

# Chương 07: **TRUYỀN ĐỘNG XÍCH**

## **I. Khái niệm chung**



1. Nguyên lý làm việc
2. Phân loại
3. Ưu nhược điểm
4. Thông số hình học

## **II. Cơ sở tính toán thiết kế truyền động xích**

1. Tải trọng tác dụng trong bộ truyền xích
2. Vận tốc và tỉ số truyền trung bình
3. Vận tốc và tỉ số truyền tức thời

## **III. Tính toán thiết kế truyền động xích**

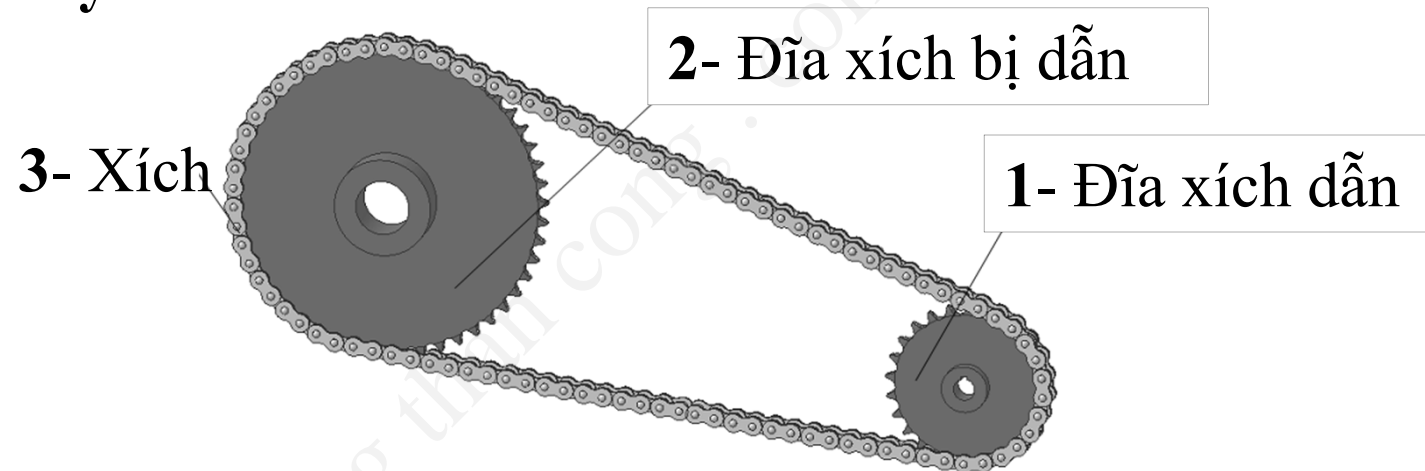


1. Các dạng hỏng và chỉ tiêu tính toán
2. Tính toán xích về độ bền mòn
3. Kiểm nghiệm xích về độ bền
4. Kiểm nghiệm số lần va đập xích trong 1s

# **I. Khái niệm chung**

## **1. Cấu tạo và Nguyên lý làm việc**

### **➤ Cấu tạo bộ truyền xích**

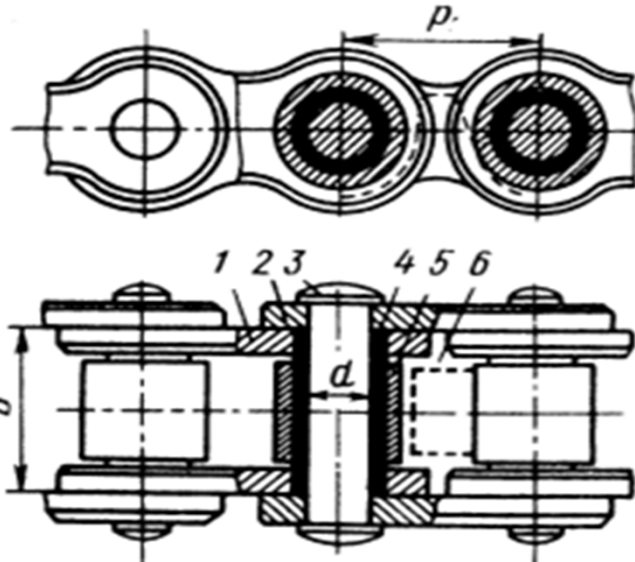


### **➤ Nguyên lý làm việc**

- + Làm việc theo nguyên lý ăn khớp (gián tiếp)
- + Chuyển động và công suất được truyền từ trục đĩa xích dẫn sang trục đĩa xích bị dẫn nhờ vào sự ăn khớp của các mắt xích với răng đĩa xích

## 2. Phân loại

➤ Theo cấu tạo:



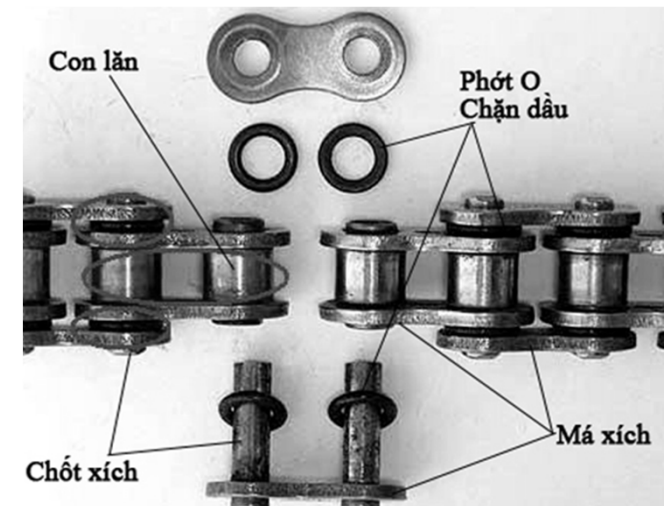
➤ Xích ống con lăn

➤ Xích ống

➤ Xích răng



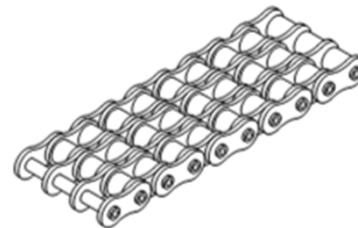
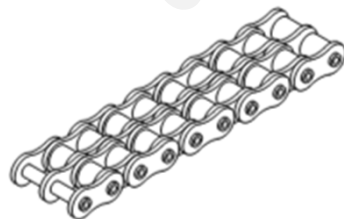
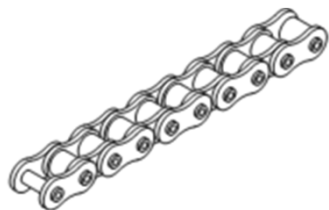
Cấu tạo xích ống con lăn



➤ Theo số dây xích:

➤ Xích một dây

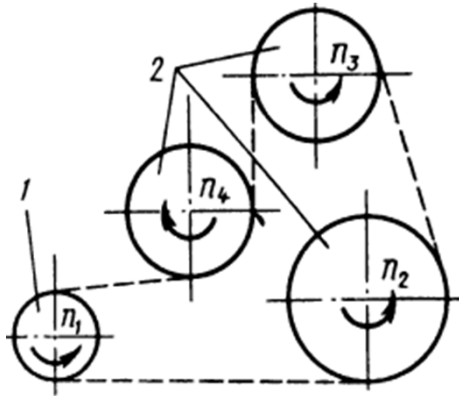
➤ Xích nhiều dây



### 3. Ưu nhược điểm

#### ➤ Ưu điểm

- Có thể truyền chuyển động giữa các trục xa nhau
- Lực tác dụng lên trục bé
- Có thể truyền chuyển động giữa các trục đồng thời
- Kết cấu nhỏ gọn so với bộ truyền đai



#### ➤ Nhược điểm

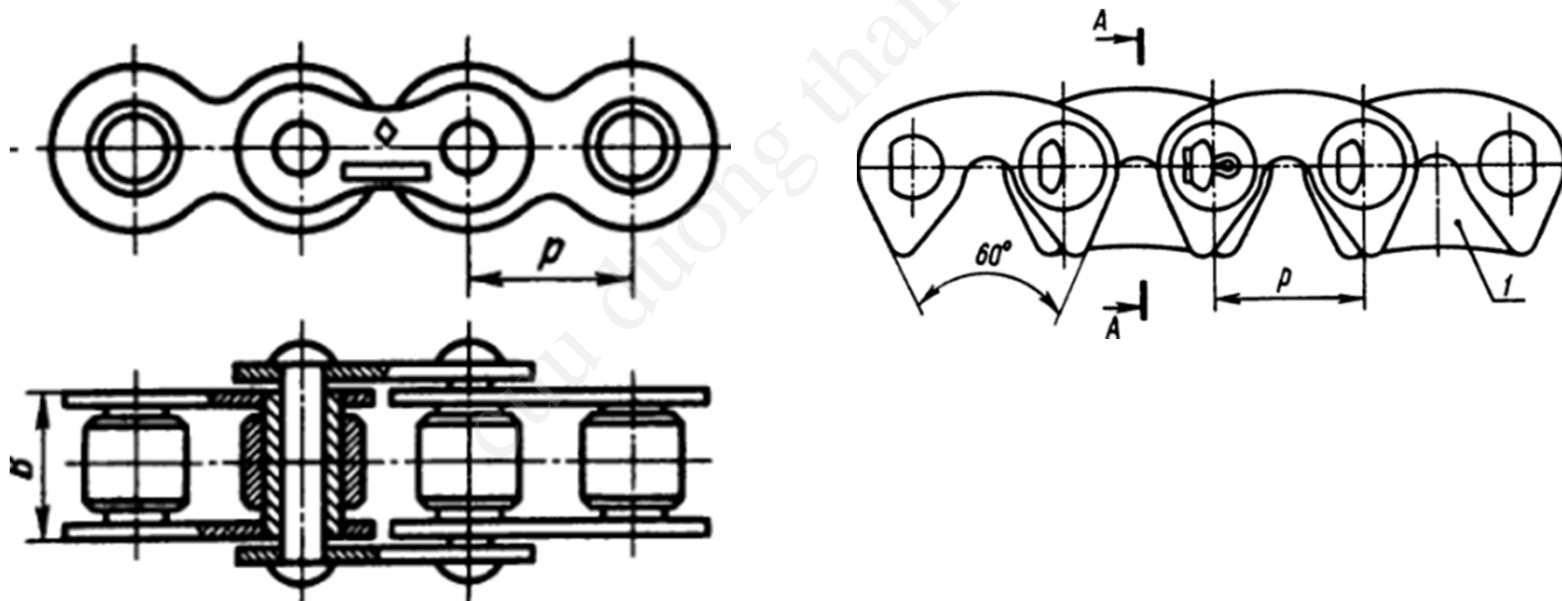
- Có hiện tượng va đập nên bộ truyền phù hợp với  $v$  thấp.
- Tỷ số truyền không ổn định.
- Khả năng tải không cao so với bộ truyền bánh răng.



## 4. Thông số hình học bộ truyền xích

### ➤ Bước xích $p$

- Là thông số cơ bản của bộ truyền xích, được tiêu chuẩn hóa
- Bước xích càng lớn thì khả năng tải càng lớn, tải trọng động, va đập và tiếng ồn cũng tăng theo





## ➤ Đường kính vòng chia đĩa xích

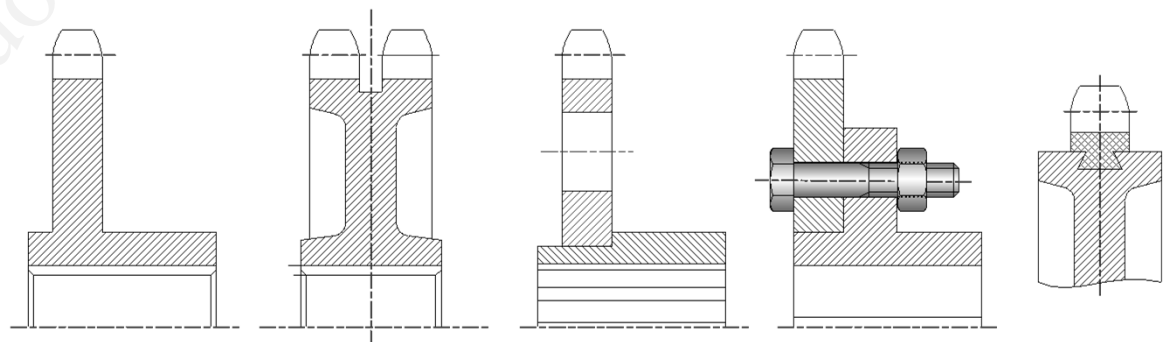
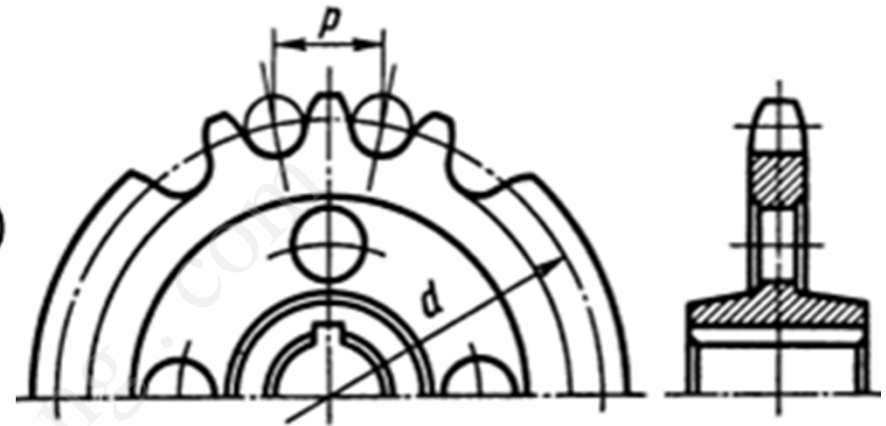
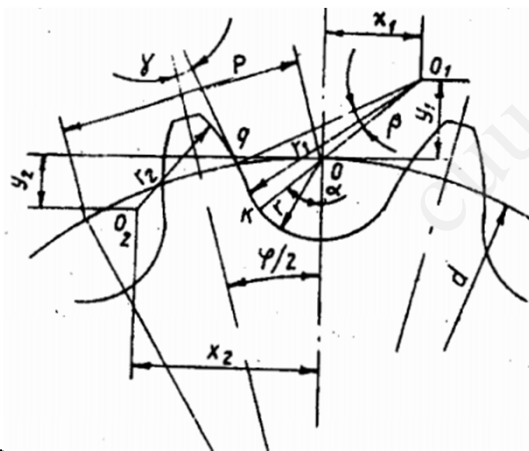
➤ Đĩa xích dẫn

$$d_1 = \frac{p}{\sin\left(\frac{\pi}{Z_1}\right)} = \frac{p}{\sin\left(\frac{180^\circ}{Z_1}\right)} \text{ (mm)}$$

➤ Đĩa xích bị dẫn

$$d_2 = \frac{p}{\sin\left(\frac{\pi}{Z_2}\right)} = \frac{p}{\sin\left(\frac{180^\circ}{Z_2}\right)} \text{ (mm)}$$

➤ Cấu tạo đĩa xích



## ➤ Số răng đĩa xích

- Ảnh hưởng rất lớn đến độ bền mòn và tuổi thọ của bộ truyền

$$Z_{min} \leq Z \leq Z_{max}$$

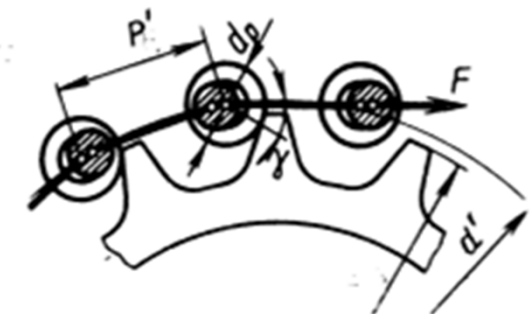
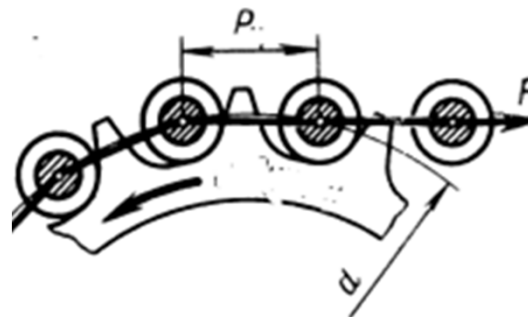
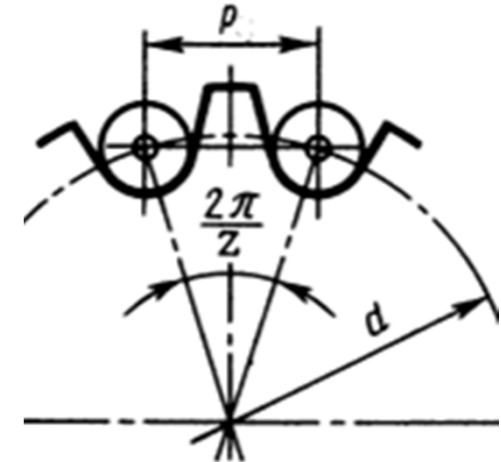
- $Z_1 \geq z_{min}$ :

Cần phải hạn chế số răng tối thiểu  $Z_{min}$  vì:

- Số răng đĩa xích càng nhỏ thì xích càng chóng mòn do góc xoay tương đối của bản lề xích khi xích vào khớp và ra khớp  $\varphi = \frac{2\pi}{Z}$  càng lớn.

- Số răng càng ít thì vận tốc và tỷ số truyền dao động càng lớn, tải trọng động và va đập tăng.

- $Z_2 \leq Z_{max}$



## ➤ Khoảng cách trục a

➤ Nếu khoảng cách trục a giảm → tần số chịu tải của các bản lề tăng và làm giảm góc ôm của xích trên đĩa nhỏ.  $a_{min} \leq a_{sb} \leq a_{max}$

➤  $a \geq a_{min}$

→ Khi  $u < 3$  →

$$a_{min} = \frac{(d_{a1} + d_{a2})}{2} + (30 \div 50)mm$$

→ Khi  $u \geq 3$  →

$$a_{min} = \left( \frac{d_{a1} + d_{a2}}{2} \right) \times \frac{(9 + u)}{10} mm$$

➤  $a \leq a_{max}$  → khoảng cách trục a lớn → xích mau bị chùng

$$a_{max} = 80p$$

**Trong thiết kế** → chọn khoảng cách trục sơ bộ

$$a_{sb} = (30 \div 50)p$$



➤ **Số mắt xích X**

$$X = \frac{2a}{p} + \frac{(z_1 + z_2)}{2} + \frac{p}{a_{sb}} \left( \frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right)^2$$

Số mắt xích sau khi tính được qui tròn đến số chẵn gần nhất để tránh phải dùng mắt chuyển. Sau đó tính chính xác khoảng cách trục a.

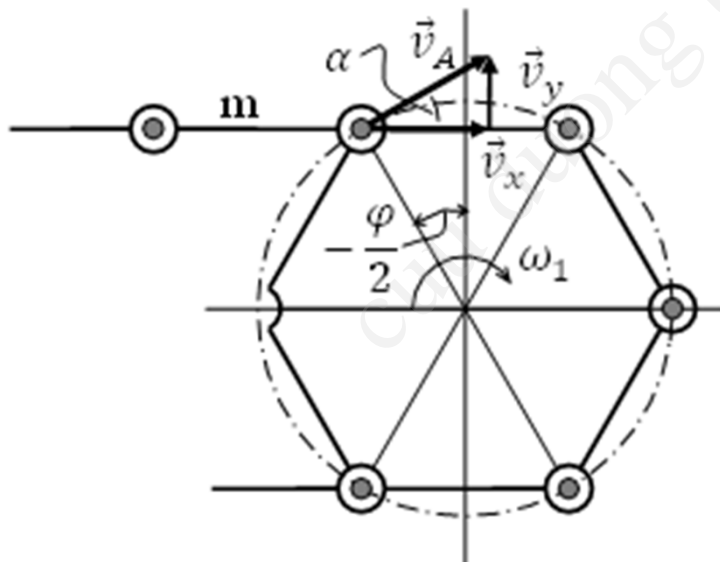
$$a = 0,25p \left\{ X - 0,5 (Z_1 + Z_2) + \sqrt{[X - 0,5(Z_1 + Z_2)]^2 - 2(Z_2 - Z_1)^2 / \pi^2} \right\}$$

## II. Cơ học truyền động xích

### 1. Vận tốc và tỉ số truyền trung bình

$$\left\{ \begin{array}{l} v_1 = \frac{Z_1 p_c n_1}{6.10^4} \\ v_2 = \frac{Z_2 p_c n_2}{6.10^4} \\ u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \end{array} \right.$$

### 2. Vận tốc và tỉ số truyền tức thời

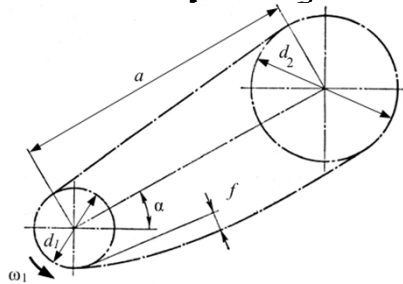


$$\left\{ \begin{array}{l} v_2 = \frac{v_1 \cos \gamma}{\cos \beta} \\ \omega_2 = \frac{\omega_1 d_1 \cos \gamma}{d_2 \cos \beta} \\ u_t = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_2 \cos \beta}{d_1 \cos \alpha} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} -\frac{\pi}{Z_1} \leq \gamma \leq \frac{\pi}{Z_1} \\ -\frac{\pi}{Z_2} \leq \beta \leq \frac{\pi}{Z_2} \end{array} \right.$$

### 3. Lực tác dụng trong bộ truyền xích

➤ Lực căng trên các nhánh xích:

○ Khi bộ truyền chưa làm việc:  $F_o = k_f q a g$



○ Khi bộ truyền làm việc

• Lực trên nhánh bị dẫn:  $F_2 = F_o + F_v$

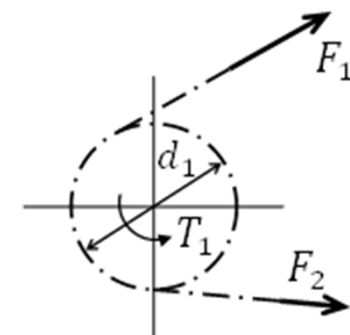
• Lực trên nhánh dẫn:  $F_1 = F_2 + F_t$

• Lực căng phụ:  $F_v = q v^2 (N)$

➤ Lực tác dụng lên trục:  $F_r = k_x \cdot F_t$

Hệ số kể đến trọng lượng xích

→ hệ số phụ thuộc độ võng của xích  
→ khối lượng 1 mét xích (kg/m)  
→ gia tốc trọng trường ( $m/s^2$ )  
→ chiều dài đoạn xích tự do (m)



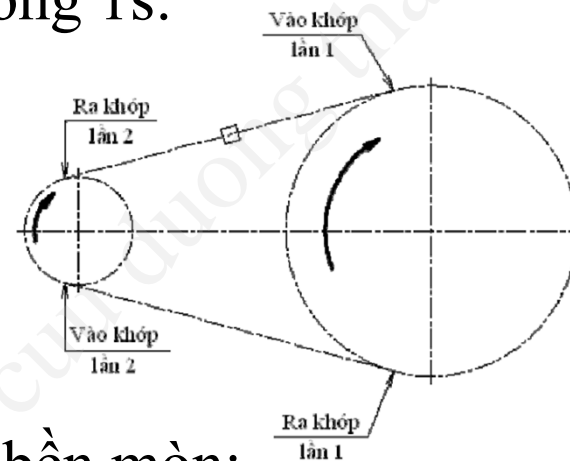
#### 4. Tính toán truyền động xích

➤ Các dạng hỏng:

- Mòn bản lề xích
- Rỗ hoặc gãy vỡ con lăn
- Xích bị đứt
- Mòn răng đĩa



➤ Số lần va đập trong 1s:



$$i = 4 \frac{v}{L}$$

$$\Rightarrow i = 4 \frac{p_c z n}{60 \cdot 1000 p_c X} \cdot \frac{1000}{X}$$

$$\Leftrightarrow i = \frac{z n}{15 X}$$

➤ Tính xích về độ bền mòn:

- Áp suất sinh ra trong khớp bản lề:  $p_o = \frac{F_t \cdot K}{A} \leq [p_o]$

hệ số sử dụng

Áp suất cho phép

diện tích tựa bản lề

$$\Rightarrow F_t \leq [p_o] A/K$$

$$\Rightarrow P_1 = \frac{F_t v}{1000} \leq \frac{[p_o] A}{1000 K} \cdot \frac{z_1 p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{[p_o] A \cdot z_{o1} p \cdot n_{o1}}{6 \cdot 10^7} \cdot \frac{1}{K} \cdot \frac{1}{z_{o1} / z_1} \cdot \frac{1}{n_{o1} / n_1}$$

$$\Rightarrow P_t = P_1 K \cdot K_z K_n \leq [P_o]$$

$$\Rightarrow K_n = \frac{n_{o1}}{n_1} - \text{gọi là hệ số số vòng quay đĩa dẫn}$$

$$\Rightarrow K_z = \frac{Z_{o1}}{Z_1} - \text{gọi là hệ số số răng đĩa dẫn}$$

$$\Rightarrow K = K_d \cdot K_a \cdot K_o \cdot K_{dc} \cdot K_{bt} \cdot K_c$$

$K_d$  - hệ số tải trọng động.

$K_a$  - hệ số kể đến ảnh hưởng của khoảng cách trục.

$K_o$  - hệ số kể đến ảnh hưởng của cách bố trí bộ truyền.

$K_{dc}$  - hệ số kể đến khả năng điều chỉnh lực căng xích.

$K_{bt}$  - hệ số kể đến ảnh hưởng của điều kiện bôi trơn.

$K_c$  - hệ số kể đến chế độ làm việc liên tục.

➤ Kiểm nghiệm xích quá tải:

$$S = \frac{Q}{(K_t F_t + F_o + F_v)} \geq [S] \text{ hệ số an toàn cho phép}$$

$K_t$  - hệ số tải trọng



**Bài 01**: Xác định kích thước chủ yếu của đĩa xích có số răng là  $z = 15$  và bước xích  $p_c = 12,7$  mm.

**Bài 02**: Xích con lăn có bước xích  $p_c = 8$  mm, số răng của đĩa xích dẫn và xích bị dẫn tương ứng là  $z_1 = 25$  và  $z_2 = 69$ . Khoảng cách trục chọn sơ bộ  $a = 160$  mm. Xác định số mắt xích  $X$  và tính chính xác lại khoảng cách trục  $a$ .

**Bài 03**: Bộ truyền xích ống con lăn có bước xích  $p_c = 25,4$  mm. Số răng đĩa xích dẫn  $Z_1 = 27$ , tỉ số truyền  $u = 3$ . Công suất trên trục dẫn  $P_1 = 5$  kW, tốc độ quay  $n_2 = 250$  v/ph. Hãy xác định:

a/ Đường kính vòng chia đĩa xích dẫn?

b/ Lực vòng  $F_t$  ?

cuu duong than cong . com