

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: 45

HVTH: NGÔ NHẬT TƯỜNG HUY

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: 45

Ngành học: ĐỘNG LỰC

Lớp học: 19T4-CNÔ5

Giám khảo 1

Giám khảo 2

Thành phố Hồ Chí Minh –

12/2021

MỤC LỤC

CHƯƠNG 3. BỘ TRUYỀN ĐỘNG

ĐẠI.....5

3.1. KHÁI NIỆM

CHUNG.....5

3.1.1. Khái niệm bộ truyền động đai.....	5
---	---

3.3.2. Kết cấu bộ truyền động đai dệt.....	5
---	---

CHƯƠNG 4. BỘ TRUYỀN ĐỘNG

XÍCH.....	6
-----------	---

4.1. KHÁI NIỆM

CHUNG.....	6
------------	---

4.1.1. Nguyên lí làm việc của truyền động xích.....	6
--	---

1.4. Ưu và nhược điểm và phạm vi sử dụng của bộ truyền động xích.....	6
--	---

CHƯƠNG 5. TRUYỀN ĐỘNG BÁNH

RĂNG.....	6
-----------	---

5.1. KHÁI NIỆM

CHUNG.....	6
------------	---

5.1.1. Định

nghĩa.....	6
------------	---

1.1.2. Phân

loại.....	7
-----------	---

CHƯƠNG 6. BỘ TRUYỀN ĐỘNG TRỤC

VÍT.....8

6.1. KHÁI NIỆM

CHUNG.....8

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

vít.....8

6.6.1. Bôi

trơn.....9

Nhận xét của giáo viên

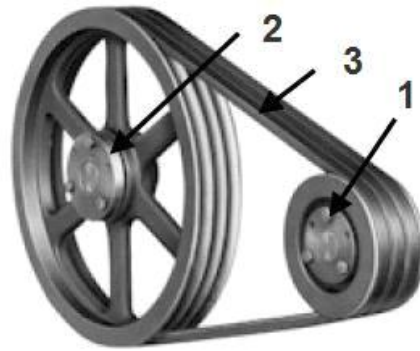
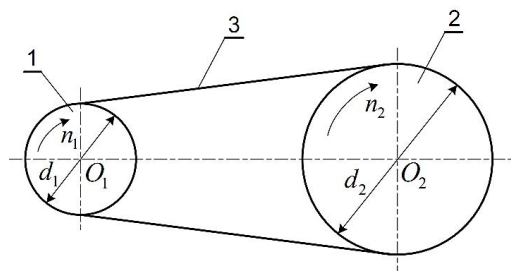
CHƯƠNG 3. BỘ TRUYỀN ĐỘNG ĐAI

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.

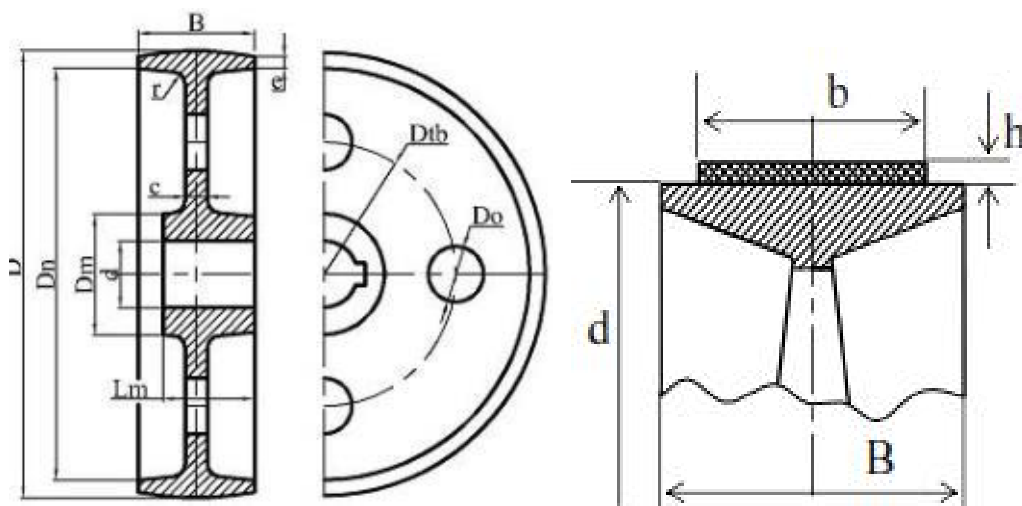


Bộ

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.

3.3.2. Kết cấu bộ truyền động đai dẹt



Hình 3.9. Kết cấu bánh đai dẹt

Đai dẹt, hay còn gọi là đai phẳng, tiết diện đai là hình chữ nhật hẹp, bánh đai hình trụ

tròn, đường sinh thẳng hoặc hình tang trống, bề mặt làm việc là mặt rộng của đai

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

1.4. Ưu và nhược điểm và phạm vi sử dụng của bộ truyền động xích

1. Ưu điểm

- Có thể truyền chuyển động giữa các trục khá xa nhau ($A_{\max} = 8 \text{ m}$).
- Khả năng tải cao hơn đai.
- Hiệu suất truyền động cao hơn so với đai, đạt $\eta = 0.96 \div 0.98$.
- Lực tác dụng lên trục nhỏ hơn so với truyền động đai vì lực căng ban đầu không lớn.
- Có thể truyền chuyển động và công suất cùng một lúc đến nhiều trục.
- Không xảy ra sự trượt nên tỉ số truyền i không đổi.

- Kích thước nhỏ so với truyền động đai.

41

2. Nhược điểm

- Giá thành tương đối cao vì kết cấu phức tạp.
- Có nhiều tiếng ồn khi làm việc.
- Vận tốc tức thời của xích và đĩa bị dẫn thay đổi theo thời gian (không ổn định).
- Yêu cầu chăm sóc thường xuyên (bôi trơn, ...) và phức tạp hơn so với bộ truyền đai.
- Chóng bị mòn khi làm việc nơi nhiều bụi và bôi trơn không tốt.

3. Phạm vi sử dụng

- Khoảng cách trục xa đến 8m
- Dẫn động cho nhiều đĩa xích
- $P \leq 110\text{kW}$, $v \leq 15\text{m/s}$, $n \leq 500\text{v/p}$, $u \leq 8$
- Bộ truyền xích được dùng nhiều trong các máy nông nghiệp, máy vận chuyển, và trong tay máy

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

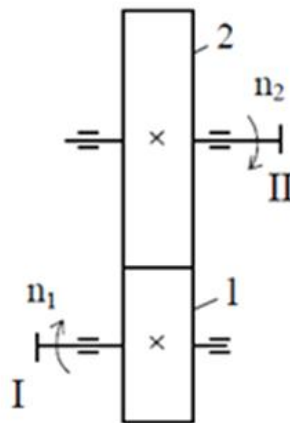
công suất truyền động P_1 mô men xoắn trên trục T_1

- 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 môi 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.

56

- 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 6.2. 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.

6.6.1. Bôi trơn

Khi bộ truyền trực vít làm việc, tại các bề mặt tiếp xúc của ren trực vít với răng bánh vít có ma sát lớn nên sinh nhiều nhiệt và làm giảm hiệu suất của bộ truyền. Vì vậy ta phải bôi trơn cho bộ truyền. Để bôi trơn cho bộ truyền thì một phần trực vít hoặc một phần bánh vít phải được nhúng trong dầu tùy theo vị trí bánh vít ở dưới hay trực vít ở dưới. Để tránh mất mát nhiều công suất do khuấy dầu, chỉ nên cho dầu ngập đến chân ren trực vít hoặc ngập $1/3$ bánh kính bánh vít. Lượng dầu đổ vào hộp giảm tốc nên lấy khoảng $0,35 \div 0,7$ lít cho 1 kW. Khi vận tốc vòng của trực vít $v \geq 12$ m/s thì bộ truyền được bôi trơn bằng cách phun dầu.

BÀI TẬP KIỂM TRA ĐỊNH KÌ

Bài 1. (3.0 điểm)

Cho bộ truyền đai dẹt có công suất $P_1=6$ kW; số vòng quay bánh dẫn $n_1=800$ vòng/phút; tỷ số truyền $u=2,5$; đường kính bánh dẫn $d_1=180$ mm, lực căng ban đầu $F_0=800$ N và khoảng cách trục $a=1500$ mm. Bỏ qua hiện tượng trượt trơn và lực căng phụ F_v . Hãy xác định:

- Góc ôm đai α và chiều dài cần thiết của dây đai L ? (0,75đ)
- Vận tốc v_1 ; lực vòng F_t ; lực tác dụng lên ổ trục F_r . (0,75đ)
- Hệ số ma sát f tối thiểu để không xảy ra hiện tượng trượt trơn (0,5đ)
- Hệ số ma sát f tối thiểu để không xảy ra hiện tượng trượt trơn (0,5đ)

Bài làm

Bài làm

- Đường kính d_2

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

Góc ôm đai

$$\alpha_1 = 180 - 57 \cdot \frac{d_2 - d_1}{a} = 180 - 57 \cdot \frac{450 - 180}{1500}$$

Chiều dài tính toán dây đai

$$L_{tt} = 2a + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a}$$

$$= 2 \cdot 1500 + \frac{\pi}{2} (180 + 450) + \frac{(450 - 180)^2}{4 \cdot 1500}$$

$$= 3989,1 \text{ mm}$$

Chiều dài cần thiết

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

$$= 3989,1 + 100$$

$$4089,1$$

$$\text{Chọn } L = 4100 \text{ mm}$$

• Vận tốc v_1

$$v = \pi \cdot d_1 \cdot n_1 / 60000 = \pi \cdot 180 \cdot 800 / 60000 = 7,53 \text{ mm/s}$$

Lực vòng F_t

$$F_t = 1000 \cdot P / v_1 = 1000 \cdot 6 / 7,53 = 796,8 \text{ N}$$

Lực tác dụng lên ổ trục

$$F_r = 2 \cdot F_0 \cdot \sin(\alpha_1/2)$$

$$= 2 \cdot 800 \cdot \sin(169,74^\circ/2)$$

$$= 1593,6 \text{ N}$$

• Để không xảy ra hiện tượng trượt tròn

$$\alpha_1 = 169,74^\circ = 2,96 \text{ rad}$$

$$F_0 \geq F_t/2 \cdot e^{\mu \alpha_1} + 1 / e^{\mu \alpha_1} - 1 + F_t$$

Với $F_0 = 0$ thì

$$\Leftrightarrow 800 \geq 796,8/2 \cdot e^{f 2,96 + 1/e^{f 2,96} - 1}$$

$$\Rightarrow f = 0,369$$

Vậy hệ số ma sát tối thiểu để không xảy ra hiện tượng trượt trên $F_{\min} = 0,369$

- Chiều dài cần thiết của đai thang

$$\text{Chọn } L = 4100 \text{ mm}$$

$$A_{cx} = K + \sqrt{k^2 - 8\Delta^2/4}$$

$$\begin{aligned} \text{Trong đó } K &= L - \pi(d_1 + d_2)/2 = 4100 - \pi(180 + 450)/2 \\ &= 3100,9 \text{ mm} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} A_{cx} &= K + \sqrt{k^2 - 8\Delta^2/4} = 3100,9 + \sqrt{3100,9^2 - 8 \cdot (135)^2/4} \\ &= 1549,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

U=BÀI 2. (2,25 điểm) Bộ truyền xích ống con lăn có các thông số sau: khoảng cách trục $a=900 \text{ mm}$, bước xích $p_c=25,4 \text{ mm}$; công suất truyền động $P=8 \text{ kW}$; số răng đĩa xích dẫn $Z_1=22$ răng; tỉ số truyền $u=3$; số vòng quay bánh dẫn $n_1=350$ vòng/phút. Xác định:

- 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)
- Vận tốc v_1 ; lực vòng F_t và lực tác dụng lên ổ trục F_r biết bộ truyền nằm ngang? (1,0đ)

Bài làm

- Số răng bị dẫn Z_2

$$U = Z_2/Z_1 \Leftrightarrow Z_2 = u \cdot Z_1 = 3 \cdot 22 = 66 \text{ răng}$$

Đường kính vòng chia đĩa xích dẫn

$$D_1 = p_c / \sin(180/Z_1) = 25,4 / \sin(180/22) = 178,6 \text{ mm}$$

$$D_2 = p_c / \sin(180/Z_2) = 25,4 / \sin(180/66) = 533,8 \text{ mm}$$

Số mắt xích

$$\begin{aligned} X &= 2 \cdot a/p_c + \frac{1}{2} (Z_2 + Z_1) + (Z_2 - Z_1/2) \pi \cdot p_c/a \\ &= 2 \cdot 900/25,4 + \frac{1}{2}(66 + 22) + (66 - 22/2) \pi \cdot 25,4/900 \end{aligned}$$

$$X = 116,25$$

Chọn X=116 mắt xích

- Vận tốc v_1

$$V_1 = P_c \cdot Z_1 \cdot n_1 / 60000 = 25,4 \cdot 22 \cdot 350 / 60000 = 3,259 \text{ m/s}$$

Vòng lực F_t

$$F_t = 1000 \cdot P / v_1 = 1000 \cdot 8 / 3,259 = 2454,74 \text{ N}$$

Lực tác dụng lên ổ trục

$$\text{Ta có } K_m \cdot F_t = 1,15 \cdot 2454,74 = 2822,95 \text{ N}$$

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 $a_w=340\text{mm}$, số răng $Z_1=25$ răng, $Z_2=107$ răng, góc ăn khớp $\alpha = 20^\circ$, các bánh răng không dịch chỉnh, 2 bánh răng ăn khớp ngoài. Hãy xác định:

- Môđun pháp m_n 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

Bài 3

- Khoảng cách trục a_w

$$1, a_w = m_n(z_2+z_1)/2 \cos \beta \Rightarrow \cos \beta = m_n(z_2+z_1)/2 a_w = m_n(25+107)/2 \cdot 340$$

Điều kiện góc nghiêng răng

$$2, 20^\circ > \beta > 8^\circ \Rightarrow \cos 8^\circ > \cos \beta > \cos 20^\circ$$

Thay 1 và 2

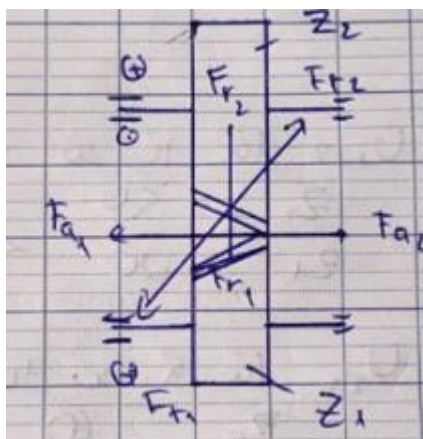
$$\Rightarrow \cos 8^\circ > m_n(25+107)/2 \cdot 340 > \cos 20^\circ \Rightarrow 5,1 > m_n > 4,8$$

vậy ta chọn môđun pháp $m_n=5\text{mm}$

góc nghiêng răng

$$\cos \beta = m_n(z_1+z_2)/2 a_w = 5(25+107)/2 \cdot 340 = 33/34 \Rightarrow \beta = 13.9^\circ$$

b



Độ lớn lực vuông

$$F_{r1}=F_{r2}=2t1\cos B/mnz1=2 \times 80.000 \times \cos 13,9/5.25=1242,5$$

Độ lớn lực hướng tâm

$$F_{r1}=F_{r2}=F_{x1}\text{tg}B=1242,5/\cos 13,9=465,8(\text{N})$$

độ lớn lực dọc trục

$$F_{r1}=F_{r2}=F_{x1}\text{tg}B=1242,5 \times \text{tg} 13,9=307,4(\text{N})$$

BÀI 4. (2,25 điểm) Cho hệ thống truyền động như hình bên dưới, cho biết số vòng quay động cơ là $n_{dc}=980$ vòng/phút. Số răng các bánh răng: $Z1=20$, $Z2=50$, $Z3=20$, $Z4=60$, $Z5=25$, $Z6=45$, tỉ số truyền của bộ truyền xích $u_x=3$. 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)

gọi $u_{1,2}$ là tỉ số truyền từ trục 1-2

$$u_{12}=z_2/z_1=50/20=2.5$$

gọi $u_{2,3}$ là tỉ số truyền từ trục 1-2

$$u_{23}=z_4/z_3=60/20=3$$

gọi $u_{3,4}$ là tỉ số truyền

$$u_{34}=z_6/z_5=45/25=1.8$$

gọi u là tỉ số truyền chung của hệ thống

$$u=u_{12} \times u_{23} \times u_{34}$$

$$=2.5 \times 3 \times 1.8 \times 3$$

$$=40,5$$

gọi hd là số vòng quay động cơ

gọi htt là số vòng quay thùng trộn