

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



**TIỂU LUẬN MÔN HỌC
HỌC PHẦN NGUYÊN LÝ CHI TIẾT MÁY
ĐỀ SỐ: 24**

HVTH: NGUYỄN QUỐC HUY LUÂN

Ngành học: ĐỘNG LỰC

Lớp học: 19T4-CNÔ5

GVHD: LƯU THỊ YẾN VŨ

Thành phố Hồ Chí Minh – 7/2021

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



**TIỂU LUẬN MÔN HỌC
HỌC PHẦN NGUYÊN LÝ CHI TIẾT MÁY
ĐỀ SỐ: 24**

**Ngành học: ĐỘNG LỰC
Lớp học: 19T4-CNÔ5**

Giám khảo 1

Giám khảo 2

Thành phố Hồ Chí Minh – 12/2021

LỜI NÓI ĐẦU

Môn học chi tiết máy là một trong những môn học cơ sở giúp cho sinh viên chuyên ngành cơ khí có một cách nhìn tổng quan về nền công nghiệp đang phát triển như vũ bão. Đây là môn học đóng vai trò quan trọng trong chương trình đào tạo kỹ sư và các cán bộ kỹ thuật, nguyên lý làm việc và phương pháp tính toán các chi tiết phục vụ cho các máy móc ngành công - nông nghiệp, giao thông vận tải,...

Thiết kế đồ án chi tiết máy là sự kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết và thực nghiệm, từ đó sinh viên có cơ hội tổng kết lại những lý thuyết và làm quen với công việc thiết kế. Trong các nhà máy xí nghiệp, khi cần vận chuyển vật liệu rời chủ yếu sử dụng các máy vận chuyển gián đoạn, các máy vận chuyển liên tục. Khác với các máy vận chuyển hợp giảm tốc bánh răng trụ một cấp, hai cấp, bánh vít - trục vít, bánh răng - trục vít.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong bộ môn đã tận tình giúp đỡ em, đặc biệt là cô hướng dẫn.

MỤC LỤC

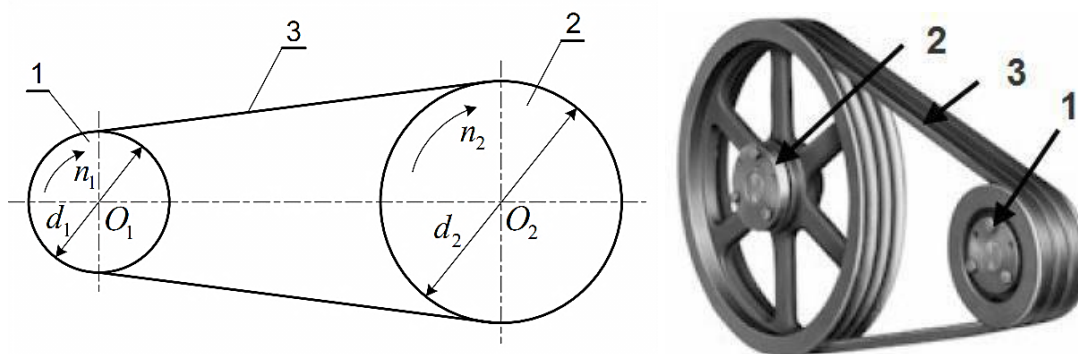
	Trang
CHƯƠNG 3. BỘ TRUYỀN ĐỘNG ĐAI.....	5
3.1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	5
3.1.1. Khái niệm bộ truyền động đai.....	5
3.3. THÔNG SỐ HÌNH HỌC BỘ TRUYỀN ĐAI.....	5
CHƯƠNG 4. BỘ TRUYỀN ĐỘNG XÍCH.....	5
4.1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	5
4.1.1. Nguyên lí làm việc của truyền động xích.....	5
1.2. Cấu tạo bộ truyền động xích.....	6
4.4. CÁC DẠNG HỒNG, VẬT LIỆU VÀ BÔI TRƠN.....	6
4.4.1. Các dạng hồng.....	6
4.4.2. Vật liệu chế tạo xích và đĩa xích.....	7
4.4.3. Bôi trơn.....	8
CHƯƠNG 5. TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG.....	8
5.1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	8
5.1.1. Định nghĩa.....	8
1.1.2. Phân loại.....	9
CHƯƠNG 6. BỘ TRUYỀN ĐỘNG TRỤC VÍT.....	9
6.1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	9
6.1.1. Nguyên lý làm việc của bộ truyền động trục vít-bánh vít.....	9
6.5. CÁC DẠNG HỒNG.....	10

CHƯƠNG 3. BỘ TRUYỀN ĐỘNG ĐAI

3.1. KHÁI NIỆM CHUNG

3.1.1. Khái niệm bộ truyền động đai

Truyền động đai là truyền động ma sát gián tiếp, truyền chuyển động và cơ năng (tải trọng) nhờ ma sát giữa đai với các bánh đai giữa 2 trục khá xa nhau.



Hình 3.1 Bộ truyền đai

Bộ truyền đai thường có hai bánh đai (như hình 3.1) gồm: bánh dẫn 1, bánh bị dẫn 2 và một đai 3 mắc căng trên hai bánh đai nhờ bộ phận căng đai. Nhờ có ma sát giữa đai và bánh đai, bánh dẫn quay sẽ truyền chuyển động và cơ năng sang bánh bị dẫn.

3.3. THÔNG SỐ HÌNH HỌC BỘ TRUYỀN ĐAI

- Khoảng cách trục: a (mm)
- Đường kính bánh dẫn và bánh bị dẫn: d_1, d_2 (mm)
- Chiều dài hình học của đai: L (không tính đến độ võng, mm)
- Góc nghiêng của mỗi nhánh đai so với đường tâm bộ truyền: $\beta/2$
- Góc ôm của đai lên bánh dẫn và bánh bị dẫn: α_1, α_2

CHƯƠNG 4. BỘ TRUYỀN ĐỘNG XÍCH

4.1. KHÁI NIỆM CHUNG

4.1.1. Nguyên lí làm việc của truyền động xích

Đĩa xích dẫn quay, răng của đĩa xích đẩy các mắt xích chuyển động theo. Dây xích chuyển động, các mắt xích đẩy răng của đĩa xích bị dẫn chuyển động, đĩa xích 2 quay.

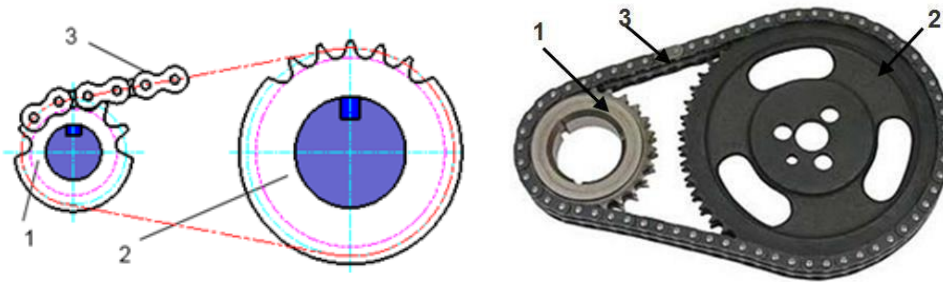
Như vậy chuyển động đã được truyền từ bánh dẫn sang bánh bị dẫn nhờ sự ăn khớp của răng đĩa xích với các mắt xích. Truyền động bằng ăn khớp, nên trong bộ truyền

xích hầu

như không có hiện tượng trượt. Vận tốc trung bình của bánh bị dẫn và tỉ số truyền trung

bình của bộ truyền xích không thay đổi.

1.2. Cấu tạo bộ truyền động xích



Hình 4.1. Bộ truyền xích

Cấu tạo chính của bộ truyền xích có 3 bộ phận chính: đĩa dẫn 1, đĩa bị dẫn 2 và xích 3

(hình 4.1). Ngoài ra, tùy trường hợp, có thể có thêm bộ phận căng xích, bộ phận bôi trơn,

hộp che. Có khi dùng một xích để truyền động từ đĩa dẫn sang nhiều đĩa bị dẫn.

+ Đĩa xích dẫn 1, có đường kính tính toán là d_1 lắp trên trục I, quay với số vòng quay

n_1 , công suất truyền động P_1 , mô men xoắn trên trục T_1 . Đĩa xích có răng tương tự như bánh

răng. Trong quá trình truyền động, răng đĩa xích ăn khớp với các mắt xích, tương tự như

bánh răng ăn khớp với thanh răng.

+ Đĩa xích bị dẫn 2, có đường kính d_2 , được lắp trên trục bị dẫn II, quay với số vòng

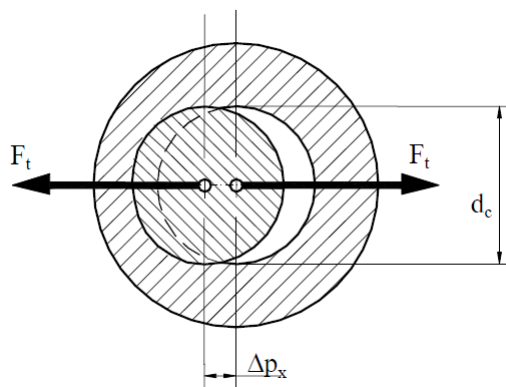
quay n_2 , công suất truyền động P_2 , mô men xoắn trên trục T_2 .

+ Dây xích 3 là khâu trung gian, mắc vòng qua hai đĩa xích. Dây xích gồm nhiều mắt

xích được nối với nhau. Các mắt xích xoay quanh khớp bản lề, khi vào ăn khớp với răng đĩa xích.

4.4. CÁC DẠNG HỒNG, VẬT LIỆU VÀ BÔI TRƠN

4.4.1. Các dạng hồng



Hình 4.7. Xích bị mòn làm tăng bước xích
xích bị tuột

Trong khi làm việc, trong bộ truyền xích có thể xảy ra các dạng hỏng sau:

- **Đứt xích**, dây xích bị tách rời ra không làm việc được nữa, có thể gây nguy hiểm cho

người và thiết bị xung quanh. Xích có thể bị đứt do mỏi, do quá tải đột ngột, hoặc do các

mối ghép giữa má xích với chốt bị hỏng.

46

- **Mòn bản lề xích**. Trên mặt tiếp xúc của bản lề có áp suất lớn, và bị trượt tương đối

khi vào ăn khớp với răng đĩa xích, nên tốc độ mòn khá nhanh. Ổng lót và chốt chỉ mòn một

phía, làm bước xích tăng thêm một lượng Δp_x

x

(Hình 4.7).

Khi bước xích tăng thêm, toàn bộ dây xích bị đẩy ra phía đỉnh răng đĩa xích, tâm các

chốt nằm trên đường tròn có đường kính $d + \Delta d$. Xích dễ bị tuột ra khỏi đĩa xích

(Hình 4.8).

Mòn làm giảm đáng kể tiết diện ngang của chốt, có thể dẫn đến gãy chốt.

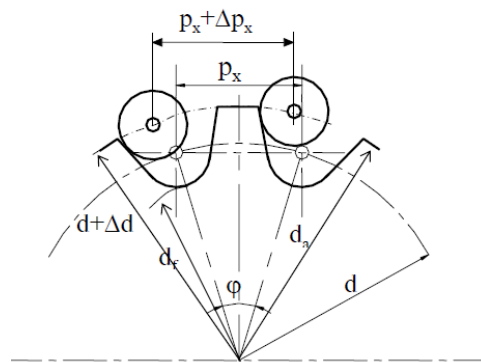
- Các phần tử của dây xích bị mỏi: rỗ bề mặt con lăn, ồng lót, gãy chốt, vỡ con lăn.

- Mòn răng đĩa xích, làm nhọn răng, răng đĩa xích bị gãy.

4.4.2. Vật liệu chế tạo xích và đĩa xích

Đĩa xích có cấu tạo gần giống bánh răng, chỉ khác ở phần vành răng. Kích thước và biên

dạng răng phụ thuộc vào loại xích. Vật liệu làm đĩa xích thường là thép cacbon hay thép hợp



Hình 4.8. Hiện tượng

kim, sau khi gia công tôi đạt độ cứng 50 – 60H RC.

4.4.3. Bôi trơn

Bôi trơn là biện pháp làm tăng khả năng làm việc, kéo dài tuổi thọ của bộ truyền động

xích. Bôi trơn tốt sẽ làm cho hiệu suất làm việc của bộ truyền cao.

Tùy thuộc vào vận tốc của bộ truyền, có thể có các biện pháp bôi trơn sau:

- Bôi trơn định kỳ dùng cho bộ truyền có vận tốc thấp khoảng $(3 \div 4)$ m/s, cứ sau $(8 \div 10)$ giờ bôi trơn một lần hay dùng phương pháp bôi trơn nhỏ giọt. Ngoài ra có thể bôi

trơn bằng cách nấu chảy mỡ rồi ngâm xích cho ngấm vào bản lề.

- Bôi trơn thường xuyên dùng cho bộ truyền có vận tốc cao. Nếu vận tốc khoảng $(5 \div 8)$ m/s, ngâm xích ngập trong dầu tới nửa chiều cao mắt xích. Nếu vận tốc $v > 8$ m/s thì tốt nhất là dùng bơm phun dầu liên tục vào mắt xích

CHƯƠNG 5. TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG

5.1. KHÁI NIỆM CHUNG

5.1.1. Định nghĩa

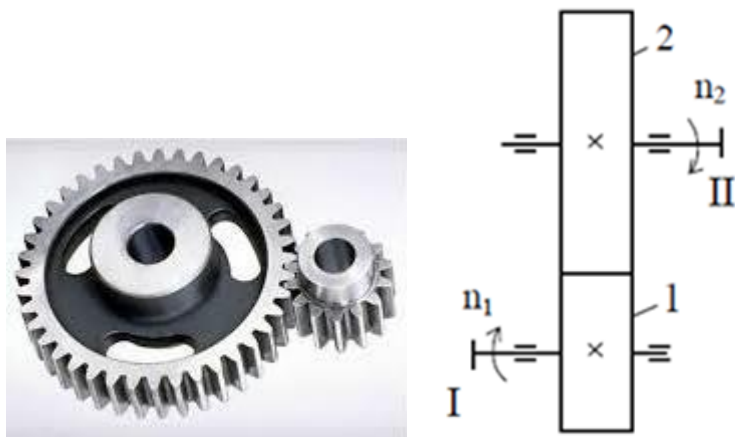
Truyền động bánh răng là truyền động ăn khớp trực tiếp, trong đó chuyển động và tải trọng được truyền nhờ sự ăn khớp của các răng trên bánh răng hoặc thanh răng.

Bộ truyền bánh răng thường có 2 bộ phận chính:

- Bánh răng dẫn 1, có đường kính d_1 được lắp trên trục dẫn I, quay với số vòng quay n_1 công suất truyền động P_1 mô men xoắn trên trục T_1

- Bánh răng bị dẫn 2, có đường kính d_2 , được lắp trên trục bị dẫn II, quay với số vòng quay n_2 , công suất truyền động P_2 , mô men xoắn trên trục T_2 .

- Trên bánh răng có các răng, khi truyền động các răng ăn khớp với nhau, tiếp xúc và đẩy nhau trên đường ăn khớp



Hình 5.1. Sơ đồ bộ truyền bánh răng trụ

Nguyên lý làm việc của bộ truyền bánh răng (Hình 5.1) có thể tóm tắt như sau: trục I

quay với số vòng quay n_1 thông qua mỗi ghép then làm cho bánh răng 1 quay.

Răng của

bánh 1 ăn khớp với răng của bánh 2, đẩy răng bánh 2 chuyển động, làm bánh 2 quay, nhờ

mỗi ghép then trục II quay với số vòng quay n_2 .

Truyền chuyển động bằng ăn khớp, nên trong bộ truyền bánh răng hầu như không có

trượt (chỉ có hiện tượng trượt biên dạng ở phần đỉnh và chân răng), hiệu suất truyền động của bộ truyền rất cao.

1.1.2. Phân loại

Theo vị trí tương đối giữa các trục

- Truyền động bánh răng trụ, các trục song song với nhau (Hình 5.2)
- Truyền động bánh răng côn, các trục vuông góc với nhau (Hình 5.3)
- Truyền động bánh răng hypecbôlôit, các trục chéo nhau (Hình 5.4)

Theo tính chất di động của đường tâm các trục

- Truyền động bánh răng thường, đường tâm trục của tất cả các bánh răng đều cố định
- Truyền động bánh răng hành tinh, đường tâm trục của 1 hoặc nhiều bánh răng di động trong mặt phẳng quay.



Hình 5.2. Bánh răng trụ

Hình 5.3. Bánh răng côn

Hình 5.4. Bánh răng hypecbôlôit

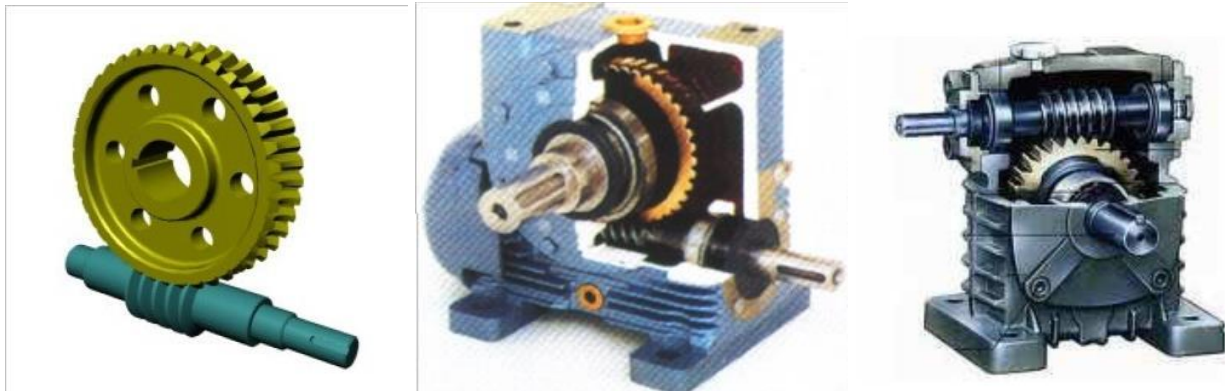
CHƯƠNG 6. BỘ TRUYỀN ĐỘNG TRỤC VÍT

6.1. KHÁI NIỆM CHUNG

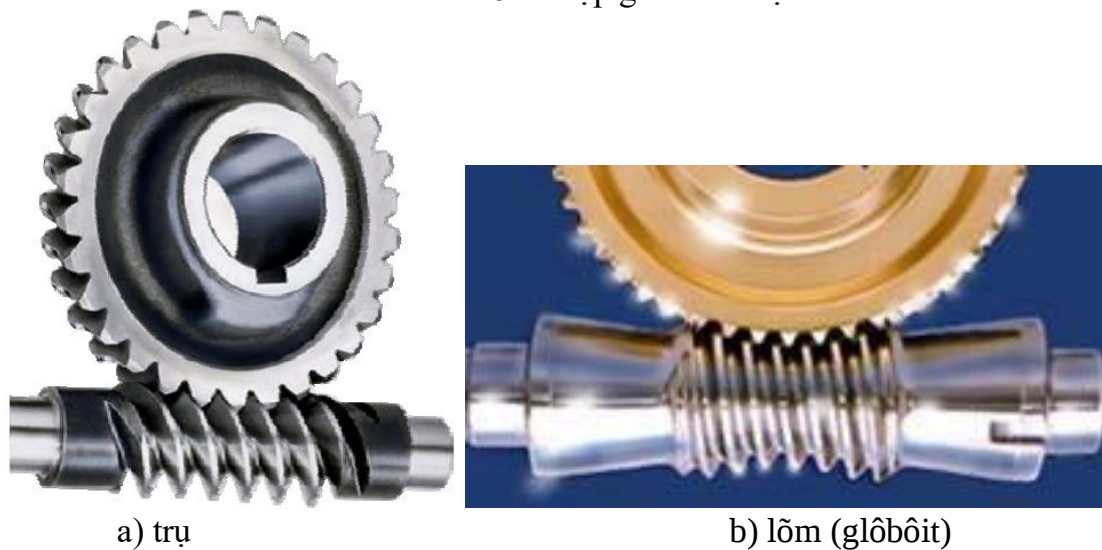
6.1.1. Nguyên lý làm việc của bộ truyền động trục vít-bánh vít

Truyền động trục vít thuộc loại truyền động bánh răng đặc biệt dùng để truyền chuyển

động quay và tải trọng giữa hai trục chéo nhau, góc giữa hai trục thường là 90° .



Hình 6.1. Hộp giảm tốc trục vít



a) trụ

b) lôm (glôbôit)

Hình 6.2. Trục vít

Trục vít là một trục có nhiều vòng ren, thường bằng thép. Bánh vít có cấu tạo tương tự bánh răng nghiêng nhưng dạng răng khác, mặt chân răng là một phần của mặt xuyên, thường làm bằng hợp kim màu. Bánh vít được gia công bằng dao phay lăn có hình dạng giống như trục vít sẽ ăn khớp với nó (nhưng đường kính ngoài của dao hơi lớn hơn đường kính ngoài của trục vít để tạo nên khe hở hướng tâm ở chân răng bánh vít).

Ren trục vít và răng bánh vít tiếp xúc nhau theo đường; thông thường trục vít dẫn động.

6.5. CÁC DẠNG HỎNG

Trong quá trình làm việc, bộ truyền trục vít-bánh vít có thể xuất hiện các dạng hỏng sau:

- **Dính xước bề mặt:** thường xảy ra ở các bộ truyền có áp suất trên bề mặt tiếp xúc lớn,

vận tốc làm việc tương đối lớn. Trên bề mặt ren trục vít có dính các hạt kim loại, bị bứt ra từ

bánh vít. Mặt ren trở nên sần sùi. Đồng thời mặt răng bánh vít bị cào xước. Chất lượng bề

mặt giảm đáng kể, bộ truyền làm việc không tốt nữa.

Nguyên nhân: do ứng suất lớn và nhiệt độ cao làm vật liệu của bánh vít tại chỗ tiếp xúc đạt đến trạng thái chảy dẻo. Kim loại bị bứt ra dính lên mặt ren trục vít, tạo thành các

vấu, các vấu này cào xước mặt răng bánh vít.

- **Mòn răng bánh vít và ren trục vít:** do vận tốc trượt rất lớn, nên tốc độ mòn cao.

Vật

liệu của bánh vít có cơ tính thấp, bánh vít bị mòn nhiều hơn. Mòn làm yếu chân răng và làm

nhọn răng bánh vít. Mòn thường xảy ra ở những bộ truyền có áp suất trung bình và bôi trơn

không đầy đủ.

- **Biến dạng mặt răng:** trên răng bánh vít có những chỗ lồi lõm, dạng răng bị thay đổi,

bộ truyền ăn khớp không tốt nữa. Dạng hỏng này thường xuất hiện ở các bộ truyền có áp

suất trên mặt tiếp xúc lớn, và vận tốc làm việc thấp.

- **Gãy răng bánh vít:** một hoặc vài răng tách rời khỏi bánh vít. Gãy răng là dạng hỏng

nguy hiểm.

Gãy răng có thể do quá tải, hoặc do bị mỏi, khi ứng suất uốn trên tiết diện chân răng

vượt quá giá trị cho phép.

78

- **Tróc rỗ mặt răng:** trên mặt ren trục vít và răng bánh vít có những lỗ nhỏ và sâu, làm

hỏng mặt răng, bộ truyền làm việc không tốt nữa. Tróc rỗ thường xảy ra ở những bộ truyền

bánh vít làm bằng đồng thanh có độ bền chống dính cao, ứng suất tiếp xúc nhỏ và được bôi

trơn đầy đủ.

- **Nhiệt độ làm việc quá cao:** Khi nhiệt độ vượt quá giá trị cho phép, sẽ làm giảm chất

lượng dầu bôi trơn. Làm thay đổi tính chất các mối ghép, có thể dẫn đến kẹt ổ.
Làm các trục dẫn dài, có thể làm tăng tải trọng phụ.

- **Trục vít bị uốn cong:** do mất ổn định. Đối với những bộ truyền có trục vít mảnh, tỷ lệ giữa khoảng cách l_1 và đường kính d_{f1} quá lớn. Lực dọc trục F_{a1} nén trục vít, làm trục vít mất ổn định.

BÀI TẬP KIỂM TRA ĐỊNH KÌ

ĐỀ 24

BÀI 1. (3,0 điểm) Cho bộ truyền đai dẹt có công suất $P_1=8 \text{ kW}$; số vòng quay bánh dẫn $n_1=1000$ vòng/phút; tỷ số truyền $u=2,5$; đường kính bánh dẫn $d_1=180\text{mm}$, lực căng ban đầu $F_0=800\text{N}$ và khoảng cách trục $a=2000\text{mm}$. Bỏ qua hiện tượng trượt trơn và lực căng phụ F_v . Hãy xác định:

- Góc ôm đai α_1 và chiều dài cần thiết của dây đai L ? (0,75đ)
- Vận tốc v_1 ; lực vòng F_t ; lực tác dụng lên ổ trụ F_r . (0,75đ)
- Hệ số ma sát f tối thiểu để không xảy ra hiện tượng trượt trơn (0,5đ)
- Nếu thay đai dẹt bằng đai thang, xác định chiều dài dây đai L theo tiêu chuẩn và tính lại khoảng cách trục chính xác? (1,0 đ)

Bài làm

a) Đường kính d_2

$$u = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow 2,5 = \frac{d_2}{180} \Rightarrow d_2 = 450\text{mm}$$

Góc ôm đai

$$\alpha_1 = 180 - 57 \cdot \frac{d_2 - d_1}{a} = 180 - 57 \cdot \frac{450 - 180}{2000} = 172,3^\circ$$

Chiều dài tính toán dây đai

$$\begin{aligned} L_{tt} &= 2 \cdot a + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a} \\ &= 2 \cdot 2000 + \frac{\pi}{2} (180 + 450) + \frac{(450 - 180)^2}{4 \cdot 2000} \\ &= 4989,63\text{mm} \end{aligned}$$

Chiều dài cần thiết của dây đai

$$L=L_{tt}+(100-400)$$

$$L=4989,63+100$$

$$L=5089,63$$

$$\text{Chọn } L=5100\text{mm}$$

b) Vận tốc

Vận tốc v_1

$$V_1 = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60000} = \frac{\pi \cdot 180 \cdot 1000}{60000} = 9,42 \text{ m/s}$$

Vòng lực F_t

$$F_t = \frac{1000 \cdot p}{v_1} = \frac{1000 \cdot 8}{9,42} = 865,8 \text{ N}$$

Lực tác dụng lên ổ trục

$$F_r = 2 \cdot F_o \cdot \sin\left(\frac{d_1}{2}\right) = 2 \cdot 800 \cdot \sin\left(\frac{180}{2}\right) = 1600 \text{ N}$$

c) Điều kiện để không xảy ra hiện tượng trượt tron

$$F_o \geq \frac{F_t}{2} \cdot \frac{e^{f a_1} + 1}{e^{f a_1} - 1} + F_v \quad (1)$$

$$\text{Đòi } a_1 \geq 172,3 = 3 \text{ rad}$$

$$(1)(=) F_o \geq \frac{F_t}{2} \cdot \frac{e^{f a_1} + 1}{e^{f a_1} - 1}$$

$$800 \geq \frac{865,8}{2} \cdot \frac{e^{f^3} + 1}{e^{f^3} - 1}$$

$$= f \geq 0,4$$

Vậy hệ số ma sát nhỏ nhất để không xảy ra hiện tượng trượt tron: $f_{\min} = 0,4$

d) Chiều dài cần thiết đai thang

$$\text{Chọn } L=5100\text{mm}$$

Khoảng cách chính xác

$$a_{cx} = \frac{K + \sqrt{K^2 + 8\Delta}}{4}$$

$$\text{trong đó: } K=L \cdot \frac{\pi \cdot (d_1+d_2)}{2} = 5100 \cdot \frac{\pi \cdot (180+450)}{2} = 4110,4\text{mm}$$

$$\Delta = \frac{d_2-d_1}{2} = \frac{450-180}{2} = 135\text{mm}$$

$$\Rightarrow a_{cx} = \frac{4110,4 + \sqrt{4110,4^2 - 8 \cdot 135^2}}{4}$$

$$= 2050,75\text{mm}$$

BÀI 2. (2,25 điểm) Bộ truyền xích ống con lăn có các thông số sau: khoảng cách trục $a=800$ mm, bước xích $p_c=19,05$ mm; công suất truyền động $P=5$ kW; số răng đĩa xích dẫn $Z_1=22$ răng; tỉ số truyền $u=3$; số vòng quay bánh dẫn $n_1=400$ vòng/phút. Xác định:

a. Số răng đĩa xích dẫn, đường kính vòng chia đĩa xích dẫn và bị dẫn, số mắt xích X có xét đến điều kiện nối xích dễ dàng ? (1,25đ)

b. Vận tốc v_1 ; lực vòng F_t và lực tác dụng lên ổ trục F_r biết bộ truyền thẳng đứng? (1,0đ)

Bài làm

a) Số răng z_2

$$u = \frac{z_2}{z_1} = 3 = \frac{z_2}{22} = 66 \text{ răng}$$

Đường kính vòng kính d_1 và d_2

$$d_1 = \frac{p_c}{\sin \frac{180}{z_1}} = \frac{19,03}{\sin \frac{180}{22}} = 133,8 \text{ mm}$$

$$d_2 = \frac{p_c}{\sin \frac{180}{z_2}} = \frac{19,03}{\sin \frac{180}{66}} = 400,36 \text{ mm}$$

Số mắt xích X

$$X = \frac{2 \cdot a}{p_c} + \frac{1}{2} (z_2 + z_1) + \frac{(z_2 - z_1)^2}{2\pi} \cdot \frac{p_c}{a}$$

$$= \frac{2 \cdot 800}{19,05} + \frac{1}{2} (66 + 22) + \frac{(66 - 22)^2}{2\pi} \cdot \frac{19,05}{800}$$

$$= 135,32$$

Chọn $X = 135$ mắt xích

b) Vận tốc v_1

$$v_1 = \frac{P_c \cdot Z_1 \cdot n_1}{60000} = \frac{19,05 \cdot 22 \cdot 400}{60000} = 2,794 \text{ m/s}$$

Vòng lực Ft

$$F_t = \frac{1000 \cdot p}{v_1} = \frac{1000 \cdot 5}{2,794} = 1789,54 \text{ m/s}$$

Lực vòng tác dụng lên ổ trục

Ta có $K_m = 1$ (bộ truyền thẳng đứng)

$$F_r = K_m \cdot F_t = 1 \cdot 3048,8 = 3048,8 \text{ N}$$

BÀI 3. (2,5 điểm) Cho bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng tiêu chuẩn ăn khớp ngoài như hình bên dưới truyền mô men xoắn $T_1 = 80000 \text{ Nmm}$, có khoảng cách trục $a_w = 340 \text{ mm}$, mô đun pháp tuyến $m_n = 5 \text{ mm}$, $Z_2 = 4 \cdot Z_1$; góc ăn khớp $\alpha = 20^\circ$, các bánh răng không dịch chỉnh. Hãy xác định:

- Số răng Z_1 , Z_2 và góc nghiêng răng β ? (1,25 đ)
- Phân tích và tính giá trị các lực tác dụng lên cặp bánh răng trên đã cho. (1,25 đ)

Bài làm

a) Khoảng cách trục a_w

$$a_w = \frac{m_n \cdot (Z_2 + Z_1)}{2 \cos \beta}$$

$$\text{mà } z_2 = 4 \cdot z_1$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \cos \beta &= \frac{m_n \cdot (Z_2 + Z_1)}{2 a_w} = \frac{5 \cdot (4 \cdot z_1 + z_1)}{2 \cdot 340} \\ &= \frac{5 \cdot z_1}{96} \end{aligned}$$

$$\text{Ta có } 20^\circ \geq \beta \geq 8^\circ \Rightarrow \cos 8^\circ \geq \cos \beta \geq \cos 20^\circ$$

$$\Rightarrow \cos 8^\circ \geq \frac{5 \cdot z_1}{96} \geq \cos 20^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{96 \cdot \cos 8^\circ}{5} \geq z_1 \geq \frac{96 \cdot \cos 20^\circ}{5}$$

$$\Rightarrow 19,01 \geq z_1 \geq 18,04$$

Vậy $z_1 = 19$ răng

$$Z_2 = 4 \cdot z_1 = 4 \cdot 19 = 76 \text{ răng}$$

Góc nghiêng răng

$$\cos\beta = \frac{mn.(z_2+z_1)}{2.a.w} = \frac{5.(76+19)}{2.340} = \frac{95}{136}$$

$$\beta = 45,69^\circ$$

b) Lực vòng F_{t1} , F_{t2}

$$F_{r1}=F_{r2} = \frac{2.F_t.\cos\beta}{mn.z_1} = \frac{2.80000.\cos 43,69}{3.19} = 1176,5 \text{ N}$$

Lực vòng hướng tâm F_{r1} , F_{r2}

$$F_{r1}=F_{r2} = \frac{F_{t1}.\tan\alpha}{\cos\beta} = \frac{1176,3.\tan 20}{\cos 43,69} = 613 \text{ N}$$

Lực dọc trục

$$F_{a1}=F_{a2}=F_{t1}.\tan\beta = 1176,5.\tan 43,69 = 1203,18 \text{ N}$$

BÀI 4. (2,25 điểm) Cho hệ thống truyền động như hình bên dưới, cho biết số vòng quay động cơ là $n_{dc}=2880$ vòng/phút. Số răng các bánh răng: $Z_1=25$, $Z_2=60$, $Z_3=20$, $Z_4=60$, $Z_5=20$, $Z_6=45$, tỉ số truyền của bộ truyền xích $u_x=2,5$. Xác định:

- Tỉ số truyền chung của hệ thống và số vòng quay thùng trộn (1,0đ)
- Phương và chiều các lực tác dụng lên các bánh răng. (1,25 đ)

Bài làm

a) Gọi u_{12} là tỉ số truyền từ trục I-II

$$u_{12} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{60}{25} = 2,4$$

gọi u_{23} là tỉ số truyền từ trục II-III

$$u_{23} = \frac{z_4}{z_3} = \frac{60}{20} = 3$$

gọi u_{34} là tỉ số truyền từ trục III-IV

$$u_{34} = \frac{z_6}{z_5} = \frac{45}{20} = 2,25$$