

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP HỒ CHÍ MINH
BỘ MÔN THIẾT KẾ MÁY

BÀI TẬP LỚN

CHI TIẾT MÁY

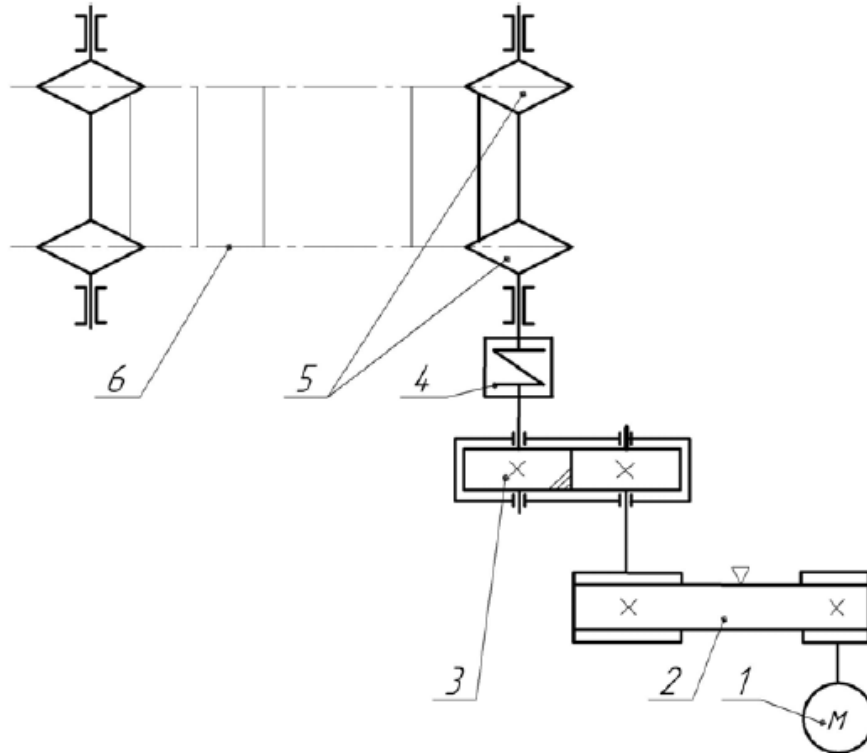
Người biên soạn: **PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc**

TP HỒ CHÍ MINH 2014

NHÓM 1

GVHD: PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc

1.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG XÍCH TẢI



Hệ thống dẫn động xích tải gồm:

1- Động cơ điện; 2- Bộ truyền đai thang; 3- Hộp giảm tốc bánh răng nghiêng 1 cấp; 4- Nối trục đàn hồi; 5- Đĩa xích tải; 6- Xích tải.

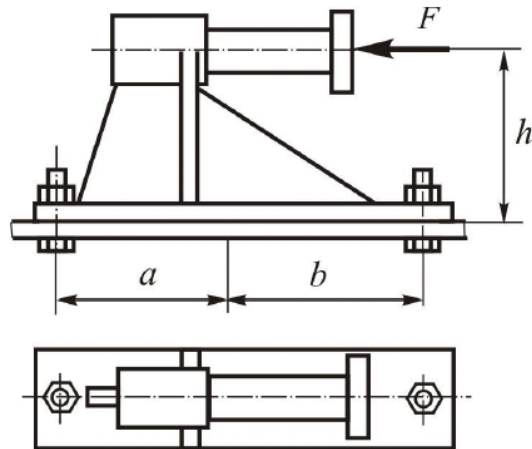
BẢNG SỐ LIỆU

Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lực vòng xích tải F , N	11200	8400	9500	12300	7800	4500	6300	7300	6600	10300
Vận tốc vòng v , m/s	0,45	0,40	0,60	0,45	0,40	0,55	0,50	0,65	0,6	0,65
Bước xích p , mm	80	100	80	90	100	80	100	100	80	100
Số răng đĩa xích z	9	10	7	8	9	7	8	9	7	8
Thời gian phục vụ L , năm	7	5	6	7	6	5	6	6	7	6

Quay một chiều, làm việc hai ca (1 năm làm việc 300 ngày, 1 ca làm việc 8 giờ)

1.2 MỐI GHÉP REN

Xác định đường kính bulong cho mối ghép nhóm bulong với nền tấm thép như hình vẽ sau. Hệ số ma sát với nền thép $f = 0,25$. Các số liệu cho trong bảng sau:

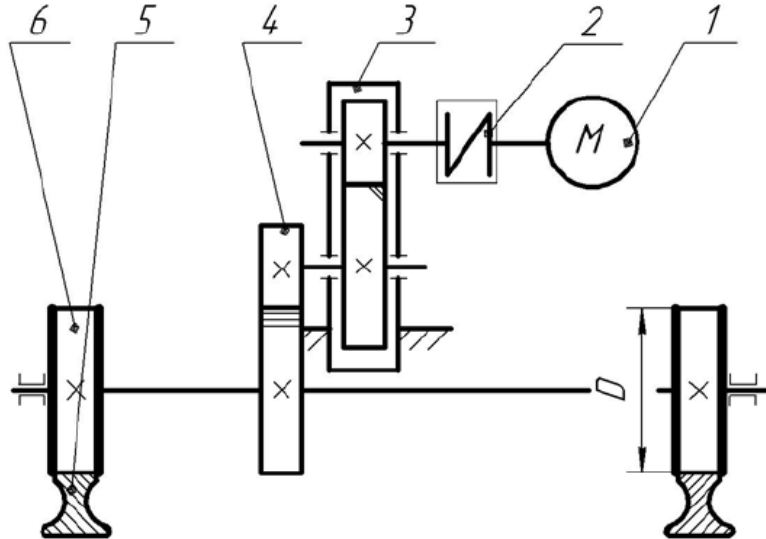


Đại lượng	Phương án									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F, kN	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
a, mm	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310
b, mm	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460
h, mm	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680

NHÓM 10

GVHD: PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc

10.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG DẪN ĐỘNG XE TẢI TRÊN ĐƯỜNG RAY



Hệ thống dẫn động xích tải gồm:

1- Động cơ điện; 2- Nối trục đàn hồi; 3- Hộp giảm tốc bánh răng trụ 1 cấp; 4- Bộ truyền bánh răng trụ răng thẳng; 5- Đường ray; 6- Bánh xe.

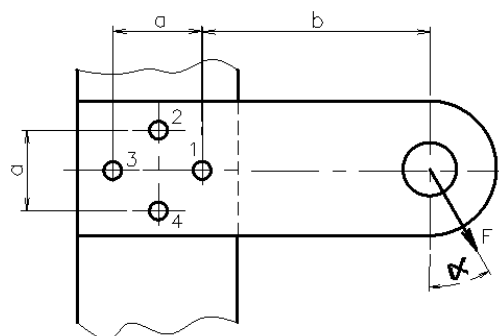
Số liệu thiết kế:

Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lực cản đường ray F, N	2700	2200	3800	4000	4300	1800	1900	4500	3100	2400
Vận tốc vịnh v, m/s	1,87	1,55	1,90	1,67	1,12	1,00	1,34	1,75	2,00	1,25
Đường kính bánh xe, D mm	500	600	700	500	300	200	300	400	200	400
Thời gian phục vụ L, năm	7	5	6	7	6	5	6	6	7	6

10.2 Mối ghép ren

Một giá đỡ chịu tác dụng tải trọng F được giữ chặt bằng nhóm gồm 4 bulông như hình. Sử dụng mối ghép bulông có khe hở. Hệ số ma sát giữa các tấm ghép $f = 0,18$, hệ số an toàn $k = 1,5$, Xác định:

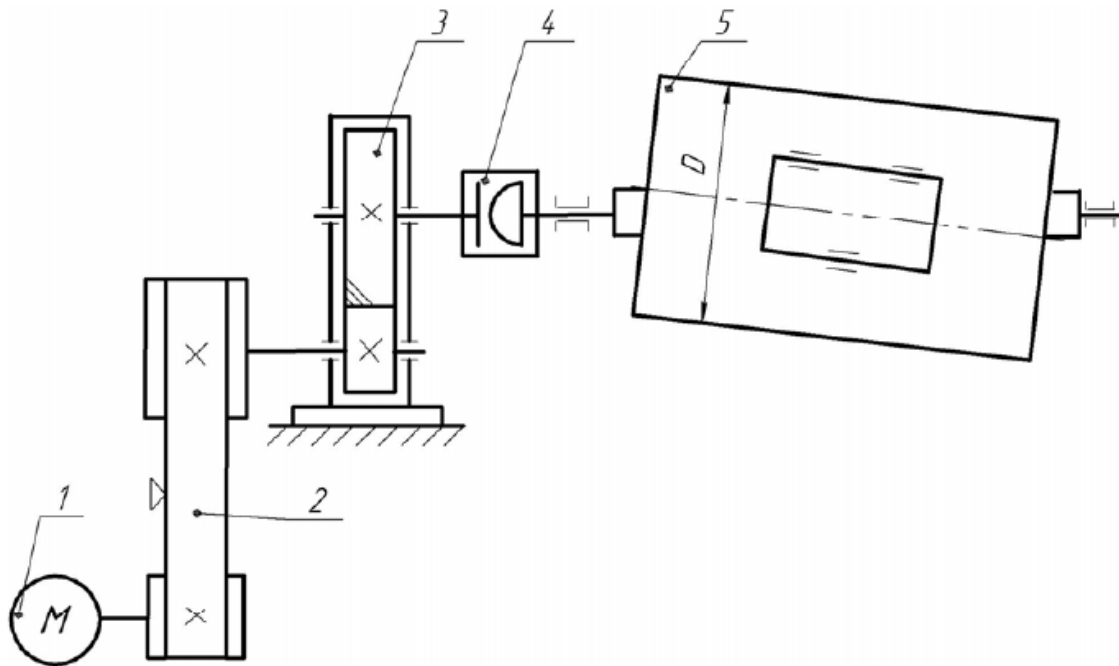
- Lực tác dụng lên từng bulông.
- Lực xiết V, đường kính d_1 và chọn bulông.



Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Góc α , độ	120	135	150	15	105	30	45	60	0	90
Lực F, N	1500	2500	3500	4500	5500	2000	3000	4000	5000	6000
Khoảng cách b,mm	450	550	650	750	850	500	600	700	800	900
Khoảng cách a,mm	110	130	90	150	120	100	80	120	140	160
Hệ số ma sát f	0,3	0,22	0,28	0,20	0,25	0,2	0,25	0,18	0,25	0,2
Cấp bền bulong	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8

NHÓM 11

11.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG MÁY LÀM SẠCH CHI TIẾT DẬP



Hệ thống dẫn động xích tải gồm:

1- Động cơ điện; 2- Bộ truyền đai thang; 3- Hộp giảm tốc bánh răng nghiêng 1 cấp; 4- Nối trục xích; 5- Bộ phận công tác.

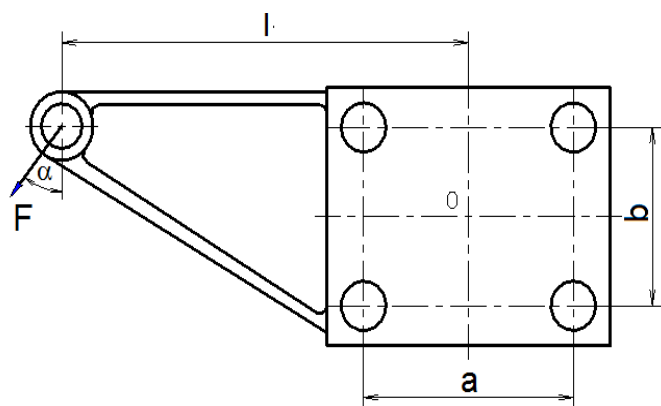
Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lực vòng thùng F, N	1900	2000	2100	2300	2500	1200	1300	1500	1600	1700
Vận tốc vòng v, m/s	3,00	3,50	2,50	2,50	2,00	3,00	4,00	2,00	3,00	3,50
Đường kính thùng, D mm	650	700	750	800	900	400	450	500	550	600
Thời gian phục vụ L, năm	7	5	6	7	6	5	6	6	7	6

(1 năm làm việc 300 ngày, 1 ca làm việc 8 giờ)

11.2 MỐI GHÉP REN

Một giá đỡ chịu tác dụng tải trọng $F = 8000 \text{ N}$ được giữ chặt bằng nhóm 4 bulông như hình. Sử dụng mối ghép bulông có khe hở. Vật liệu bulông là thép CT3 có giới hạn bền kéo cho phép $[\sigma_k] = 100 \text{ MPa}$. Hệ số ma sát giữa các tấm ghép $f = 0,20$, hệ số an toàn $k = 1,3$. Hãy xác định:

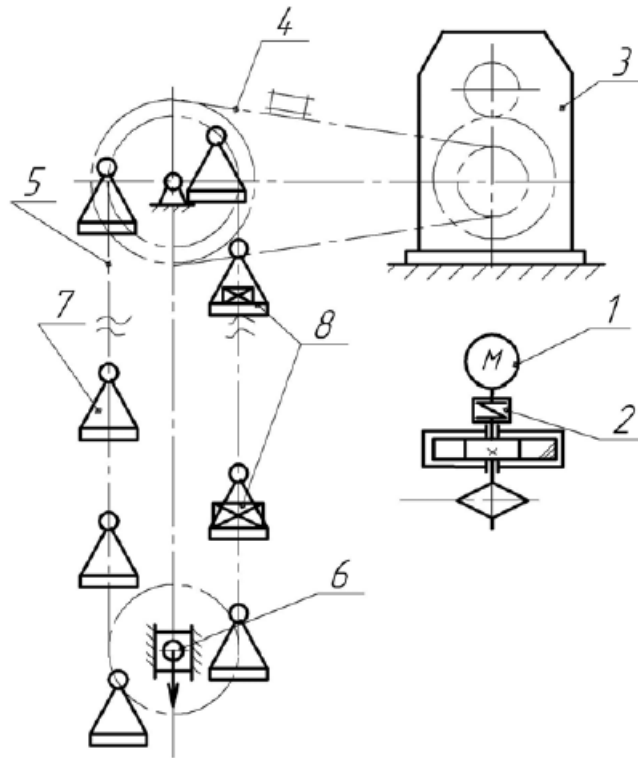
- Tải trọng lớn nhất tác dụng lên bulông.
- Xác định lực xiết V.
- Xác định đường kính d_1 và chọn bulông.



PA	F, N	l,mm	b, mm	a,mm	α , rad
1	4000	750	230	400	$\pi/10$
2	5000	650	250	450	$\pi/6$
3	5500	600	270	500	$\pi/8$
4	6000	550	280	500	$\pi/10$
5	7000	500	300	550	$\pi/6$
6	7500	450	320	600	$\pi/8$
7	8000	450	320	600	$\pi/6$
8	8500	400	350	650	$\pi/9$
9	4500	700	250	450	0
10	6500	500	300	550	0

NHÓM 2

2.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG THANG MÁY THÙNG TREO



Hệ thống dẫn động thang máy gồm: 1- Động cơ điện; 2- Nối trục đàn hồi; 3- Hộp giảm tốc bánh răng nghiêng 1 cấp; 4- Bộ truyền xích; 5- Xích; 6- Bộ phận căng xích; 7- Thùng treo; 8 – Vật tải.

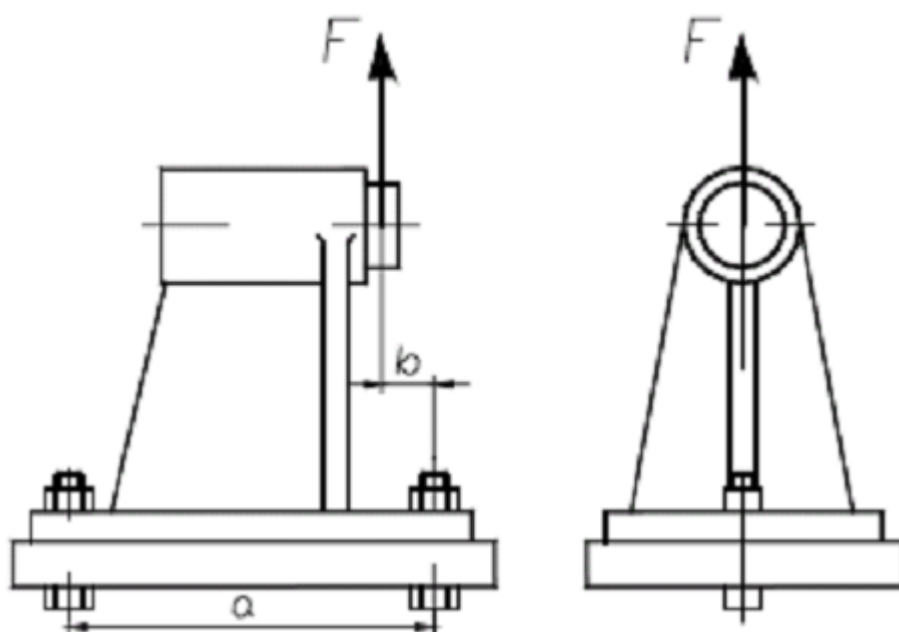
Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lực vòng xích tải F, N	3500	1300	2400	4000	3000	2200	3300	1100	1500	2500
Vận tốc vòng v, m/s	1,40	1,50	1,60	1,70	0,8	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30
Bước xích p, mm	80	100	80	90	100	80	100	100	80	100
Số răng đĩa xích z	9	10	7	8	9	7	8	9	10	11
Thời gian phục vụ L, năm	7	5	6	7	6	5	6	6	7	6

Quay một chiều, làm việc hai ca. (1 năm làm việc 300 ngày, 1 ca làm việc 8 giờ)

2.2 Mối ghép ren

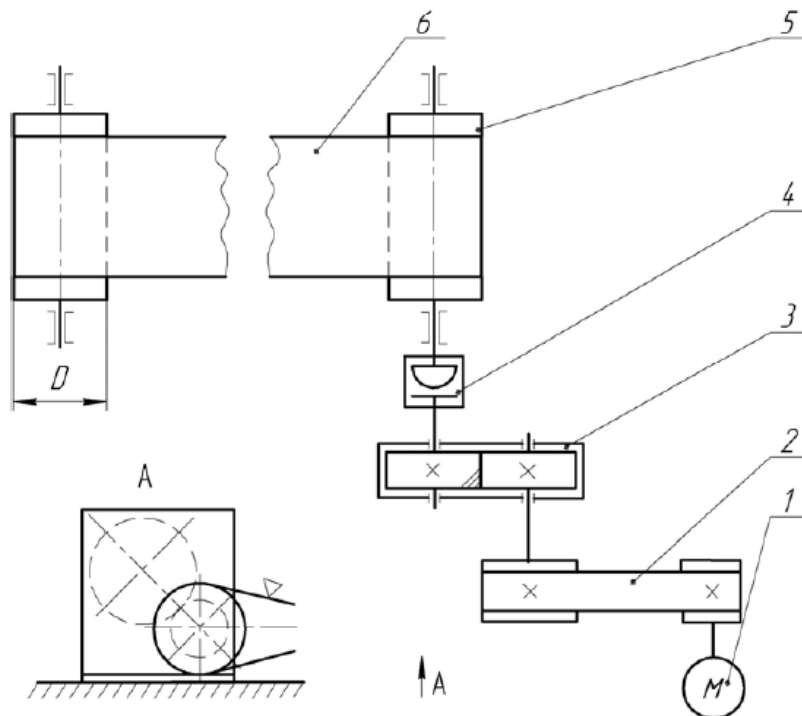
Tính bulong cho mối ghép như hình vẽ và số liệu theo các phương án như sau:

Đại lượng	Phương án									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F , kN	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a , mm	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480
b , mm	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110



NHÓM 3

3.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG DẪN ĐỘNG BĂNG TẢI



Hệ thống dẫn động băng tải gồm:

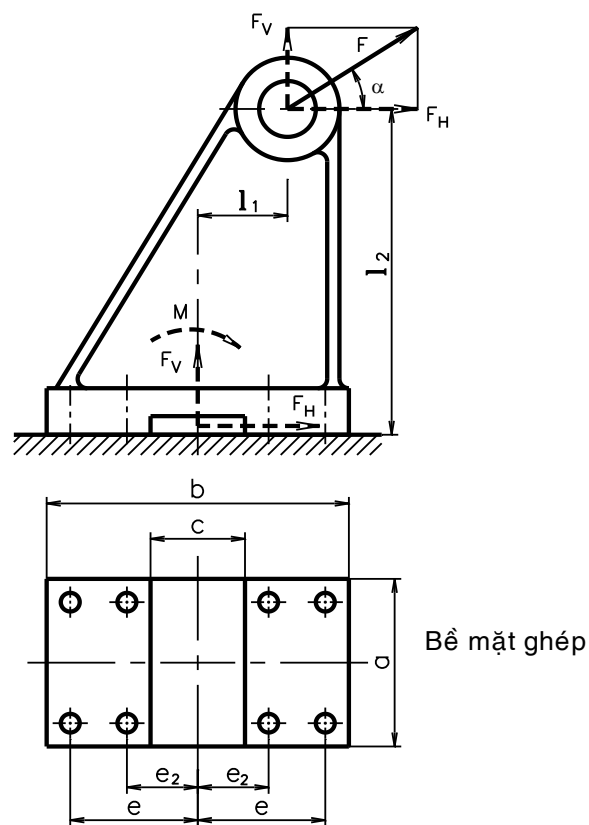
1- Động cơ điện; 2- Bộ truyền đai thang; 3- Hộp giảm tốc bánh răng nghiêng 1 cấp; 4- Nối trục xích; 5- Tang trống; 6- Băng tải.

Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lực vòng băng tải F, N	5000	4800	4500	4300	4000	5500	5300	5100	4600	4200
Vận tốc vòng v, m/s	0,85	0,95	0,75	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	0,95
Đường kính tang trống, D mm	250	225	275	200	200	250	275	250	225	200
Thời gian phục vụ L, năm	5	6	6	7	6	7	5	6	7	6

Quay một chiều, làm việc hai ca. (1 năm làm việc 300 ngày, 1 ca làm việc 8 giờ)

3.2 MỐI GHÉP REN

Tính toán các bulông để giữ bệ đỡ với nền bê tông, trong đó F , α , $e_2 = 15 + c/2$ mm, $e = b/2 - 15$ mm, các bulông chế tạo từ thép có cấp bền 3.6, ứng suất dập cho phép đối với bê tông $[\sigma_d] = 1,8$ MPa. Lực xiết không kiểm tra được. Kiểm bền cho trường hợp lực F thay đổi từ 0 đến F , N.

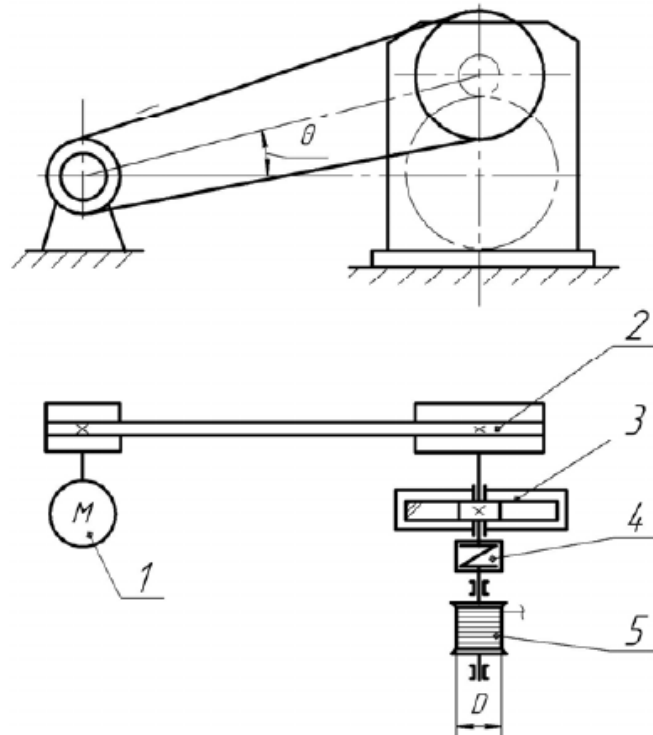


PA	α	F, kN	a, mm	l_1 , mm	l_2 , mm	b, mm	c, mm
1	30	6	150	100	400	480	220
2	120	7	200	40	450	500	100
3	45	8	180	80	500	600	140
4	60	10	120	120	600	700	160
5	150	11	160	50	550	650	120
6	0	12	200	150	450	650	180
7	15	13	180	70	650	500	130
8	90	14	220	60	550	550	100
9	75	15	240	60	700	450	150
10	135	16	160	130	650	520	120

NHÓM 4

GVHD: PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc

4.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG TÒI ĐIỆN



Hệ thống dẫn động xích tải gồm:

1- Động cơ điện; 2- Bộ truyền đai thang; 3- Hộp giảm tốc bánh răng nghiêng 1 cấp; 4- Nối trục đàn hồi; 5- Tang trống.

BẢNG SỐ LIỆU

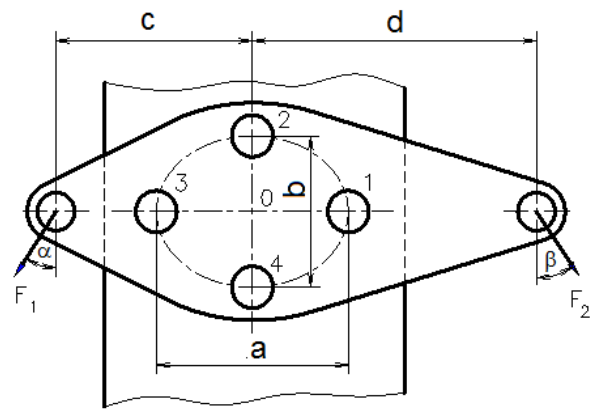
Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lực kéo tời F , N	5500	3600	15000	12000	8000	12400	6700	4900	5500	3600
Vận tốc vòng v , m/s	0,47	0,55	0,20	0,40	0,28	0,33	0,35	0,42	0,23	0,31
Đường kính tang trống D , mm	145	130	125	140	135	100	125	130	100	120
Góc nghiêng bộ truyền đai $^\circ$	30	60	35	40	20	15	30	45	45	60
Thời gian phục vụ L , năm	5	6	5	6	6	7	6	7	5	6

Quay một chiều, làm việc hai ca. (1 năm làm việc 300 ngày, 1 ca làm việc 8 giờ)

4.2 MỐI GHÉP REN

Một tấm phẳng chịu tác dụng tải trọng F_1 và F_2 và được giữ chặt bằng nhóm 4 bulông như hình vẽ. Sử dụng mối ghép bulông có khe hở. Bulông có cấp bền 4.6. Hãy xác định:

- Tải trọng lớn nhất tác dụng lên bulông.
- Đường kính d_1 và chọn bulông.
- Chọn bulông trong trường hợp lắp không có khe hở.

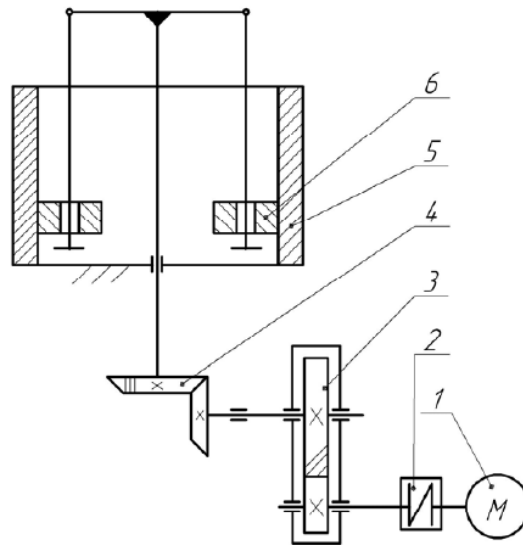


PA	$F_1, \text{ N}$	$F_2, \text{ N}$	$a, \text{ mm}$	$b, \text{ mm}$	$c, \text{ mm}$	$d, \text{ mm}$	$\alpha, \text{ rad}$	$\beta, \text{ rad}$
1	7000	4000	180	120	500	550	$\pi/6$	0
2	7500	4500	300	240	450	600	$\pi/8$	$\pi/6$
3	8000	5000	250	180	450	600	$\pi/6$	$\pi/8$
4	8500	5500	200	100	400	650	$\pi/9$	$\pi/10$
5	5500	6000	240	160	600	500	$\pi/8$	$\pi/6$
6	6000	6500	220	180	550	500	$\pi/10$	$\pi/9$
7	6500	7000	200	140	500	550	0	$\pi/10$
8	4000	7500	140	100	750	400	$\pi/10$	0
9	4500	8000	160	120	700	450	0	$\pi/6$
10	5000	8500	260	180	650	450	$\pi/6$	$\pi/8$

NHÓM 5

GVHD: PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc

5.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG MÁY NGHIỀN



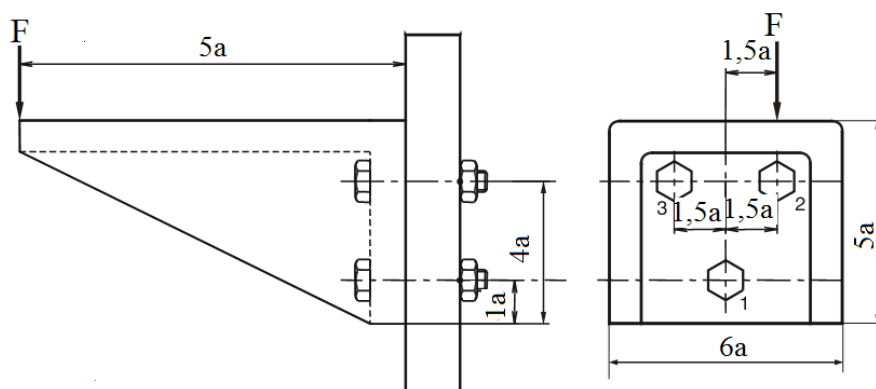
Hệ thống dẫn động máy gồm:

1- Động cơ điện; 2- Nối trục đàn hồi; 3- Hộp giảm tốc bánh răng nghiêng 1 cấp; 4- Bộ truyền bánh răng côn 1 cấp; 5- Thân máy; 6- Con lăn nghiền.

Phương án số liệu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P(kw)	3,4	2,1	4,4	5,0	2,0	3,0	4,0	5,4	6,0	4,5
n(v/ph)	60	65	95	110	85	70	75	80	90	100
Thời gian phục vụ, L_a	3	2	4	5	6	4	7	8	4	3

5.2 MỐI GHÉP REN

Tính toán các bulông cho kết cấu như hình. Bulông có cấp bền 9.8, hệ số an toàn bằng 3.

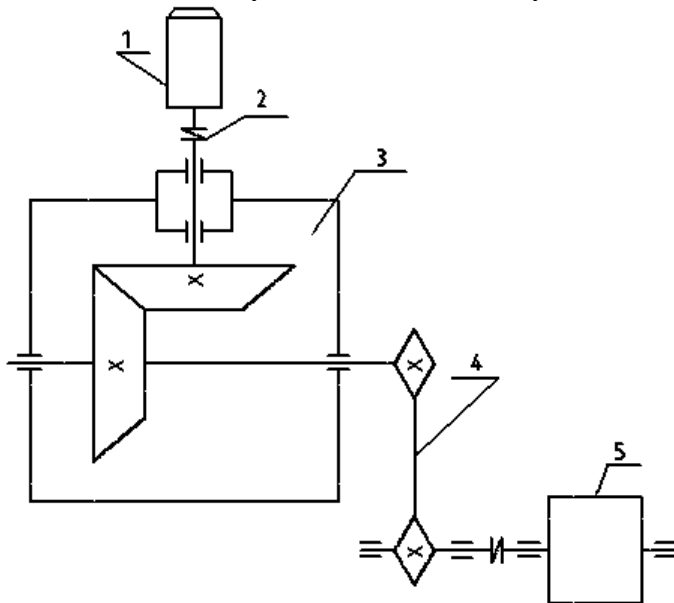


PA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F, kN	15	18	21	24	27	30	28	25	22	20
a, mm	100	150	80	180	120	130	110	140	160	170

NHÓM 6

GVHD: PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc

6.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG DẪN ĐỘNG THÙNG TRỘN



Hệ thống dẫn động thùng trộn gồm:

1: Động cơ điện; 2: Nối trục đàn hồi; 3: Hộp giảm tốc bánh răng côn răng thẳng một cấp; 4: Bộ truyền xích ống con lăn; 5: Thùng trộn.

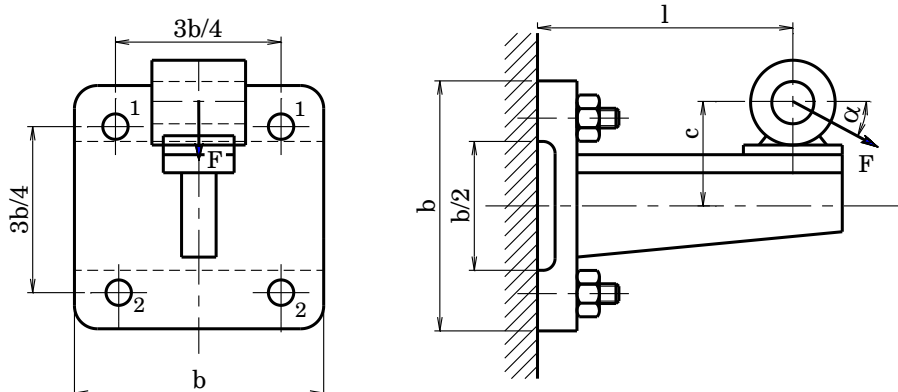
Phương án số liệu	1	2	3	4	3	3,5	4	4,5	5	10
P(kw)	5,5	6	6,5	7,5	168	180	192	200	208	2,5
n(v/ph)	220	232	140	152	3	3,5	4	4,5	5	160

Thời gian làm việc cho đến khi hỏng: $L_h = 10000$ giờ

Tải trọng tĩnh

6.2 MỐI GHÉP REN

Tính bulông giữ giá đỡ kim loại trên tường như hình. Lực F tác dụng theo góc nghiêng với phương ngang một góc α . Tải trọng tĩnh. Bulông có cấp bền 4.6. Hệ số ma sát bề mặt ghép $f = 0,3$.

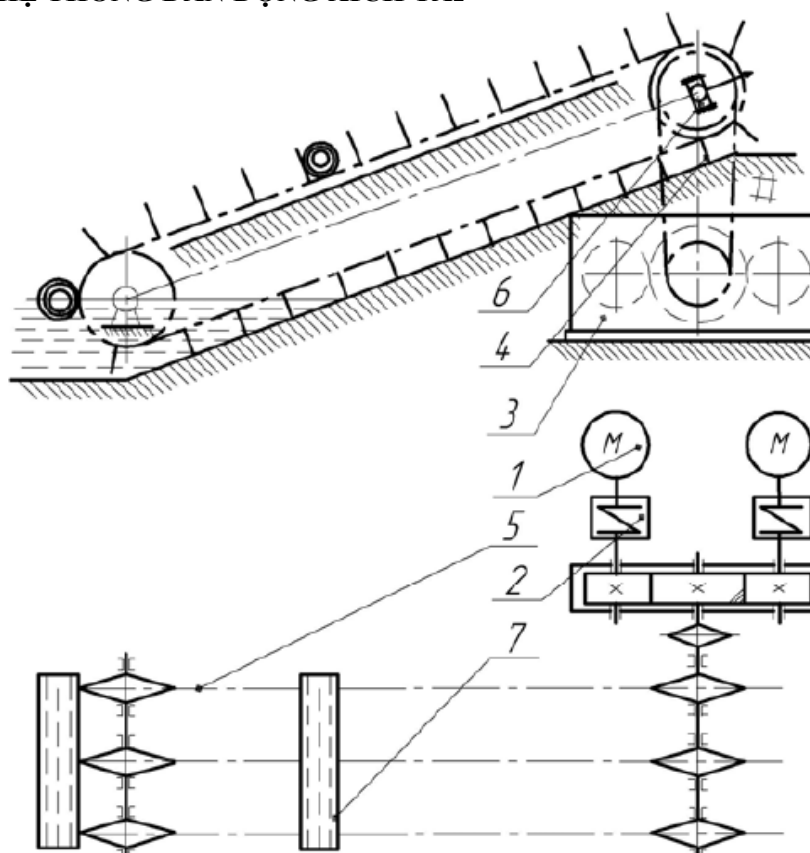


PA	F, N	L,mm	c,mm	b,mm	α , rad
1	8500	400	350	650	$\pi/9$
2	8000	450	320	600	$\pi/6$
3	7500	450	320	600	$\pi/8$
4	7000	500	300	550	$\pi/6$
5	6500	500	300	550	0
6	6000	550	280	500	$\pi/10$
7	5500	600	270	500	$\pi/8$
8	5000	650	250	450	$\pi/6$
9	4500	700	250	450	0
10	4000	750	230	400	$\pi/10$

NHÓM 7

GVHD: PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc

7.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG DẪN ĐỘNG XÍCH TẢI



Hệ thống dẫn động xích tải gồm:

1- Động cơ điện; 2- Nối trục đàn hồi; 3- Bộ truyền bánh răng trụ; 4- Bộ truyền xích; 5- Xích tải; 6- Căng xích; 7- Vật liệu tải.

Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Lực kéo F, kN	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	
Vận tốc vòng xích tải v, m/s	0,45	0,50	0,55	0,40	0,42	0,52	0,57	0,35	0,65	0,58	0,45	
Bước xích tải, p mm	80	100	100	100	80	150	150	100	150	150	100	
Số răng đĩa xích z	9	8	7	10	7	8	11	10	11	12	11	
L, năm	6	7	6	7	6	7	6	6	7	6	7	

Quay một chiều, làm việc hai ca (1 năm làm việc 260 ngày, 1 ca làm việc 8 giờ)

7.2 MỐI GHÉP REN

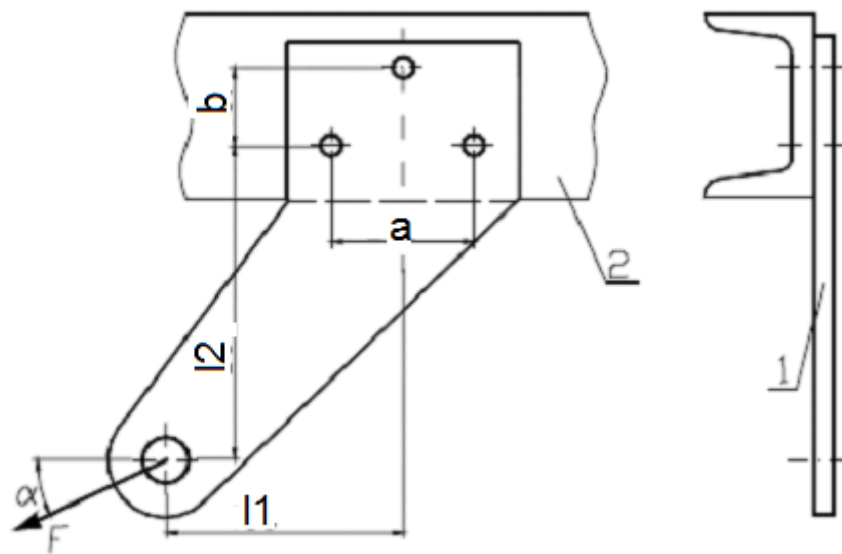
Một giá đỡ chịu tác dụng tải trọng F được giữ chặt bằng nhóm gồm 3 bulông như hình. Sử dụng mối ghép bulông có khe hở. Hệ số ma sát giữa các tấm ghép $f = 0,18$, hệ số an toàn $k = 1,5$, Xác định:

a) Lực tác dụng lên từng bulông.

b) Lực xiết V, đường kính d_1 và chọn bulông.

Số liệu

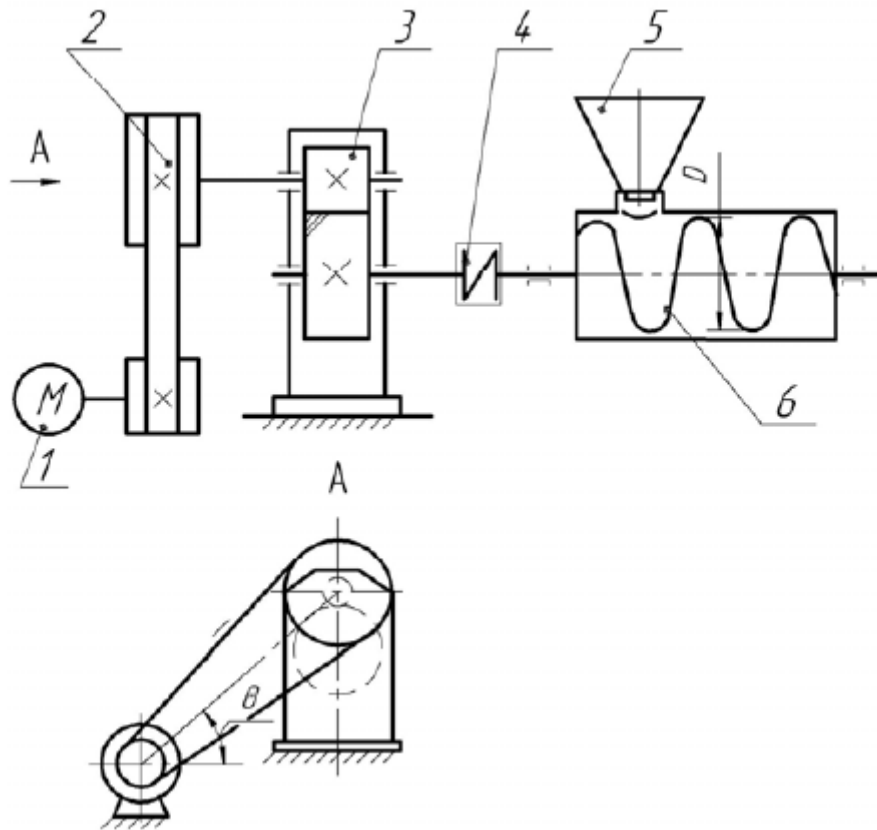
PA	α	F, kN	b, mm	a, mm	l1, mm	l2, mm	
1	90	16	150	100	400	480	16
2	135	7	180	80	500	600	7
3	120	8	120	120	600	700	8
4	15	10	200	150	450	650	10
5	75	12	220	60	550	550	12
6	150	6	160	130	650	520	6
7	30	8	200	40	450	500	8
8	45	10	180	100	450	600	10
9	60	12	120	80	550	700	12
10	0	14	200	120	650	650	14



NHÓM 8

GVHD: PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc

8.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG MÁY TRỘN CÁNH XOẮN ỐC



Hệ thống dẫn động gồm:

1- Động cơ điện; 2- Bộ truyền đai thang; 3- Hộp giảm tốc bánh răng nghiêng 1 cấp; 4- Nối trục đàn hồi; 5- Thùng chứa liệu; 6- Cánh trộn.

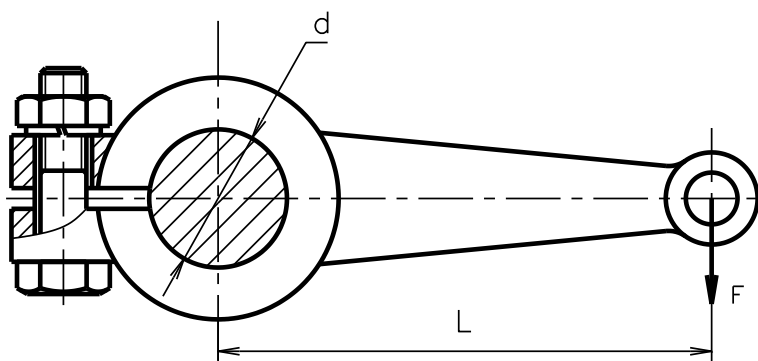
BẢNG SỐ LIỆU ĐỀ 3

Phương án	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lực trên cánh xoắn F, N	2800	3440	3790	4670	1520	4120	3330	4550	2430	1760
Vận tốc vòng v, m/s	1,3	1,7	1,5	1,4	1,6	1,4	1,5	1,6	1,2	1,1
Đường kính cánh xoắn D, mm	225	250	275	225	200	225	200	250	275	200
Góc nghiêng bộ truyền đai $^{\circ}$	15	35	40	30	60	45	60	30	45	20
Thời gian phục vụ L, năm	7	5	6	7	6	5	6	6	7	6

Quay một chiều, làm việc hai ca. (1 năm làm việc 300 ngày, 1 ca làm việc 8 giờ)

8.2 MỐI GHÉP REN

Tính toán bulông cho mối ghép vòng kẹp như hình. Cho biết tải trọng tác dụng F, đường kính thanh trụ tròn d. Vật liệu bulông từ thép có cấp bền 3.6.

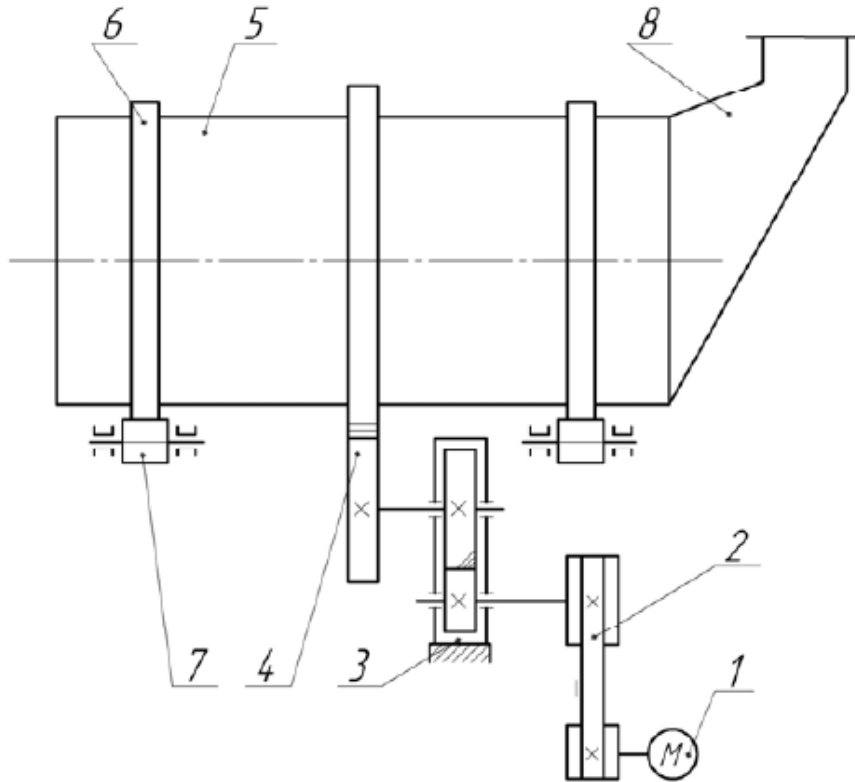


PA	F,N	l,m	d, mm
1	800	0,2	40
2	900	0,2	35
3	950	0,2	45
4	1000	0,3	50
5	1000	0,3	40
6	1100	0,3	55
7	1100	0,4	35
8	1200	0,4	50
9	1300	0,4	40
10	1500	0,4	60

NHÓM 9

GVHD: PGS. TS Nguyễn Hữu Lộc

9.1 THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG THÙNG SẤY



1- Động cơ điện; 2- Bộ truyền đai thang; 3- Hộp giảm tốc bánh răng nghiêng 1 cấp; 4- Bộ truyền bánh răng; 5- Thùng sấy; 6, 7 – Con lăn; 8- Nạp liệu. Tỉ số truyền cặp bánh răng thùng tròn $u = 10$.

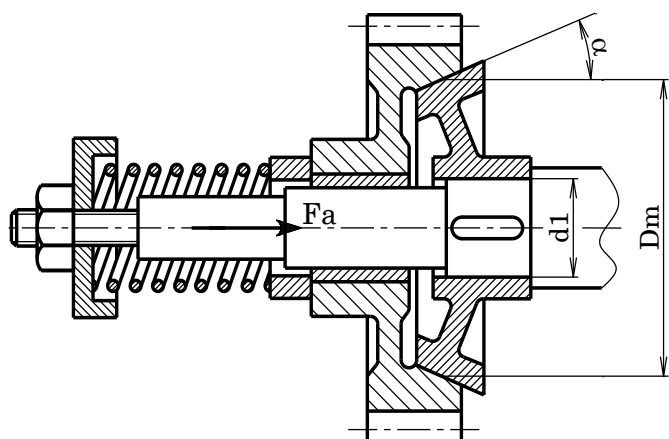
Phương án số liệu	1	2	3	4	5	6	7	8
P(kw)	2,2	2,5	1,6	4,3	3,5	5,3	5,6	6,7
n(v/ph)	10	12	14	16	18	20	22	21
Phương án số liệu	9	10						
P(kw)	6,0	4,5						
n(v/ph)	24	15						

Thời gian làm việc cho đến khi hỏng: $L_h = 8000$ giờ

Tải trọng tính

9.2 Mối ghép ren

Xác định đường kính ren đầu trục và lực nén (xiết) lên bề mặt ma sát của ly hợp ma sát an toàn. Nhờ vào ly hợp mà mômen xoắn được truyền từ bánh răng trụ răng thẳng đến trục có đường kính d_1 , ứng suất xoắn cho phép của trục $[\tau]$. Đường kính trung bình ly hợp $D_m = 5d_1$. Góc côn $\alpha = \pi/9$, hệ số ma sát bề mặt ly hợp $f = 0,3$.



PA	$[\tau]$, MPa	d_1 , mm
1	24	70
2	23	20
3	22	60
4	21	60
5	20	50
6	19	50
7	28	40
8	16	40
9	15	35
10	14	35