

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



Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

TIỂU LUẬN MÔN HỌC
HỌC PHẦN NGUYÊN LÝ CHI TIẾT MÁY
ĐỀ SỐ: 10

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

HVTH: VŨ THANH TÙNG
Ngành học: CÔNG NGHỆ ÔTÔ
Lớp học: 19T4-CNÔ5

GVHD: LƯ THỊ YẾN VŨ

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

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



Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

TIỂU LUẬN MÔN HỌC
HỌC PHẦN NGUYÊN LÝ CHI TIẾT MÁY
ĐỀ SỐ: 10

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Ngành học: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
Lớp học: 19T4-CNÔ5

GIÁM KHẢO 1

GIÁM KHẢO 2

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

Thành phố Hồ Chí Minh – 7/2021

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

LỜI NÓI ĐẦU

Trong thời đại ngày nay, nền khoa học tiên tiến đang phát triển mạnh mẽ trên toàn thế giới trong đó ngành công nghiệp đóng vai trò rất quan trọng, các hệ thống máy móc ngày càng trở nên phổ biến và từng bước thay thế sức người, để tạo ra được những máy ngày càng hoàn thiện và hiện đại hơn thì bộ môn Chi Tiết Máy đang đóng một vai trò rất quan trọng. Qua thời gian học tập, nghiên cứu lý thuyết và thực tế, em đã được giao đề tài tiểu luận về “Các bộ truyền”. Với đề tài này, sau một thời gian tìm hiểu và nghiên cứu tài liệu cùng với sự hướng dẫn tận tình của cô Lư Thị Yến Vũ đã giúp em một phần hoàn thành bài tiểu luận này. Tuy nhiên dù đã cố gắng dành thời gian nghiên cứu nhưng kiến thức còn hạn chế nên bài tiểu luận của em khó có thể tránh khỏi các sai sót. Vậy nên em mong sẽ có được sự chỉ bảo của các thầy cô để khiến cho đề tài của em hoàn chỉnh hơn. Em chân thành cảm ơn !

NHẬN XÉT CỦA GIÁM KHẢO:

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: BỘ TRUYỀN ĐỘNG ĐAI.....	8
1.1 KHÁI NIỆM CHUNG.....	8
1.1.1 Khái Niệm Bộ Truyền Động Đai.....	8
1.1.2 Ưu, Nhược Điểm Bộ Truyền Động Dây Đai.....	9
1.1.3 Phân Loại Các Bộ Truyền Động Đai.....	10
1.1.4 Phương Pháp Căng Đai.....	12
1.2 Kết Cấu Đai.....	12
1.2.1. Kết cấu bộ truyền động đai dẹt.....	13
1.2.2. Kết cấu đai thang.....	13
1.3. THÔNG SỐ HÌNH HỌC BỘ TRUYỀN ĐAI.....	13
1.3.1. Đường kính bánh đai.....	13
1.3.2. Góc ôm đai.....	13
1.3.3. Chiều dài đai và khoảng cách trục.....	14
1.4. ĐỘNG HỌC BỘ TRUYỀN ĐAI.....	15
1.4.1. Vận tốc của bộ truyền động đai.....	15
1.4.2. Tỷ số truyền bộ truyền động đai.....	15
1.5. LỰC TÁC ĐỘNG LÊN TRỤC BỘ TRUYỀN ĐỘNG ĐAI.....	15
1.5.1. Lực vòng.....	15
CHƯƠNG 2: BỘ TRUYỀN XÍCH.....	16
2.1 Khái Niệm Chung.....	16
2.1.1 Khái Niệm Chung Về Bộ Truyền Xích.....	16
2.1.2 Ưu, Nhược Điểm và Phạm Vi Sử Dụng.....	16
2.1.3 Phân Loại Bộ Truyền Xích.....	17
2.2. THÔNG SỐ HÌNH HỌC CỦA BỘ TRUYỀN ĐỘNG XÍCH.....	19
2.2.1. Bước xích.....	19
2.2.2. Đĩa xích.....	19
2.2.3. Khoảng cách trục và số mắt xích.....	19
2.3. ĐỘNG HỌC CỦA BỘ TRUYỀN ĐỘNG XÍCH.....	20

2.3.1. Vận tốc và tỉ số truyền trung bình.....	20
2.3.2. Lực tác dụng lên trục bộ truyền động xích.....	21
2.3.3. Tải trọng động và động năng va đập của bộ truyền động xích.....	21
2.4. CÁC DẠNG HỒNG, VẬT LIỆU VÀ BÔI TRƠN.....	21
2.4.1. Các dạng hồng.....	21
2.4.2. Vật liệu chế tạo xích và đĩa xích.....	22
2.4.3. Bôi trơn.....	22
CHƯƠNG 3: TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG.....	22
3.1 Khái NiRYỀN ĐỘNG.....	22
3.1.1 Khái NiYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG Đ1.1 Khái NiYỀ.....	22
3.1.2. Ưu, Nhược Điểm và Phạm Vi Sử Dụng.....	23
3.1.3 Phân Loại.....	25
3.2. TRUYỀN ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG BÁNH RĂNG.....	28
3.2.1. Tỉ số truyền của cặp bánh răng ăn khớp.....	28
3.3. THÔNG SỐ HÌNH HỌC CỦA BỘ TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG.....	29
3.3.1. Thông số hình học bộ truyền bánh răng trụ răng thẳng.....	29
3.3.2. Thông số hình học bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng.....	29
3.3.3. Các thông số hình học của bánh răng côn răng thẳng.....	29
3.4. LỰC TÁC DỤNG LÊN BỘ TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG.....	30
3.4.1. Lực tác dụng lên bộ truyền động bánh răng trụ răng thẳng.....	30
3.4.2 Lực tác dụng lên bộ truyền động bánh răng trụ răng nghiêng.....	30
3.4.3. Lực tác dụng lên bộ truyền động bánh răng côn răng thẳng.....	31
Chương 4: Truyền Động Trục Vít.....	32
1.KHÁI NIỆM CHUNG.....	32
1.1.Nguyên lý làm việc của bộ truyền động trục vít-bánh vít.....	32
1.2. Phân loại bộ truyền động trục vít-bánh vít.....	33
1.3. Ưu và nhược điểm và phạm vi sử dụng.....	33
2. THÔNG SỐ HÌNH HỌC CỦA BỘ TRUYỀN TRỤC VÍT ACSIMÉT.....	34
3.ĐỘNG HỌC TRUYỀN ĐỘNG TRỤC VÍT – BÁNH VÍT.....	36
3.1. Tỉ số truyền	36

4.LỰC TÁC DỤNG VÀ TẢI TRỌNG TÍNH.....	37
4.1. Lực tác dụng.....	37
4.2. Tải trọng tính.....	39
CHƯƠNG 5: BÀI TẬP ÁP DỤNG.....	40
Đề Bài.....	40
BÀI LÀM.....	43
Câu 1.....	43
Câu 2.....	45
Câu 3.....	46
Câu 4.....	47

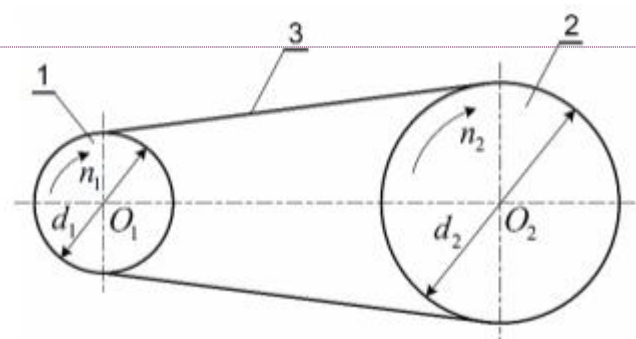
Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

CHƯƠNG 1: BỘ TRUYỀN ĐỘNG ĐAI

1.1 KHÁI NIỆM CHUNG

1.1.1 Khái Niệm Bộ Truyền Động Đai

Truyền động đai là truyền động ma sát gián tiếp, truyền động năng và cơ năng từ bánh chủ động qua bánh bị động nhờ sự ma sát giữa đai và các trục nằm ở khoảng cách khá xa.



Formatted[Unknown]: Font: Not Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

Hình 1: Bộ Truyền Động Đai

Bộ truyền đai thường có 2 bánh đai (như hình 1) gồm: 1 bánh dẫn (bánh chủ động), bánh bị dẫn 2 (bánh bị động). Dựa vào ma sát giữa đai và bánh đai, bánh dẫn sẽ truyền chuyển động cho bánh bị dẫn.

1.1.2 Ưu, Nhược Điểm Bộ Truyền Động Dây Đai

a. Ưu Điểm

- Có khả năng truyền chuyển động và cơ năng giữa các trục ở khá xa nhau.
- Làm việc êm, không ồn.
- An toàn cho các tiết máy khác khi bị quá tải, vì đai sẽ trượt trên toàn phần trên bánh.
- Kết cấu và vận hành đơn giản.
- Giá thành rẻ.

b. Nhược Điểm

- Kích thước lớn.
- Tỷ số truyền không ổn định do có độ trượt đàn hồi trên bánh.
- Lực tác dụng lên trục và ổ lớn do phải căng đai.
- Tuổi thọ thấp.

c. Phạm Vi Sử Dụng

- Bộ truyền đai có thể truyền công suất đến 1500kW, nhưng thường được với $P \leq (40 \div 50) \text{kW}$, $v = 5 \div 30 \text{m/s}$.
- Đối với truyền động đai dẹt: tỉ số truyền $u \leq 5$, truyền động đai hình thang: $u \leq 10$
- Khoảng cách lớn nhất giữa hai trục có thể tới 15m và 40m (trường hợp đặc biệt).
- Bộ truyền đai thường được bố trí ở cấp độ nhanh, bánh dẫn lắp vào trục động cơ.

1.1.3 Phân Loại Các Bộ Truyền Động Đai



Formatted[Unknown]: Font: Not Bold

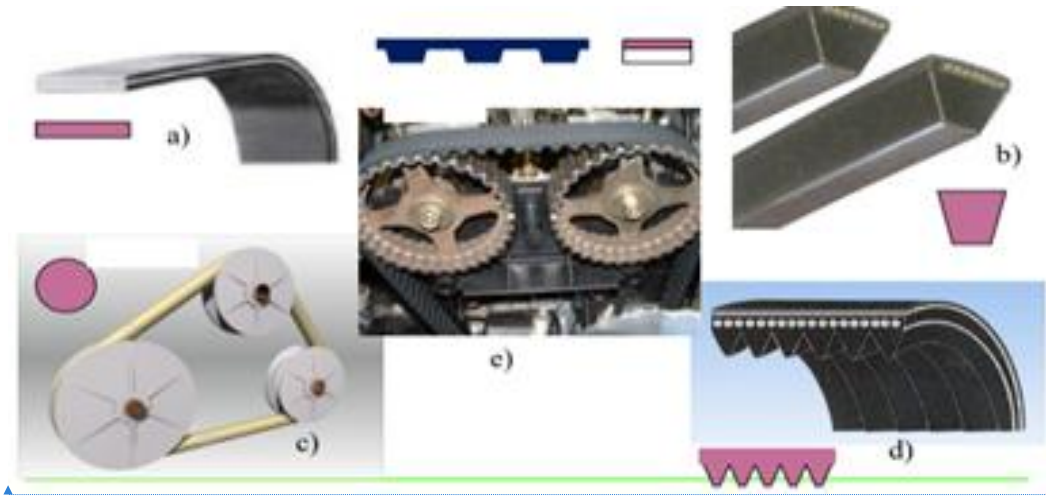
Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

Hình 2: Đai Thang



Hình 3: Đai Dẹt

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold



Formatted[Unknown]: Font: Not Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

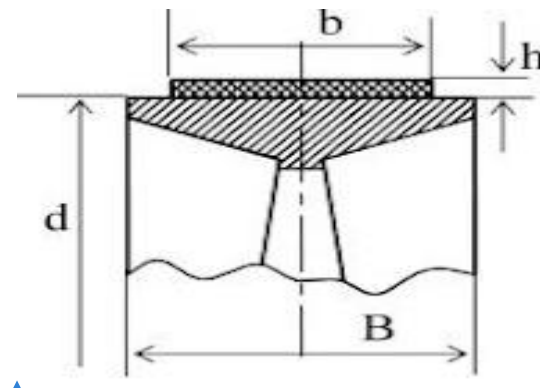
Hình 4: Các Loại Đai
10

Phân loại đai:

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

a. Đai dẹt: có tiết diện ngang hình chữ nhật, chiều rộng b , chiều dày h (hình 5) Vật liệu chế tạo đai dẹt là: da, sợi bông, sợi len, sợi tổng hợp, vải cao su. Trong đó đai vải cao su được dùng rộng rãi nhất. Kích thước b và h của tiết diện đai được tiêu chuẩn hóa.

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold



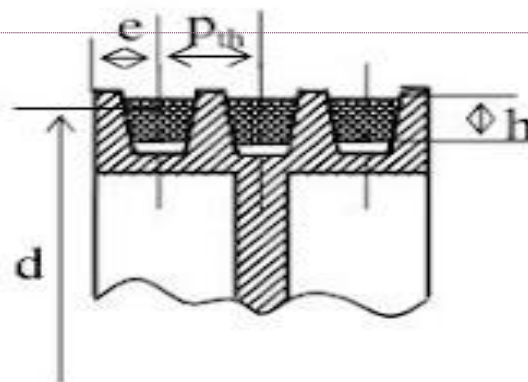
Formatted[Unknown]: Font: Not Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

Hình 5: Hình Vẽ Kỹ Thuật Đai Dẹt

b. Đai thang: Có tiết diện ngang hình thang cân. Vật liệu chế tạo đai thang là vải cao su. Gồm các lớp sợi bông xếp hoặc bên chịu kéo, lớp cao su dùng để liên kết và chịu nén, tăng ma sát. Đai thang làm việc theo hai mặt bên. Hình dạng, tiết diện và chiều dài đai thang được tiêu chuẩn hóa.

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold



Formatted[Unknown]: Font: Not Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

Hình 6: Hình Vẽ Kỹ Thuật Đai Thang

c. Đai tròn: Có tiết diện hình tròn, chỉ sử dụng trong các máy công suất nhỏ (hình 4.c).

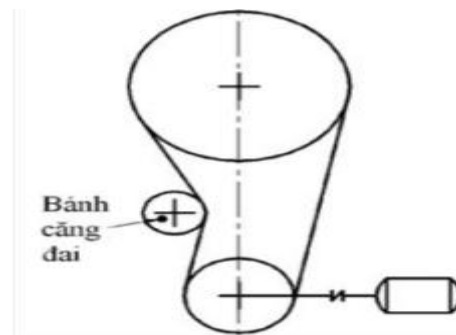
Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

d. Đai Lược: là trường hợp đặc biệt của bộ truyền đai thang. Các đai được làm liền nhau như răng lược. Mỗi răng làm việc như một đai thang. Số răng thường dùng $2 \div 20$, tối đa là 50 răng. Tiết diện răng được tiêu chuẩn hóa.

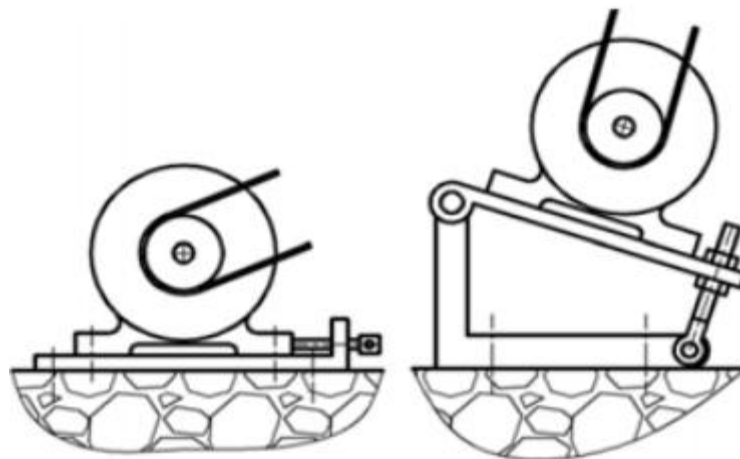
Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

1.1.4 Phương Pháp Căng Đai

Trong quá trình làm việc đai sẽ dần dần dãn ra, sức căng giảm xuống. Do đó ta cần phải điều chỉnh sức căng của đai.



Hình 7: Điều Chỉnh Căng Đai Bằng Bánh Căng Đai



Hình 8: Điều Chỉnh Căng Đai Bằng Vít Căng Đai

1.2 Kết Cấu Đai

1.2.1. Kết cấu bộ truyền động 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 tròn, bề mặt làm việc là mặt rộng của đai.

1.2.2. Kết cấu đai thang

+ Đai thang được chế tạo thành vòng kín, có chiều dài L và tiết diện đai A được tiêu chuẩn hóa. TCVN 2332-78 quy định 6 loại đai thang thường Z, O, A, B, C, D. TCVN 3210- 79 quy định 3 loại đai thang hẹp SPZ, SPA, SPB.

+ Đai thang có tiết diện hình thang, bánh đai có rãnh hình thang, thường dùng nhiều dây đai trong một bộ truyền

1.3. 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) b b o y o γ h Trang 39

- 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

1.3.1. Đường kính bánh đai

Các đường kính bánh đai d_1 và d_2 nên quy tròn theo tiêu chuẩn, thường chọn d_1 về phía tăng, d_2 về phía giảm.

Khi tính toán thiết kế, chọn d_1 theo tiêu chuẩn: 40, 45, 50, 56, 63, 71, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 225, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000.

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

1.3.2. Góc ôm đai

Góc ôm α_1 nhỏ sẽ ảnh hưởng khả năng kéo của đai, do đó cần thỏa mãn điều kiện sau:

+ Đối với đai dẹt: $\alpha_1 \geq 150^\circ$

+ Đối với đai hình thang: $\alpha_1 \geq 120^\circ$ (do có tác dụng chêm của đai với rãnh bánh đai)

$$\alpha_1 = \pi - \frac{d_2 - d_1}{a} (\text{rad}) \quad \text{hay} \quad \alpha_1 = 180^\circ - 57 \times \frac{d_2 - d_1}{a} (\text{độ})$$

Hoặc :

$$\alpha_2 = \pi + \frac{d_2 - d_1}{a} (\text{rad}) \quad \text{hay} \quad \alpha_2 = 180^\circ + 57 \times \frac{d_2 - d_1}{a} (\text{độ})$$

1.3.3. Chiều dài đai và khoảng cách trục

a. Chiều dài tính toán của dây đai L (mm)

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

b. Chiều dài cần thiết của dây đai L_{tt} (mm)

- Đối với đai dẹt sau khi tính L cần chọn chiều dài cần thiết của dây đai tăng theo từ 100 ÷ 400mm để nối đai.

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

- Đối với đai thang L_{tc} phải chọn theo tiêu chuẩn (L_{tc} > L). Sau đó tính lại khoảng cách trục a (mm) theo chiều dài dây đai vừa chọn:

$$\text{Hoặc } a = \frac{k + \sqrt{k^2 - 8\Delta^2}}{4} (\text{mm})$$

$$\text{Với } k = L - \frac{\pi.(d_2 + d_1)}{2} (\text{mm}) \quad \Delta = \frac{(d_2 - d_1)}{2} (\text{mm})$$

Chiều dài cần thiết:

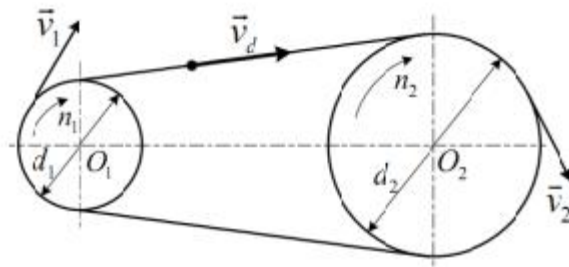
- Đai thang: chọn dây đai tiêu chuẩn có L=1250mm

- Đai dẹt: $L=L_{tt}+(100\rightarrow400)=1300\text{mm}$

1.4. ĐỘNG HỌC BỘ TRUYỀN ĐAI

1.4.1. Vận tốc của bộ truyền động đai

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \\ v_2 &= \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n_2}{60 \cdot 1000} \end{aligned} \right\} (m/s)$$



Hình 9: Vận Tốc Vòng Trong Bộ Truyền Đai

d_1, d_2 : Đường kính bánh đai dẫn và bị dẫn (mm)

n_1, n_2 : số vòng quay bánh đai dẫn và bị dẫn (vòng/phút)

1.4.2. Tỷ số truyền bộ truyền động đai

Nếu đai không bị trượt (lý tưởng):

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

1.5. LỰC TÁC ĐỘNG LÊN TRỤC BỘ TRUYỀN ĐỘNG ĐAI

1.5.1. Lực vòng

- Khi bộ truyền chưa làm việc, để tạo nên lực ma sát giữa đai và bánh đai, cần phải căng đai với lực căng ban đầu F_0 .

Ta có lực vòng

$$F_t = F_1 - F_2 = \frac{2 \cdot T_1}{d_1} = \frac{1000 \cdot P}{v}$$

CHƯƠNG 2: BỘ TRUYỀN XÍCH

2.1 Khái Niệm Chung

2.1.1 Khái Niệm Chung Về Bộ Truyền Xích

Bộ truyền xích truyền xíchm Chung Về Bộ Truyền Xích căng ban đầu F0.a dài dây đai vừa chọn:theo từ 100 ÷ 400mm để nối đai. 710, 800, 900, 1000, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000.truyyuyền xíchm Chung Về Bộ Truyền Xích căng ác, bánh răng cũng cần phải được thiết kế và tính toán rất kỹ để đảm bảo về mặt kỹ thuật. Bạn có thể xem bài viết về các thông sINK "https:

Làm visINK "httpso nguyên lý ăn khs.com/article/Banh-rang--Cac-kien-thuc-rất nhiều trong các thiết bị đời sống hằng ngày và cả trong sản xuất như: Xe đạp, xe máy hay các máy móc công nghiuyên lý ăn khs.com/article/Banh-rang--Cac-kien-thuc-rất nhiều trong các thiết bị đời nhất.

2.1.2 Ưu, Nhược Điểm và Phạm Vi Sử Dụng

Ưu Điểm:

-Truyền động cho 2 trục cách xa nhau (<8m).

Lúc tác dụng lên trục bé không cần căng xích.

-Không có hiện tượng trượt như bộ truyền đai.

-Có thể sử dụng để truyền chuyển động đồng thời cho nhiều trục.

-Kết cấu nhỏ gọn (so với bộ truyền đai).

Nhược điểm:

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

Formatted[Vũ Dương]: Default Paragraph Font, Font: (Asian)Calibri, 10 pt, No underline, Font color: Auto

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Not Bold, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Default Paragraph Font, Font: (Asian)Calibri, 10 pt, No underline, Font color: Auto

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

Formatted[Vũ Dương]: Indent: Left: -1.1 mm, First line: 0 mm, Tab stops: Not at 3.43 ch, No bullets or numbering

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

-Do có va đập nên gây ồn ào vì vậy bộ truyền xích hợp với với chuyển động có vận tốc thấp.

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

-Tỷ số truyền không ổn định.

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

-Chế tạo, lắp ráp và bảo dưỡng phức tạp.

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

-Trong thực tế, xích ống con lăn được sử dụng rộng rãi nhất.

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

-Tuy có cùng công dụng như bộ truyền đai nhưng khi trục quay nhanh thì sử dụng truyền động đai, trục quay chậm thì sử dụng truyền động xích.

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

c. 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.

Formatted[Vũ Dương]: English(United States)

2.1.3 Phân Loại Bộ Truyền Xích

a. Phân Loại Theo Kết Cấu



xích ống, xích ống con lăn,



xích răng

1

Hình 10: KTheo Kết Xíchùng nh

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Not Bold

b. Phân Lo: KTheo Kết Xíchùn



Hình 11: Các LoKết Xíchùn

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

c. Phân Lo: Các LoKết Xích

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman



Hình 12: Công Dc Loại Dây Xíchg nhiều

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

2.2. THÔNG SỐ HÌNH HỌC CỦA BỘ TRUYỀN ĐỘNG XÍCH

2.2.1. Bước xích

-Bước xích p_c , mm được tiêu chuẩn hóa. Cũng là bước của răng đĩa xích trên vòng tròn đi qua tâm các chốt.

-Bước xích p_c có giá trị từ 12, 7÷50,8 mm.

2.2.2. Đĩa xích

- Đường kính tính toán của đĩa xích dẫn là d_1 và của đĩa bị dẫn là d_2 ; cũng chính là đường kính vòng chia của đĩa xích, mm; là đường kính của vòng tròn đi qua tâm các chốt. Đường kính vòng chia của đĩa tính theo công thức:

$$d = \frac{p_c}{\sin \frac{180}{Z}} \approx \frac{p_c Z}{\pi} \text{ (mm)}$$

Z : số răng đĩa xích; p_c : bước xích (tiêu chuẩn)

- Đường kính vòng tròn chân răng đĩa xích df_1, df_2 , mm.

- Đường kính vòng tròn đỉnh răng da_1, da_2 , mm.

- Số răng của đĩa xích dẫn Z_1 của đĩa xích bị dẫn Z_2 .

- Bước xích p_c , mm, là bước của răng đĩa xích trên vòng tròn đi qua tâm các chốt.

- Số mắt của dây xích X luôn là số chẵn, để dễ dàng nối với nhau.

Số mắt xích: $X=L/p_c$

- Khoảng cách trục a , là khoảng cách giữa tâm đĩa xích dẫn và đĩa bị dẫn; mm

2.2.3. Khoảng cách trục và số mắt xích

a. Số mắt xích

- Chọn sơ bộ khoảng cách trục theo công thức $a = (30 \div 50).p_c$

- Chiều dài xích L theo khoảng cách trục:

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

$$L \approx 2.a + \frac{\pi.(d_2 + d_1)}{2} + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4.a} \text{ (mm)}$$

- Số mắt xích: Mặt khác $L = X.p_c \Rightarrow$ Số mắt xích X

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

$$X = \frac{L}{p_c} \approx \frac{2.a}{p_c} + \frac{1}{2}(Z_2 + Z_1) + \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2.\pi}\right)^2 \cdot \frac{p_c}{a}$$

b. Khoảng cách trục chính xác

$$a = 0,25.p_c \cdot \left[\left(X - \frac{Z_2 + Z_1}{2}\right) + \sqrt{\left(X - \frac{Z_2 + Z_1}{2}\right)^2 - 8.\left(\frac{Z_2 - Z_1}{2.\pi}\right)^2} \right] \text{ (mm)}$$

Để bộ truyền xích làm việc có độ chùng bình thường, ta giảm khoảng cách trục a một khoảng $\Delta a = (0,002 \div 0,004)a$.

2.3. ĐỘNG HỌC CỦA BỘ TRUYỀN ĐỘNG XÍCH

2.3.1. Vận tốc và tỉ số truyền trung bình

- Vận tốc bộ truyền xích:

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

$$\begin{aligned} v_1 &= \frac{\pi.d_1.n_1}{60000} \\ &= \frac{p_c.Z_1.n_1}{60000} \text{ (m/s)} \\ v_2 &= \frac{\pi.d_2.n_2}{60000} \\ &= \frac{p_c.Z_2.n_2}{60000} \text{ (m/s)} \end{aligned}$$

Vận tốc xích càng tăng thì xích càng chóng mòn, tải trọng động và tiếng ồn tăng. Do đó nên chọn $v \leq 15 \text{ m/s}$

-Tỉ số truyền của bộ truyền xích:

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Nên chọn $u \leq 8$

2.3.2. Lực tác dụng lên trục bộ truyền động xích

$$F_t = \frac{1000 \cdot P_1}{v}$$

2.3.3. Tải trọng động và động năng va đập của bộ truyền động xích

Trong truyền động xích, do vận tốc của xích và đĩa xích bị dẫn thay đổi cho nên sinh ra tải trọng động. Khi xích có khối lượng m chuyển động với vận tốc V_x thay đổi theo thời gian, nghĩa là chuyển động với gia tốc a_x , sinh ra tải trọng động (lực quán tính)

2.4. CÁC DẠNG HỎNG, VẬT LIỆU VÀ BÔI TRƠN

2.4.1. Các dạng hỏng

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

Formatted[Vũ Dương]: Font: Not Bold

- **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. Ống lót và chốt chỉ mòn một phía, làm bước xích tăng thêm một lượng Δp_x

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

2.4.3. 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÷4) m/s, cứ sau (8÷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÷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 3: TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG

3.1 Khái NiRUYỀN ĐỘNG

3.1.1 Khái NiYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG Đ1.1 Khái NiYỀ

Cơ chRLINK "https://uniduc.c đưchRLINK "https://uniduc.com/vi/blog/co-che-truyen-dong-banh-rang-la-gi" .n l trong dầu tới nửa chiều cao mắt xích. Nếu vận tốc $v > 8$ m/s thì tốt nhất là dùng bơm phun dầu liyền động bánh răng còn được sử dụng để biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến hay biến chuyển động tịnh tiến thành chuyển động quay nhờ vào sự ăn khớp của các răng trên bánh răng. Cơ chế này cho phép truyền các lực nhỏ, khoảng cách trục nhỏ, chẳng hạn như trong kỹ thuật cần yêu cầu độ chính xác (hoặc lực rất lớn). Ví dụ như:

- Bộ truyền động bánh răng được sử dụng trong máy cán cho ra tỉ lệ truyền chính xác

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

Formatted[Vũ Dương]: Default Paragraph Font, Font: (Asian)Calibri, 10 pt, No underline, Font color: Auto

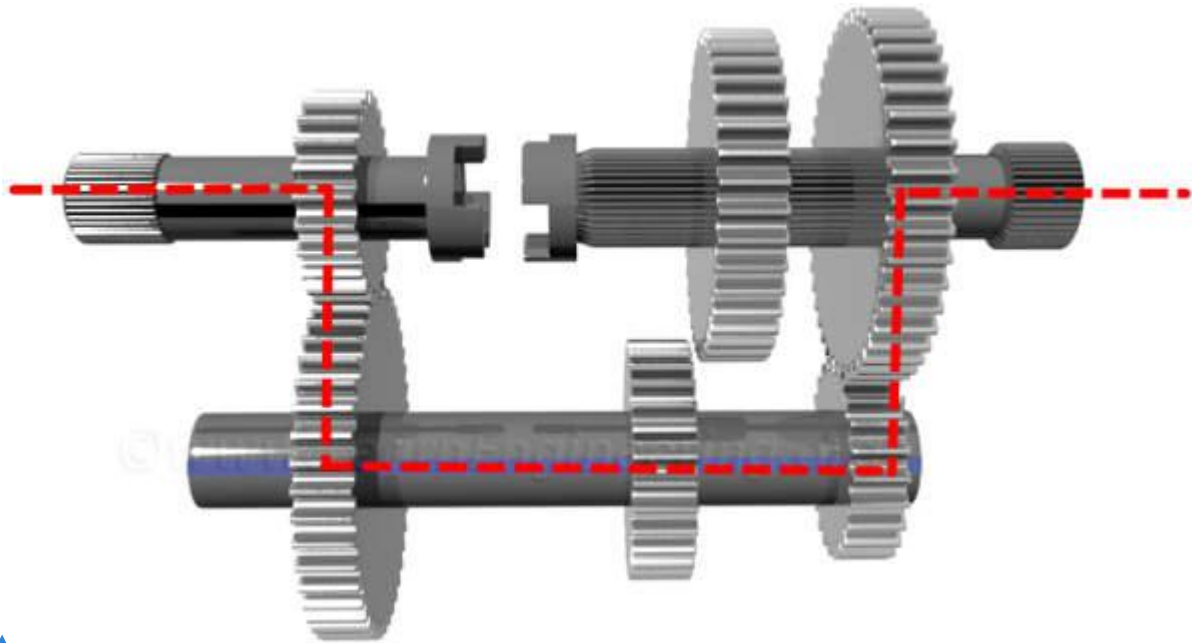
Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Not Bold, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Default Paragraph Font, Font: (Asian)Calibri, 10 pt, No underline, Font color: Auto

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman

-Bộ truyền động bánh răng được sử dụng trong robot hàn giúp các môi hàn có độ chính xác cao, giảm tỉ lệ phế phẩm trong quá trình sản xuất

Phiếu các môi hàn có độ chính xác cao, giảm tỉ lệ phế phẩm trong quá trình sản xuất thuật cần yêu cầu độ chính xác (hoặc lực ghì KW, bánh răng trong các cơ cấu truyền chuyển giúp các môi hàn có độ chính xác cao, giảm tỉ lệ phế phẩm trong quá trình sản xuất thuật cần yêu cầu độ chính xác (hoặc lực ghì KW, bánh răng trong các cơ cấu truyền chuyển độ



Hình 12: Truy hàn có độ chính xác cao, giảm

Bánh răng được chia thành nhiều loại khác nhau, mỗi loại sẽ có những ưu/ nhược điểm riêng biệt!

Truy răng được chia thành nhiều loại khác nhau, mỗi loại sẽ có những ưu/ nhượcrobot hàn, đây chuyNK "https://uniduc.com, máy công chttmáy công nghitt, máy cgnhitthttps://uniduc.com/vi/shop/category/may-co

3.1.2. Ưu, Nhược Điểm và Phạm Vi Sử Dụng

a. Ưu Điểm

-Kích thước Nhược Điểm và Phạm Vi Sử Dụngcategory/may-cong-nghiep" at-khau-trang" nen-chon" biệt!quá cthuểm Nh	Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Vietnamese
-Tỉ số truyền không thay đổi: giúp chất lượng công việc đạt hiệu quả cao, giảm bớt tỉ lệ phế phẩm	Formatted[Vũ Dương]: Font: 14 pt, Vietnamese Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese
-Hiệu suất cao (có thể lên tới 0.97-0.99)	Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese
-Tuổi thọ làm việc cao: doanh nghiệp có thể tiết kiệm ngân sách khi thuê nhân công, không phải lo sợ khi mỗi lần phải mua thiết bị mới,..	Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese
Giúp đẩy nhanh hiệu quả sản xuất, tăng năng suất, chất lượng: nhờ có những tính năng nổi trội nên bộ truyền động BR sẽ giúp các thiết bị hàn, robot hàn, ô tô, máy xúc, máy công nghiệp,..... hoạt động trơn tru, linh hoạt.	

b. Nhược Điểm

Tuy sở hữu nhiều ưu điểm vượt trội nhưng bộ truyền động BR vẫn tồn tại một số nhược điểm như:

- Chế tạo tương đối phức tạp.
- Đòi hỏi độ chính xác cao.
- Có nhiều tiếng ồn khi vận tốc lớn

c. Phạm vi sử dụng

Bộ truyền bánh răng được sử dụng nhiều nhất so với các bộ truyền cơ khí khác. Nó được sử dụng trong hầu hết các loại máy. Truyền động bánh răng được ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực cơ khí: từ đồng hồ, khí cụ đến các máy hạng nặng v.v...

Bộ truyền bánh răng có thể:

- Truyền công suất rất nhỏ (0,1kW): dụng cụ đo
- Truyền công suất khá lớn (300 kW): các máy mỏ, máy xây dựng, máy làm đường
- Truyền công suất rất lớn (100.000 kW): bộ truyền dùng trong các nhà máy phát điện
- Vận tốc đạt được 140 m/s hoặc có thể cao hơn.

- Tỷ số truyền (của một cặp bánh răng) có thể từ 1 đến 10 hoặc có thể cao hơn

3.1.3 Phân Loại

Đ.1.3 Phân Loại của một cặp bánh răng) có thể từ 1 đến 10 hoặc có thể cao hơn nhất điển c sử d

- **Vị trí giữa các trục:** chia thành 2 loại là bộ truyền Bánh Răng phẳng và bộ truyền Bánh Răng không gian

- **Sự ăn khớp:** chia thành 2 loại là bộ truyền Bánh Răng ăn khớp ngoài và bộ truyền Bánh Răng ăn khớp trong

- **Biến dạng răng:** chia thành 3 loại là bộ truyền Bánh Răng thân khai, bộ truyền Bánh Răng Xicloit, bộ truyền Bánh Răng Novicov

- **Hình dạng Bánh Răng:** chia thành 2 loại là bộ truyền Bánh Răng trụ và bộ truyền Bánh Răng nón

- **Một số tiêu chí khác như:** cách bố trí Bánh Răng, phương diện khác của hình dạng Bánh Răng,...

Tuy nhiên, tiêu chí đánh giá khách quan nhể từ 1 đến 10 hoặc có thể cao hơn nhất điển c sử dụng trong hầu hết c trên tiêu chí này người ta chia truyền động bánh răng thành 5 loại khác nhau, bao gồm:

- 1. Truyền động bằng thanh răng
- 2. Truyền động bằng bánh răng trụ
- 3. Truyền động bằng xoắn vít
- 4. Truyền động bằng bánh vít
- 5. Truyền động bằng bánh răng côn

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

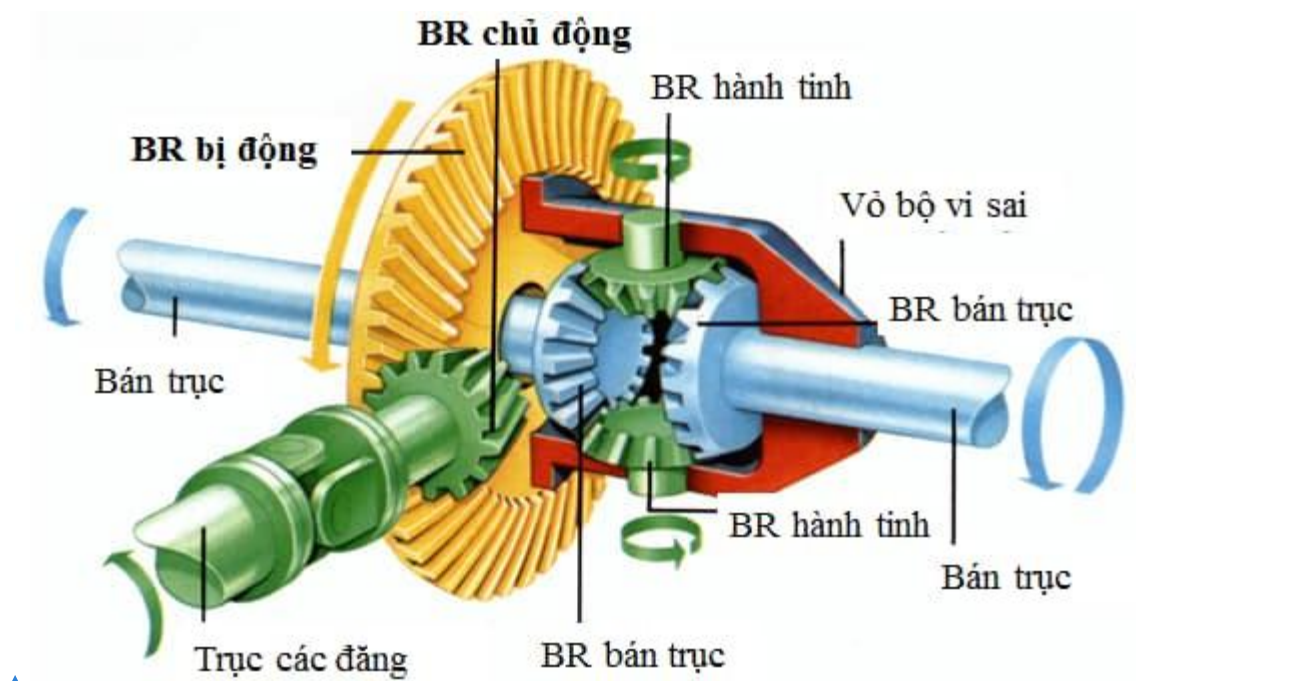
Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese



Hình 13: Bộ Truyền Bánh Răng Côn Ở Bộ Vi Sai

Formatted[Unknown]: Font: (Asian)Times New Roman

Formatted[Vũ Dương]: Font: Bold, Vietnamese

Bình 13: Bộ Truyền Bánh Răng Côn Ở Bộ Vi Sai từ 1 đến 10 hoặc có thể cao hơn
điện c sử dụng tron

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Vietnamese

Đình 13: Bộ Truyền Bánh Răng Côn Ở Bộ Vi Sai từ 1 đến 10 hoặc có thể cao hơn
điện c sử dụng trong hầu hết trên

Truyền động bánh răng bằng thanh rang

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)SimSun, Vietnamese

Kiểu truyền động **Bánh Răng** này là một trường hợp đặc biệt của truyền động bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính của một bánh răng nào đó lên mức cực đại thì nó sẽ trở thành thanh rang. Bánh răng và thanh rang của loại truyền động này được chia thành: răng thẳng, răng nghiêng và răng hình chữ V - phù hợp với mọi thiết bị công nghiệp.

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)SimSun, Not Bold

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)SimSun, Not Bold

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

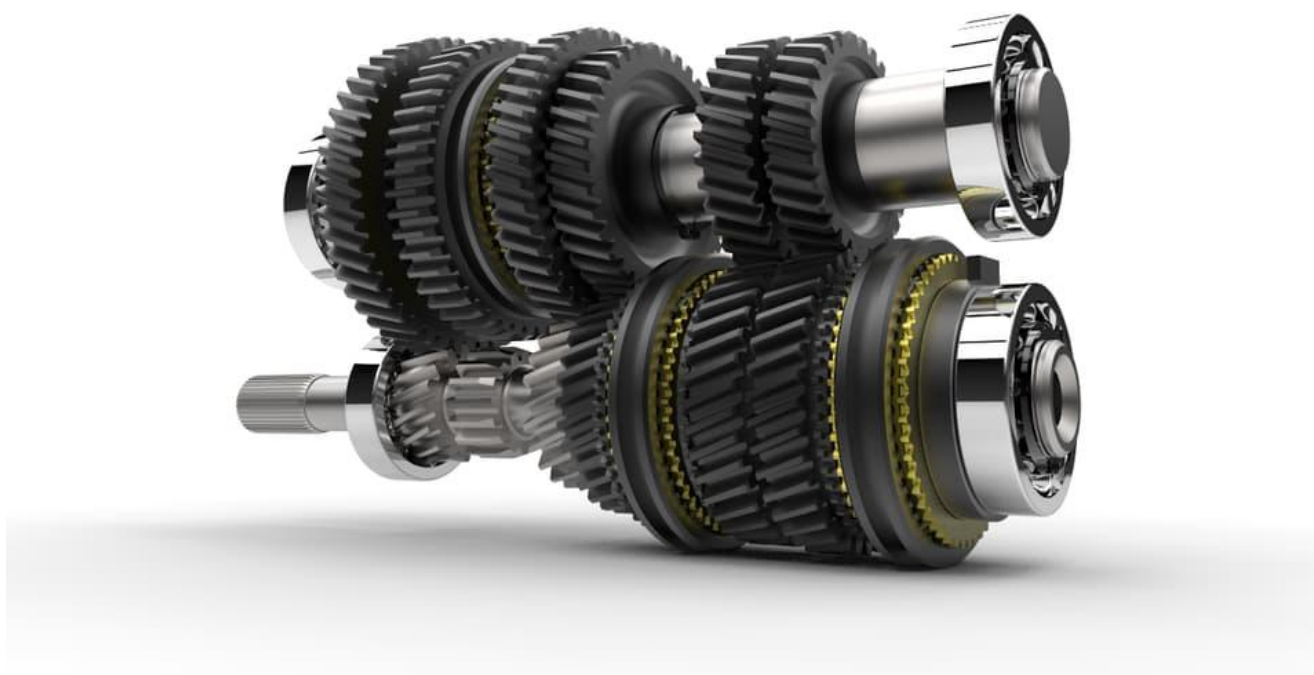
Truyền động bằng bánh răng trụ

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)SimSun, Vietnamese

Truyền động bằng bánh răng trụ của truyền động bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính của một bánh răng nào đó lên mức cực đại tện bằng các bánh răng trụ có các

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

răng thuyng bằng bánh răng trụ của truyền động bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính của một bánh răng nào đó lên mức cực đại tện bằng các bánh răng trụ có các nh răng và thanh răng của loại truyền động này được chia thàn có độ êm dịu cao khi làm việc đồng thời tăng lực truyền tải giúp quá trình thực hiện dễ dàng, linh hoạt hơn. Nhược điểm của bánh răng nghiêng là xuất hiện lực dọc trục khi truyền động.



Hình 14: Hình Ảnh Thực Tế Về Bộ Truyền Bánh Răng

Bình 14: Hình Ảnh Thực Tế Về Bộ Truyền Bánh Răngbằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính đường trục

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Vietnamese

Truyền động xoắn vít

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)SimSun, Vietnamese

Truyền động xoắn vít thực tế Về Bộ Truyền Bánh Răng bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính đường trục bánh răng nào đó lên mức cực đại tện bằng các bánh răng trụ có không quá khác bi xoắn vít thực tế Về Bộ Truyền Bánh Răng bằng bánh răng. Khi ta

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

tăng đường xoắn vít Tề Về Bộ Truyền Bánh Răng bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính trục vít.

Truyền động bi xoắn vít Tề Về Bộ Truyền Bánh Răng bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính trục vít. Tuy nhiên, chúng có nhược điểm là khả năng truyền lực thấp, vì vậy ít được dùng trong các cơ cấu truyền lực.

Truyền động bằng bánh vít

Truyền động Bánh Răng bằng động Bánh bánh vít Về Bộ Truyền Bánh Răng bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính trục vít. Tùy thuộc vào hình dáng của trục vít mà người ta phân biệt thành hai loại là: truyền động bánh vít với trục vít hình trụ và truyền động bánh vít với trục vít hình lõm.

Loãn động Bánh bánh vít Về Bộ Truyền Bánh Răng bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính trục vít cao trong quá trình dịch chuyển.

Truyền động bằng bánh răng côn

Truyền động Bánh Răng bằng động Bánh bánh răng côn Bộ Truyền Bánh Răng bằng bánh răng. Khi ta tăng đường kính trục vít cao trong quá trình dịch chuyển. trục vít mà người ta phân biệt thành hai loại chính: răng thẳng, răng nghiêng và răng cong. Tùy thuộc vào hình dáng đường cong được chọn làm đường sinh cạnh của răng mà người ta phân biệt thành: răng cong có góc nghiêng bằng 0 độ và răng cong có góc nghiêng lớn hơn 0 độ - giúp quá trình sử dụng được dễ dàng, thuận tiện hơn.

3.2. TRUYỀN ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG BÁNH RĂNG

3.2.1. Tỷ số truyền của cặp bánh răng ăn khớp

Tỷ số truyền: $u_{12}=n_1/n_2=Z_2/Z_1$

n_1 : số vòng quay của bánh răng dẫn (vòng/phút); n_2 : số vòng quay của bánh răng bị dẫn (vòng/phút).

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)SimSun, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)SimSun, Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Vietnamese

Formatted[Vũ Dương]: Font: (Asian)Times New Roman, Vietnamese

Z_1 : số răng của bánh răng dẫn; Z_2 : số răng của bánh răng bị dẫn

3.3. THÔNG SỐ HÌNH HỌC CỦA BỘ TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG

3.3.1. Thông số hình học bộ truyền bánh răng trụ răng thẳng

- **Bước răng trên đường kính vòng chia t :** ký hiệu t (mm), bằng bước của thanh răng

- **Mô đun m :** Mô đun của răng bánh răng, ký hiệu là m , đơn vị đo là mm. Các bánh răng có cùng mô đun sẽ ăn khớp được với nhau. Giá trị của mô đun m được lấy theo dãy số tiêu chuẩn, để hạn chế số lượng dao gia công bánh răng sử dụng trong thực tế.

3.3.2. Thông số hình học bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng

Bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng có một bộ thông số tương tự như bộ truyền bánh răng trụ răng thẳng, được tính trên mặt đầu của bánh răng (mặt phẳng vuông góc với trục bánh răng). Một số thông số được xác định trên mặt phẳng pháp tuyến $n-n$, vuông góc với phương của răng.

3.3.3. Các thông số hình học của bánh răng côn răng thẳng

Bánh răng côn chủ yếu dùng để truyền động giữa hai trục vuông góc với nhau. Khi vận tốc thấp (khoảng $2 \div 3$ m/s) thường dùng bánh răng côn răng thẳng vì chế tạo và lắp ghép đơn giản hơn các loại bánh răng nón khác. Khi vận tốc cao thì dùng bánh răng côn răng nghiêng hoặc răng cung tròn vì sự ăn khớp êm, khả năng tải cao và tính công nghệ cũng cao. So với bánh răng trụ thì bánh răng nón chế tạo và lắp ghép phức tạp hơn, các trục lại cắt nhau khiến khó bố trí ổ trục (một trục phải để công xôn). Việc cố định ổ trục cũng phức tạp vì có lực dọc trục. Do đó chỉ sử dụng bánh răng nón khi cần thiết.

3.4. LỰC TÁC DỤNG LÊN BỘ TRUYỀN ĐỘNG BÁNH RĂNG

3.4.1. Lực tác dụng lên bộ truyền động bánh răng trụ răng thẳng

Khi xét lực tác dụng lên bộ truyền bánh răng, ta chỉ xét lực tác dụng lên bánh răng dẫn, trên bánh răng bị dẫn lực tác dụng ngược chiều và cùng độ lớn với lực trên bánh dẫn.

Lực pháp tuyến F_n : nằm trên mặt phẳng pháp trùng với mặt ngang và phân tích thành 2 thành phần là lực vòng F_t và lực hướng tâm F_r .

Với α gọi là góc ăn khớp, bánh răng tiêu chuẩn thông thường $\alpha=20^\circ$

Lực vòng F_{t1}

- Điểm đặt tại vị trí ăn khớp
- Chiều ngược chiều chuyển động của bánh răng
- Độ lớn:

$$F_{t1}=F_{t2}=2T_1/m_nZ_1.$$

Lực hướng tâm F_{r1}

- Điểm đặt tại vị trí ăn khớp
- Chiều hướng vào tâm bánh răng

$$\text{Giá trị: } F_{r1} = F_{r2} = F_{t1} \cdot \tan \alpha$$

3.4.2 Lực tác dụng lên bộ truyền động bánh răng trụ răng nghiêng

Đối với bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng, gồm có các lực tác dụng sau:

Lực pháp tuyến F_n : nằm trong mặt phẳng pháp tuyến và phân tích thành 3 thành phần F_t, F_r, F_a .

- Lực vòng F_{t1}

-Điểm đặt tại vị trí ăn khớp.

-Chiều ngược chiều chuyển động của bánh răng.

$$F_{t1} = F_{t2} = \frac{2T_1}{d_1} = \frac{2T_2}{d_2} = \frac{2T_1 \cdot \cos \beta}{m_n \cdot Z_1}$$

Lực hướng tâm Fr1:

Điểm đặt tại vị trí ăn khớp

Chiều hướng vào tâm bánh răng

- Giá trị: $F_{r1} = F_{r2} = \frac{F_{t1} \operatorname{tg} \alpha}{\cos \beta}$

Lực hướng tâm Fa1:

Điểm đặt tại vị trí ăn khớp

Chiều hướng vào mặt răng làm việc

- Giá trị: $F_{a1} = F_{a2} = F_{t1} \operatorname{tg} \beta$

3.4.3. Lực tác dụng lên bộ truyền động bánh răng côn răng thẳng

Đối với bộ truyền bánh răng côn răng thẳng, gồm có các lực tác dụng sau:

a. Lực vòng:

F_{t1} tác dụng lên trục dẫn I, lực F_{t2} tác dụng lên trục II.

- Điểm đặt: vị trí ăn khớp

- Phương của F_{t1} và F_{t2} trùng với đường tiếp tuyến chung của hai vòng lăn. Chiều của F_{t1} ngược với chiều quay n_1 , chiều của F_{t2} cùng với chiều quay n_2 .

$$\text{- Giá trị } F_{t1} = F_{t2} = \frac{2T_1}{d_{tb1}} = \frac{2T_2}{d_{tb2}}$$

b. Lực hướng tâm

- Điểm đặt: vị trí ăn khớp

- Phương chiều: F_{r1} tác dụng lên trục I, vuông góc với trục I và hướng về phía trục I. Lực hướng tâm F_{r2} vuông góc với trục II và hướng về phía trục II.

$$\text{- Giá trị: } F_{r1} = F_{t1} \cdot \tan \alpha \cdot \cos \delta_1, \quad F_{r2} = F_{t2} \cdot \tan \alpha \cdot \cos \delta_2.$$

c. Lực dọc trục

- Điểm đặt tại vị trí ăn khớp

- Phương chiều: F_{a1} tác dụng lên trục I, song song với trục I. Lực dọc trục F_{a2} song song với trục II. Chiều của lực F_{a1} hướng về đáy lớn của bánh dẫn, chiều của F_{a2} luôn luôn hướng về phía đáy lớn của bánh bị dẫn.

$$\text{- Giá trị: } F_{a1} = F_{t1} \cdot \tan \alpha \cdot \sin \varphi_1 = F_{r2}, \quad F_{a2} = F_{t2} \cdot \tan \alpha \cdot \sin \varphi_2 = F_{r1}.$$

Chương 4: Truyền Động Trục Vít

1. KHÁI NIỆM CHUNG

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° .

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 xoắn, 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

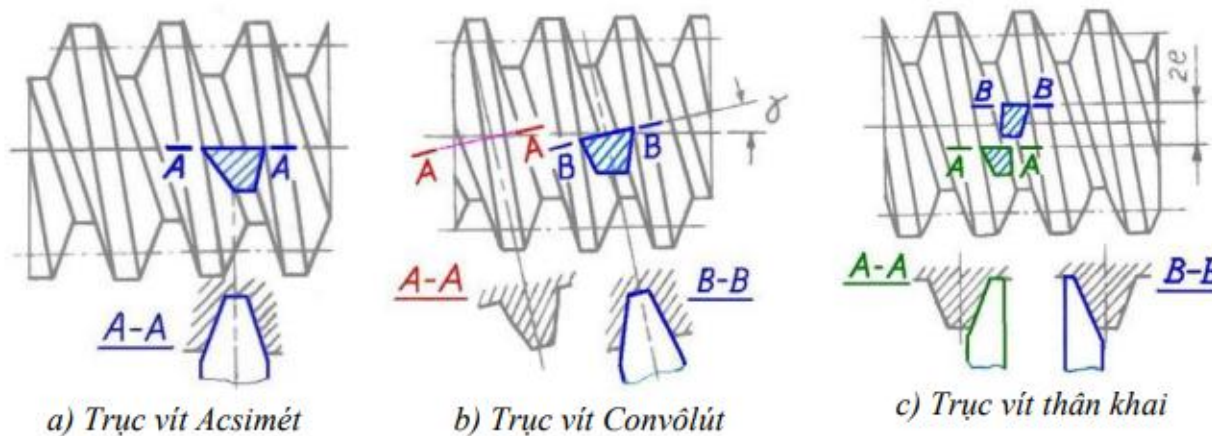
hướng tâm ở chân răng bánh vít). Ren trục vít và răng bánh vít tiếp xúc nhau theo đường; thông thường trục vít dẫn động.

1.2. Phân loại bộ truyền động trục vít-bánh vít

1. Theo biên dạng (prôfin) ren - Bộ truyền trục vít Acsimét: có cạnh ren thẳng trong mặt cắt dọc chứa đường tâm của trục vít, tương tự như ren thang con

. - Bộ truyền trục vít Convôlút: có cạnh ren thẳng trong mặt cắt pháp tuyến với đường ren.

- Bộ truyền trục vít thân khai: có cạnh ren thẳng trong mặt cắt dọc tiếp tuyến với mặt trụ cơ sở.



2. Theo vị trí tương đối của trục vít so với bánh vít

- Bộ truyền trục vít nằm trên
- Bộ truyền trục vít nằm dưới
- Bộ truyền trục vít nằm bên cạnh

3. Theo hình dáng trục vít

- Bộ truyền trục vít trụ: có trục vít hình trụ như trên
- Bộ truyền trục vít lõm (còn gọi là bộ truyền glôbôit), trong đó trục vít được khoét lõm như trên để có nhiều ren cùng ăn khớp.

d. Theo số mối ren

- Trục vít một mối ren
- Trục vít nhiều mối ren.

Hiện nay truyền động trục vít trụ được dùng nhiều hơn cả. Vì vậy ta chỉ nghiên cứu về trục vít trụ Acsimét (gọi là bộ truyền trục vít Acsimét).

1.3. Ưu và nhược điểm và phạm vi sử dụng

1. Ưu điểm

- Tỷ số truyền lớn, có thể đến 1000
- Làm việc êm và không ồn;
- Có khả năng tự hãm (trong một vài trường hợp).

2. Nhược điểm

- Hiệu suất thấp do ma sát;
 - Cần dùng vật liệu giảm ma sát (đồng thanh) tương đối đắt tiền để làm bánh vít.
- ## 3. Phạm vi ứng dụng

- Cơ cấu bánh vít–trục vít có hiệu suất thấp nên thường chỉ dùng để truyền công suất nhỏ và trung bình.
- Cơ cấu bánh vít–trục vít được dùng trong máy nâng chuyên, máy cắt kim loại, ô tô v.v...

2. THÔNG SỐ HÌNH HỌC CỦA BỘ TRUYỀN TRỤC VÍT ACSIMÉT

- Môđun $m = t/\pi$ (mm)

t: bước ren trục vít = bước ren bánh vít 73

Giá trị m được tiêu chuẩn hoá theo hai dãy theo thứ tự ưu tiên sau:

Dãy 1: 1,0; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20

Dãy 2: 1,5; 3; 3,5; 6; 7; 9; 12; 14

- Góc profile ren trục vít: $\alpha = 20^\circ$ (đo trong tiết diện dọc trục của trục vít)
- Hệ số đường kính trục vít q: chọn theo tiêu chuẩn tùy theo môđun m.

Giá trị q được tiêu chuẩn hoá theo hai dãy theo thứ tự ưu tiên sau:

Dãy 1: 8; 10; 12,5; 16; 20; 25;

Dãy 2: 7,1; 7,5; 9; 11,2; 12; 14; 18; 22,4;

Chọn hệ số đường kính q theo modul m

Modul m (mm)	Hệ số đường kính q
1,6	10; 12,5; 16; 20
2; 2,5; 3,15; 4; 5; 8; 10; 12,5	8; 10; 12,5; 16; 20
6,3	8,9; 10; 12,5; 14; 16; 20
16	8; 10; 12,5; 16
20	8; 10

- Bước của đường xoắn ốc: $S = Z_1 \cdot t$
 - Số mối ren của trục vít: $Z_1 = 1 \div 4$. Truyền công suất lớn không nên lấy $Z_1 = 1$ vì hiệu suất rất thấp và bộ truyền bị nóng nhiều.
 - Số ren bánh vít Z_2 ($Z_2 \geq 25$): Số răng Z_2 không nên ít quá để tránh bị cắt chân răng, thông thường chọn trong khoảng $Z_2 = 50 \div 60$ (răng).
 - Đường kính mặt trụ lăn của trục vít d_1 (mm): (bằng đường kính mặt trụ chia của trục vít d_{c1}): $d_1 = d_{c1} = m \cdot q$ (trường hợp không dịch chỉnh)
- Để hạn chế số dao gia công bánh vít, người ta tiêu chuẩn hoá các giá trị m và q đi đôi với nhau (tiêu chuẩn hoá giá trị $m\sqrt{q}$ 3)
- Đường kính vòng lăn bánh vít d_2 (mm): trùng với đường kính vòng chia d_{c2} :
 $d_2 = d_{c2} = m \cdot Z_2$
 - Góc nâng của ren trục vít λ (độ): $\lambda = 5^\circ \div 20^\circ$
 - Đường kính mặt trụ đỉnh ren d_{e1} và mặt trụ đáy ren trục vít d_{i1} :
 $d_{e1} = d_{c1} + 2 \cdot m$; $d_{i1} = d_{c1} - 2,4 \cdot m$
 - Đường kính vòng đỉnh răng d_{e2} và vòng đáy răng bánh vít d_{i2} :
 $d_{e2} = d_{c2} + 2 \cdot m$; $d_{i2} = d_{c2} - 2,4 \cdot m$
 - Khoảng cách trục của bộ truyền không dịch chỉnh:
 $a = d_{c1} + d_{c2} = 0,5 \cdot m \cdot (Z_2 + q)$
 - Chiều dài phần cắt ren trên trục vít $b_1 \geq (C_1 + C_2 Z_1) m$
 - Nếu $Z_1 = 1, 2$ thì $C_1 = 11$ và $C_2 = 0,06$.
 - Nếu $Z_1 = 4$ thì $C_1 = 12,5$ và $C_2 = 0,09$.
 - Đường kính lớn nhất của bánh vít

$$d_{eM2} \leq d_{e2} + \frac{6m}{Z1+2}$$

- Chiều rộng bánh vít b_2 Khi $z_1 = 1$ hoặc 2 thì $b_2 \leq 0,75d_{e1}$; $z_1=4$ thì $b_2 \leq 0,67d_{e1}$

- Góc nghiêng răng của bánh vít $\beta = \gamma$

- Góc ôm trục vít bởi bánh vít

$$\sin \delta = \frac{b_2}{d_{e1} - 0.5m}$$

thông thường $2\delta = 100$

3. ĐỘNG HỌC TRUYỀN ĐỘNG TRỤC VÍT – BÁNH VÍT

3.1. Tỷ số truyền (u)

Khi trục vít quay một vòng thì mỗi điểm trên vòng lăn của bánh vít di chuyển được một khoảng S (bước của đường xoắn ốc), nghĩa là bánh vít quay được $S/\pi.d_2$ vòng.

Vậy trong một phút trục vít quay được n_1 vòng thì bánh vít quay được:

$$n_2 = \frac{S}{\pi.d_2} . n_1$$

Tỷ số truyền:

$$U = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\pi.d_2}{S}$$

Vì $\pi d_2 = Z_2.t$ và $S = Z_1.t$ nên:

$$U = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Do Z_1 có giá trị nhỏ ($Z_1 = 1 \div 4$), tỷ số truyền có trị số lớn. Nếu biểu thị bước đường xoắn ốc của ren trục vít theo hệ thức: $S = \pi.d_1.tg\lambda$ Từ (12-11) ta có:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\pi.d_2}{\pi d_1.tg\lambda} = \frac{d_2}{d_1.tg\lambda}$$

Vậy trong bộ truyền trục vít tỷ số truyền i không bằng tỷ số giữa đường kính vòng lăn bánh vít với đường kính vòng lăn trục vít ($i \neq \frac{d_2}{d_1}$) mà bằng tỷ số giữa số răng bánh vít với số mối ren của trục vít.

Tỉ số truyền được chọn theo dãy tiêu chuẩn, giá trị u thực tế không được sai lệch quá 4% so với giá trị tiêu chuẩn.

Dãy 1	8; 10; 12, 5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63;80
Dãy 2	9; 11,2; 14; 18; 22, 4; 28; 35, 5; 45; 56; 71

3.2. Vận tốc vòng

- Vận tốc vòng của trục vít:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot d_1 n_1}{100 \cdot 60} \text{ m/s}$$

- Vận tốc vòng của bánh vít:

$$V_2 = \frac{\pi \cdot d_2 n_2}{100 \cdot 60} \text{ m/s}$$

d_1 = m.q: đường kính vòng lăn trục vít

d_2 = m.Z2: đường kính vòng lăn trục vít

n_1 : số vòng quay của trục vít (v/p)

n_2 : số vòng quay của bánh vít (v/p)

m: môđun mặt đáy của răng

q: Hệ số đường kính trục (lấy theo tiêu chuẩn) (khi tính sơ bộ $q \approx 0,26Z_2$)

Z_1 : Số mối ren của trục vít

Z_2 : Số răng của bánh vít

3.3. Vận tốc trượt

- Vận tốc trượt v_{tr} : $v_{tr} = v_1 / \cos \lambda$

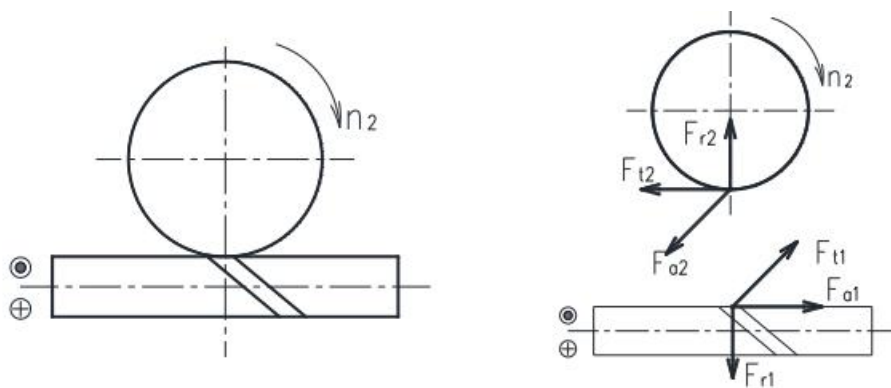
Đối với bộ truyền không dịch chỉnh:

$$v_{tr} = \frac{m n_1}{19100} \sqrt{z_1^2 + q^2}$$

4. LỰC TÁC DỤNG VÀ TẢI TRỌNG TÍNH

4.1. Lực tác dụng

Khi bộ truyền làm việc, trục và ổ mang trục vít và bánh vít chịu tác dụng của những lực sau



1. Lực vòng F_t : F_{t1} tác dụng lên trục dẫn I, lực F_{t2} tác dụng lên trục II.

- Điểm đặt: vị trí ăn khớp

- Phương chiều: Phương của F_{t1} tiếp tuyến với vòng lăn trục vít, phương của F_{t2} tiếp tuyến với vòng lăn của bánh vít. Chiều của F_{t1} ngược với chiều quay n_1 , chiều của F_{t2} cùng với chiều quay n_2 .

- Giá trị của F_{t1} và F_{t2}

$$F_{t1} = \frac{2T_1}{d_1}, F_{t2} = \frac{2T_2}{d_2}$$

Quan hệ giữa F_{t1} và F_{t2} được xác định: $F_{t1} = F_{t2} \cdot \tan(\gamma + \varphi)$

Trong đó φ là góc ma sát trên bề mặt tiếp xúc của ren trục vít và răng bánh vít;

γ : Góc nâng ren trục vít

T , : Mômen xoắn trên trục dẫn và trục bị dẫn; (Nmm)

d , : Đường kính vòng chia của trục vít và bánh vít (mm)

2. Lực hướng tâm F_r :

- Điểm đặt: vị trí ăn khớp

- Phương, chiều: F_{r1} tác dụng lên trục I, vuông góc với trục I và hướng về phía trục I. Lực hướng tâm F_{r2} vuông góc với trục II và hướng về phía trục II.

- Giá trị: $F_{r1} = F_{r2} = F_{t2} \cdot \tan \alpha / \cos \lambda$

3. Lực dọc trục F_a

- Điểm đặt: vị trí ăn khớp

- Phương, chiều: F_{a1} tác dụng lên trục I, song song với trục I. Lực dọc trục F_{a2} song song với trục II. Chiều của lực F_{a1} , F_{a2} phụ thuộc vào chiều quay và chiều nghiêng của đường ren. Giá trị của lực dọc trục:

- Giá trị:

$$F_{a1} = F_{t2} = 2 \cdot T_2 / d_2$$

$$F_{a2} = F_{t1} = 2 \cdot T_1 / d_1$$

Lực Fa1 tác dụng lên trục vít có giá trị rất lớn, dễ làm trục vít mất ổn định.

4.2. Tải trọng tính

Tải trọng tính là tích của hệ số tải trọng K với tải trọng danh nghĩa Hệ số tải trọng K gồm hai thành phần: $K = K_{tt}.K_{đ}$

1. Hệ số tập trung tải trọng K_{tt}

Nguyên nhân chủ yếu gây ra tập trung tải trọng là do trục vít bị biến dạng uốn (bị võng). Việc xác định hệ số K_{tt} dựa vào các bảng tra (sách Thiết kế Chi tiết máy).

2. Tải trọng động sinh ra do chất lượng chế tạo, lắp ghép và vận tốc của bộ truyền. Các sai số này dẫn đến ăn khớp kém chính xác; vận tốc cao, tải trọng động càng lớn.

- Nếu vận tốc vòng của bánh vít $v_2 \leq 3\text{m/s}$ thì lấy $K_{đ} = 1 \div 1,1$

- Nếu $v_2 > 3\text{m/s}$ thì lấy $K_{đ} = 1,1 \div 1,3$

5. CÁC DẠNG HỎNG

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

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.
6. 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 giãn 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_1 quá lớn. Lực dọc trục F_{a1} nén trục vít, làm trục vít mất ổn định.

CHƯƠNG 5: BÀI TẬP ÁP DỤNG

Đề Bài

ĐỀ 10

BÀI 1. (3,0 điểm)

Cho bộ truyền đai dẹt có công suất $P_1=10$ kW; số vòng quay bánh dẫn $n_1=1440$ vòng/phút; tỷ số truyền $u=2,5$; đường kính bánh dẫn $d_1=200$ mm, lực căng ban đầu $F_0=800$ N và khoảng cách trục $a=1800$ mm. Bỏ qua hiện tượng trượt trơn và lực căng phụ F_v . Hãy xác định:

- a. Góc ôm đai α_1 và chiều dài cần thiết của dây đai L ?(0,75đ)

b. Vận tốc v_1 ; lực vòng F_t ; lực tác dụng lên ổ trục F_r . (0,75đ)

c. Hệ số ma sát f tối thiểu để không xảy ra hiện tượng trượt (0,5đ)

d. 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 2. (2,25 điểm)

Bộ truyền xích ống con lăn có các thông số sau: khoảng cách trục $a=850$ mm, bước xích $p=19,05$ mm; công suất truyền động $P=8$ 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:

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)

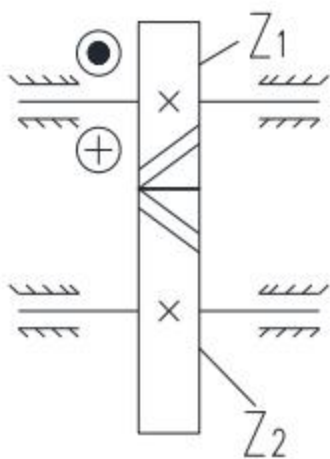
b. Vận tốc v_1 ; lực vòng F_t và lực tác dụng lên ổ trục F_r biết bộ truyền thẳng đứng? (1,0đ)

BÀI 3. (2,5 điểm)

Cho bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng tiêu chuẩn ăn khớp ngoài như hình bên truyền mô men xoắn $T_1=60000$ Nmm có khoảng cách trục $a_w=250$ mm, môđun pháp tuyến $m_n=5$ mm, số răng $Z_2=3.Z_1$, góc ăn khớp $\alpha=20^\circ$, các bánh răng không dịch chỉnh, 2 bánh răng ăn khớp ngoài. Hãy xác định:

a. Số răng Z_1, Z_2 và góc nghiêng răng β ? (1,25 đ)

b. Phân tích và tính giá trị các lực tác dụng lên cặp bánh răng trên đã cho. (1,25 đ)

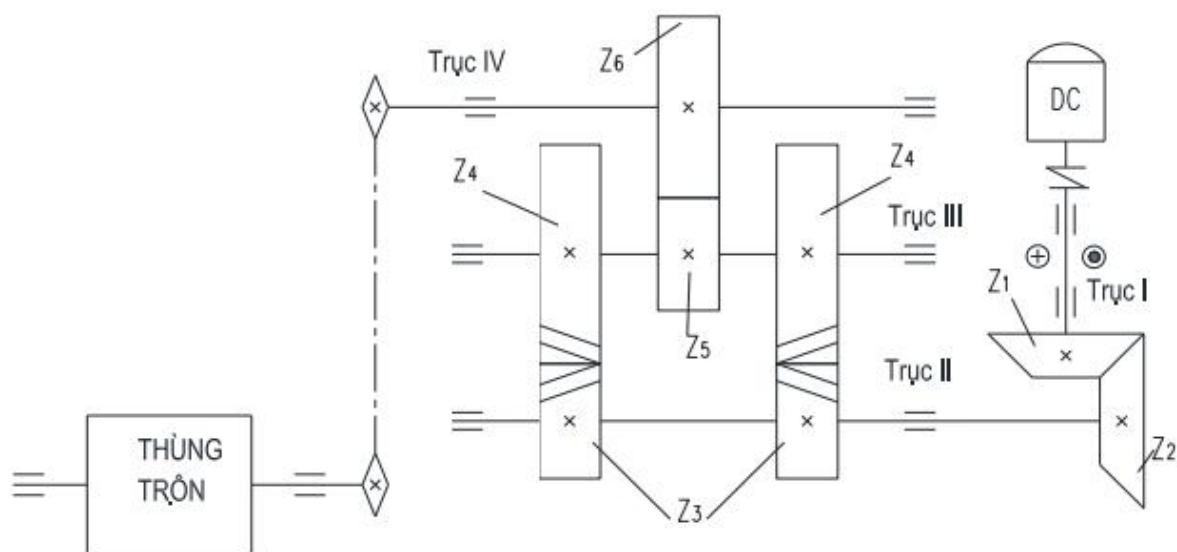


BÀI 4. (2,25 điểm)

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: $Z_1=25$, $Z_2=55$, $Z_3=20$, $Z_4=50$, $Z_5=20$, $Z_6=40$, tỉ số truyền của bộ truyền xích $u_x=2,5$. Xác định:

a. Tỉ số truyền chung của hệ thống và số vòng quay thùng trộn (1,0đ)

b. Phương và chiều các lực tác dụng lên các bánh răng. (1,25 đ)



BÀI LÀM

Câu 1

Đai Dẹt

a/ Góc ôm đai α_1

$$\alpha_1 = 180 - 57 \times \frac{d_2 - d_1}{a}$$

Trong đó:

Tỷ số truyền u:

$$u = d_2 / d_1$$

$$\Rightarrow d_2 = u \times d_1 = 2,5 \times 200 = 500 (\text{mm})$$

$$\alpha_1 = 180 - 57 \times \frac{500 - 200}{1800} = 170,5^\circ = 2.98 \text{ (rad)}$$

Độ dài tính toán L_{tt}

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

$$L_{tt} = 2 \times 1800 + \frac{\pi}{2}(200 + 500) + \frac{(500 - 200)^2}{4 \times 1800}$$

$$L_{tt} = 4712,06 (\text{mm})$$

Vì là đai dẹt

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

$$L = 4812,06 - 5112,06$$

$$\text{Chọn } L = 5000 (\text{mm})$$

b/ Lực Vòng F_t

$$F_t = \frac{1000 \times P}{v}$$

Trong đó

$$v = \frac{\pi \times d1 \times n1}{60000} = \frac{\pi \times 200 \times 1440}{60000} = 15,08(\text{m/s})$$

$$\Rightarrow F_t = \frac{1000 \times 10}{15,08} = 663,13(\text{N})$$

Lực tác dụng lên ổ trục Fr

$$F_r = 2 \times F_0 \sin(d1/2) = 2 \times 800 \times \sin(170,5/2)$$

$$F_r = 1594,5(\text{N})$$

c/ Hệ số ma sát để không xảy ra hiện tượng trượt trơn

$$F_0 \geq \frac{F_t}{2} \times \frac{e^{f \times a1} + 1}{e^{f \times a1} - 1} + F_v$$

Với $F_v = 0$

$$\Rightarrow 800 \geq \frac{663,13}{2} \times \frac{e^{f \times 2,98} + 1}{e^{f \times 2,98} - 1}$$

$$f \geq 0,3$$

Vậy hệ số ma sát tối thiểu để không xảy ra hiện tượng trượt trơn là $f_{\min} = 0,3$

d/ Nếu thay đai dẹt bằng đai thang thì chiều dài dây đai thực tế là

Độ dài thực tế: $L > L_{tt}$

Chọn $L = 5000(\text{mm})$

Khoảng cách trục chính xác

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

Trong đó

$$K = L - \frac{\pi(d2 + d1)}{2} = 5000 - \frac{\pi(500 + 200)}{2} = 3900,44(\text{mm}), \Delta = \frac{d2 - d1}{2} = \frac{500 - 200}{2} = 150(\text{mm})$$

$$a_{cx} = \frac{k + \sqrt{k^2 - 8\Delta^2}}{4} = \frac{3900,44 + \sqrt{3900,44^2 - 8 \times 150^2}}{4} = 1944,43(\text{mm})$$

Câu 2

a/ Số răng đĩa xích bị dẫn

$$u = Z_2 / Z_1 \Rightarrow Z_2 = u \cdot Z_1 = 3 \cdot 22 = 66(\text{răng})$$

Đường kính vòng chia đĩa xích dẫn

$$d_1 = \frac{P_c}{\sin\left(\frac{180}{Z_1}\right)} = \frac{19,05}{\sin\left(\frac{180}{22}\right)} = 133,86(\text{mm})$$

Đường kính vòng chia xích bị dẫn

$$d_2 = \frac{P_c}{\sin\left(\frac{180}{Z_2}\right)} = \frac{19,05}{\sin\left(\frac{180}{66}\right)} = 400,36(\text{mm})$$

Số mắt xích X

$$X = \frac{2a}{P_c} + \frac{1}{2} \times (Z_2 + Z_1) + \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi}\right)^2 \times \frac{P_c}{a}$$

$$X = \frac{2 \times 850}{19,05} + \frac{1}{2} \times (66 + 22) + \left(\frac{66 - 22}{2\pi}\right)^2 \times \frac{19,05}{850}$$

$$X = 134,34 \text{ răng}$$

Chọn số mắt xích X = 134 răng

b/ Lực Vòng Ft

$$F_t = \frac{1000 \times P}{v}$$

Trong đó

$$v = \frac{\pi \times d_1 \times n_1}{60000} = \frac{\pi \times 133,86 \times 350}{60000} = 2,45(\text{m/s})$$

$$F_t = \frac{1000 \times 8}{2,45} = 3265,31(\text{N})$$

Vì bộ truyền thẳng đứng nên $\Rightarrow K_m = 1$

$$F_r = K_m \times F_t = 1 \times 3265,31 = 3265,31(\text{N})$$

Câu 3

$$a_w = \frac{m_n(Z_2 + Z_1)}{2 \cos \beta} \quad \text{mà } Z_2 = 3 \times Z_1$$

$$\Rightarrow \cos \beta = \frac{m_n(Z_2 + Z_1)}{2 a_w} = \frac{5(3Z_1 + Z_1)}{2 \times 250}$$

$$\Rightarrow \cos \beta = \frac{20 \cdot Z_1}{2 \cdot 250}$$

Vì ta có $20^\circ \geq \beta \geq 8^\circ$

$$\Rightarrow \cos 8^\circ \geq \frac{20 \cdot Z_1}{2 \cdot 250} \geq \cos 20^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{500 \cdot \cos 8^\circ}{20} \geq Z_1 \geq \frac{500 \cdot \cos 20^\circ}{20}$$

$$\Rightarrow 24,76 \geq Z_1 \geq 23,49$$

Vậy $Z_1 = 24$ răng

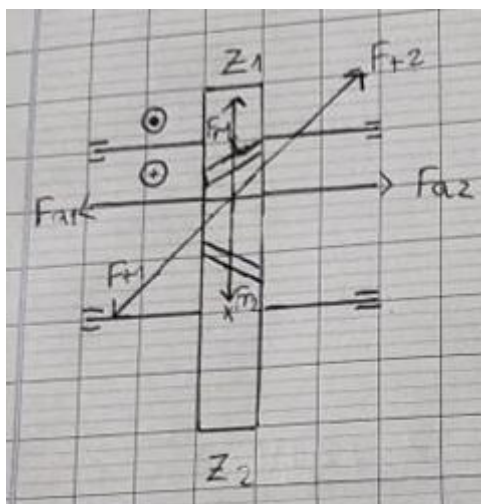
Mà $Z_2 = 3Z_1 \Rightarrow Z_2 = 3 \cdot 24 = 72$ răng

Góc nghiêng răng

$$\cos \beta = \frac{m_n(Z_2 + Z_1)}{2 a_w} = \frac{5(72 + 24)}{2 \times 250} = 24/25$$

$$\Rightarrow \beta = 16,26^\circ$$

b/



Lực Vòng F_t

$$F_{t1} = F_{t2} = \frac{2T_1 \cdot \cos \beta}{m_n \cdot Z_1} = \frac{2.6000 \cdot \cos(16,26)}{5.24} = 960(\text{N})$$

Lực hướng tâm

$$F_{r1} = F_{r2} = \frac{F_{t1} \cdot \tan \alpha}{\cos \beta} = \frac{960 \cdot \tan(20)}{\cos(16,26)} = 363,97(\text{N})$$

Lực dọc trục

$$F_{a1} = F_{a2} = F_{t1} \cdot \tan \beta = 960 \cdot \tan(16,26) = 259,99(\text{N})$$

Câu 4

Gọi u_{12} là tỉ số truyền từ trục I sang trục II

$$u_{12} = (Z_2/Z_1) = 55/25 = 2,2$$

Gọi u_{34} là tỉ số truyền từ trục II sang trục III

$$u_{34} = (Z_4/Z_3) = 50/20 = 2,5$$

Gọi u_{56} là tỉ số truyền từ trục III sang trục IV

$$u_{56} = (Z_6/Z_5) = 40/20 = 2$$

Gọi u_X là tỉ số truyền từ trục IV tới thùng trộn

Ta có tỉ số truyền chung

$$u = u_{12} . u_{34} . u_{56} . u_X = 2,2 . 2,5 . 2 . 2,5 = 27,5$$

Số vòng quay thùng trộn

$$u = n_{dc} / n_{th}$$

$$n_{th} = n_{dc} / u$$

$$n_{th} = 980 / 27,5$$

$$n_{th} = 35,64 (\text{vòng/phút})$$

Lời Kết

Đây là bài tiểu luận của em, xin chân thành cảm ơn các thầy cô vì đã giúp đỡ em hoàn thành được nó, điều này đã một phần giúp em củng cố kiến thức cũng như hiểu thêm được nhiều điều. Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn các thầy cô !

Tài Liệu Tham Khảo

<https://uniduc.com/vi/blog/co-che-truyen-dong-banh-rang-la-gi>

<https://tailieu.vn/doc/bo-truyen-dai-chuong-3-442996.html>

<https://technicalvnplus.com/article/mot-kien-thuc-ve-bo-truyen-xich>

<https://ngophangroup.com/vi/tin-tuc/co-khi/bo-truyen-dong-xich-la-gi-nhung-uu-diem-va-nhuoc-diem-cua-no-123.html>