



TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CƠ KHÍ – CÔNG NGHỆ
BỘ MÔN MÁY SAU THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN



BỘ PHẬN MANG TẢI

GV. Nguyễn Hải Đăng

Trường Đại học Nông Lâm TP HCM



Yêu cầu của thiết bị mang tải?

- An toàn cho người và hàng.
- Thời gian xếp dỡ ngắn, ít tổn sức người
- Trọng lượng nhỏ
- Kết cấu đơn giản, giá thành rẻ.



THIẾT BỊ MANG TẢI GỒM



- ☐ **Móc**
- ☐ **Cặp giữ**
- ☐ **Gầu ngoạm**
- ☐ **Các bộ phận mang tải khác:**

I. Móc

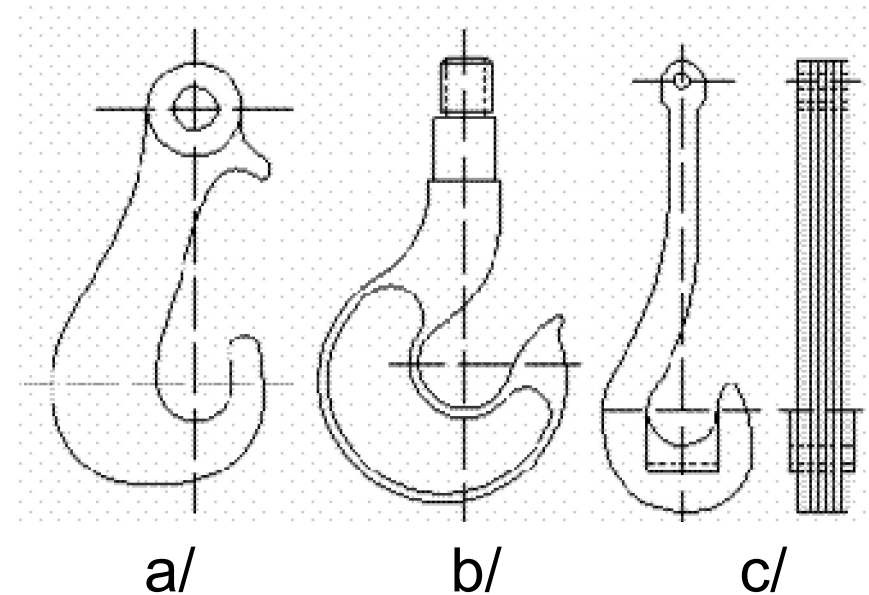
- Cấu tạo và phân loại

- + Cấu tạo

- Vật liệu chế tạo móc là thép 20, đạt độ cứng $95 \div 135\text{HB}$; các loại thép nhiều cacbon, gang và đúc không được phép dùng vì nó có khả năng gãy đột ngột.

- Hình dạng và kết cấu như hình vẽ;

- Các loại móc nâng hàng đều được tiêu chuẩn hoá nhằm đảm bảo trọng lượng, kích thước nhỏ nhất với sức bền đều ở hầu hết các tiết diện.



Móc đơn

I. Móc

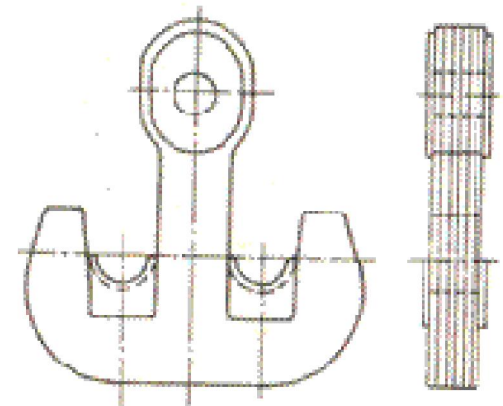
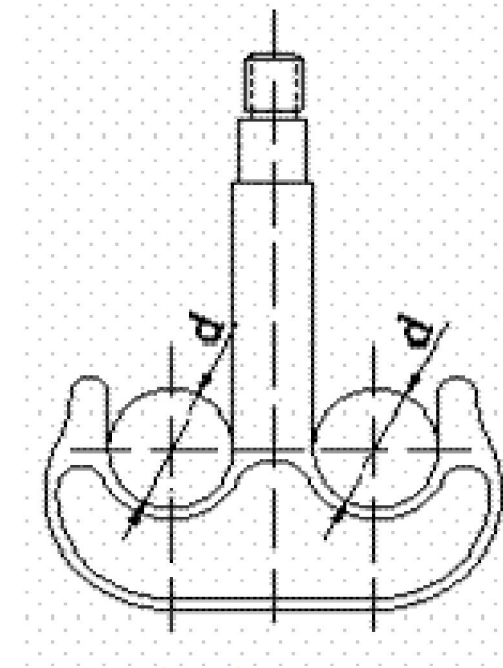
+ Phân loại

* *Theo hình dáng:*

- Móc đơn: chỉ có một nhánh treo vật;
- Móc kép: có hai nhánh treo vật.

* *Theo phương pháp chế tạo:*

- Móc đúc: ít dùng;
- Móc rèn dập: dùng phổ biến hơn cả;
- Móc tấm ghép: gồm những mảnh thép tấm ghép lại bằng đinh tán (dùng khi có những yêu cầu đặc biệt về chiều dài móc, như ở các thùng chứa kim loại lỏng, hoá chất lỏng...).

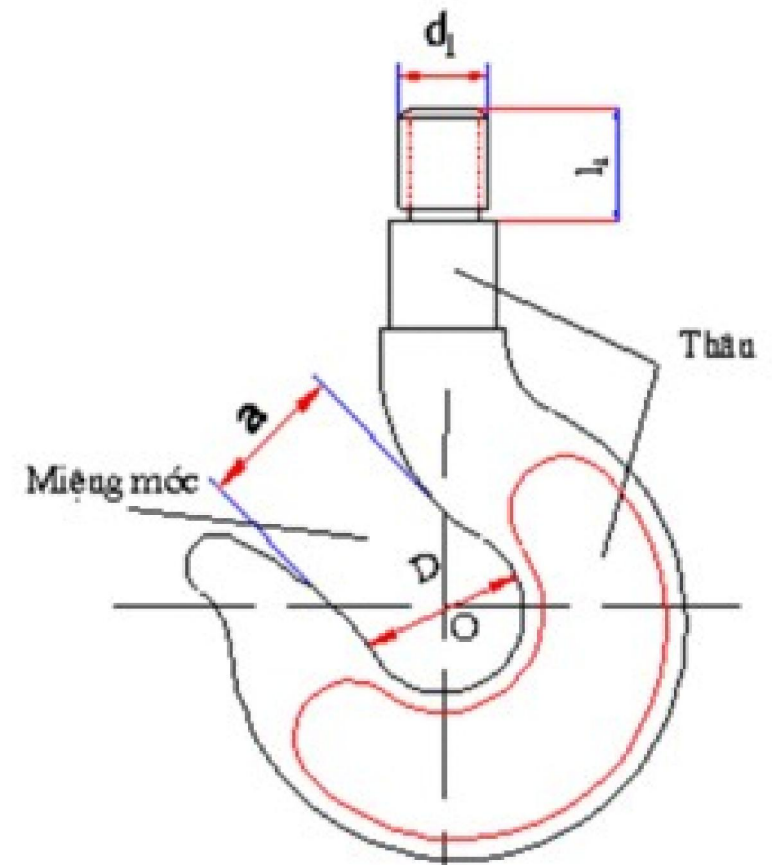


Móc kép

❑ Yêu cầu

- Kích thước nhỏ gọn nhất;
- Trọng lượng bản thân nhẹ nhất;
- Có sức bền đều ở hầu hết các tiết diện;
- Đơn giản, dễ chế tạo.

$$a = \frac{3}{4}.D$$

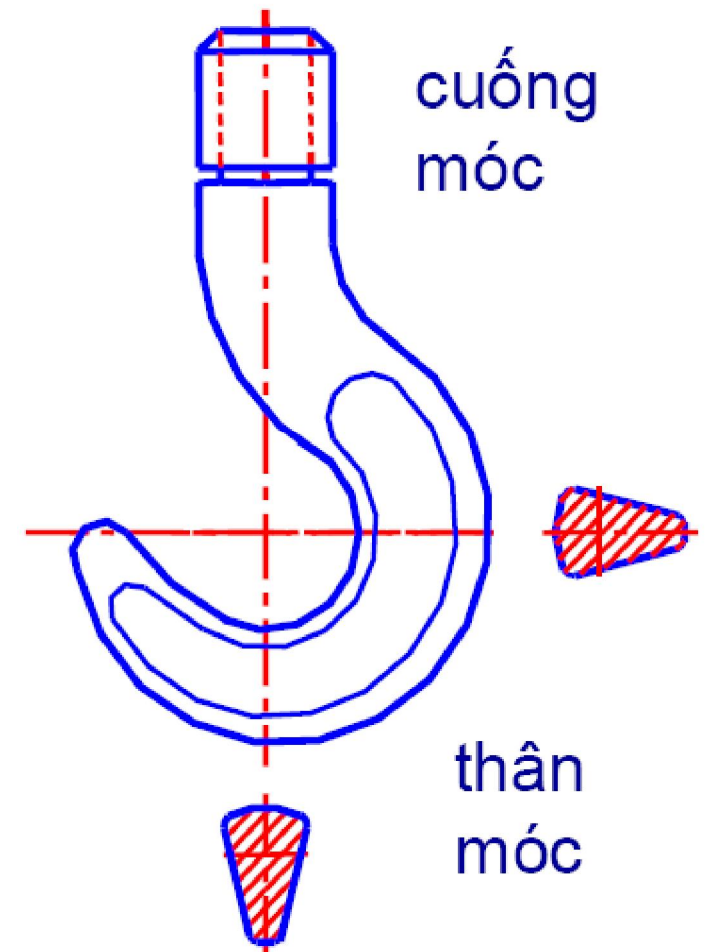


Cấu tạo móc

MỐC TIÊU CHUẨN



- ❑ Tiết diện thân móc có dạng hình thang cong: đảm bảo độ bền đều, khối lượng nhỏ nhất.
- ❑ Không cần tính móc tiêu chuẩn, chỉ cần chọn theo đúng trọng tải.
- ❑ Với móc không tiêu chuẩn cần kiểm nghiệm về độ bền tại các tiết diện nguy hiểm: cuống móc và 2 tiết diện trên thân móc.



MÓC TẮM



- ✓ Tại sao dùng móc tấm:

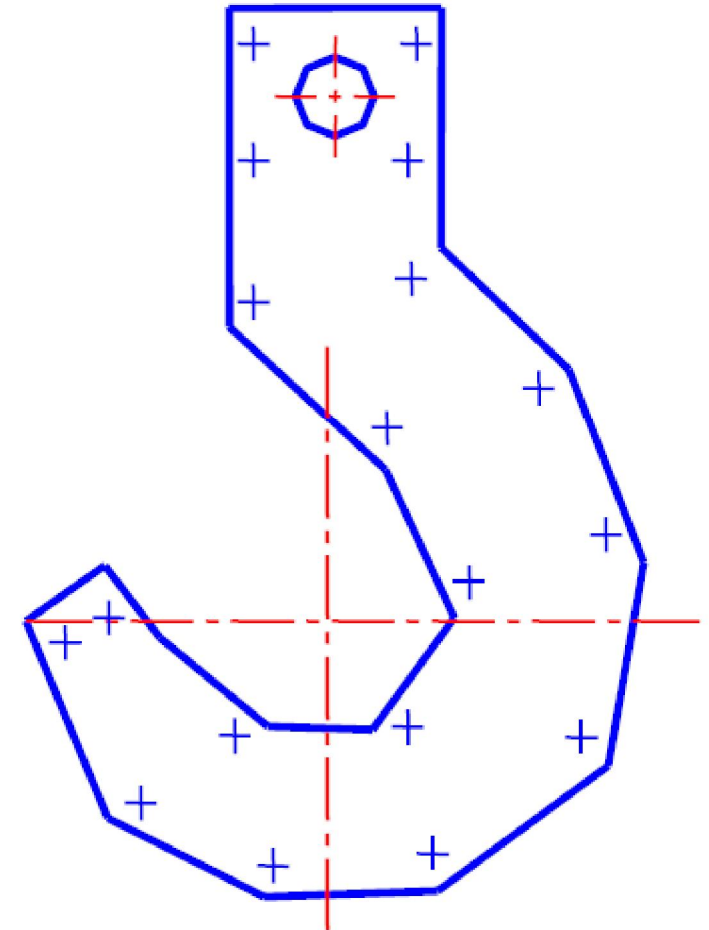
Khi trọng tải lớn và rất lớn chế tạo móc bằng rèn/dập khó và đắt nên thường dùng móc tấm.

- ✓ Chế tạo:

Móc tấm được chế tạo bằng cách cắt các tấm thép thành hình dạng móc, sau đó liên kết các tấm bằng đinh tán.

- ✓ Ưu điểm:

Có thể thay thế các tấm khi cần thiết.



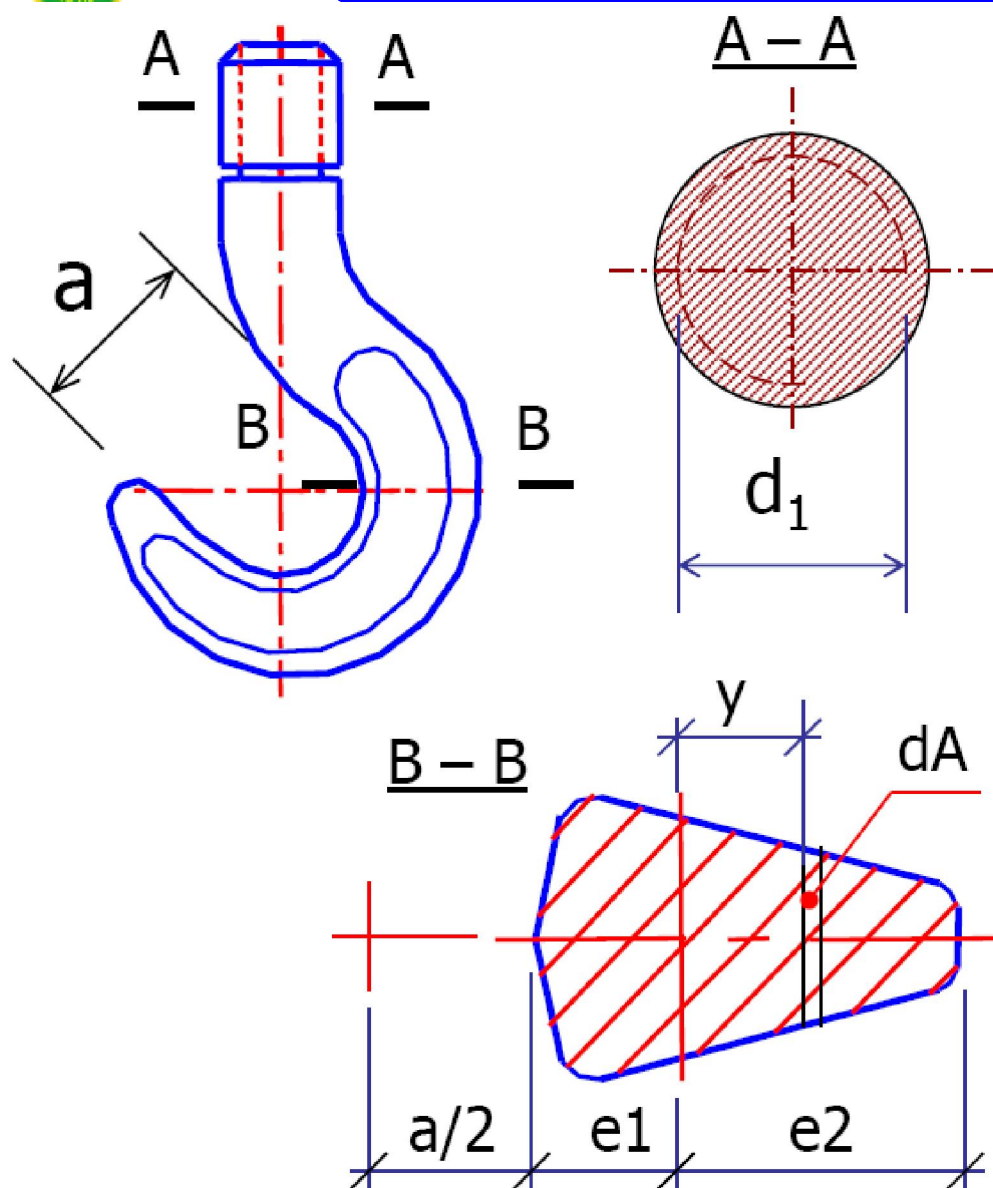


TÍNH MÓC



- ✚ Với móc tiêu chuẩn không cần tính, chỉ cần lựa chọn đúng theo trọng tải yêu cầu.
- ✚ Với móc không tiêu chuẩn, cần tính móc về độ bền tại các tiết diện cuống móc và thân móc.

TÍNH MÓC KHÔNG TIÊU CHUẨN



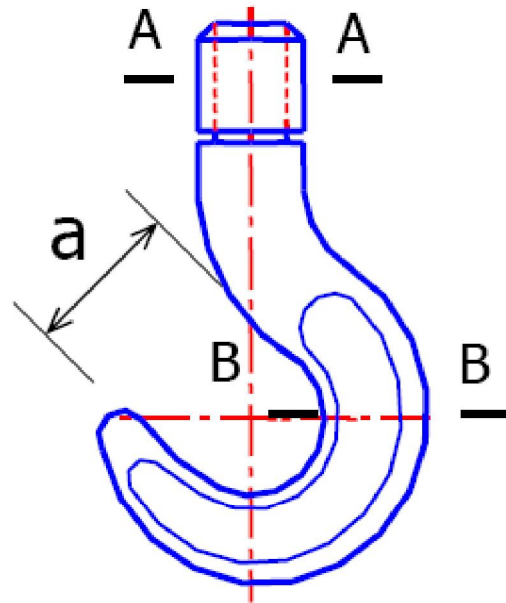
Tiết diện cường móc A-A tính như bulong chịu kéo, không xiết.

$$\sigma = \frac{4Q}{\pi d_1^2} \leq [\sigma]$$

Ứng suất cho phép lấy 85MPa khi dẫn động tay hoặc 40-50MPa khi dẫn động bằng động cơ.

Tiết diện thân móc: theo lý thuyết thanh cong:

TÍNH MÓC KHÔNG TIÊU CHUẨN



Tiết diện B - B

- Chịu kéo
(thớ trong)

$$\sigma_1 = \frac{Q}{A \cdot k} \frac{e_1}{0,5a} \leq [\sigma]$$

- Chịu nén
(thớ ngoài)

$$\sigma_2 = \frac{Q}{A \cdot k} \frac{e_2}{0,5a + h} \leq [\sigma]$$

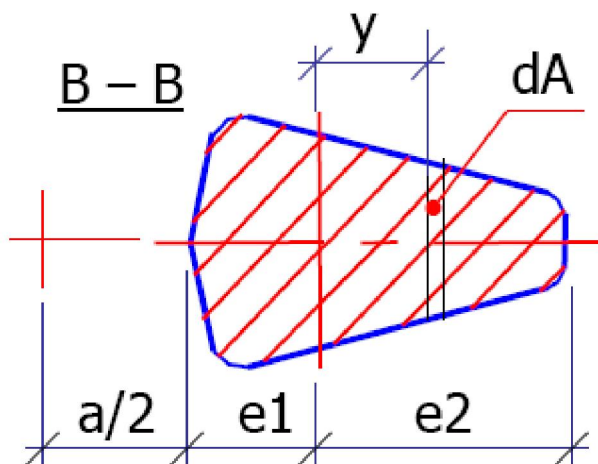
Với k – hệ số phụ thuộc dạng tiết diện

$$h = e_1 + e_2$$

$$r = a/2 + e_1$$

$$k = -\frac{1}{A} \int_{-e_1}^{e_2} \frac{y}{r + y} dA$$

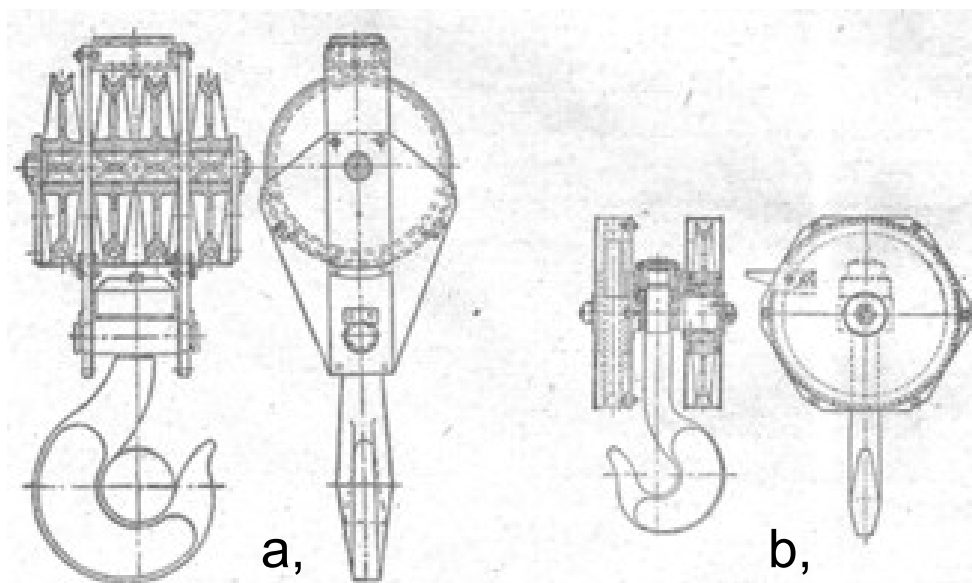
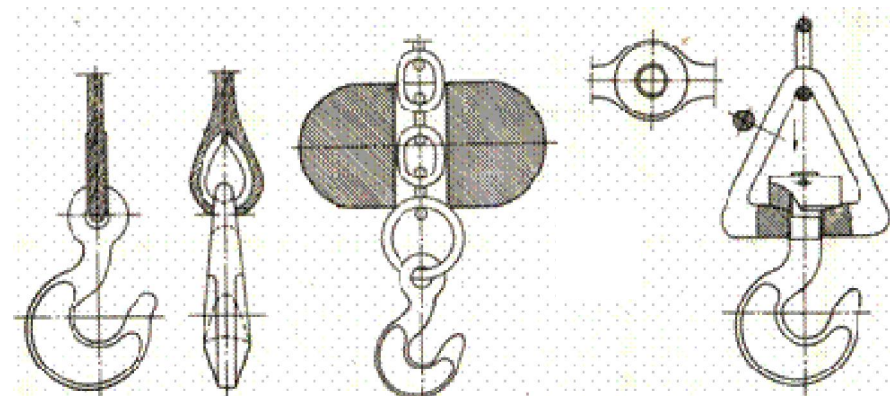
A – diện tích tiết diện



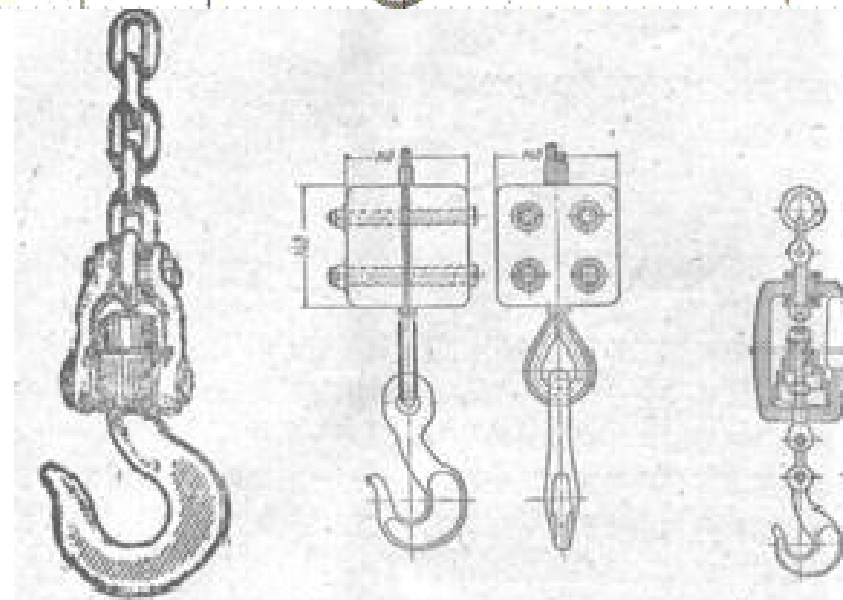
- Ứng suất cho phép lấy 165 MPa khi dẫn động tay hoặc 150 MPa khi dẫn động bằng đ/cơ.

3. Khung treo móc

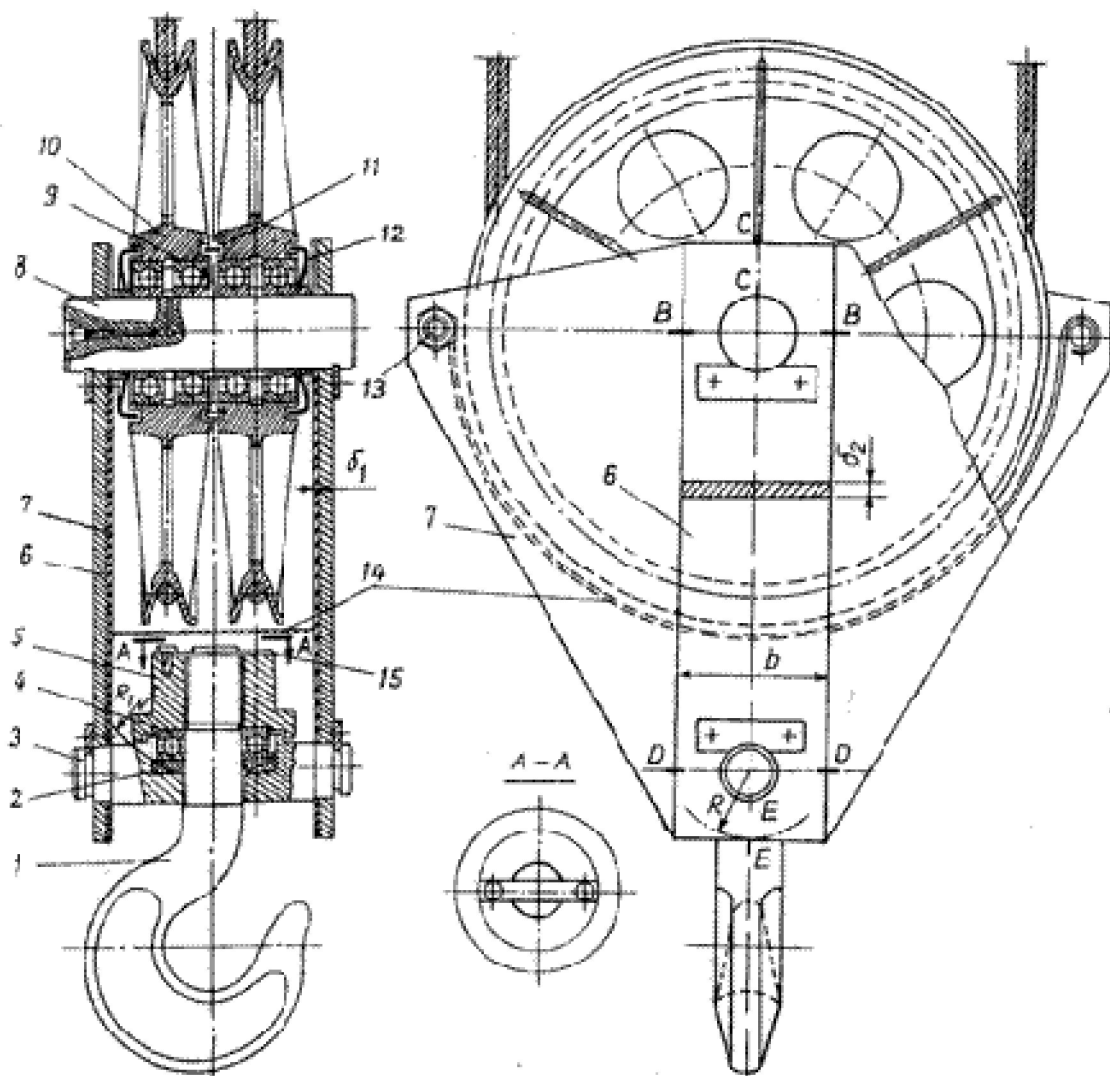
Gồm: + Khung đơn giản;
+ Khung phức tạp;
+ Loại khung dài;
+ Loại khung ngắn.



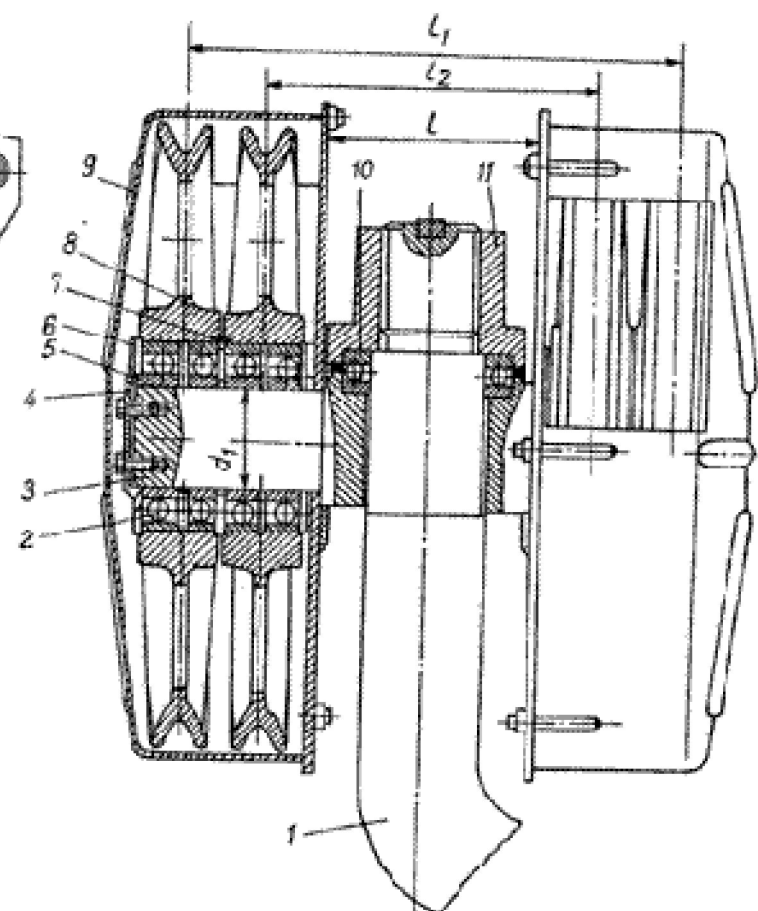
a- khung dài; b- khung ngắn



Khung đơn giản

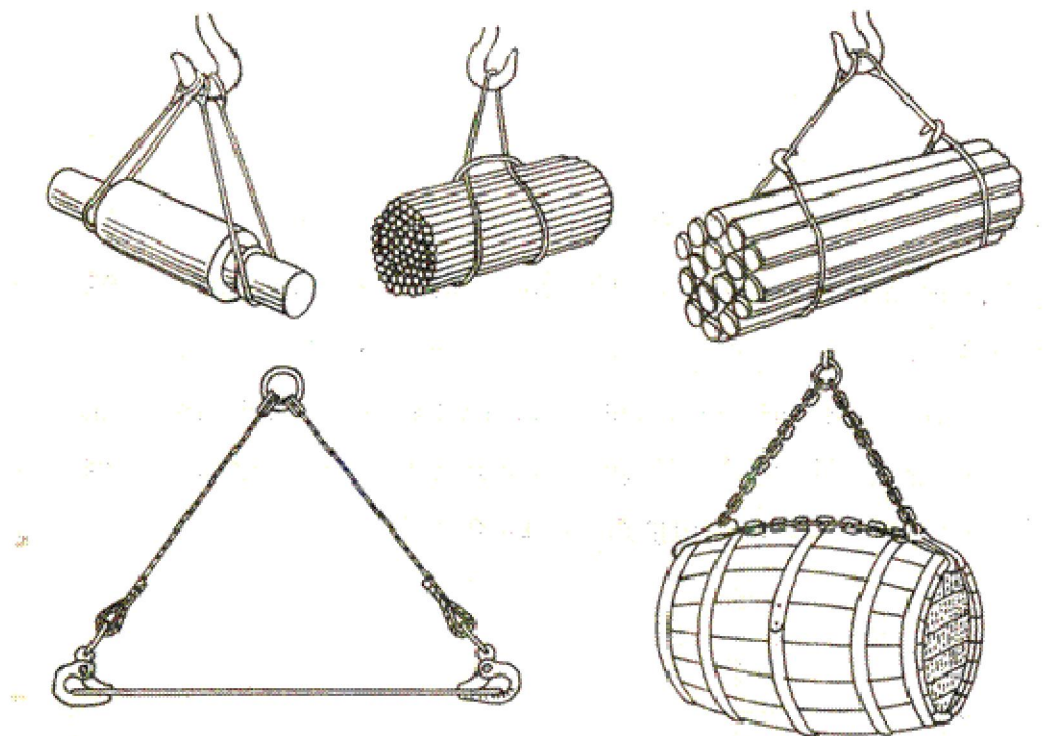


Khung dài



Khung ngắn

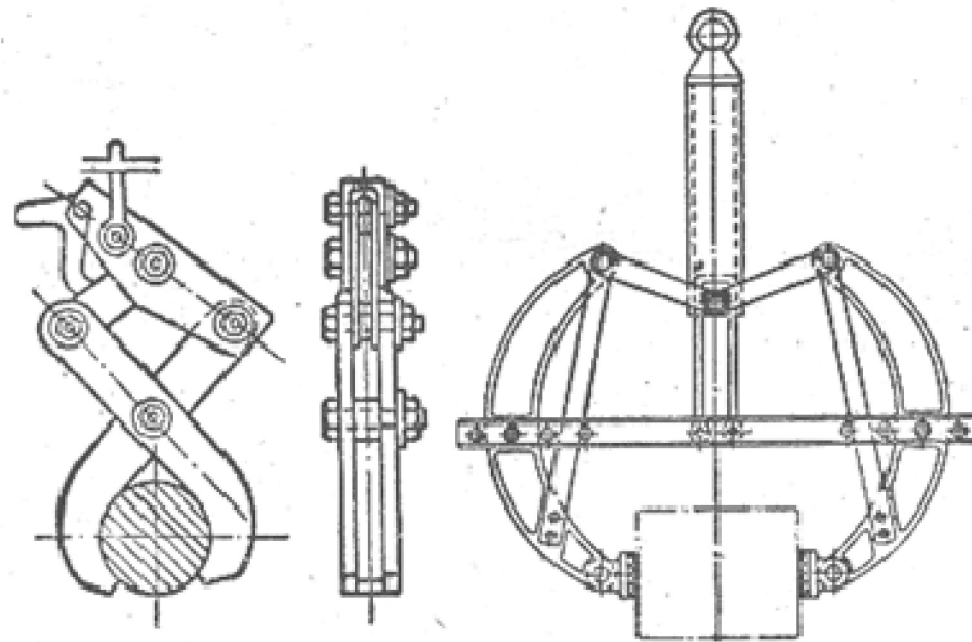
Một số cách treo vật nâng



II. Các thiết bị mang tải chuyên dùng

1. Kìm cặp

- Dùng để vận chuyển các vật phẩm dạng thỏi, dạng khối (như thỏi thép, hòm, thùng...);
- Thời gian buộc, chằng giảm, do đó tăng được năng suất và có thể mang vật phẩm đang ở nhiệt độ cao;



Kìm ôm

Kìm ma sát

Phân loại

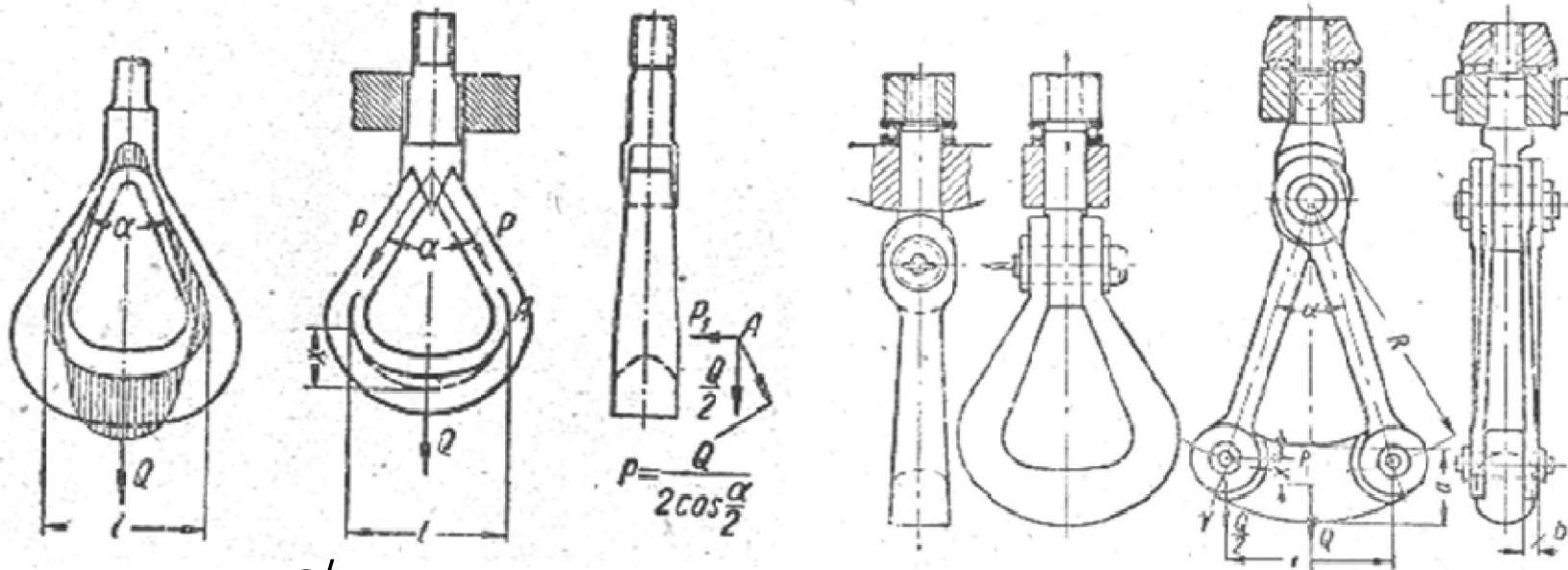
- Kìm cặp đối xứng;
- Kìm cặp không đối xứng;
- Kìm cặp lệch tâm

Kìm cặp

II. Các thiết bị mang tải chuyên dùng

2. Vòng treo

- Dùng để vận chuyển các vật phẩm dạng thanh dài bằng cách cho vật phẩm chui vào vòng hoặc treo bằng cáp; thường vật nâng có trọng lượng lớn trên 25 tấn;
- Vòng treo thường chế tạo từ thép 20, dạng vòng nguyên hoặc vòng chấp.
- Ưu điểm: gọn, nhẹ hơn móc treo có cùng tải trọng nâng song không được tiện lợi trong sử dụng do luôn phải dùng dây treo luồn qua nó.



a/

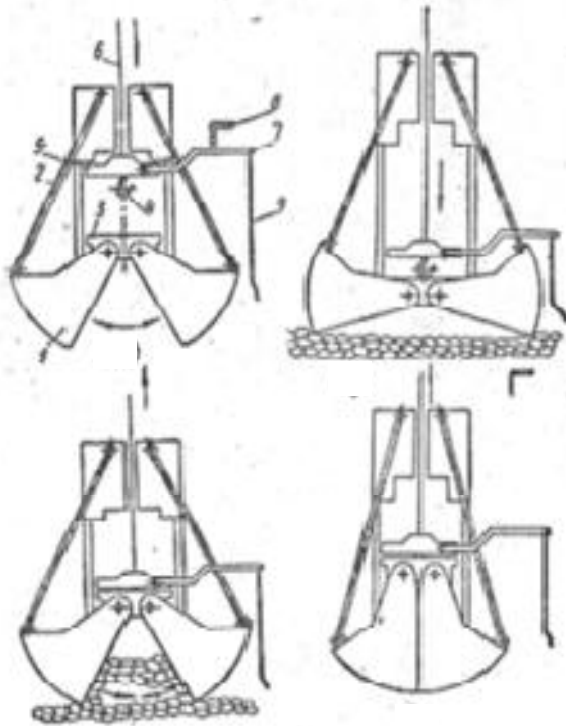
Vòng treo

b/

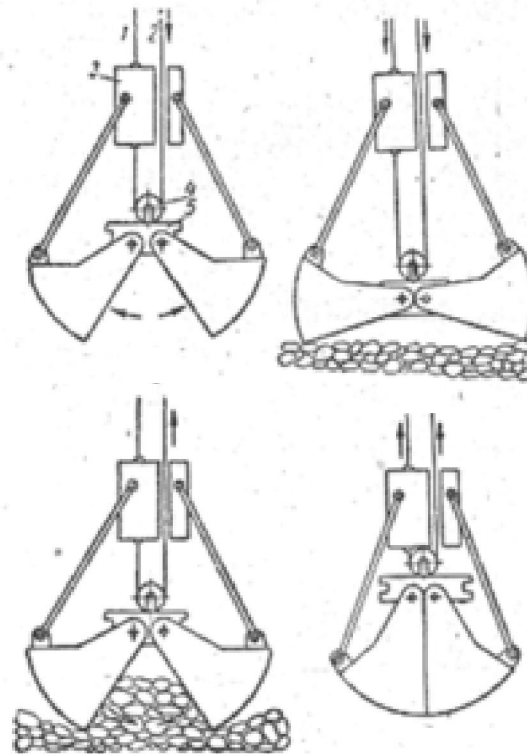
a- vòng nguyên; b-vòng chấp

II. Các thiết bị mang tải chuyên dùng

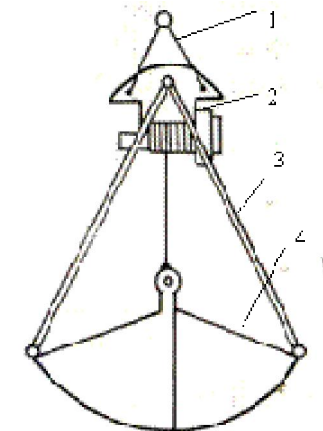
3. Gầu ngoạm



Gầu ngoạm 1 dây



Gầu ngoạm 2 dây



**Gầu ngoạm
có dẫn động
riêng.**



II. Các thiết bị mang tải chuyên dùng

3. Gầu ngoạm

- Gầu ngoạm là loại thùng chứa tự xúc và tự đổ vật phẩm rời như cát, sỏi, than...;
- Không tốn thời gian chất và dỡ tải;

**** Theo kết cấu chia gầu ngoạm thành hai loại:***

- + Gầu ngoạm hai cánh: dùng để vận chuyển vật phẩm loại nhỏ hạt;
- + Gầu ngoạm nhiều cánh: dùng để vận chuyển vật phẩm loại cục lớn.

**** Theo sơ đồ điều chỉnh lại chia thành hai loại:***

- + Gầu ngoạm một dây (hình 3-10): có thể treo vào móc cầu trục thông dụng để làm việc, năng suất thấp;
- + Gầu ngoạm hai dây (hình 3-11): phải có cơ cấu trục gầu ngoạm hay cơ cấu nâng riêng.
- + Gầu ngoạm truyền động bằng máy (dẫn động riêng).

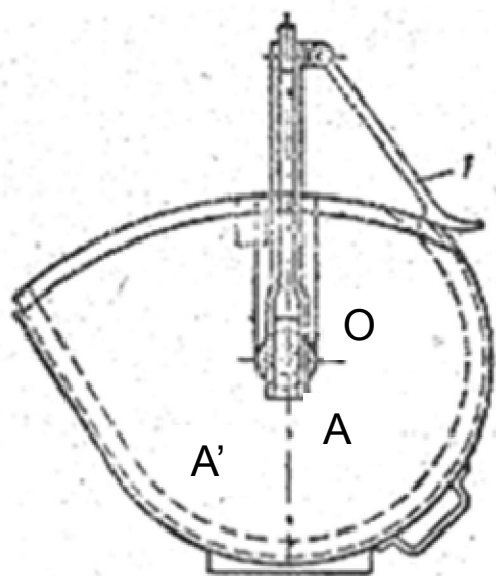
**** Gầu ngoạm xúc được vật liệu nhờ trọng lượng bản thân.***



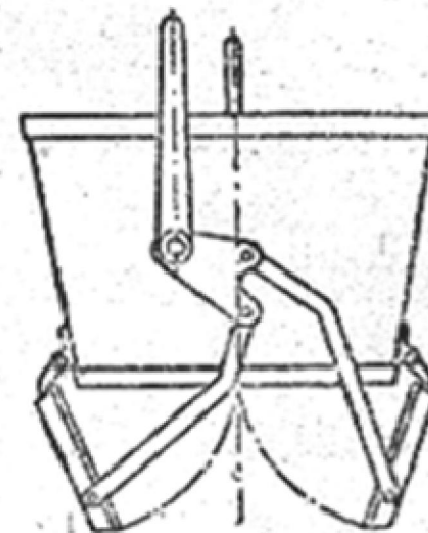
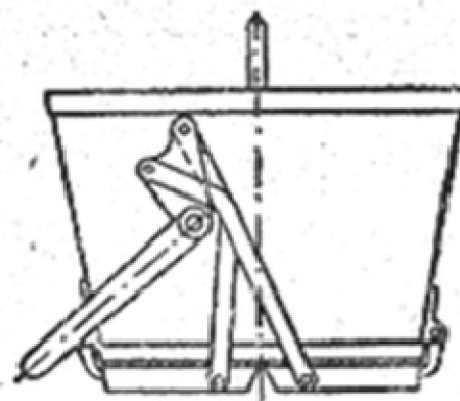
II. Các thiết bị mang tải chuyên dùng

Gầu tự đổ

- Dùng để vận chuyển các vật phẩm dạng lỏng, nhiệt độ cao,...
- Có kết cấu để tháo, đổ, rót vật liệu trong gầu ra ngoài.
- Gồm:
 - + Gầu tự đổ miệng (bằng cách thay đổi vị trí trọng tâm);
 - + Gầu tự đổ đáy.



Gầu tự đổ miệng



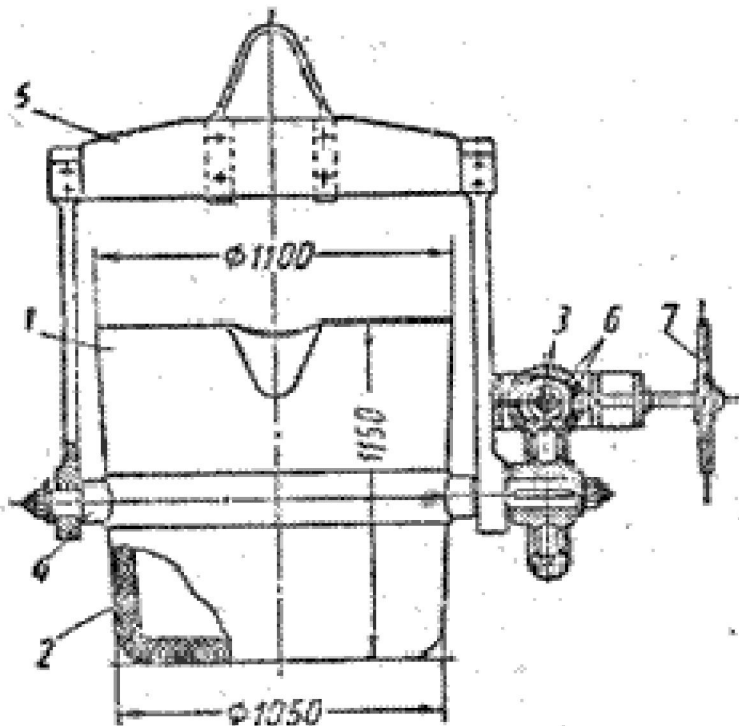
Gầu tự đổ đáy

II. Các thiết bị mang tải chuyên dùng

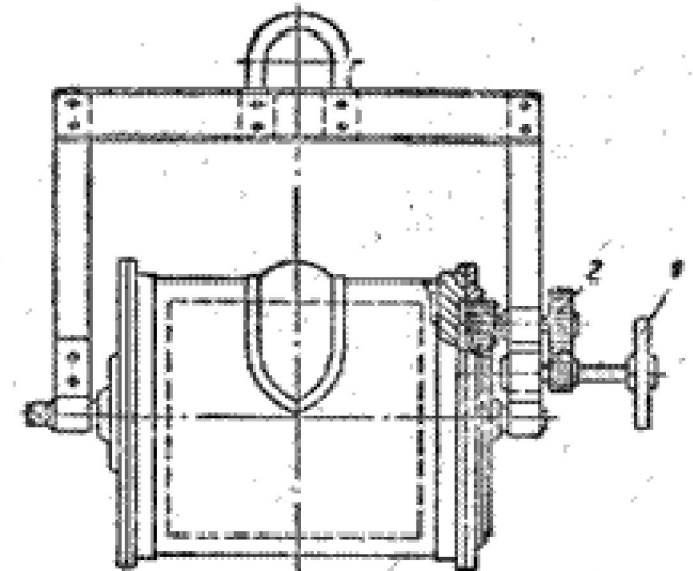
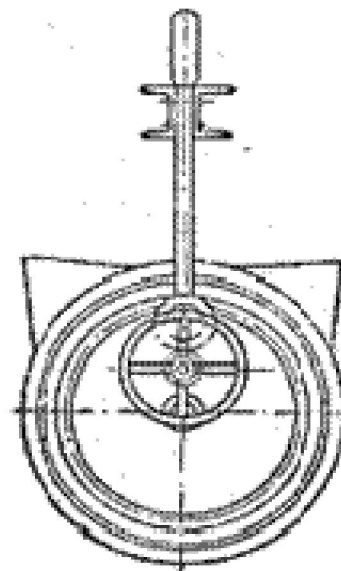


Thùng rót

- Dùng để vận chuyển các vật phẩm dạng lỏng, nhiệt độ cao,...
- Có các dạng kết cấu như sau:



Thùng rót đứng cỡ nhỏ (khoảng 5 tấn)

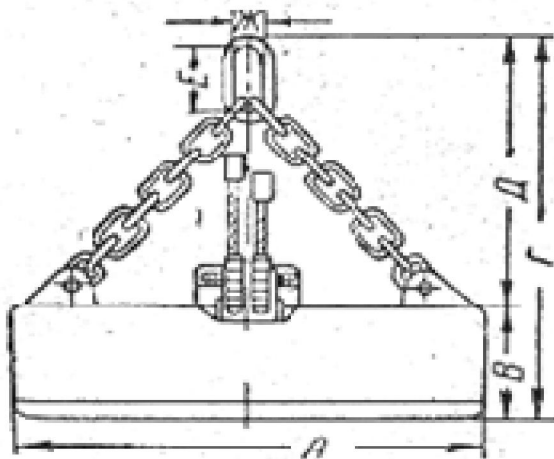


Thùng rót nằm ngang (cỡ dưới 5 tấn)

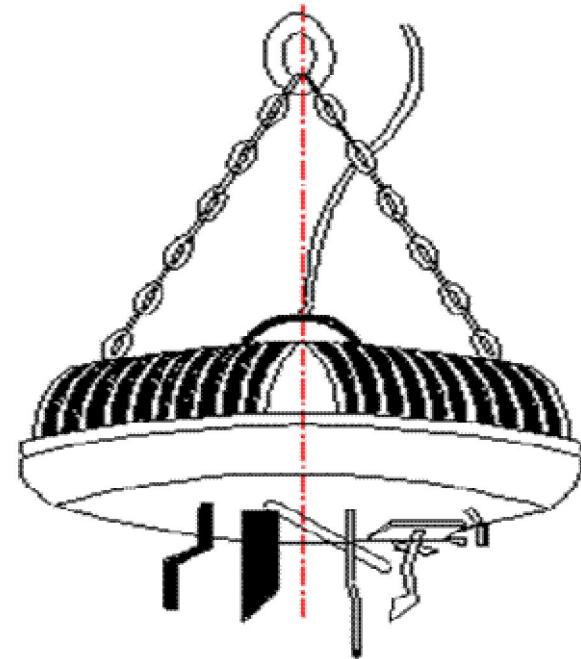
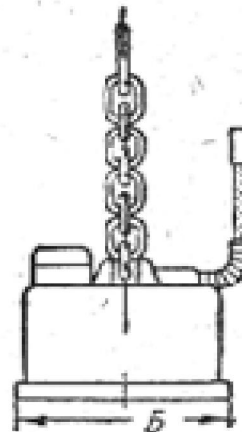
II. Các thiết bị mang tải chuyên dùng

Nam châm điện từ

- Dùng để vận chuyển các vật liệu rời có từ tính như sắt thép phế;
- Ưu điểm: chất tải, dỡ tải nhanh chóng và hình thù vật phẩm khá đa dạng;
- Sử dụng nhiều trong nhà máy luyện kim và bến cảng;
- *Độ an toàn không cao;*
- Có các dạng kết cấu: chữ nhật, tròn.



Nam châm mâm chữ nhật



Nam châm mâm tròn



TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CƠ KHÍ – CÔNG NGHỆ
BỘ MÔN MÁY SAU THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN



CƠ CẤU NÂNG VÀ KÉO

GV. Nguyễn Hải Đăng



Yêu cầu của thiết bị?

- An toàn trong sử dụng
- Độ mềm cao, dễ uốn cong, đảm bảo độ nhỏ gọn của cơ cấu máy
- Êm dịu, không gây ồn
- Trọng lượng riêng nhỏ, giá thành thấp
- Độ bền lâu, thời gian sử dụng lớn



Trong CCN thường sử dụng?



- ☐ Dây cáp bện
- ☐ Xích



I. Cáp thép bện

- Cấu tạo và phân loại

- + Cấu tạo

- ✓ Các sợi thép có độ bền cao $\sigma_b = 1400 - 2000$ MPa (do thao tác tuốt sợi) bện với nhau thành tạo.
 - ✓ Các tạo bện với nhau quanh lõi thành cáp.
 - ✓ Các sợi con có thể cùng hoặc khác đường kính.
 - ✓ Lõi cáp có thể là đay, thép hoặc sợi tổng



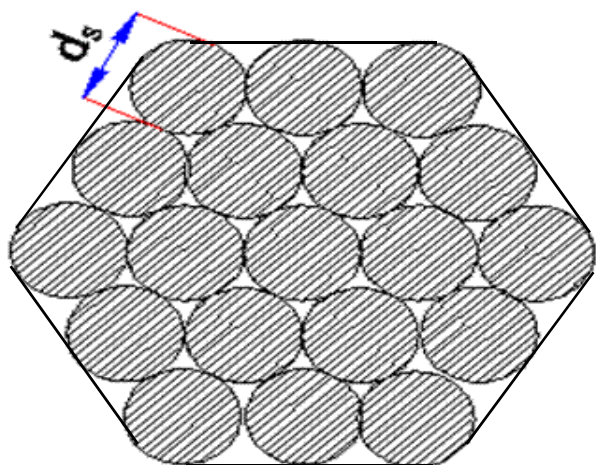
I. Cáp thép bện

- Cấu tạo và phân loại

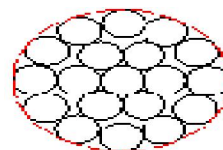
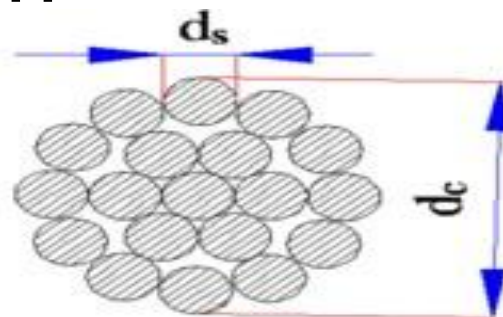
- + Phân loại

- ✓ Theo tiết diện
 - ✓ Theo số lớp bện
 - ✓ Theo chiều bện
 - ✓ Theo dạng tiếp xúc giữa các sợi con

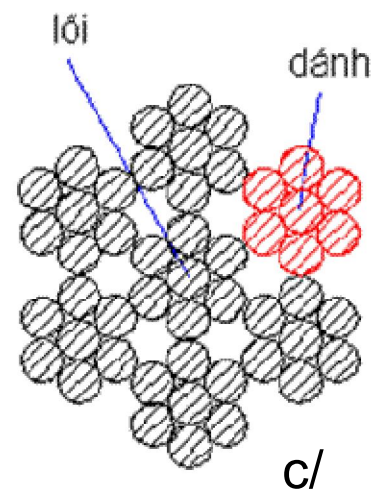
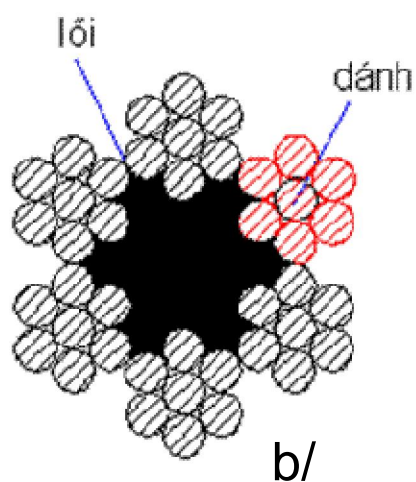
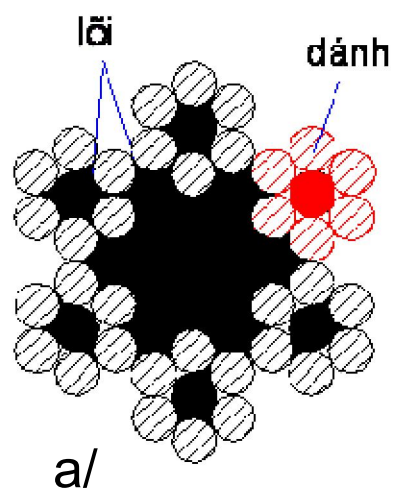
Theo tiết diện



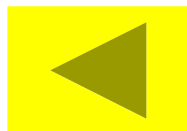
Cáp hình 6 cạnh



Cáp hình tròn tiếp xúc điểm



Cáp hình cánh hoa

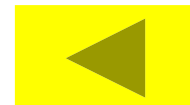




Theo số lớp bện



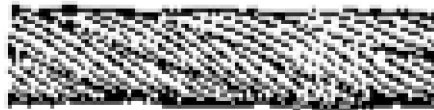
- Cáp bện đơn
- Cáp bện kép
- Cáp bện ba lớp



Theo chiều bện



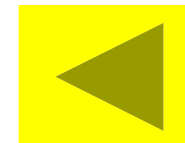
Cáp bện xuôi



Cáp bện chéo



Cáp bện hỗn hợp

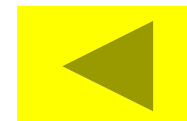




Theo dạng tiếp xúc giữa các sợi con



- Tiếp xúc điểm
- Tiếp xúc đường



Giải thích các ký hiệu

TK-P.6 x 19 + 1o.C

Kiểu
tiếp xúc
và cách
xếp xếp

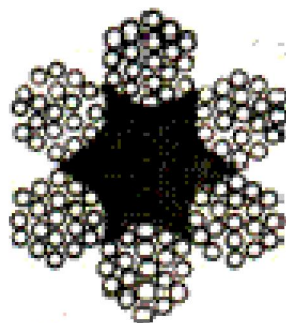
Số
dánh
cáp

Số
sợi
cáp 1
dánh

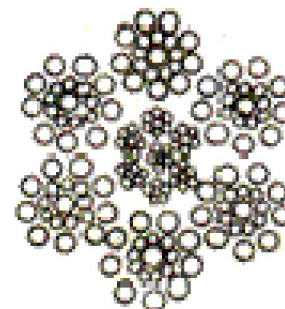
Số
lõi và
loại
lõi

TK: kiểu tiếp xúc điểm

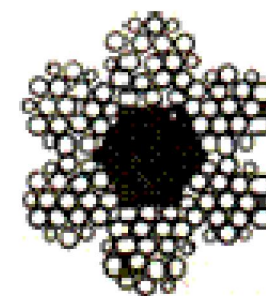
LT: kiểu tiếp xúc đường



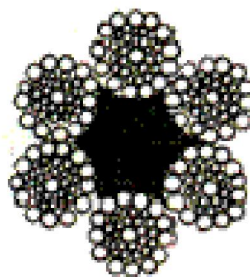
TK.6x19+1o.C



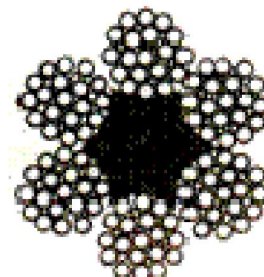
LK.6x19+7x7o.C



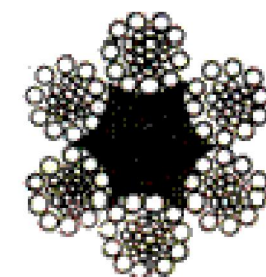
LK-P.6x19+1o.C



LK-P0.6x36+1o.C



LK-2.6x25+1o.C



TLK-0.6x27+1o.C

Một số loại cáp thông dụng



Tính toán chọn cáp

- ✓ Nhằm đảm bảo độ bền lâu cho cáp. Độ bền lâu của cáp phụ thuộc 2 yếu tố: $S_{\max}$ và tỷ số d_c / D_o
- ✓ Tính theo phương pháp thực dụng, quy định bởi tiêu chuẩn. Cáp được chọn cần đảm bảo hệ số an toàn:
 - ✓ $Z_p = S_d / S_{\max} \geq Z_{p,\min}$
 - ✓ $Z_{p,\min}$ –tra bảng theo CĐLV M1---M8 xem [TCVN 5864-1995](#)
- ✓ Lưu ý: * Với thiết bị chở người $Z_{p,\min} = 9$
- ✓ Với thang máy chở người $Z_{p,\min} = 16$ hoặc 12 tùy số dây độc lập treo cabin là 2 hay lớn hơn 2



Giá trị tối thiểu của Z_p đối với cáp và xích tải (TCVN 5864-1995)

Nhóm CĐLV của cơ cấu	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
$Z_{p,min}$	3,15	3,35	3,55	4,00	4,50	5,60	7,10	9,00

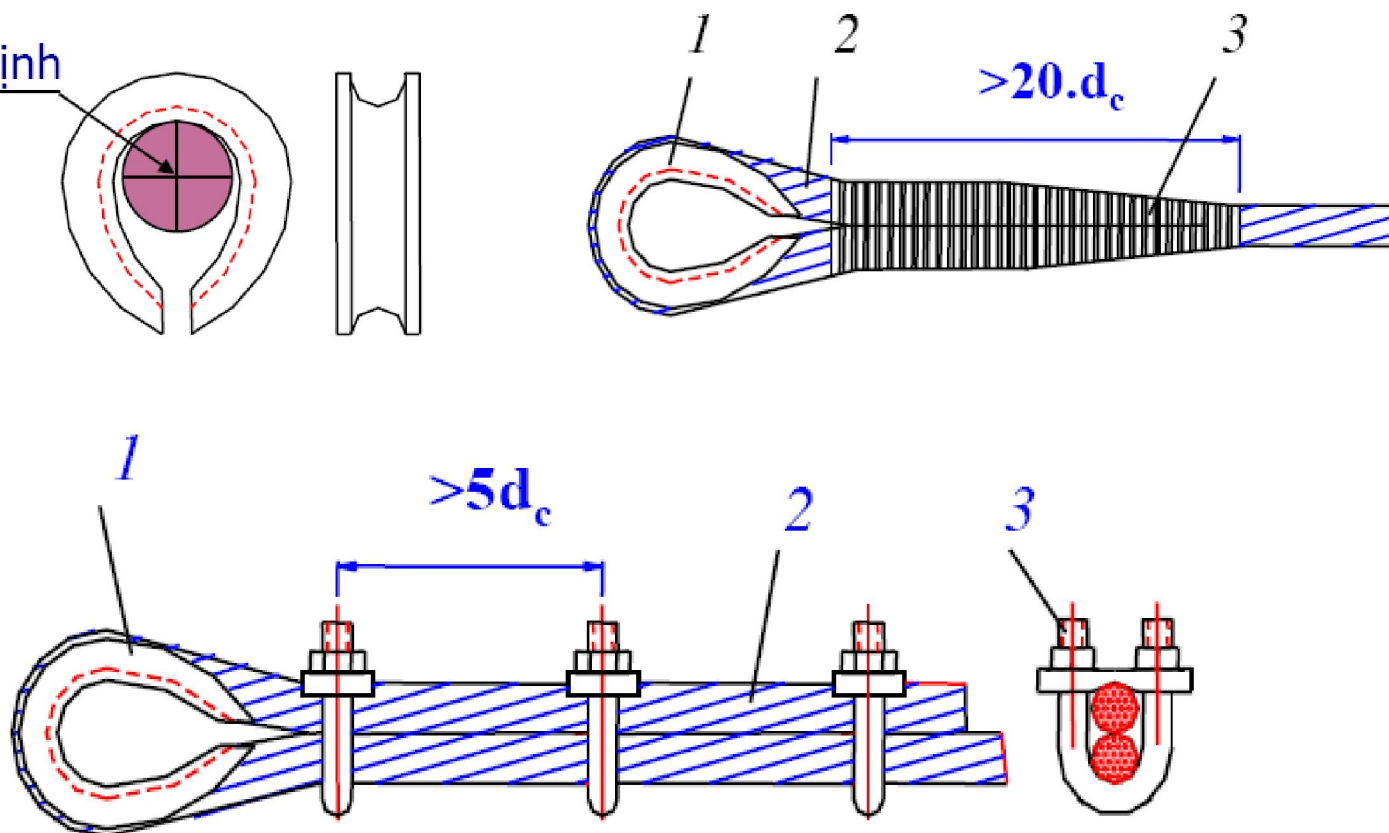
GHI CHÚ:

1. Trong điều kiện sử dụng nguy hiểm (ví dụ kim loại nóng chảy) thì CĐLV không lấy dưới M5 và khi từ M5 trở lên, $Z_{p,min}$ lấy tăng thêm 25%.
 2. Với thiết bị chở người $Z_{p,min}$ lấy bằng 9, còn với thang máy chở người (TCVN 6395:1998) $Z_{p,min}$ = 16 hoặc 12 tùy theo số cáp độc lập treo cabin là 2 hay lớn hơn. Lưu ý, không cho phép treo cabin trên 1 dây cáp duy nhất.
 3. Với xích dẫn động bằng động cơ:
 - + xích hàn cuộn lên tang trơn: $Z_{p,min}$ = 6
 - + xích hàn chính xác ăn khớp với đĩa xích: $Z_{p,min}$ = 8
 - + xích tấm: $Z_{p,min}$ = 5
- Khi dẫn động bằng tay: $Z_{p,min}$ = 3 với tất cả các loại xích

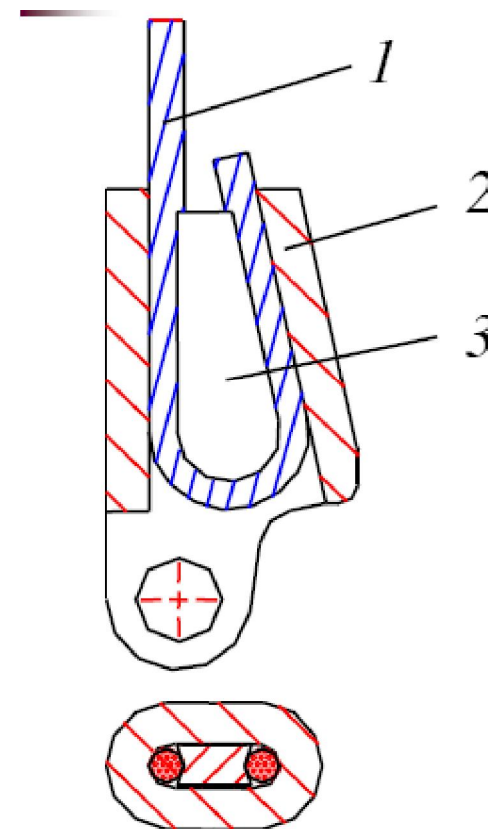
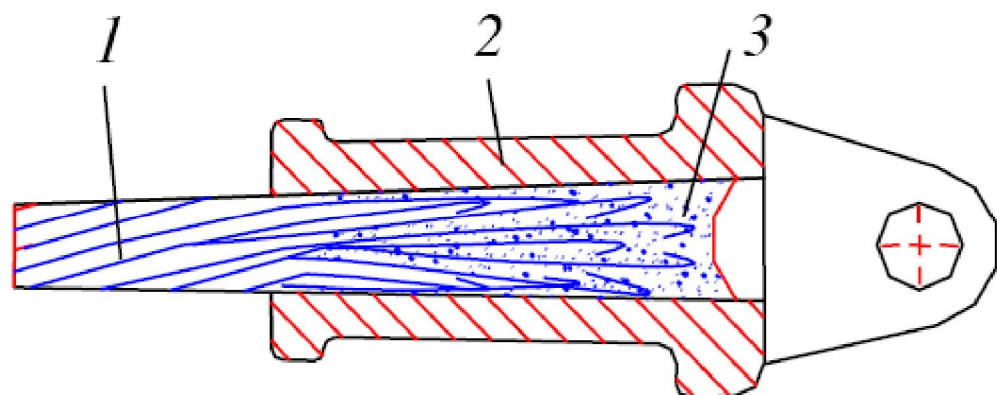


Cố định đầu cáp

Trục cố định



Cố định đầu cáp



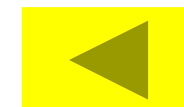


Các chú ý khi sử dụng cáp

- Cáp phải có chứng chỉ.
- Dây cáp phải là một đoạn nguyên.
- Bôi trơn cáp thường xuyên từ ngoài bằng mỡ chuyên dùng.
- Theo dõi cáp và thay cáp mới khi cáp mòn giảm đường kính 10%, đứt 1 tao hoặc số sợi đứt trên một bước bện lớn hơn giá trị cho phép ([TCVN 5744-1993](#)).
- Tránh cáp chà sát với nhau và với các bộ phận khác.

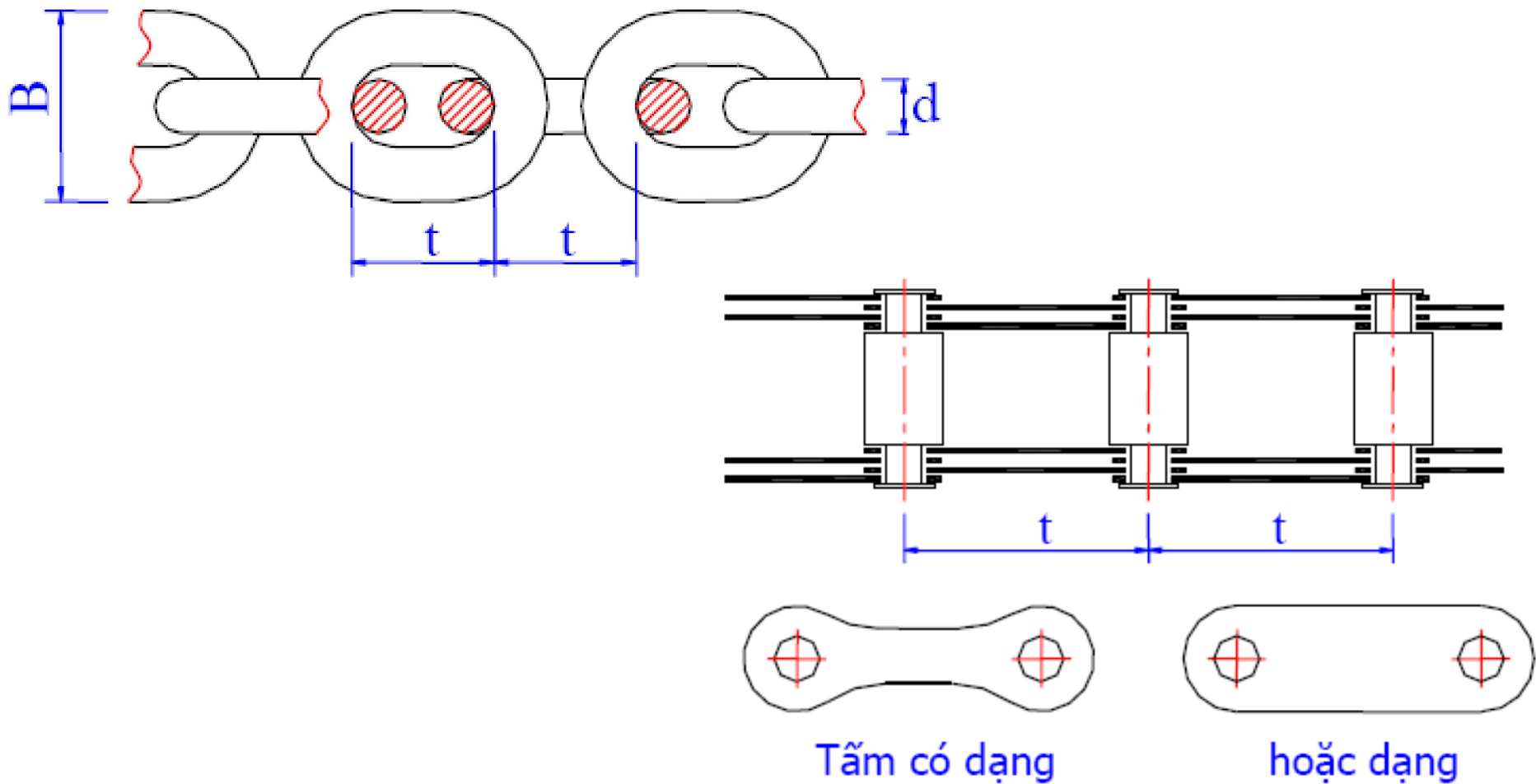
Số sợi đứt cho phép trên 1 bước bện TCVN 5744-1993

Hệ số an toàn ban đầu của cáp	Cấu tạo cáp, số sợi			
	6x19=114		6x37=222	
	Bện chéo	Bện xuôi	Bện chéo	Bện xuôi
≤ 9	14	7	23	12
$9 \div 10$	16	8	26	13
$10 \div 12$	18	9	29	14
$12 \div 14$	20	10	32	16
$14 \div 16$	22	11	35	17



II. Xích

- Gồm 2 loại: xích hàn và xích tấm





Tính toán chọn xích

Tương tự cáp thép, xích được tính theo phương pháp thực dụng, quy định bởi tiêu chuẩn. Xích được chọn cần đảm bảo hệ số an toàn:

$$Z_p = S_d / S_{\max} \geq Z_{p,\min}$$

$Z_{p,\min}$ –tra bảng tùy theo cách dẫn động CCN.

[TCVN 5864-1995](#)



So sánh cáp và xích



Cáp

- ☺ Nhẹ
- ☺ Mềm
- ☺ Êm => vận tốc bất kỳ
- ☺ Độ bền lâu tương đối lớn
- ☺ Làm việc an toàn (phá hủy được báo trước qua số sợi đứt => không đứt đột ngột)
- ☹ Yêu cầu đường kính tang hoặc ròng rọc lớn
- Phạm vi sử dụng: Đa số các trường hợp

Xích

- ☹ Nặng
- ☺ Mềm
- ☹ Va đập, ồn => vận tốc thấp
- ☹ Độ bền lâu tương đối lớn
- ☹ Kém an toàn (mức phá hủy không được báo trước => nguy cơ đứt đột ngột)
- ☺ Không yêu cầu đường kính tang và ròng rọc lớn
- Phạm vi sử dụng: Khi vận tốc thấp, yêu cầu nhỏ gọn hoặc môi trường nhiệt độ cao



Các bước tính chọn cáp và xích

- ✓ Chọn loại cáp và cấp độ bền thích hợp hoặc xích.
- ✓ Tính lực căng dây lớn nhất $S_{\max}$.
- ✓ Từ CĐLV đã cho, tra bảng (tiêu chuẩn) được $Z_{p,\min}$.
- ✓ Tính lực kéo đứt yêu cầu:

$$S_{đ,yc} = S_{\max} \geq Z_{p,\min}$$

- ✓ Tra bảng chọn cáp (hoặc xích) có đường kính (hoặc bước) thích hợp sao cho:

$$S_{đ,bảng} \leq S_{đ,yc}$$

Lift Rope 8x19+1 (KONE) cấp độ bền 1600(inner)/1300(outer) MPa

Đ kính	$A_{\text{thép}}, \text{ mm}^2$	Sđ, kgf	KL, kg/m
8	18,9	2 780	0,18
10	35,6	4 190	0,33
11	46,0	5 370	0,43
12	53,9	6 340	0,5
13	61,9	7 290	0,58
14	70,0	8 250	0,66
15	82,6	9 690	0,78
16	93,3	10 790	0,86
18	117,6	13 760	1,10
20	143,5	16 870	1,35



Cáp thép *ЛК-Р*, 6x19+1 (GOST 2688-80)

Đ kính	Sđ, N $\sigma_b=1400\text{MPa}$	Sđ, N $\sigma_b=1600\text{MPa}$	KL, kg/m
8,3	-	34 800	0,256
9,1	-	41 550	0,305
9,9	-	48 850	0,357
11	-	62 850	0,461
12	-	71 750	0,527
13	71 050	81 250	0,597
14	86 700	98 950	0,728
15	100 000	114 500	0,844
16,5	121 500	139 000	1,025
18	145 000	166 000	1,220
19,5	167 000	191 000	1,405



Cáp thép *ЛК-О*, 6x19+1 (GOST 3077-80)

Đ kính	Sđ, N $\sigma_b = 1400 \text{ MPa}$	Sđ, N $\sigma_b = 1600 \text{ MPa}$	KL, kg/m
7,8	-	29 900	0,221
8,8	-	39 800	0,294
10,5	-	53 650	0,388
11,5	-	66 150	0,487
12	-	72 000	0,530
13	-	81 000	0,597
14	-	97 750	0,719
15	-	115 500	0,853
16,5	118 000	135 000	0,997
17,5	136 500	156 000	1,155
19,5	162 500	183 000	1,370



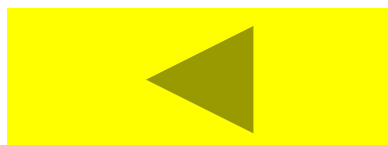
Cáp thép ***ЛК-3***, 6x25+1 (GOST 7665-80)

Đ kính	Sđ, N $\sigma_b=1400\text{MPa}$	Sđ, N $\sigma_b=1600\text{MPa}$	KL, kg/m
8,1	-	31 900	0,237
9,7	-	46 300	0,343
11,5	54 900	62 700	0,464
13	71 500	81 750	0,605
14,5	90 350	102 500	0,764
16	110 500	126 500	0,942
17,5	134 500	153 500	1,140
19,5	160 000	183 000	1,358
21	188 500	215 000	1,594
22,5	219 000	250 500	1,857
24	251 500	288 000	2,132



Xích hàn – xích chính xác (GOST 2319-70)

Đ kính dây	Bước t (mm)	Chiều rộng B (mm)	Sđ (kN)	KL (kg / m)
6	19	21	13,7	0,75
7	22	23	17,6	1,00
8	23	27	25,5	1,35
9	27	32	31,0	1,80
10	28	34	39,0	2,25
11	31	36	45,0	2,70
13	36	43	64,7	3,80
16	44	53	100,0	5,80





TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CƠ KHÍ – CÔNG NGHỆ
BỘ MÔN MÁY SAU THU HOẠCH VÀ CHẾ BIẾN



BỘ PHẬN CUỐN DÂY VÀ DẪN HƯỚNG DÂY

GV. Nguyễn Hải Đăng



Khái niệm chung

- Tang:bộ phận cuốn dây trong CCN, biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến nâng/hạ vật.
- Ròng rọc:bộ phận dẫn hướng dây.
- Palăng:bộ phận gồm các ròng rọc, cố định và di động, liên kết với nhau bằng dây, dùng để giảm lực căng dây hoặc tăng vận tốc.

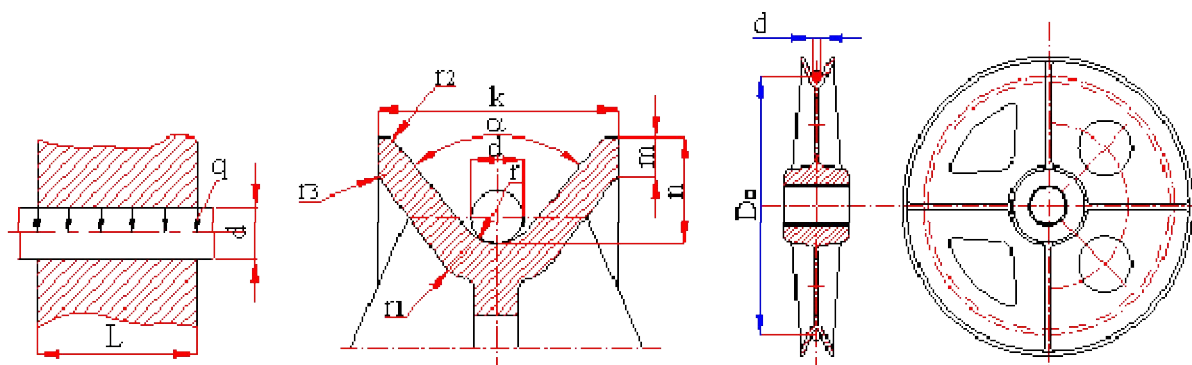
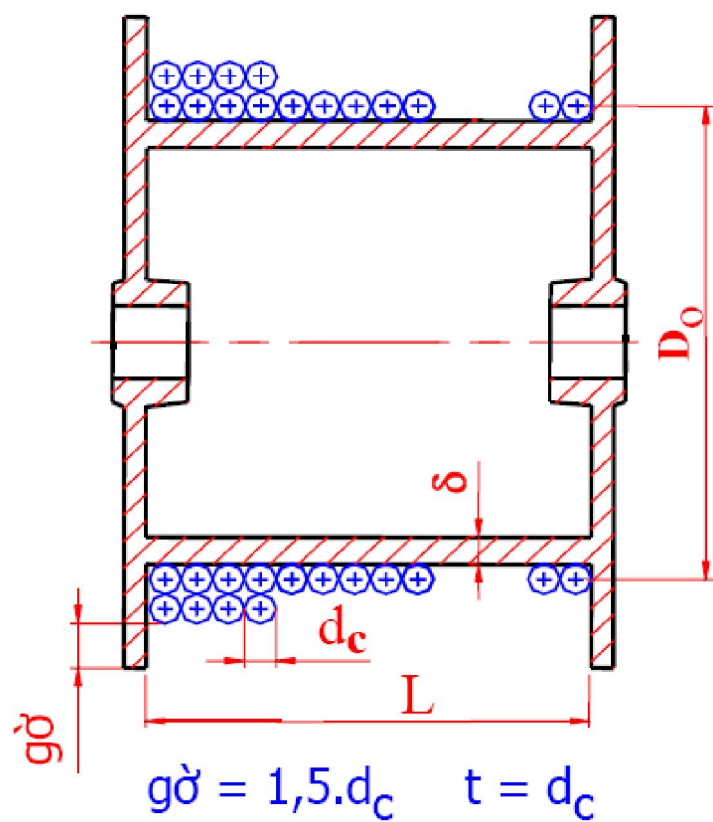


Tang cuốn cáp

Cấu tạo chung

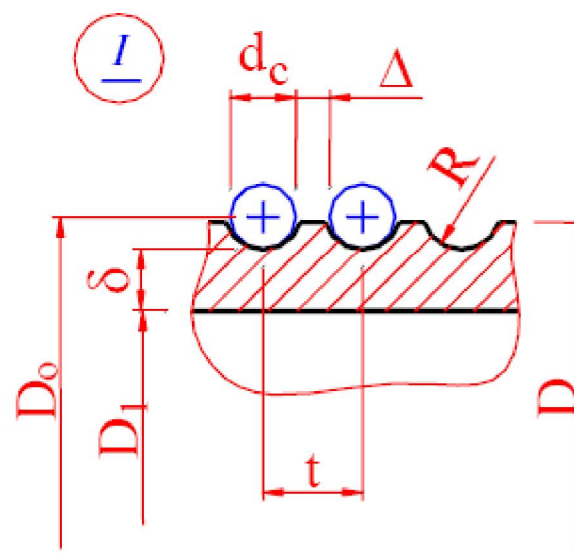
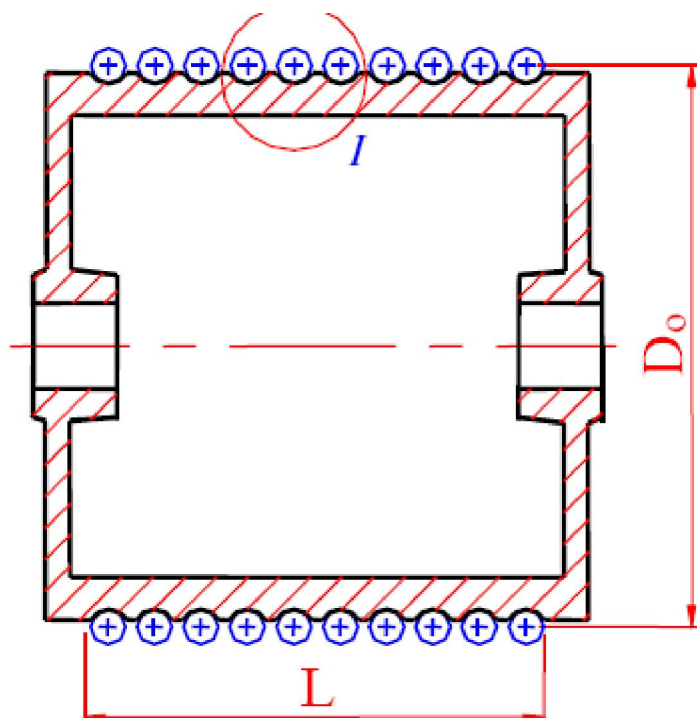
- ✓ Tang thường có dạng ống trụ, hai đầu có moayơ để lắp với trục, chuyển động quay.
- ✓ Vật liệu tang: gang hoặc thép.
- ✓ Bề mặt làm việc có thể nhẵn (tang trơn) hoặc cắt rãnh dạng ren tròn có bước lớn hơn đường kính cáp tránh cáp chà xát vào nhau (tang xoắn rãnh).
- ✓ Tang có thể dùng để cuốn 1 lớp hoặc nhiều lớp cáp chồng lên nhau.

Tang tròn



Hình 3-32. Puli cáp

Tang xẻ rãnh

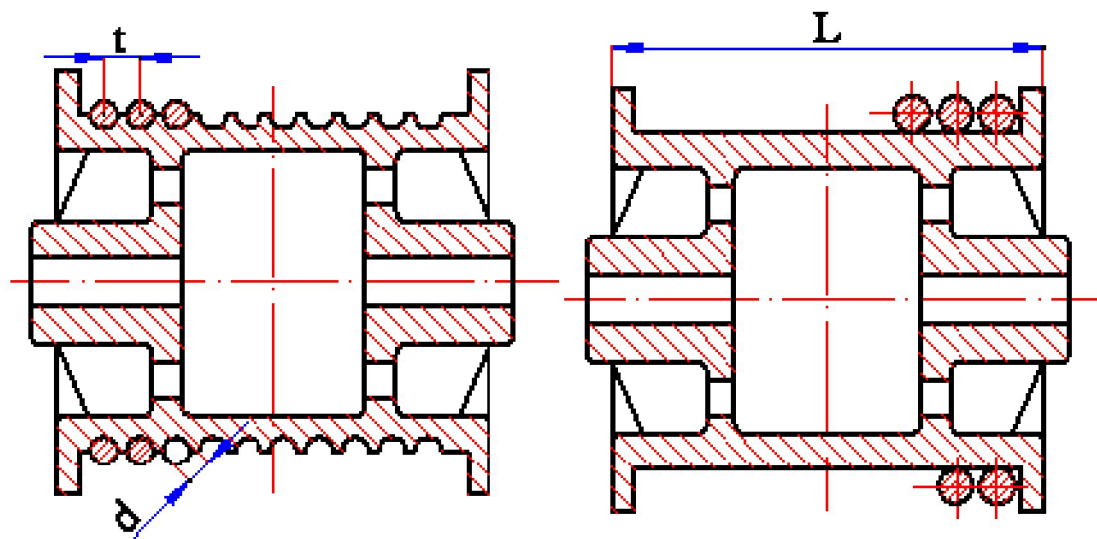


$$R = 0,55d_c$$

$$t = d_c + \Delta$$

Kích thước rãnh cáp

Cấu tạo tang trụ



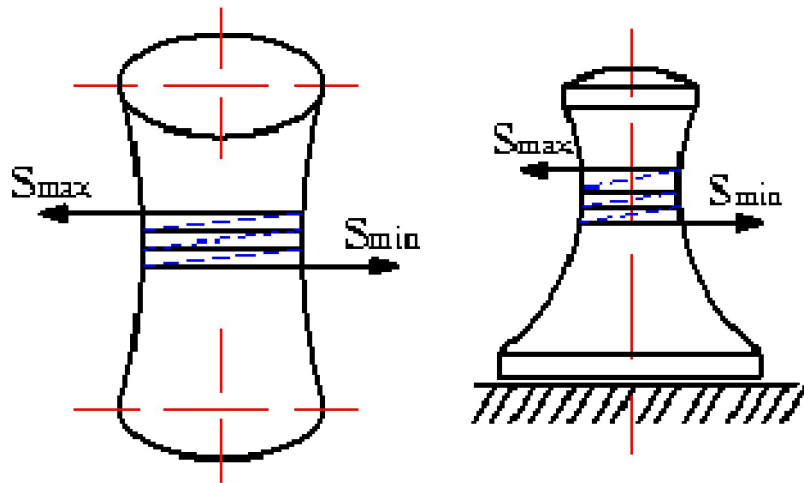
Cấu tạo tang trụ

Các loại tang khác

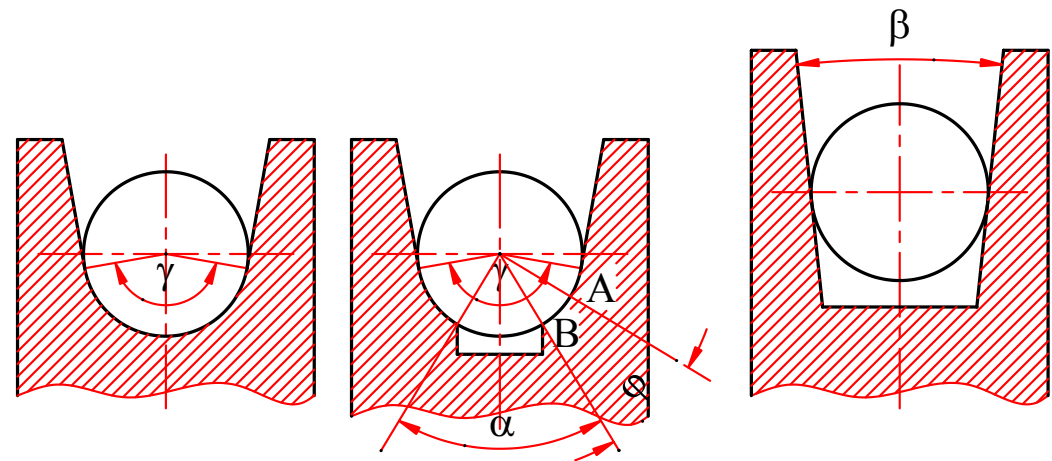
- Tang côn
- Tang hình yên ngựa

Tang quần cáp

Tang ma sát

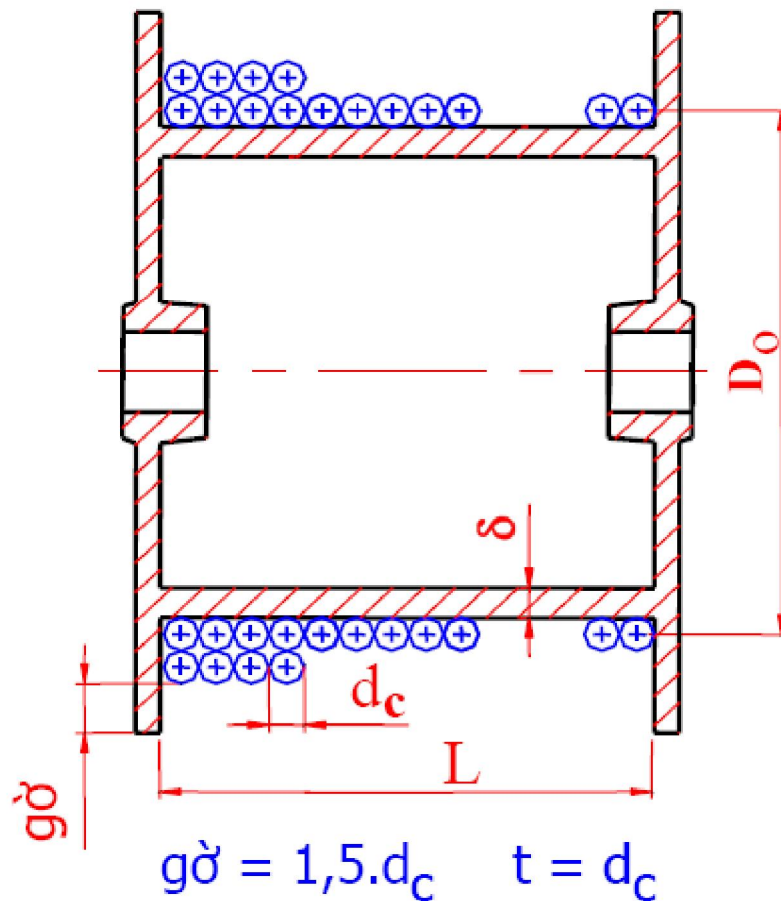


Tang ma sát đứng

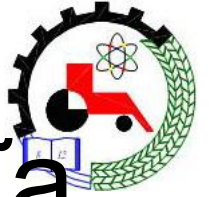


Các loại rãnh cáp của puli ma sát

Kích thước cơ bản của tang



- ✓ Đường kính danh nghĩa D_0 .
- ✓ Chiều dài tối thiểu phần cuộn cáp trên tang L .
- ✓ Chiều dày thành tang d .



Đường kính danh nghĩa

- Đường kính đo theo tâm lớp cáp dưới cùng.
- Xác định từ điều kiện tăng độ bền lâu cho cáp: $D_0 \geq h_1 \cdot d_c$ với d_c —đường kính cáp h_1 —hệ số, tra trong tiêu chuẩn theo CĐLV của cơ cấu nâng.
- TCVN 5864-1995 quy định giá trị tối thiểu của h_1 .
- **Lưu ý:** với CCN dẫn động bằng đ/cơ, đường kính tang cần tính lại, đảm bảo vận tốc nâng cho trước.



Chiều dài tang cuộn cáp

- ✚ Tính từ số vòng cáp trên 1 lớp (Z) và khoảng cách giữa các vòng cáp (bước cuộn cáp -t): $L \geq Z.t$
 - Bước cuộn cáp $t \approx d$ với tang trơn; $t \approx 1,1.d$ với tang xẻ rãnh.
 - Số vòng cáp khi cuộn 1 lớp tính theo công thức:
$$Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4$$
với $Z_1 = a.H/(\pi.D_0)$ – số vòng làm việc (H – chiều cao nâng; D_0 – đường kính tang; a – bội suất của palăng)
$$Z_2 = 1,5..2$$
 – số vòng cáp dự trữ trên tang
$$Z_3 = 0..2$$
 – số vòng phục vụ cố định cáp lên tang.
$$Z_4 = 2$$
 số vòng thừa ở đầu tang
 - Khi cuộn n lớp cáp trên tang có thể lấy $Z \approx Z_1/n$.



Chiều dày thành tang

- Chiều dày δ thường chọn trước theo vật liệu tang:
 - Thép: $\delta = 0,001.D_0 + 3$ (mm)
 - Gang: $\delta = 0,002.D_0 + (6 \dots 10) \geq 12$ (mm)
với D_0 —đường kính tang, tính bằng mm.
- Kiểm tra tang với kích thước đã chọn về độ bền:
 - Với tang ngắn ($L/D_0 \leq 3$) chỉ cần kiểm nghiệm độ bền nén: tang được tính như ống dày chịu áp suất ngoài do dây với lực căng $S_{\max}$ xiết lên tang sinh ra.
 - Khi tang dài ($L/D_0 > 3$) cần tính đến ảnh hưởng của cả uốn và xoắn.

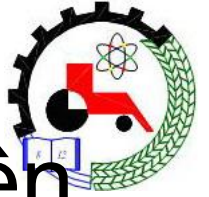


Hệ số đường kính với tang và ròng rọc (TCVN 5864-1995)

Nhóm CĐLV của cơ cấu	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
h_1	11,2	12,5	14,0	16,0	18,0	20,0	22,4	25,0
h_2	12,5	14,0	16,0	18,0	20,0	22,4	25,0	28,0
h_3	11,2	12,5	12,5	14,0	14,0	16,0	16,8	18,0

GHI CHÚ:

1. Đường kính danh nghĩa của tang: $D_0 \geq h_1 \cdot d_c$
2. Đường kính của ròng rọc dẫn hướng: $D_2 \geq h_2 \cdot d_c$
3. Đường kính của ròng rọc cân bằng: $D_3 \geq h_3 \cdot d_c$
4. Với cần trục tự hành: $h_1 = 16$; $h_2 = 18$; $h_3 = 14$ với CCN tải
 $h_1 = 14$; $h_2 = 16$; $h_3 = 12,5$ với CCN cần
5. Đường kính ròng rọc ma sát trong thang máy: $D \geq 40 \cdot d_c$ (TCVN 6395:1998)



Kiểm tra tang cuốn cáp về độ bền

- Với tang ngắn ($L/D_0 \leq 3$) chỉ cần kiểm nghiệm độ bền nén: tang được tính như ống dày chịu áp suất ngoài do dây với lực căng S_{max} xiết lên tang sinh ra:

$$\sigma_n = k \cdot S_{max} / (t \cdot d) \leq [\sigma]$$

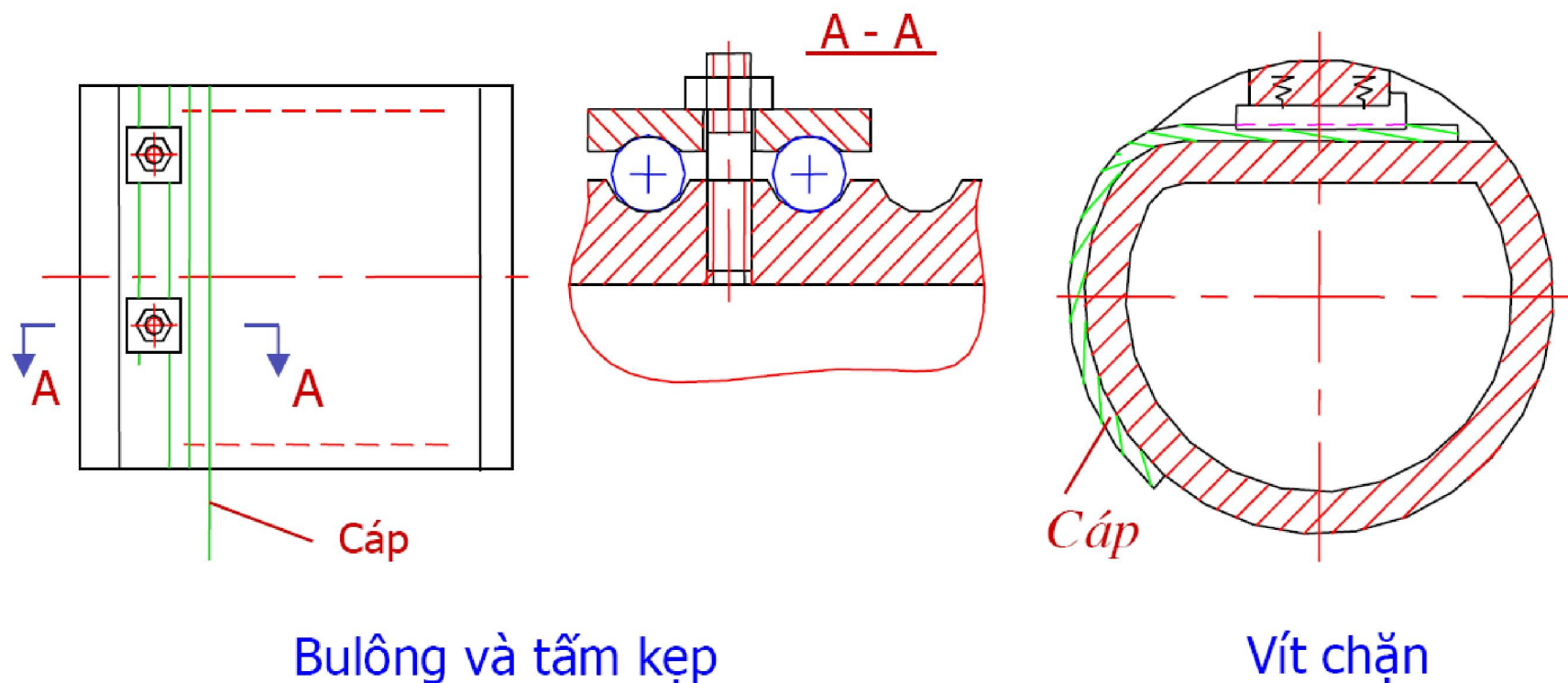
$k = 1; 1,28; 1,37; 1,45; 1,52; 1,53$ tùy số lớp cáp từ 1..6

$[\sigma] = 70 \dots 90$ MPa với gang; $100 \dots 120$ MPa với thép.

- Khi tang dài, cần tính đến uốn và xoắn:

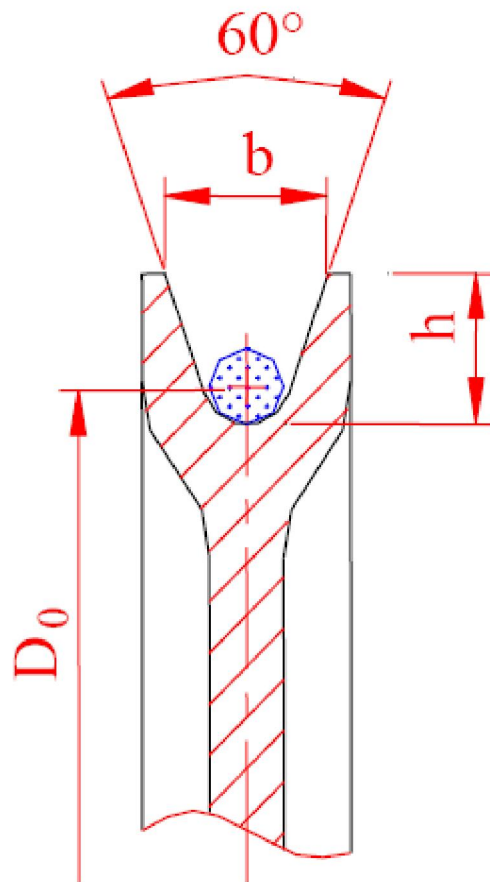
$$\begin{cases} \sigma_{n\Sigma} = \sqrt{\sigma_{tđ}^2 + \sigma_n^2} \leq [\sigma] \\ \sigma_{tđ} = \frac{\sqrt{M_u^2 + 0,75T^2}}{W_u} \end{cases}$$

Cố định đầu cáp lên tang



Ròng rọc và đĩa xích

Cấu tạo



Với ròng rọc cáp, đường kính danh nghĩa D_0 đo theo tâm cáp, xác định từ điều kiện tăng độ bền lâu cho cáp:

$D_0 \geq h_2 \cdot d_c$ với ròng rọc thường

$D_0 \geq h_3 \cdot d_c$ với ròng rọc cân bằng

với d_c —đường kính cáp

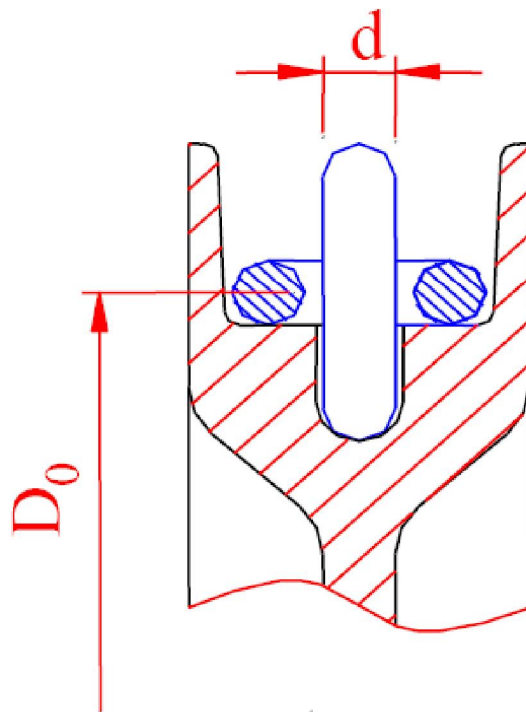
h_2, h_3 —hệ số, tra trong tiêu chuẩn theo CĐLV của CCN.

Các kích thước khác theo kết cấu:

$$R = 0,6d_{ch} = (1,5-2,0)d_{cb} = (2-2,25)d_c$$

Ròng rọc và đĩa xích

Cấu tạo

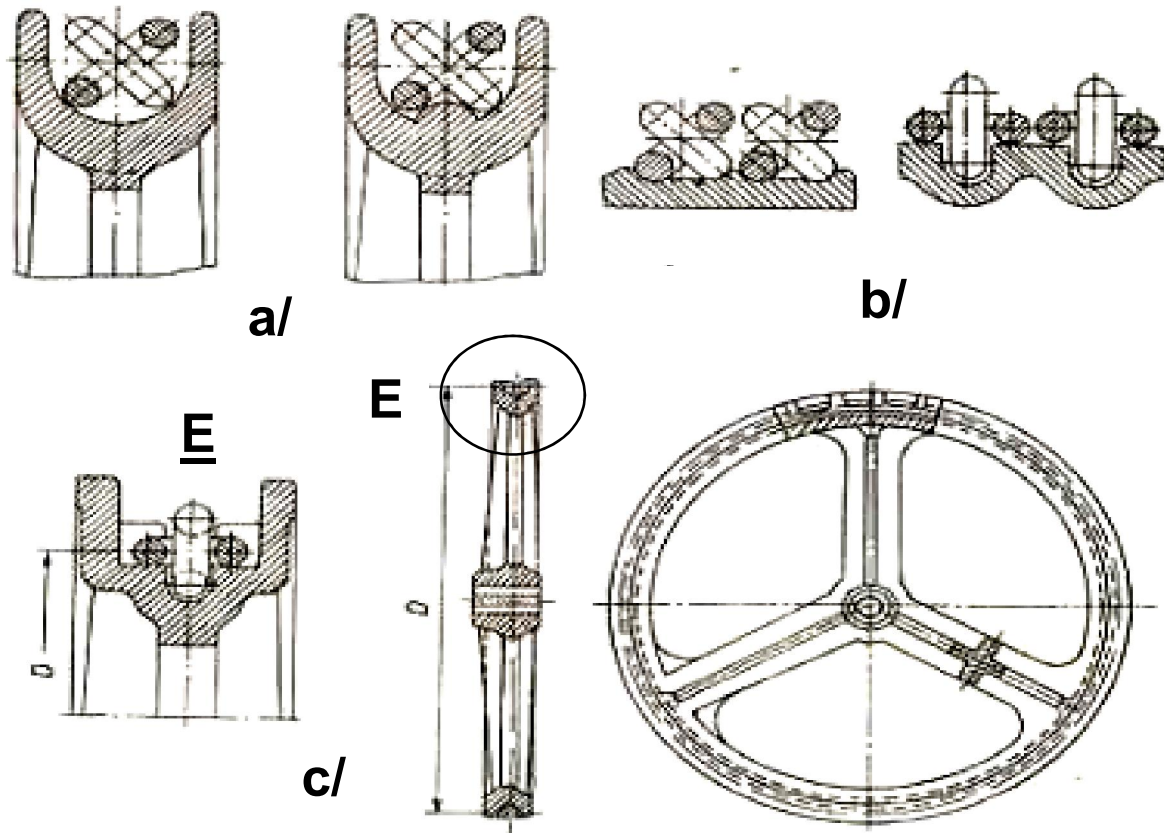


Với ròng rọc cho xích hàn, đường kính danh nghĩa D_0 xác định theo đường kính dây thép làm xích (d), bước xích (t) và số răng (số hốc) trên đĩa xích (z):

$$D_0 = \sqrt{\left(\frac{t}{\sin(90/z)}\right)^2 + \left(\frac{d}{\cos(90/z)}\right)^2}$$

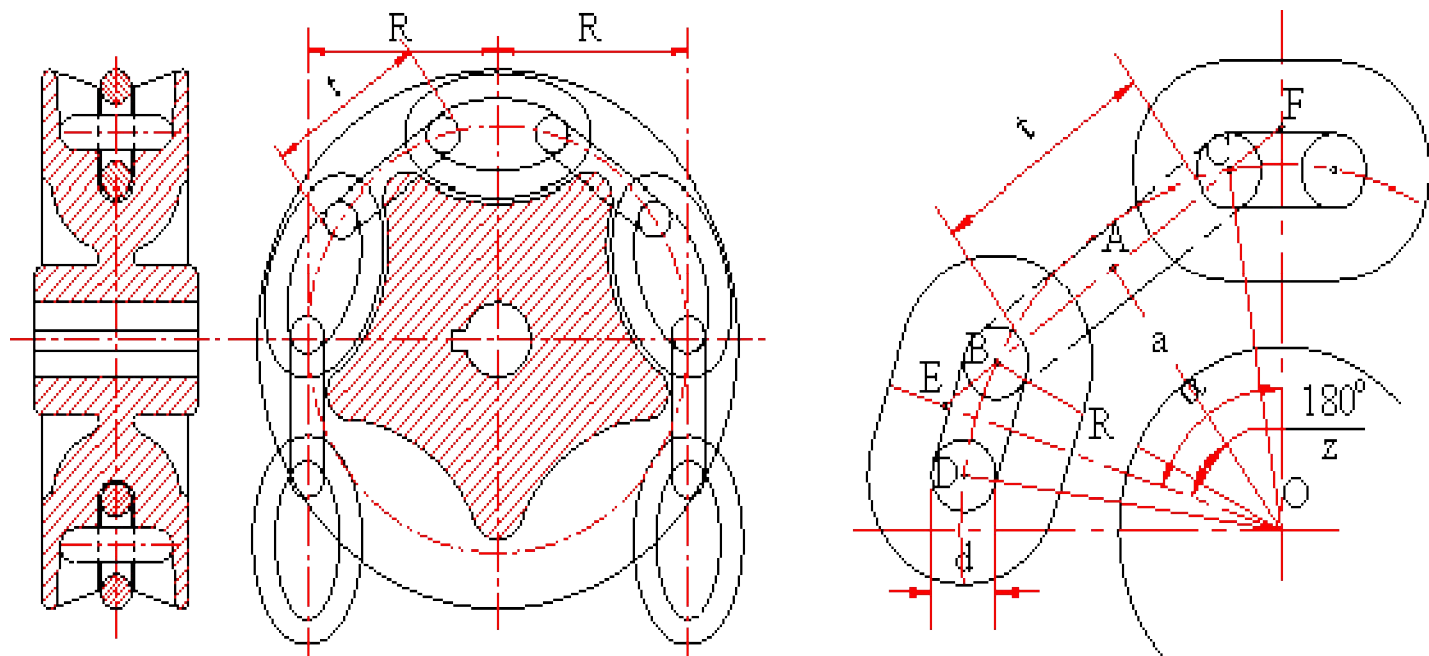
z – số hốc, min = 5-6

Đĩa xích xích hàn



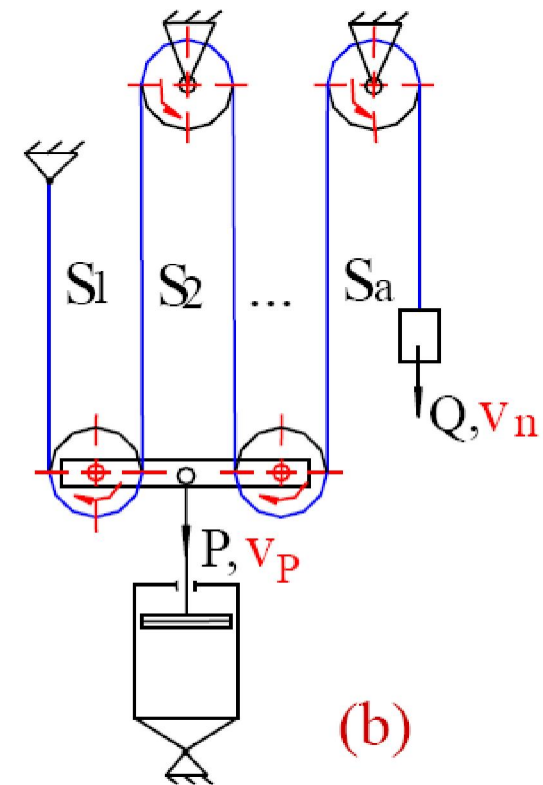
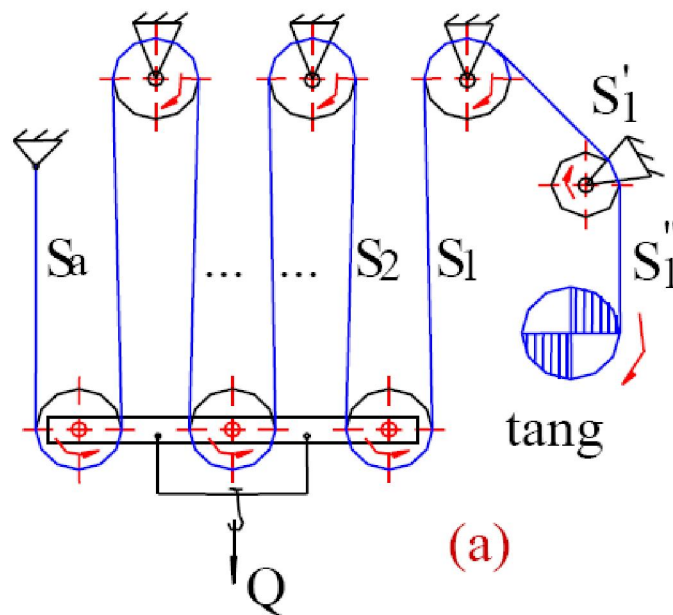
*a- đĩa xích bị động;
b- tang quán xích;
c- đĩa xích chủ động.*

Đĩa xích xích hàn



Pa lăng

- Tuỳ công dụng, palăng được phân làm 2 loại:
 - Palăng lợi lực (hình a)
 - Palăng lợi vận tốc (hình b)





BT 03

1. Đọc chương 4, TL 4/ tóm tắt, đặt 2 câu hỏi kèm trả lời.
2. Đọc bài giảng đặt 2 câu hỏi, kèm trả lời