc giữa các mặt phẳng được đo bởi độ dài Δ trên chiều dài chuẩn L .



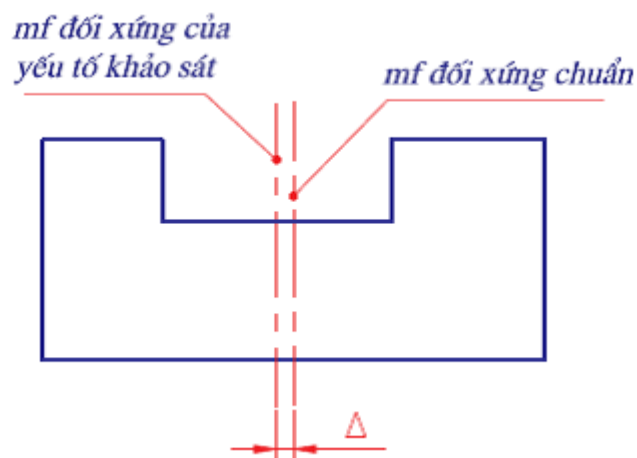
Sai lệch về độ đồng tâm

Là sai lệch giữa đường tâm bề mặt đang xét với đường tâm bề mặt lấy làm tiêu chuẩn trên chiều dài quy định của phần bề mặt.



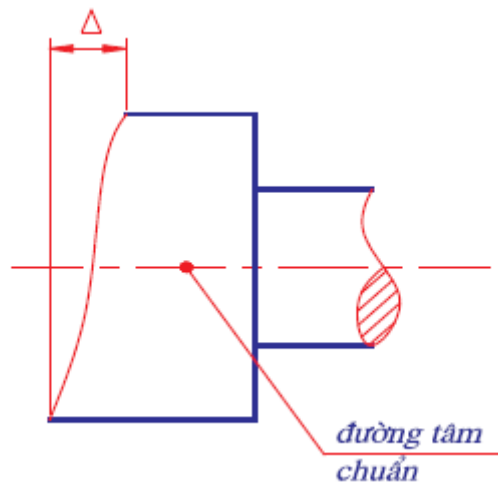
▪ Sai lệch về độ đối xứng

Là khoảng cách lớn nhất Δ giữa mặt phẳng đối xứng của yếu tố chuẩn và mặt phẳng đối xứng của yếu tố khảo sát trong giới hạn quy định.



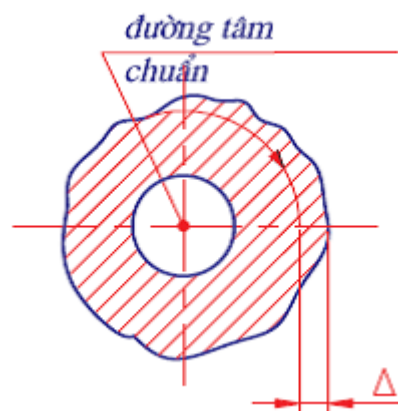
▪ Sai lệch về độ đảo mặt đầu

Là hiệu Δ giữa khoảng cách lớn nhất và khoảng cách nhỏ nhất từ các điểm của profin thực mặt đầu tới mặt phẳng vuông góc với đường trục chuẩn được xác định trên đường kính d đã cho hay đường kính bất kỳ trên mặt đầu.



- Sai lệch về độ đảo hướng kính

Là hiệu Δ giữa khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất từ các điểm của profin thực bề mặt quay tới đường trục chuẩn.



+ Nguyên nhân gây ra sai lệch hình dạng và vị trí :

- Sai lệch kích thước gây ra bởi sự điều chỉnh dụng cụ, ăn mòn, lực cắt hoặc nhiệt khi gia công.
- Sai lệch hình dạng, chẳng hạn như độ tròn hoặc độ phẳng, có thể phát sinh từ lực kẹp, lực cắt, dao động hoặc ứng suất riêng trong phôi.
- Sai lệch vị trí, như sự song song của các trục hoặc các bề mặt có thể phát sinh thông qua tác động của lực đẩy khi gia công, lực kẹp hoặc vị trí sai lệch của máy.

Độ lệch của các kích thước, hình dạng tròn và trục ở truyền động trục khuỷu có tính chất quyết định cho độ hở ổ trục và phân chia lực của các bề mặt tiếp xúc.

Khả năng lắp ghép của các bộ phận chịu ảnh hưởng của sai lệch kích thước và hình dạng nhiều hơn là của chất lượng bề mặt tiếp xúc. Tổng số của tất cả các độ lệch trên xác định liệu chức năng của các bộ phận có được bảo đảm hay không

2.4: Nhám bề mặt

Định nghĩa: Nhám bề mặt là tập hợp các nhấp nhô của bề mặt có bước tương đối nhỏ và được xét trong giới hạn chiều dài chuẩn

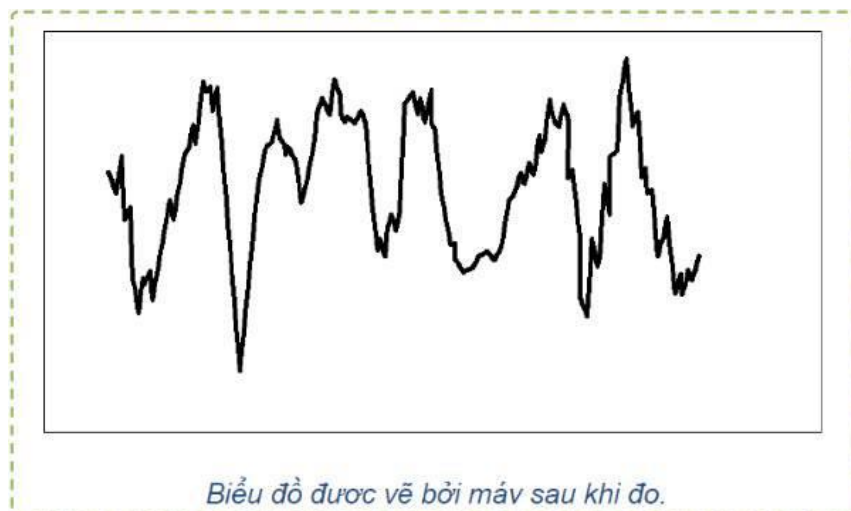
Trong gia công cơ khí thì chất lượng bề mặt của chi tiết sau gia công là rất quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến độ bền, khả năng hoạt động và tính thẩm mỹ của sản phẩm. Và để đánh giá được chất lượng bề mặt, người ta sử dụng thông số độ nhám làm tiêu chuẩn.

Trên thực tế, các bề mặt chi tiết sau gia công đều có những điểm mấp mô mà mắt thường không thể nhìn thấy được. Biên độ của những mấp mô này là cực kỳ nhỏ nhưng lại có thể làm hỏng cả một sản phẩm. Lý do vì sao sẽ được nói trong những phần sau của bài viết này. Có một điều chắc chắn rằng để đảm bảo sản xuất hàng loạt, đặc biệt trong ngành cơ khí chính xác thì quá trình xác định độ nhám cho bề mặt chi tiết là công việc cần phải làm.

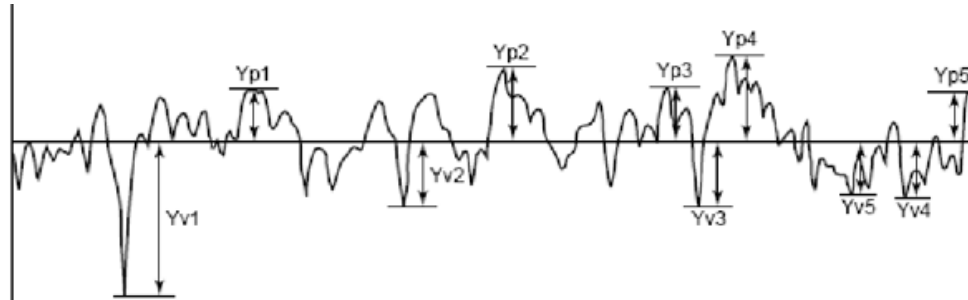
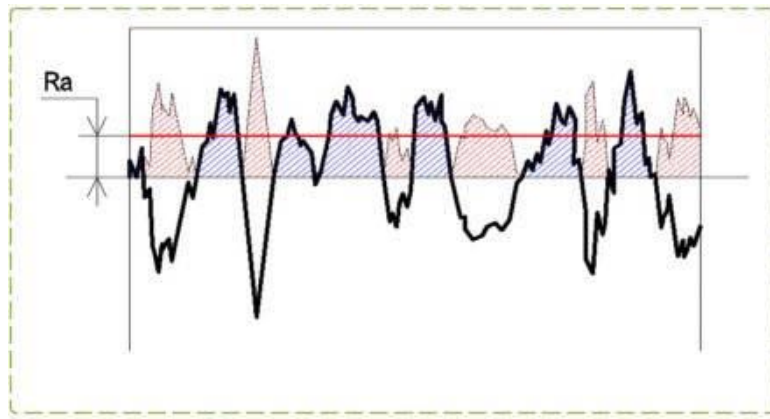
1. Thông số độ nhám bề mặt

Độ nhám được đánh giá bằng độ nhấp nhô của profin, được tạo thành giữa giao tuyến của bề mặt thực chi tiết và mặt phẳng vuông góc với bề mặt thực. Hai thông số bao gồm sai lệch trung bình R_a và chiều cao nhấp nhô R_z sẽ được sử dụng để đưa ra kết luận. Để xác định được độ nhám bề mặt chi tiết, người ta sử dụng các máy đo độ nhám chuyên dụng.

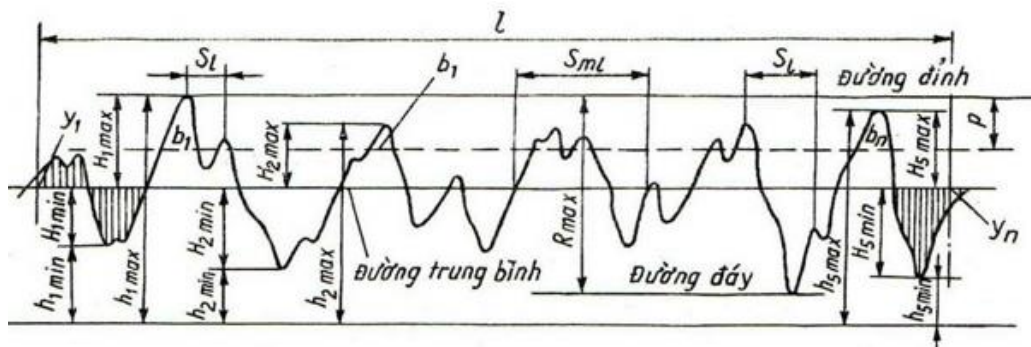
Một đầu kim của máy đo độ nhám sẽ dò trên bề mặt của chi tiết cần đo, khi cho chi tiết dịch chuyển với một tốc độ nhất định, thì đầu dò kim sẽ có những dịch chuyển theo chiều vuông góc với bề mặt chi tiết. Do bề mặt có những mấp mô và độ nhạy của đầu dò là rất cao nên đường bao (hay biên dạng) của bề mặt chi tiết sẽ được ghi lại thành biểu đồ tương ứng. Dựa vào biểu đồ này mà có thể xác định được độ nhám bề mặt chi tiết.



- **Sai lệch trung bình R_a (μm):** là trung bình số học các giá trị tuyệt đối của profin (h) trong khoảng chiều dài chuẩn (L).
- **Chiều cao nhấp nhô R_z (μm):** là trị số trung bình của tổng các giá trị tuyệt đối của chiều cao 5 đỉnh cao nhất và chiều sâu của 5 đáy thấp nhất của profin trong khoảng chiều dài chuẩn (L).



Ngoài 2 chỉ số trên thì trong sản xuất người ta còn đánh giá độ nhám bề mặt chi tiết theo **Rmax** – chiều cao lớn nhất của mấp mô profil: được tính bằng khoảng cách giữa đỉnh cao nhất của phần lồi và đáy thấp nhất của phần lõm trong chiều dài chuẩn.



2. Tiêu chuẩn và cấp độ của độ nhám bề mặt

Theo TCVN 2511: 1995 quy định 14 cấp độ nhám dựa theo các trị số Ra và Rz, được thể hiện cụ thể trong bảng sau:

Chất lượng bề mặt	Cấp độ nhám	Ra (μm)	Rz (μm)	Chiều dài chuẩn L (mm)
Thô	1	Từ 80 đến 40	Từ 320 đến 160	8
	2	Dưới 40 đến 20	Dưới 160 đến 80	

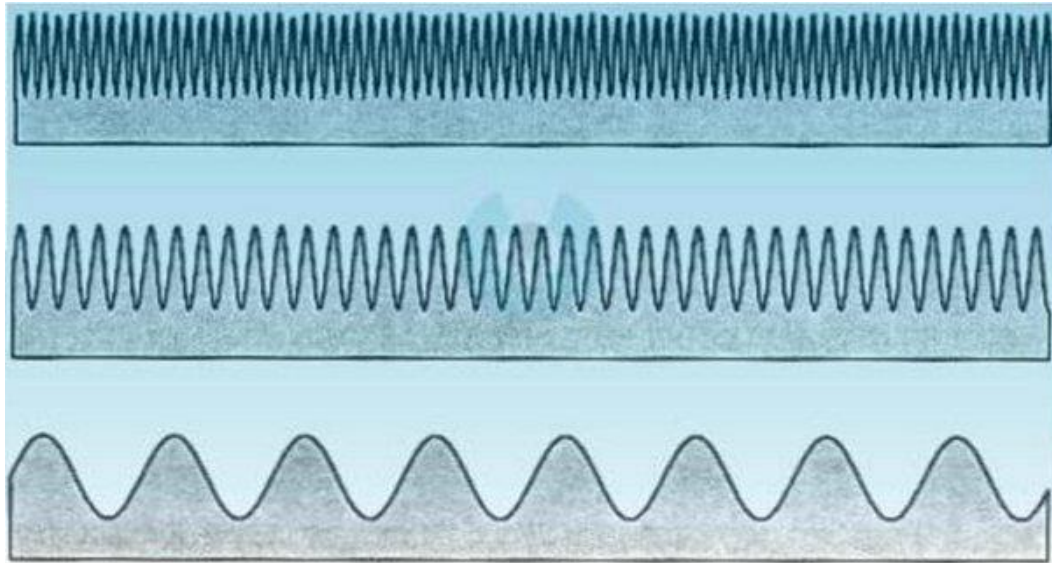
	3	20 – 10	80 – 40	
	4	10 – 5	40 – 20	2.5
	5	5 – 2.5	20 – 10	
Bán tinh	6	2.5 – 1.25	10 – 6.3	
	7	1.25 – 0.63	6.3 – 3.2	0.8
	8	0.63 – 0.32	3.2 – 1.6	
Tinh	9	0.32 – 0.16	1.6 – 0.8	
	10	0.16 – 0.08	0.8 – 0.4	0.25
	11	0.08 – 0.04	0.4 – 0.2	
	12	0.04 – 0.02	0.2 – 0.1	
Siêu tinh	13	0.02 – 0.01	0.1 – 0.05	0.08
	14	0.01 – 0.005	0.05 – 0.025	

Trị số nhám Ra, Rz càng nhỏ thì bề mặt chi tiết càng nhẵn. Tùy thuộc vào những yêu cầu cụ thể về chất lượng và đặc tính kết cấu của bề mặt mà sẽ lựa chọn chỉ tiêu Ra và Rz phù hợp. Thông thường những bề mặt có tiếp xúc yêu cầu thông số nhám có trị số nhỏ, các bề mặt không tiếp xúc có thể được yêu cầu với trị số độ nhám lớn hơn. Độ chính xác kích thước chi tiết càng cao thì yêu cầu trị số độ nhám càng nhỏ.

Trong sản xuất, chỉ tiêu Ra thường được dùng để đánh giá độ bán thô – tinh (cấp độ từ 5 – 11), còn chỉ tiêu Rz để đánh giá độ thô và siêu tinh (cấp 1 đến 4 và cấp 12 đến 14), bởi nó mang lại độ chính xác cao hơn. Chỉ số Rz còn được dùng trong những

trường hợp không thể kiểm tra trực tiếp thông số Ra, chẳng hạn những bề mặt kích thước nhỏ hoặc có profin phức tạp.

Hai bề mặt chi tiết khác nhau có cùng độ nhám nhưng hình dạng profin có thể khác nhau.



Bề mặt có cùng độ nhám nhưng biên dạng khác nhau.

3. Dung sai và kích thước

Độ nhám bề mặt còn liên quan đến dung sai kích thước và dung sai hình dạng của chi tiết, có thể xem trong bảng sau:

Cấp chính xác kích thước	Dung sai hình dạng theo % của dung sai kích thước	Kích thước danh nghĩa (mm)			
		Đến 18	Trên 18 đến 50	Trên 50 đến 120	Trên 120 đến 500
		Giá trị Ra (μm) không lớn hơn			
1 T3	100	0.2	0.4	0.4	0.8
	60	0.1	0.2	0.2	0.4
	40	0.05	0.1	0.1	0.2

1 T4	100	0.4	0.8	0.8	1.6
	60	0.2	0.4	0.4	0.8
	40	0.1	0.2	0.2	0.4
1 T5	100	0.4	0.8	1.6	1.6
	60	0.2	0.4	0.8	0.8
	40	0.1	0.2	0.4	0.4
1 T6	100	0.8	0.6	1.6	3.2
	60	0.4	0.8	0.8	1.6
	40	0.2	0.4	0.4	0.8
1 T7	100	1.6	3.2	3.2	3.2
	60	0.8	1.6	1.6	3.2
	40	0.4	0.8	0.8	1.6
1 T8	100	3.2	3.2	3.2	3.2
	60	1.6	1.6	3.2	3.2
	40	0.8	0.8	1.6	1.6
1 T9	100; 60	3.2	3.2	6.3	6.3

	40	1.6	3.2	3.2	6.3
	25	0.8	1.6	1.6	3.2
	100; 60	3.2	6.3	6.3	6.3
1 T10	40	1.6	3.2	3.2	6.3
	25	0.8	1.6	1.6	3.2
	100; 60	6.3	6.3	12.5	12.5
1 T11	40	3.2	3.2	6.3	6.3
	25	1.6	1.6	3.2	3.2
1 T12	100; 60	12.5	12.5	25	25
1 T13	40	6.3	6.3	12.5	12.5

Nếu dung sai tương đối về hình dạng nhỏ hơn giá trị chỉ dẫn trong bảng thì giá trị Ra không lớn hơn 0,15 giá trị dung sai hình dạng.

Trong trường hợp cần thiết, theo yêu cầu chức năng của chi tiết có thể lấy giá trị Ra nhỏ hơn chỉ dẫn trong bảng.

4. Các yếu tố ảnh hưởng đến độ nhám bề mặt gia công

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt của chi tiết sau gia công, dưới đây là những nguyên nhân phổ biến nhất:

- Thông số hình học của dụng cụ cắt.
- Tốc độ cắt.
- Lượng chạy dao.
- Chiều sâu cắt
- Vật liệu gia công

- Các rung động của hệ thống gia công.

CHƯƠNG 3: DUNG SAI VÀ LẮP GHÉP BỀ MẶT TRƠN

3.1: Khái niệm về miền dung sai

Dung sai là phạm vi cho phép của sai số. Trị số dung sai bằng hiệu số giữa kích thước giới hạn lớn nhất và kích thước giới hạn nhỏ nhất, hoặc bằng hiệu đại số giữa sai lệch giới hạn trên và sai lệch giới hạn dưới.

3.2: Hệ thống dung sai lắp ghép

Dung sai lắp ghép gồm hai hay một số chi tiết phối hợp với nhau một cách cố định (đai ốc vặn chặt vào bulong) hoặc di động (pit tông trong xi lanh) thì tạo thành mối ghép. Những bề mặt mà dựa theo chúng các chi tiết phối hợp với nhau gọi là bề mặt lắp ghép. Bề mặt lắp ghép thường là bề mặt bao bên ngoài và bề mặt bị bao bên trong.

3.3: Ký hiệu dung sai và lắp ghép trên bản vẽ

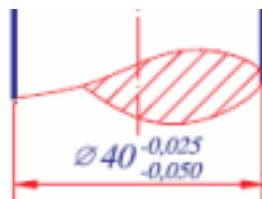
1. Ghi dung sai trên bản vẽ chi tiết

Có 3 cách ghi dung sai

a. Ghi theo ký hiệu quy ước



b. Ghi theo trị số dung sai



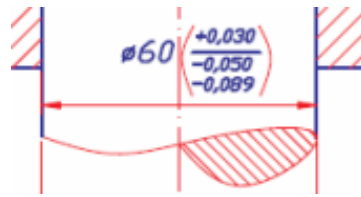
c. Ghi kết hợp cả 2



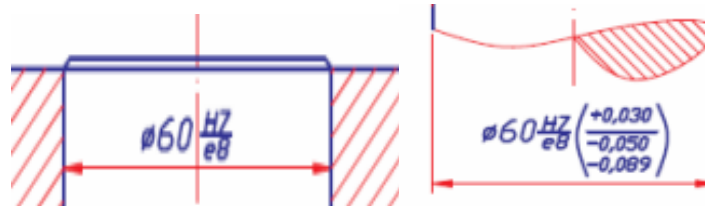
2. Ghi dung sai trên bản vẽ lắp ghép

a. Ghi theo ký hiệu miền dung sai

b. Ghi theo trị số dung sai



c. Kết hợp cả 2



3.4: Chọn lắp ghép

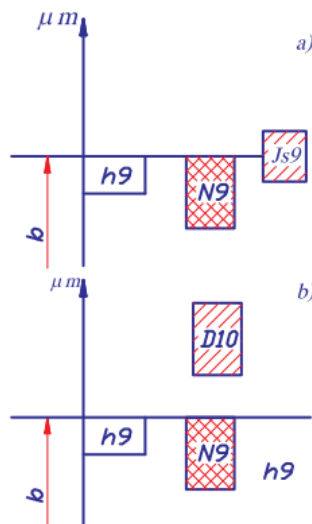
Tùy theo chức năng của mỗi ghép ren mà ta có thể lựa chọn các kiểu lắp ghép khác nhau phù hợp với môi trường làm việc.

* Trường hợp bạc cố định trên trục:

Khi lắp cố định trên trục và lắp chặt có độ dôi lớn thì chọn kiểu lắp N9/h9

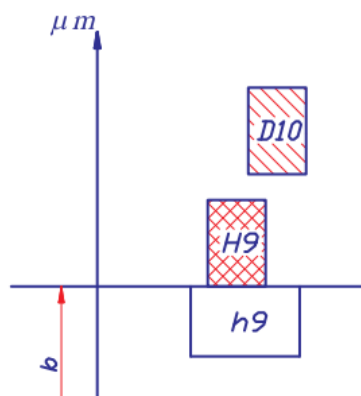
Khi lắp cố định trên trục và lắp chặt có độ dôi nhỏ thì chọn kiểu lắp JS9/h9

Ta có sơ đồ lắp ghép và miền dung sai như sau:



Hình 4.8

- Miền dung sai chiều rộng then
- Miền dung sai chiều rộng rãnh bạc
- Miền dung sai chiều rộng rãnh trục



Hình 4.8

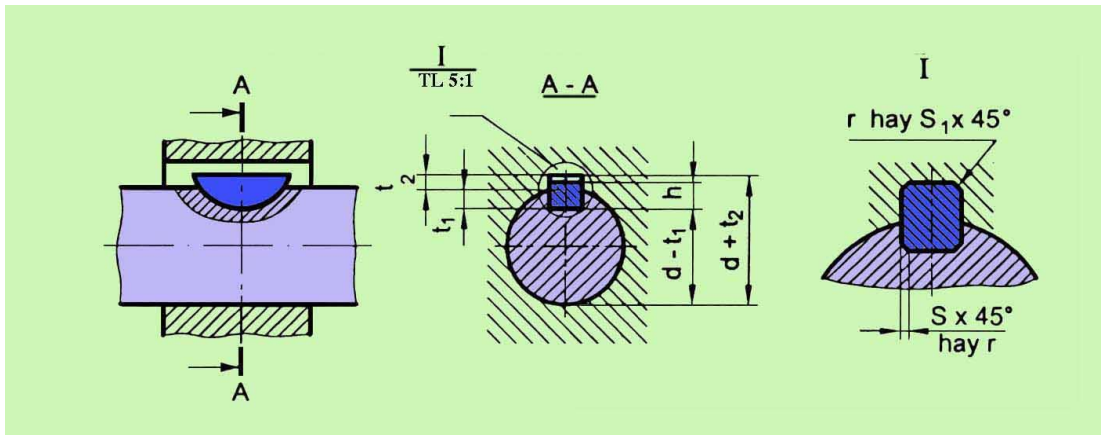
- Miền dung sai chiều rộng then
- Miền dung sai chiều rộng rãnh bạc
- Miền dung sai chiều rộng rãnh trục

* Trường hợp Then dẫn hướng và bạc di chuyển dọc:

Để đảm bảo bạc dịch chuyển dọc dễ dàng thì then lắp với bạc có độ hở lớn D10/h9. Và then lắp có độ dôi lớn với trục là N9/h9. (Xem sơ đồ hình ảnh trên)

* Khi chiều dài của then lớn ($L > 2d$)

Then lắp có độ hở với rãnh trục H9/h9 và rãnh bạc D10/h9. Độ hở của lắp ghép nhằm bồi thường cho sai số vị trí rãnh then. (Xem sơ đồ hình ảnh trên)
 Mặc dù vậy thì khi thiết kế mà chế tạo người ta cũng tuân theo chức năng và điều kiện làm việc để quy định về dung sai của mỗi ghép. Quy định dung sai của Then, của trục hay của bạc.

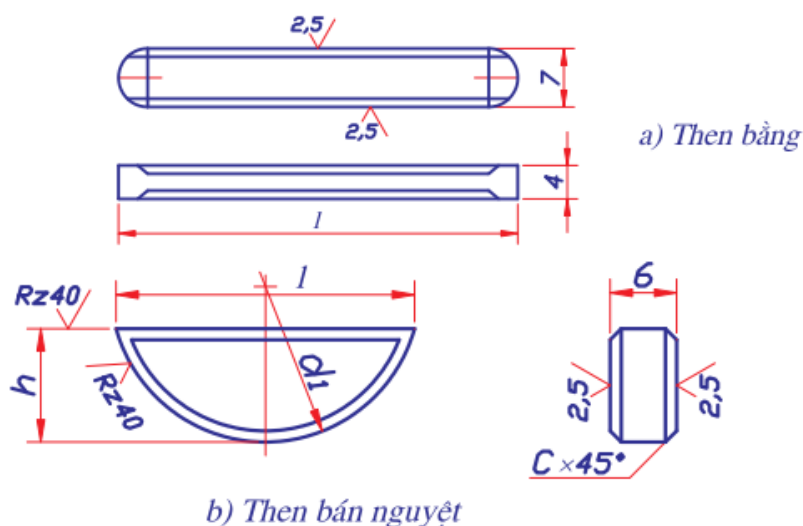


Tương tự như vậy thì trong các bài viết sau mình sẽ tiếp tục chia sẻ về Dung sai lắp ghép Then bán Nguyên và đặc biệt là Then hoa. Và mỗi ghép then hoa này được sử dụng khi cần truyền momen xoắn lớn và yêu cầu độ chính xác định tâm cao giữa trục và bạc khi mà mỗi ghép then không đáp ứng được thì ta phải sử dụng mỗi ghép Then hoa.

3.5: Lắp ghép theo tiêu chuẩn

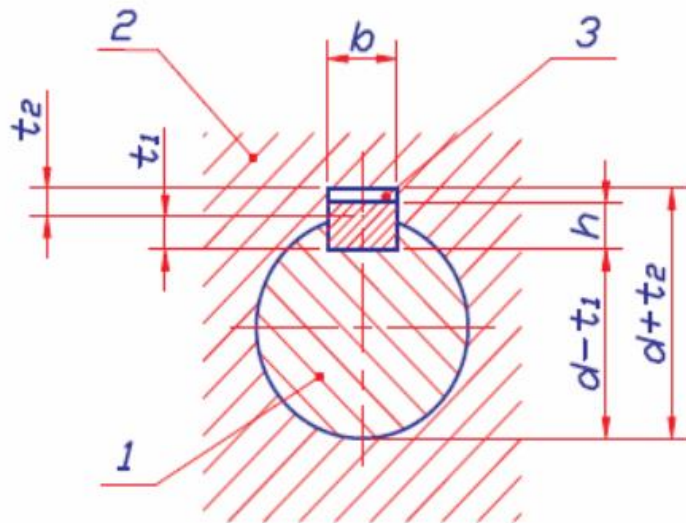
Khái niệm về Then: Then là dạng thanh hình trụ có tiết diện chữ nhật (đối với Then bằng) và hình bán nguyệt đối với Then bán nguyệt. Trên trục và trên bạc được làm các rãnh hình trụ có tiết diện tương ứng với các tiết diện của Then.

Phân Loại then thì thường có hai loại then là Then bằng và Then bán nguyệt và chúng ta thường và chủ yếu gặp then bằng nhiều hơn, đặc biệt là then lắp ghép giữa Bánh răng và trục bánh răng. Đối với mỗi ghép then bằng thì có Mỗi ghép giữa then và rãnh trên trục và mỗi ghép giữa then và rãnh trên bạc.



1. Về kích thước lắp ghép Then

Với chức năng truyền momen xoắn và dẫn hướng thì Lắp ghép then được thực hiện theo về mặt bên và theo kích thước b , Các kích thước thông số của Then được thể hiện theo hình dưới đây.



Miền dung sai kích thước b của Then được chọn là $h9$.

Miền dung sai kích thước b của Rãnh trục có thể chọn là $N9$ và $H9$

Miền dung sai kích thước b của rãnh bạc có thể chọn là $JS9$ hoặc $D10$

Vậy nên, Kiểu lắp thông dụng dùng trong sản xuất loạt lớn là Then lắp với trục kiểu $N9/h9$, và với bạc theo $JS9/h9$. Trong sản xuất đơn chiếc và loạt nhỏ thì kiểu lắp với trục theo kiểu $P9/h9$.

CHƯƠNG 4: Dung sai và lắp ghép các chi tiết điển hình

4.1: Dung sai và lắp ghép ổ lăn.

Ổ lăn là một bộ phận của máy đã được chế tạo theo tiêu chuẩn và chế tạo sẵn. Khi thiết kế chế tạo các thiết bị dụng cụ, người ta chỉ mua về và sử dụng. Cấu tạo ổ lăn gồm 3 chi tiết: Vòng trong, vòng ngoài và con lăn. Theo tiêu chuẩn TCVN1484 – 85 thì ổ lăn có các cấp chính xác sau: 0,6,5,4,2 (tăng dần).



Ổ lăn với trục theo bề mặt trụ trong của vòng trong và lắp với lỗ thân hộp theo bề mặt trụ ngoài của vòng ngoài. Đây là các lắp ghép trụ trơn, vì vậy miền dung sai kích thước trục và lỗ được chọn theo tiêu chuẩn lắp ghép bề mặt trơn. Miền dung sai kích thước các bề mặt lắp ghép của ổ lăn (d và D) là không đổi và đã được xác định khi đã chế tạo. Còn khi sử dụng ổ lăn, người thiết kế phải thay đổi miền dung sai trục và lỗ thân hộp để được các kiểu lắp ghép có đặc tính phù hợp với điều kiện làm việc. *Việc chọn kiểu lắp ghép ổ lăn cũng chính là chọn miền dung sai kích thước trục và lỗ thân hộp.*

- Chọn kiểu lắp ghép trục với vòng trong thân hộp với vòng ngoài phụ thuộc chủ yếu vào đặc tính và dạng tải trọng tác dụng lên các vòng của ổ lăn. Dạng tải trọng tác dụng lên các vòng ổ lăn bao gồm: dạng tải trọng chu kỳ, dạng tải trọng cục bộ và dạng tải trọng dao động.

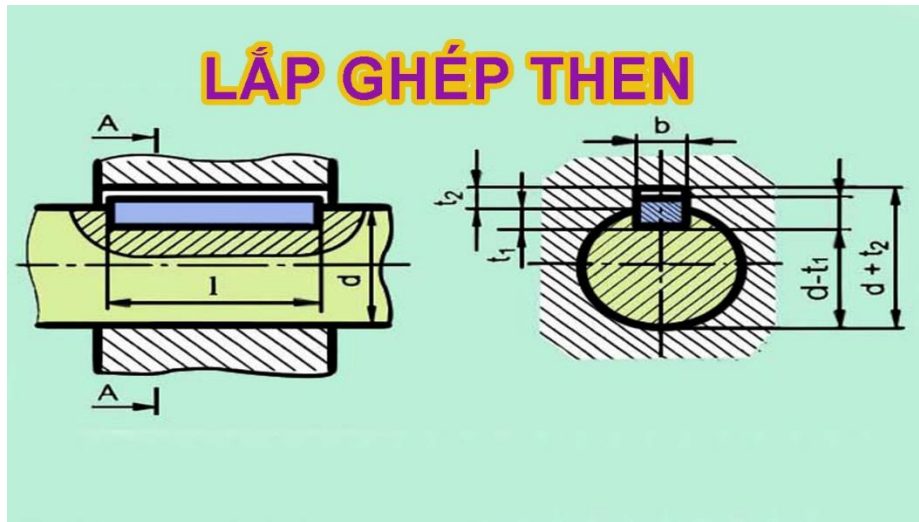
- Dạng tải trọng Chu kỳ: tải trọng lần lượt tác dụng lên khắp các đường lăn của ổ và lặp lại sau mỗi chu kỳ của ổ. Vòng chịu tải chu kỳ thường được ;áp có độ dôi để duy trì trạng thái tác dụng đều đặn của lực lên khắp đường lăn làm cho vòng lăn mòn đều, nâng cao độ bền của ổ.
- Dạng tải trọng cục bộ và dao động: Tải trọng chỉ tác dụng lên một phần đường lăn còn các phần khác thì không nên mòn cục bộ. Vòng chịu tải cục bộ và dao động thường được lắp có độ hở để dưới tác động của va đập và chấn động, vòng ổ lăn bị xô dịch đi, miền chịu lực thay đổi làm cho vòng lăn mòn đều hơn nâng cao độ bền. Như vậy trong bài viết này mình tổng hợp và chia sẻ thêm đến các bạn về dung sai mỗi lắp ghép Then - Then hoa - Ổ lăn. Đây là mỗi lắp ghép thường thấy và thường xuyên sử dụng trong thiết kế chế tạo bộ phận máy và máy móc hoàn chỉnh.

4.2: Dung sai và lắp ghép mỗi ghép then và then hoa.

Tùy chức năng của mỗi ghép mà ta có thể chọn kiểu lắp ghép tiêu chuẩn như sau:

- Trường hợp bạc cố định trên trục ta chọn kiểu lắp ghép mà có độ dôi lớn với trục và có độ dôi nhỏ so với bạc để tạo điều kiện tháo lắp dễ dàng.
- Trường hợp then dẫn hướng, bạc di trượt dọc trục, ta chọn kiểu lắp mà có độ hở lớn với bạc đảm bảo bạc di chuyển dọc trục dễ dàng.

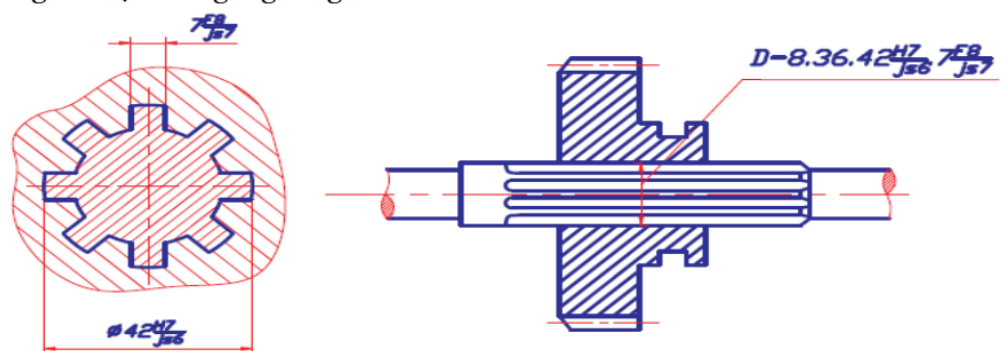
- Trường hợp mối ghép then có chiều dài lớn, ta chọn kiểu lắp ghép mà có độ hở với rãnh trục và rãnh bạc. Độ hở của lắp ghép nhằm bồi thường cho sai số vị trí rãnh then.



Với Then hoa:

Trong thực tế khi cần truyền mô men xoắn lớn và yêu cầu độ chính xác định tâm cao giữa trục và bạc thì mối ghép then không đáp ứng được mà phải sử dụng mối ghép then hoa.

Mối ghép then hoa có nhiều loại: then hoa răng hình chữ nhật, răng hình thang, răng tam giác, răng thân khai. Nhưng phổ biến nhất là then hoa dạng răng chữ nhật. Với loại then này chức năng truyền lực được bề rộng rãnh then hoa hình chữ nhật (b), còn để đảm bảo độ đồng tâm và trục thì cần thực hiện theo đường kính D của then hoa chữ nhật. Thường thì sử dụng phương pháp làm đồng tâm theo D vì nó kinh tế hơn. Còn phương pháp cần độ chính xác cao và độ rắn bề mặt chi tiết bạc quá cao thì phải chọn phương pháp làm đồng tâm theo d , còn làm đồng tâm theo b thì ít dùng vì độ đồng tâm thấp.



Lắp ghép then hoa chỉ được thực hiện theo 2 trong 3 yếu tố kích thước d , D , b

- Khi thực hiện đồng tâm theo D thì lắp ghép theo D và b .
- Khi thực hiện đồng tâm theo d thì lắp ghép theo d và b .
- Khi thực hiện đồng tâm theo b thì lắp ghép chỉ theo b .

4.3: Dung sai và lắp ghép mối ren

Ren trong và ren ngoài công dụng chung cũng như đa số ren đặc biệt được nối ghép với nhau theo cạnh bên của profin. Khả năng tiếp xúc theo đỉnh và đáy ren được loại trừ bởi sự phân bố tương ứng của miền dung sai theo đường kính $d(D)$ và $(d1, D1)$.

TCVN 1917-93 qui định các cấp chính xác chế tạo ren theo bảng.

Dạng ren	Đường kính của ren	Cấp chính xác
Ren ngoài	d	4; 6; 8
	d2	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9
Ren trong	D2	4; 5; 6; 7; 8
	D1	4; 5; 6; 7; 8

Trị số dung sai đường kính ren ứng với các cấp chính xác khác nhau tra theo bảng TCVN 1917-93.

Phụ thuộc vào đặc tính nối ghép theo bề mặt bên của prôfin (tức là theo đường kính trung bình) phân biệt: lắp ghép với độ hở, với độ dôi và lắp ghép trung gian)

Tuy nhiên độ lắp ghép được xác định không những bởi giá trị thực tế của đường trung bình mà còn cả của sai lệch bước và của nửa góc prôfin.

1. Lắp ghép có độ hở

Đối với ren kẹp chặt và ren truyền động thì sử dụng chủ yếu lắp ghép có khe hở.

Để nhận được lắp ghép các chi tiết ren với độ hở TCVN 1917-93 đưa ra 5 sai lệch cơ bản đối với ren ngoài là d;e;f;g;h và 2 đối với ren trong là G;H.. Các sai lệch trên như nhau đối với d (d2,d1) và D (D2,D1).

Các sai lệch được tính từ prôfin danh nghĩa của ren theo hướng vuông góc với trục ren.

*Cấp chính xác của ren: Tiêu chuẩn qui định các CCX sau:

Đường kính bu lông	Cấp chính xác
Đường kính ngoài d	4; 6; 8;
Đường kính trung bình d2	3;4; 5;6; 7;8;9
Đường kính đai ốc	
Đường kính trong D1	4; 5;6; 7;
Đường kính trung bình D2	4; 5;6; 7;8

*Chiều dài vắn vít: Để chọn cấp chính xác phụ thuộc vào chiều dài vắn vít của ren và các yêu cầu tới độ chính xác của mối ghép người ta phân ra 3 nhóm chiều dài vắn vít: S-nhỏ, N-trung bình và L-lớn.

Độ dài vắn vít từ 2,24.P.d0,2 đến 6,7.P.d0,2 thuộc nhóm N, còn dưới và trên thuộc S và L.

Chọn lắp ghép theo tiêu chuẩn, thông thường người ta hay sử dụng các mối ghép có độ hở 6H/6g

Ký hiệu lắp ghép:

M12x1-6G/6g - trường hợp độ chính xác của đường kính trung bình trùng với đường kính d và D1; chiều dài vắn vít N; nếu khác N phải đề giá trị (30mm). Ví dụ M12-5g6g-30. (thứ tự d2,d và D2,D1)

2. Lắp ghép có độ dôi

Lắp ghép có độ dôi theo đường kính trung bình sử dụng trong trường hợp khi mà cấu trúc cụm không cho phép sử dụng dạng nối ghép bu lông-dei ốc do sự phá vỡ có thể có hình dáng và tự hãm của vít dưới tác dụng của rung động, tải trọng thay đổi và sự thay đổi nhiệt độ làm việc.

Sai lệch cơ bản của kích thước ren được qui định theo TCVN 2520-93.

3. Lắp ghép trung gian

Lắp ghép trung gian sử dụng khi nê-mốt chốt chế phụ đồng thời. Ví dụ như theo đoạn thoát dao ren. Sai lệch cơ bản của kích thước ren được quy định theo TCVN 2249-93.

4.4: Dung sai truyền động bánh răng

Truyền động bánh răng tức là truyền chuyển động giữa hai hay nhiều cặp bánh răng ăn khớp có cùng modul. Truyền động bánh răng bao gồm có truyền động bánh răng ăn khớp ngoài và truyền động bánh răng ăn khớp trong và được dùng để truyền chuyển động giữa các trục với nhau với momen xoắn lớn. Bánh răng nhận lực và momen trực tiếp từ động cơ được gọi là Bánh dẫn, và bánh răng nhận Lực và Momen từ Bánh dẫn thì được gọi là Bánh bị dẫn.



Trục vít - Bánh vít BR côn thẳng BR trụ răng nghiêng BR trụ chéo

Trong truyền động bánh răng, khi có sai số chế tạo, lắp ráp truyền động bánh răng sẽ phát sinh tải trọng động lực học, gây ra tiếng ồn, rung động đồng thời phát sinh nhiệt, gây ứng suất tập trung trên phần làm việc của răng. Đồng thời sai số cũng gây ra sự không phù hợp giữa góc quay của bánh dẫn và bị dẫn, dẫn tới sai số vị trí tương đối của các khâu. Chính vì vậy tùy thuộc vào chức năng chuyển động và môi trường làm việc thì với mỗi loại bánh răng, mỗi loại truyền động lại có các yêu cầu khác nhau

1. Yêu cầu của bộ truyền động bánh răng

- **Yêu cầu về "độ chính xác động học"** : Đây là yêu cầu sự phối hợp chính xác về góc quay của bánh dẫn và bánh bị dẫn của truyền động. Yêu cầu này đề ra đối với truyền động bánh răng của xích động học chính xác của dụng cụ đo, xích phân độ của máy gia công răng, ... Bánh răng trong truyền động này thường có modul nhỏ, chiều dày răng không lớn, làm việc với tải trọng và vận tốc nhỏ .
- **Yêu cầu về "độ chính xác ổn định" (mức làm việc êm)** : Yêu cầu này đòi hỏi bánh răng cần phải có tốc độ quay ổn định, không có sự thay đổi tức thời về tốc độ gây ra va đập và ồn. Ngoài ra cũng cần hạn chế các sai số có chu kỳ lặp lại nhiều lần trong một vòng quay của bánh răng. Yêu cầu này áp dụng đối với những truyền động trong hộp tốc độ của động cơ máy bay, ô tô, tuabin ...
- **Yêu cầu về "độ chính xác tiếp xúc"** : Trong quá trình làm việc, yêu cầu về độ chính xác tiếp xúc mặt răng lớn theo chiều dài và chiều cao răng, đặc biệt là tiếp xúc theo chiều dài. Độ chính xác tiếp xúc mặt răng đảm bảo độ bền của răng khi truyền động với tốc độ nhỏ nhưng mômen xoắn cần truyền lớn. Ví dụ: truyền động trong máy cán thép, trong cần trục, cầu trục, palăng ... Bánh răng trong truyền động này thường có modul và chiều dài răng lớn.
- **Yêu cầu về " độ chính xác khe hở mặt bên"** : Yêu cầu này cần được đảm bảo giữa các mặt răng phía không làm việc của cặp răng ăn khớp. Bất kỳ bộ truyền bánh răng nào cũng cần quy định về khe hở mặt bên để tạo màng dầu bôi trơn mặt răng, bởi thường cho sai số giãn nở vì nhiệt, sai số do gia công và lắp ráp, tránh hiện tượng kẹt răng.



Như vậy, đối với bất kỳ bộ truyền bánh răng nào cũng đòi hỏi cả 4 yêu cầu trên, nhưng tùy theo chức năng sử dụng và môi trường làm việc, mà yêu cầu nào là quan trọng nhất. Khi đó yêu cầu đó được quy định cao hơn các yêu cầu khác. Ví dụ: truyền động bánh răng trong hộp tốc độ thì yêu cầu chủ yếu là "độ chính xác ổn định" và nó phải được quy định cao hơn "độ chính xác động học" và " độ chính xác tiếp xúc".

2. Tiêu chuẩn dung sai và cấp chính xác của truyền động bánh răng:

*** Về cấp chính xác của Bánh răng:**

- Cũng giống như bài chia sẻ trước thì rất nhiều người thường hay nhầm về cấp chính xác của bánh răng với cấp chính xác thông thường quy định cho 1 chi tiết. Theo tiêu chuẩn Việt Nam(TCVN) quy định Độ chính xác của bánh răng có 12 cấp và được đánh số từ 1 đến 12 ,mức độ chính xác giảm dần từ 1-12 , trong đó cấp 1 là cấp chính xác nhất, cấp 12 là kém chính xác nhất và thường sử dụng các cấp chính xác 6,7,8,9. (chú ý: Độ chính xác của bánh răng khác với quy định cấp độ chính xác của chi tiết gia công là 20 cấp chính xác).

*** Về cách chọn cấp chính xác cho truyền động bánh răng:**

- Lựa chọn cấp chính xác của truyền động bánh răng phải dựa vào điều kiện làm việc cụ thể của truyền động, căn cứ vào vận tốc vòng và công suất truyền động. Việc lựa chọn cấp chính xác có thể bằng tính toán hoặc dựa theo kinh nghiệm.
- Phương pháp lựa chọn cấp chính xác bằng tính toán cho độ chính xác cao nhất, tuy nhiên việc xác định như vậy thường rất khó và phức tạp, thông thường chỉ gặp trong các tài liệu tính toán độ bền và độ chính xác của các truyền động và cơ cấu. Trong thiết kế máy, thường chọn theo kinh nghiệm, nghĩa là cấp chính xác của truyền động thiết kế được chọn như cấp chính xác của truyền động đã sử dụng trong những điều kiện làm việc tương tự và được lựa chọn trong các bảng tiêu chuẩn.
- Chú ý rằng, khi lựa chọn cấp chính xác nhất thiết phải sử dụng nguyên tắc tiêu chuẩn tổ hợp, tức là với một bộ truyền cụ thể, phụ thuộc vào chức năng của nó người ta xác định các cấp chính xác khác nhau: theo tiêu chí độ chính xác động học, độ chính xác ổn định và độ chính xác tiếp xúc.

*** Ghi kí hiệu trên bản vẽ:** Trên bản vẽ thiết kế, chế tạo bánh răng thì cấp chính xác và dạng đối tiếp được ký hiệu như sau:

Ví dụ: 7 – 7 – 8 B TCVN 1067 – 84

7 – cấp chính xác động học

7 – cấp chính xác ổn định

8 - cấp chính xác tiếp xúc

B – dạng đối tiếp mặt răng.



Như vậy, thì trên đây mình đã trình bày rất chi tiết và đầy đủ về Bộ truyền của bánh răng, các yêu cầu của truyền bánh răng khi chế tạo và khi hoạt động. Và đặc biệt là Dung sai lắp ghép và cấp chính xác của truyền động bánh răng. Đây là các thông số rất quan trọng và không thể thiếu trong truyền động bánh răng, và đảm bảo bánh răng khi truyền động phải trơn tru, êm nhẹ, không va đập.....

Chương 5: Chuỗi kích thước

5.1 Khái niệm

Chuỗi kích thước là một tập hợp các kích thước nối tiếp nhau ở một hay một số chi tiết tạo thành một vòng khép kín. Chúng xác định độ chính xác vị trí tương quan giữa các

bề mặt, các đường tâm của một hoặc nhiều chi tiết tham gia lắp ghép.

- Như vậy để hình thành một chuỗi kích thước phải có hai điều kiện:

+) Các kích thước nối tiếp nhau.

+) Các kích thước tạo thành một vòng khép kín.

5.2 Giải chuỗi kích thước

* Nhiệm vụ của việc giải chuỗi kích thước:

- Giải chuỗi kích thước là xác định được dung sai, các sai lệch giới hạn của các khâu sao cho chúng đạt được tính đối lẫn chức năng (hoàn toàn hay không hoàn toàn) và đảm

bảo yêu cầu về độ chính xác cũng như khả năng làm việc của chi tiết hoặc bộ phận máy.

* Có hai phương pháp giải chuỗi kích thước: Giải chuỗi theo phương pháp đối lẫn chức

năng hoàn toàn và phương pháp đối lẫn chức năng không hoàn toàn.

* Việc giải chuỗi kích thước có thể tiến hành qua hai bài toán:

- Bài toán thuận: Trong bài toán này, yêu cầu phải xác định kích thước danh nghĩa, dung sai, các sai lệch giới hạn của khâu khép kín khi biết kích thước danh nghĩa, dung sai

và các sai lệch giới hạn của các khâu thành phần.

- Bài toán nghịch: Xác định kích thước dung sai và các sai lệch giới hạn của các khâu thành phần khi biết kích thước danh nghĩa, dung sai và sai lệch giới hạn của khâu khép kín.

Chẳng hạn khi thiết kế máy, người ta xuất phát từ độ chính xác chung đã cho trước của

máy để xác định độ chính xác của các chi tiết hợp thành.

5.3 Ghi chuỗi kích thước trên bản vẽ

- Nhiệm vụ của việc ghi kích thước là xác định dung sai cho các kích thước chi tiết máy rồi ghi vào bản vẽ. Trong quá trình thiết kế máy, giai đoạn ghi kích thước

cho

chi tiết chiếm vị trí rất quan trọng, bởi vì kích thước và dung sai chi tiết quyết định tới chất

lượng làm việc, tính năng sử dụng máy, ảnh hưởng nhiều đến quá trình chế tạo chi tiết đó.

Yêu cầu đối với việc ghi kích thước

- Kích thước và cách ghi kích thước trên bản vẽ đều ảnh hưởng lớn đến chất lượng chi

tiết và quá trình chế tạo. Trong quá trình ghi kích thước, cần đảm bảo các yêu cầu sau:

1/ Dùng các kích thước tiêu chuẩn nếu đã được tiêu chuẩn hóa

2/ Đảm bảo chất lượng làm việc của chi tiết nói riêng và những yêu cầu khác có liên quan của bộ phận máy hoặc máy nói chung

3/ Tạo điều kiện thuận lợi nhất cho việc gia công chi tiết nói riêng và máy nói chung

* Yêu cầu thứ nhất nhằm đưa vào thiết kế và chế tạo số lượng nhiều nhất các kích thước

và kết cấu đã được tiêu chuẩn hóa, khi đó thuận lợi cho quá trình sản xuất và đảm bảo chỉ

tiêu kinh tế.

* Yêu cầu thứ hai nhằm thỏa mãn máy thiết kế đảm bảo tính năng sử dụng của nó với

chất lượng tốt. Nếu không xuất phát từ yêu cầu về chất lượng của máy để ghi kích thước

thì máy được chế tạo có thể hoặc không làm việc được hoặc làm việc mà không đảm bảo

các yêu cầu kỹ thuật đòi hỏi.

* Yêu cầu thứ ba nhằm tạo thuận lợi nhất cho quá trình chế tạo. Với hai chi tiết cùng loại, cùng yêu cầu làm việc giống nhau nhưng với cách ghi kích thước khác nhau thì quá

trình chế tạo sẽ khác nhau, và nếu ghi không hợp lý có thể gây khó khăn cho chế tạo và

ảnh hưởng xấu tới hiệu quả kinh tế. Yêu cầu này đòi hỏi người thiết kế cần có những hiểu

biết nhất định về công nghệ chế tạo

ba yêu cầu trên thể hiện tính thống nhất giữa yêu cầu kỹ thuật và hiệu quả kinh tế.

CHƯƠNG III: NỘI DUNG

3.1. Vận dụng kiến thức giải bài toán về chương 1

CHƯƠNG 1: KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ DUNG SAI LẮP GHÉP

Bài tập 1. Chi tiết trục có đường kính $d = 80\text{mm}$, đường kính giới hạn lớn nhất $d_{\max} = 80.015$, đường kính giới hạn nhỏ nhất $d_{\min} = 79.98$

1. Tính: es, ei, Td .
2. Kích thước thực $d_t = 80.0170$ là chính phẩm hay phế phẩm?
3. Kích thước ghi tên lên bản vẽ như nào?
4. Nếu $d_{\min} = 79,985$ thì cách ghi sai lệch có gì thay đổi không?

Giải

- a. Tính es, ei, Td

$$\begin{aligned} es &= d_{\max} - d \\ &= 80,015 - 80 = 0.015 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ei &= d_{\min} - d \\ &= 79,985 - 80 = -0.020 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Td &= d_{\max} - d_{\min} = es - ei \\ &= 80.015 - 79.980 = (0.015) - (-0.020) = 0.035 \end{aligned}$$

- b. Chính phẩm – phế phẩm

Điều kiện trục là chính phẩm

$$d_{\min} \leq d_{th} \leq d_{\max}$$

$$79.980 \leq 80.017 > 80.015$$

Trục dó $d_{th} = 80.017$ là phế phẩm

- c. Kích thước ghi lên bản vẽ

$$d_{ei}^{es} = 80^{+0.015}_{-0.020}$$

- d. Nếu $d_{\min} = 79,985$ thì cách ghi kích thước thay đổi là: 80 ± 0.015

(Khi $|es| = |ei|$ thì cho phép ghi $d \pm |es| = |ei|$)

Bài tập 2.

Cho lắp ghép, lỗ có kích thước $\varnothing 30^{+0.021}$, trục có kích thước $\varnothing 30^{-0.007}_{-0.020}$

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. $D_t = 30.22$, $d_t = 29.991$ là chính phẩm hay phế phẩm.
4. Vẽ sơ đồ lắp ghép.

Giải

1. Tính $D_{\max}, D_{\min}, TD, d_{\max}, d_{\min}, Td$

$$D_{\max} = D + ES = 30 + 0.021 = 30.021$$

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

$$TD = D_{\max} - D_{\min} = 30.021 - 30 = 0.021$$

$$d_{\max} = d + es = 30 + (-0.007) = 29.993$$

$$d_{\min} = d + ei = 30 + (-0.020) = 29.980$$

$$Td = d_{\max} - d_{\min} = 29.993 - 29.980 = 0.013$$

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

$$D_{\min} = 30 > d_{\max} 29.993 \text{ nên đây là mối lắp lỏng}$$

Thông số giới hạn là:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 30.021 - 29.980 = 0.041$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 30 - 29.993 = 0.007$$

3. Chính phẩm hay phế phẩm

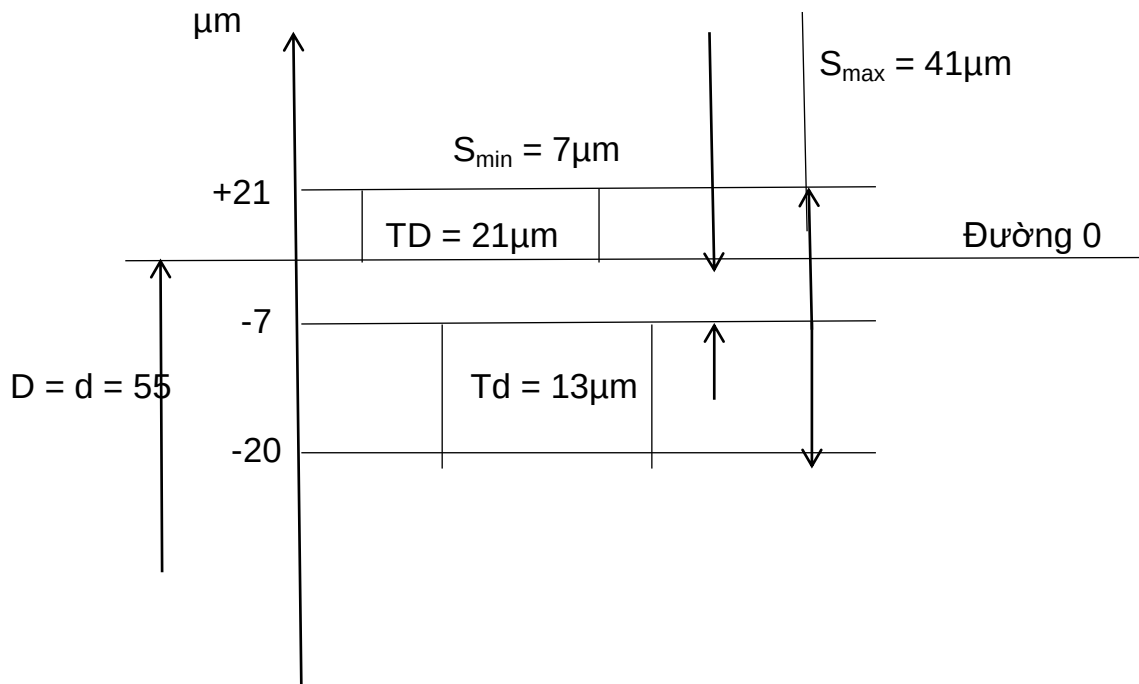
$$D_{\min} = 30 < D_t = 30.022 > D_{\max} = 30.021$$

$D_t = 30.022$ là kích thước của một phế phẩm

$$d_{\min} = 29.980 < d_t = 29.991 < d_{\max} = 29.993$$

$d_t = 29.991$ là kích thước của một thành phẩm

4. Vẽ sơ đồ lắp ghép.



3.2 Vận dụng kiến thức giải bài toán về chương 3

CHƯƠNG 3 : DUNG SAI VÀ LẮP GHÉP BỀ MẶT TRƠN

Bài tập 1: Cho lắp ghép $\varnothing 38 \frac{H7}{p6}$

1. Giải thích ký hiệu.
2. Tra bản và tìm sai lệch giới hạn của trục và lỗ.
3. Viết ký hiệu lắp ghép trên theo cách kết hợp.
4. Lắp ghép trên thuộc hệ thống gì? Tại sao?
5. Chọn hệ thống tương đương và viết lại ký hiệu theo cách viết kết hợp.
6. Hai lắp ghép trên, lắp ghép nào ưu tiên?
7. Hãy cho biết đặc tính của mỗi lắp.
8. Vẽ sơ đồ lắp ghép.

GIẢI

1. Giải thích ký hiệu:

$\varnothing 38 \frac{H7}{p6}$ là ký hiệu của một kích thước lắp ghép

- $\varnothing 38$: kích thước danh nghĩa của lỗ và trục.
- $H7$: MDS lỗ (H: SLCB lỗ, 7: CCX lỗ)

- p6: MDS trực (p: SLCB trực, 6: CCX trực)

2. Tra bảng

Ø38H7: ES = +25μm, EI = 0

Ø38p6: es = +42μm, ei = +26μm

3. Viết ký hiệu theo cách viết kết hợp

$$\text{Ø}38 \frac{H7}{p6} \left(\frac{+0.025}{+0.042} \right)$$

4. Lắp ghép trên thuộc hệ thống gì? Tại sao?

Lắp ghép trên có MDS lỗ là H7 (EI = 0, ES = +TD) nên đây là lắp ghép theo hệ thống lỗ.

5. Chọn hệ thống tương đương

$$\frac{H7}{p6} \text{ có hệ thống tương đương } \frac{P6}{h7}$$

Ø 38P6 (ES = -21μm, EI = -37μm)

Ø 38h7 (es = 0, ei = -25μm)

$$\text{Ø} 38 \frac{P6}{h7} \left(\frac{-0.021}{-0.037} \right)$$

6. Hai lắp ghép trên lắp ghép nào ưu tiên

$\frac{H7}{p6}$: là lắp ghép ưu tiên.

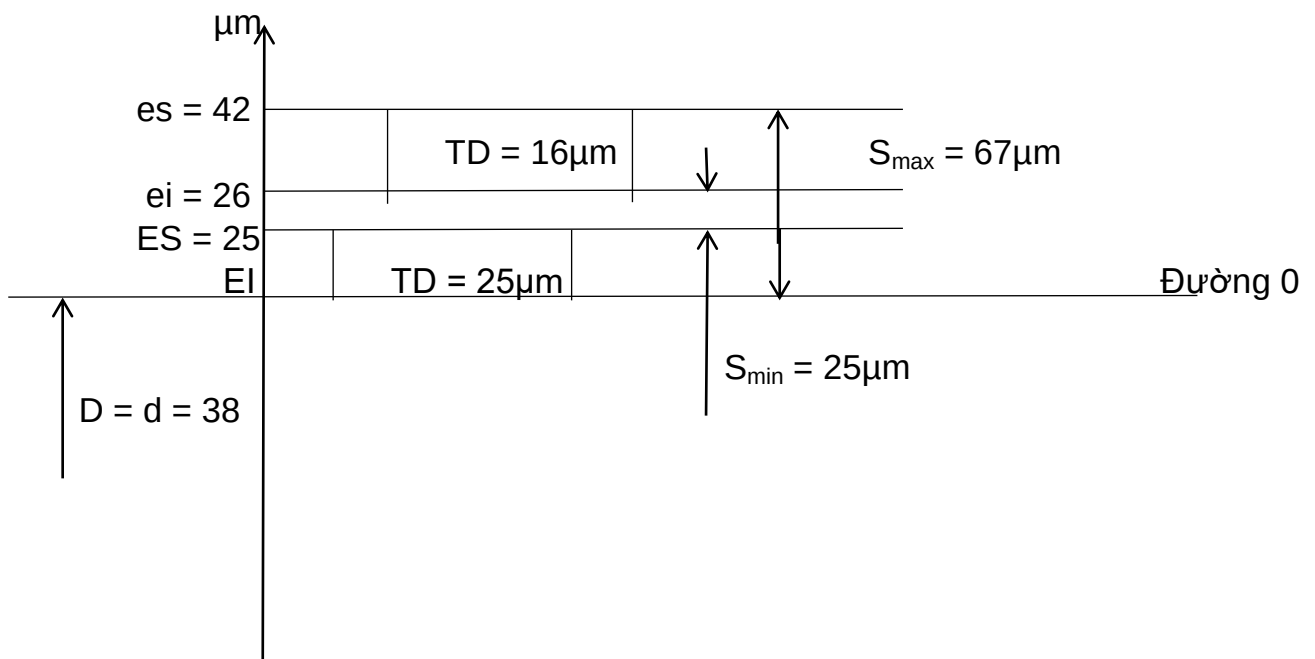
$\frac{P6}{h7}$: Không phải là ghép ưu tiên.

7. Đặt tính của mỗi lắp

Mỗi lắp Ø 38 $\frac{H7}{p6} \left(\frac{+0.025}{+0.042} \right)$ Có $D_{\min} = 38 > d_{\max} = 37.97$

Vậy đây là mối lắp trung gian

8. Vẽ sơ đồ lắp ghép



Bài tập 2: Cho các kích thước sau đây; tra bảng tìm sai lệch giới hạn và viết ký hiệu theo cách viết kết hợp:

Ø40H7

Ø50js6

Ø65Js8

Ø80H7

Ø55js7

Ø40 $\frac{H7}{js6}$

Giải		
Ø40H7 ($^{+0.025}$)	Ø50js6 (± 0.008)	Ø65Js8 (± 0.023)
Ø80H7 ($^{+0.03}$)	Ø55js7 (± 0.015)	Ø40 $\frac{H7}{js6}$ ($\frac{\pm 0.025}{\pm 0.008}$)

3.3 Vận dụng kiến thức giải bài toán về chương IV

CHƯƠNG 4: DUNG SAI VÀ LẮP GHÉP CÁC CHI TIẾT ĐIỆN HÌNH

Bài tập 1: Cho ký hiệu then hoa: D – 8 x 52 x 58 $\frac{H7}{f7}$ x 10 $\frac{F8}{f7}$

Yêu cầu:

- Giải thích ký hiệu trên.
- Ghi tách ký hiệu trên riêng cho lỗ và trục.

GIẢI

a. D: Định tâm theo đường kính

8: Số then Z = 8

52: Đường kính trong d = Ø52

58: Đường kính ngoài D = Ø58

$\frac{H7}{f7}$: Lắp ghép của đường kính ngoài

10: Bề rộng then

$\frac{F8}{f7}$: Lắp ghép bề rộng b

b. Cách ghi trên bản vẽ chi tiết

D – 8 x 52 x 58H7 x 10F8 : Lỗ then hoa

D – 8 x 52 x 58f7 x 10f7 : Trục then hoa

Bài tập 2: Cho lắp ghép then bằng, trục có kích thước danh nghĩa d = 50, bề rộng bạc 70, kiểu lắp chặt:

- Chọn và tính các thông số của then.
- Ghi kích thước danh nghĩa đã chọn lên bản vẽ lắp.

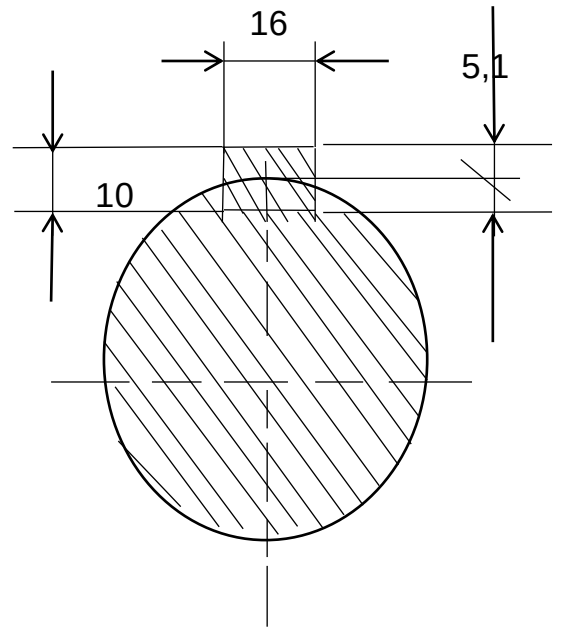
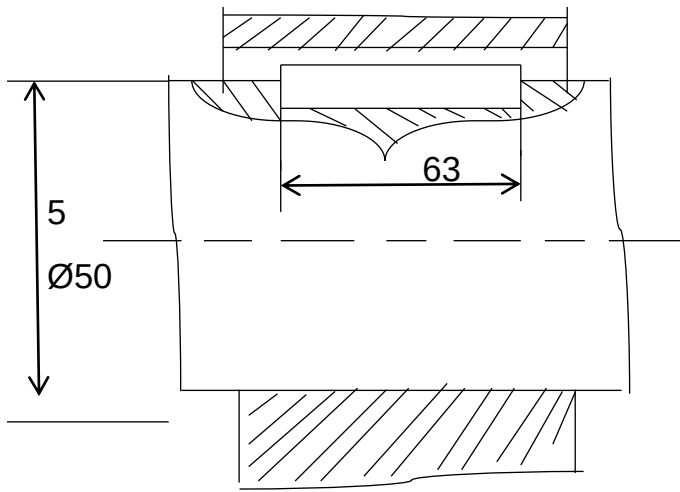
GIẢI

$$d = 55, B = 70$$

a) Đường kính trục d = 55. Chọn các thông số của then ở cột d: 48 ÷ 55 (lớn hơn 48 đến 50 và bao gồm 55)

Ta có: - b = 16 ; h = 10 ; t₁ = 5,0 ; t₂ = 5,1

- Chiều dài then $l = 90\%$ $B = 63$ (63 phù hợp với kích thước ưu tiên)
- b) Ghi kích thước lên bản vẽ lắp.



CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bài tiểu luận đã giải quyết được các vấn đề của nội dung đề bài đặt ra là giải quyết các dạng toán cơ bản của môn Cơ kỹ thuật, với kết quả như sau:

Câu 1, Em đã thực hiện được nội dung yêu cầu qua việc nghiên cứu tìm tòi tài liệu, tìm tòi lý thuyết và thực tế có liên quan đến môn Dung sai-kỹ thuật đo .

Câu 2 với kiến thức của thanh chịu xoắn thuần túy, tiểu luận đã xác định được các giá trị momen xoắn nội lực của trục với giá trị nội lực lớn nhất $M_{zmax} = 2.8.10^3$ và với đường kính d không đổi thì thanh chịu lực sẽ không đảm độ bền và đảm bảo độ cứng

4.2. Đề nghị

Qua bài tiểu luận em cảm thấy bản thân mình còn nhiều yếu kém cần phải trau dồi thêm nhiều kiến thức về tính toán và cần dành nhiều thời gian nghiên cứu tài liệu trước khi lên lớp nhiều hơn để kiến thức lĩnh hội sẽ tốt hơn và phục vụ tốt cho việc học về sau và sau khi ra trường có thể áp dụng một cách đúng nhất. , Do muốn hiểu rõ hơn về chuyên ngành mình đang học ,muốn được nhìn lại và ôn lại lần nữa môn học để tổng hợp những kiến thức cơ bản chuẩn bị khi ra trường .Đồng thời tập luyện dần việc làm một tiểu luận để sau này có thể giúp đỡ rất nhiều cho người nghiên cứu

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình dung sai lắp ghép. Ts Nguyễn Dân (2009).
2. Sổ tay dung sai lắp ghép. Ninh Đức Tôn, nhà xuất bản giáo dục.
3. Bảng tra cấp chính xác và trị số dung sai
4. Dung sai-kỹ thuật đo lường. Nguyễn Hữu Thuật.
5. Bảng tra độ nhám bề mặt và cấp chính xác áp dụng TCVN 2511-95.
6. Giáo trình dung sai- kỹ thuật đo. Trần Hữu Quốc.
7. Giáo trình dung sai- kỹ thuật đo. Trần Quốc Hùng (2013).
8. Giáo trình kỹ thuật đo lường và dung sai lắp ghép. Trịnh Duy Đỗ NXB Hà Nội (2005).
9. Dung sai lắp ghép và kỹ thuật đo lường-Pgs.Ts.Ninh-Đức-Tôn.
10. Giáo trình dung sai - kỹ thuật đo. Tác giả: Th.S Trần Danh Vũ Năm xuất bản: 2020.