

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
Высшая школа технологии и энергетики
Кафедра основ конструирования машин**

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Выполнение курсового проекта по грузоподъемным кранам

**Справочные материалы для студентов всех форм обучения
по направлению подготовки**

15.03.02 — Технологические машины и оборудование

**Составители:
М. В. Аввакумов
В. М. Гребенникова
Д. С. Белова**

**Санкт-Петербург
2023**

Утверждено
на заседании кафедры ОКМ
10.11.2022 г., протокол № 4

Рецензент А. А. Гаузе

Справочные материалы по грузоподъемным кранам соответствуют учебному плану и программе дисциплины «Основы проектирования» и предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Предлагаемые справочные материалы разработаны в помощь студентам при выполнении расчетов и чертежей при проектировании механизма подъема грузоподъемных машин для бакалавров очной и заочной форм обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 10.01.2023 г. Рег. № 5064/23

Высшая школа технологии и энергетики СПбГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
1. НОРМАТИВНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ КРАНА.....	5
2. КАНАТЫ СТАЛЬНЫЕ.....	6
3. ПОДВЕСКИ КРЮКОВЫЕ КРАНОВЫЕ.....	8
3.1. Подвески крюковые нормальные.....	8
3.2. Подвески крюковые укороченные.....	10
4. БЛОКИ КРАНОВЫЕ СТАЛЬНЫЕ.....	12
5. БАРАБАНЫ КАНАТНЫЕ КРАНОВЫЕ.....	13
5.1. Соединение редуктора с барабаном.....	14
5.2. Профиль канавок для каната на барабане.....	15
5.3. Прижимные планки для крепления каната на барабане.....	16
6. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ КРАНОВЫЕ.....	17
6.1. Крановые электродвигатели с фазовым ротором серии МТФ.....	17
6.2. Крановые электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии МТКФ.....	20
6.3. Крановые электродвигатели с фазовым ротором серии МТН.....	23
6.4. Крановые электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии МТКН.....	26
6.5. Крановые электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии АМТК.....	29
7. РЕДУКТОРЫ КРАНОВЫЕ.....	31
7.1. Редукторы цилиндрические двухступенчатые горизонтальные типа 1Ц2У.....	31
7.2. Редукторы цилиндрические двухступенчатые горизонтальные с передачами Новикова типа 1Ц2УН.....	34
7.3. Редукторы цилиндрические двухступенчатые горизонтальные серии Ц2-МРЗ.....	38
7.4. Редукторы цилиндрические трехступенчатые горизонтальные типа 1Ц3У.....	41
8. ТОРМОЗА КОЛОДОЧНЫЕ.....	44
8.1. Тормоз колодочный типа ТКГ.....	44
8.2. Тормоз колодочный типа ТКТ.....	46
8.3. Тормоз колодочный типа ТКП.....	48
9. МУФТЫ ЗУБЧАТЫЕ С ТОРМОЗНЫМИ ШКИВАМИ.....	50
10. МУФТЫ ВТУЛОЧНО-ПАЛЬЦЕВЫЕ С ТОРМОЗНЫМИ ШКИВАМИ.....	51
11. ШКИВЫ ТОРМОЗНЫЕ.....	52
12. МУФТЫ ЗУБЧАТЫЕ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ВАЛОВ.....	53

ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Основы проектирования» заканчивается выполнением курсового проекта по грузоподъемным машинам.

Грузоподъемный кран обычно состоит из металлоконструкции, механизма подъема груза, механизма передвижения крана (тележки) или механизма поворота. Механизм подъема груза любого крана включает: электродвигатель; редуктор; тормоз; канатной барабан; полиспасть; грузозахватное устройство (крюковую подвеску) и соединительные муфты.

Курсовой проект по кранам содержит расчеты и проектирование основных механизмов грузоподъемных кранов различных типов и представляет собой совокупность конструкторских документов: текстовых (пояснительная записка, спецификации) и графических (монтажных чертежей механизмов). При выполнении проекта студенты знакомятся с действующими стандартами и нормативными материалами, с принципами узловой компоновки различных по назначению механизмов и узлов.

При выполнении расчетов и чертежей механизмов крана необходимо использовать большое количество справочных и нормативных материалов, стандартов. Однако большинство известных учебных пособий по проектированию грузоподъемных машин имеют устаревшие технические данные и нормативные документы.

В справочнике приведены необходимые для выполнения курсового проекта современные нормативные и справочные материалы, даны технические характеристики и основные размеры нормализованных узлов и деталей и новых типовых элементов механизма подъема крана.

При подборе справочных материалов в первую очередь учитывались требования учебного процесса.

1. НОРМАТИВНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ КРАНА

Условия нагружения и интенсивность использования механизмов крана в процессе эксплуатации учитывается режимами работы. Режим работы механизма крана характеризуется относительной продолжительностью включения (ПВ, %)

$$ПВ = \left(\frac{t_p}{t_{ц}} \right) \cdot 100 \%,$$

где t_p – время работы механизма в течении цикла, с;

$t_{ц}$ – полное время рабочего цикла, с.

Правилами Росгортехнадзора (РГТН) установлены следующие режимы работы крановых механизмов: L_p – с ручным приводом; с машинным приводом: легкий – L_1 ; средний – L_2 ; тяжелый – L_3 ; весьма тяжелый – L_4 .

В настоящее время на территории России действуют правила РГТН, регламентирующие режимы работы, и ГОСТ 34017-2016 «Краны грузоподъемные. Классификация режимов работы» соответствующий международному стандарту ИСО 4301-1:2016.

По ГОСТ 34017-2016 режимы работы механизмов грузоподъемных машин подразделяют на шесть групп от 1М до 6М.

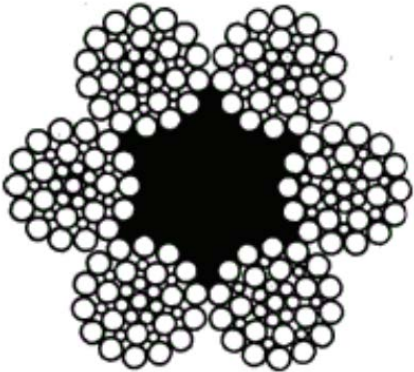
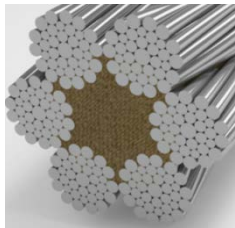
Сопоставление режимов работы по нормам Росгортехнадзора с режимами работы механизмов по ГОСТ 34017-2016

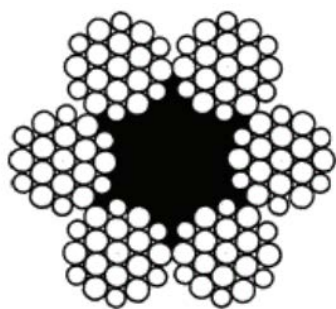
Режим работы механизма по правилам РГТН	L_p	L_1	L_2	L_3	L_4
ПВ, %	–	15	25	40	60
Группа режима работы механизма по ГОСТ 34017-2016	1М	2М 3М	4М	5М	6М
Группа режима работы механизма по ИСО 4301-1:2016	М1–М3	М4 М5	М6	М7	М8

Коэффициенты полезного действия основных элементов крана

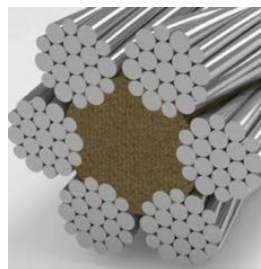
Наименование элементов	КПД при опорах	
	скольжения	качения
Блоки и барабаны для стальных канатов	0,94–0,96	0,96–0,98
Открытые зубчатые цилиндрические передачи	0,93–0,95	0,95–0,96
Механизмы подъема груза крана с цилиндрическими редукторами	–	0,80–0,85
Механизмы передвижения кранов и тележек с цилиндрическими редукторами	–	0,80–0,90
Механизмы поворота: с цилиндрическими зубчатыми колесами;	0,75–0,80	0,80–0,90
с червячным редуктором и зубчатой передачей	0,50–0,70	
Зубчатые муфты	0,99	

2. КАНАТЫ СТАЛЬНЫЕ

			<p>Канат двойной свивки типа ЛК-РО конструкции 6х36 (1+7+7/7+14)+1 о. с., ГОСТ 7668–80</p> 			
Диаметр каната d_k , мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м смазанного каната, кг	Расчетное разрывное усилие каната $S_{\text{разр}}$, кН, при σ_b проволок в МПа (кг/мм ²)			
			1570(160)	1670(170)	1770(180)	1860(190)
6,3	15,72	155,5	–	–	22,65	23,65
6,7	17,81	176,0	–	–	25,70	26,80
7,4	20,16	199,0	–	–	29,10	30,35
8,1	25,67	253,5	–	–	37,05	38,65
9,0	31,45	310,5	40,40	42,95	45,45	47,40
9,7	38,82	383,5	49,85	53	56,10	58,50
11,5	51,96	513,0	66,75	70,95	75,10	78,30
13,5	70,55	696,5	90,65	96,3	101,5	106
15,5	82,16	812	104,5	111,5	116,5	122,5
16,5	105,73	1045	135,5	144	150	157,5
18	125,78	1245	161,5	171,5	175,5	186,5
20	153,99	1520	197,5	210	215	229
22	185,10	1830	237,5	252,5	258,5	275
23,5	215,94	2130	277	294	304	321
25,5	252,46	2495	324	344	352,5	375,5
27	283,79	2800	364,5	387,5	396,5	422
29	325,42	3215	417,5	444	454,5	484
31	369,97	3655	475	505	517	550,5
33	420,96	4155	540,5	574,5	588	626,5



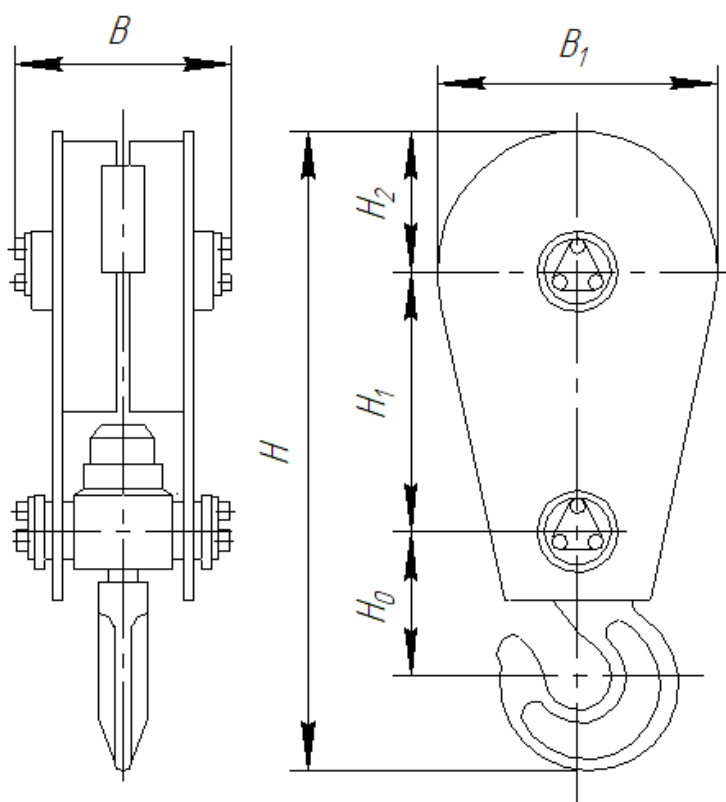
**Канат двойной свивки типа ЛК-Р
конструкции 6 х 19 (1 + 6 + 6/6) + 1 о. с.,
ГОСТ 2688–80**



Диаметр каната d_k , мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м смазанного каната, кг	Расчетное разрывное усилие каната $S_{разр}$, кН, при σ_B проволок в МПа (кг/мм ²)			
			1570(160)	1670(170)	1770(180)	1860(190)
3,6	4,98	48,8	–	–	7,46	7,88
3,8	5,63	55,1	–	–	8,40	8,75
4,1	6,55	64,1	–	–	9,75	10,15
4,5	7,55	73,9	–	–	11,25	11,75
4,8	8,62	84,4	–	–	12,85	13,40
5,1	9,76	95,5	–	–	14,60	15,15
5,6	11,9	116,5	15,80	16,8	17,80	18,55
6,2	14,47	141,6	19,25	20,1	21,10	22,25
6,9	18,05	176,6	24,00	25,5	26,30	27,45
7,6	21,57	211,0	28,70	30,5	32,30	32,90
8,3	26,15	256,0	34,80	36,95	38,15	39,85
9,1	31,18	305,0	41,50	44,10	45,45	47,50
9,6	36,66	358,6	48,85	51,85	53,45	55,95
11	47,19	461,6	62,85	66,75	68,80	72,00
12	53,87	527,0	71,75	76,20	78,55	81,90
13	61,00	596,6	81,25	86,8	89,00	92,80
14	74,40	728	98,95	105	108	112,5
15	86,28	844	114,5	122	125,5	131
16,5	104,61	1025	139	147,5	152	159
18	124,73	1220	166	176	181,5	189,5
19,5	143,61	1405	191	203	209	218,5
21	167,03	1635	222	236	243,5	254
22,5	188,78	1850	251	267	275	287,5
24	215,49	2110	287	304,5	314	328

3. ПОДВЕСКИ КРЮКОВЫЕ КРАНОВЫЕ

3.1. Подвески крюковые нормальные (для одинарного полиспаста)

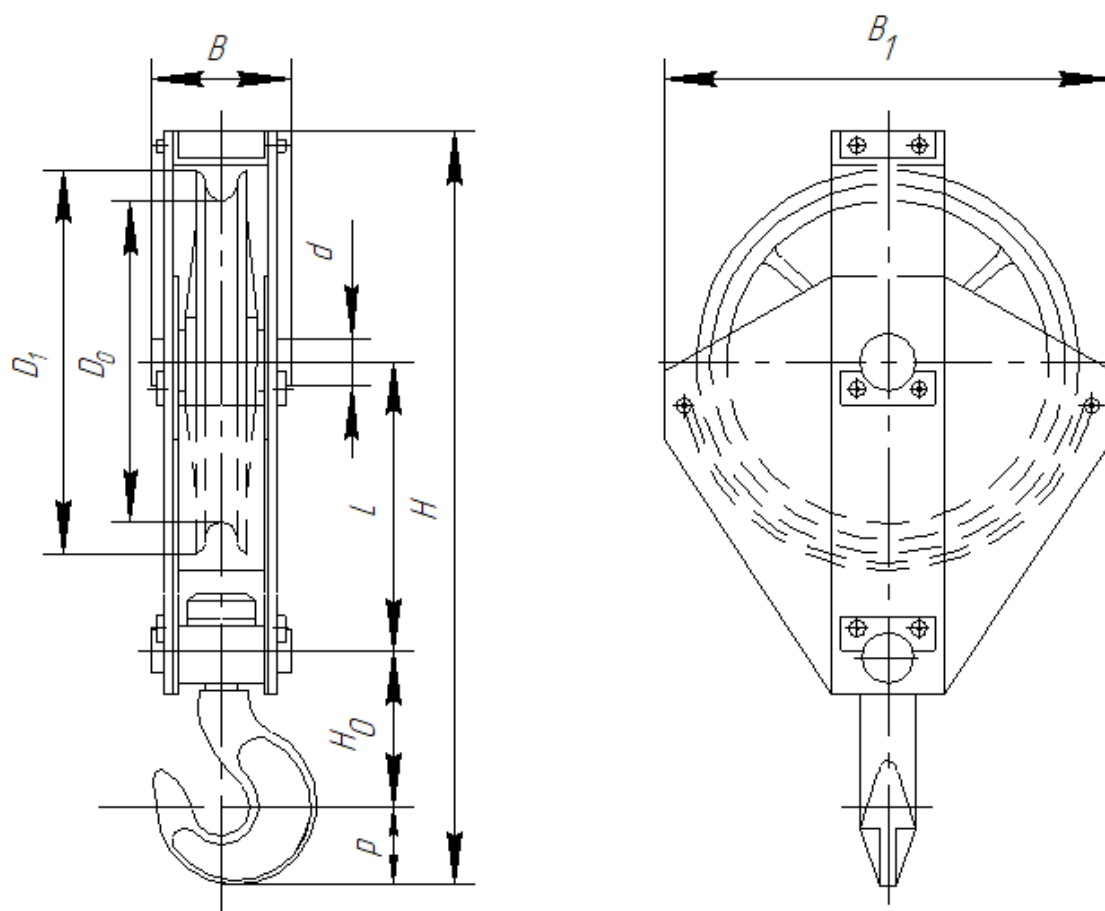


Основные параметры подвески крюковой нормальной

Грузоподъемность, т	Размеры, мм							Масса, мп, кг
	D_6	B	B_1	H_0	H_1	H_2	H	
0,5	120	120	210	80	135	130	400	7
1,0	200	130	300	108	200	170	505	13
1,5	250	150	370	120	265	200	665	20
2,0	250	150	370	145	265	200	715	30
3,0	300	160	425	165	300	220	810	50
5,0	350	180	490	190	365	250	870	70

D_6 – диаметр блока по центру каната.

**Подвески крюковые нормальные
грузоподъемностью от 0,5 до 5 т**



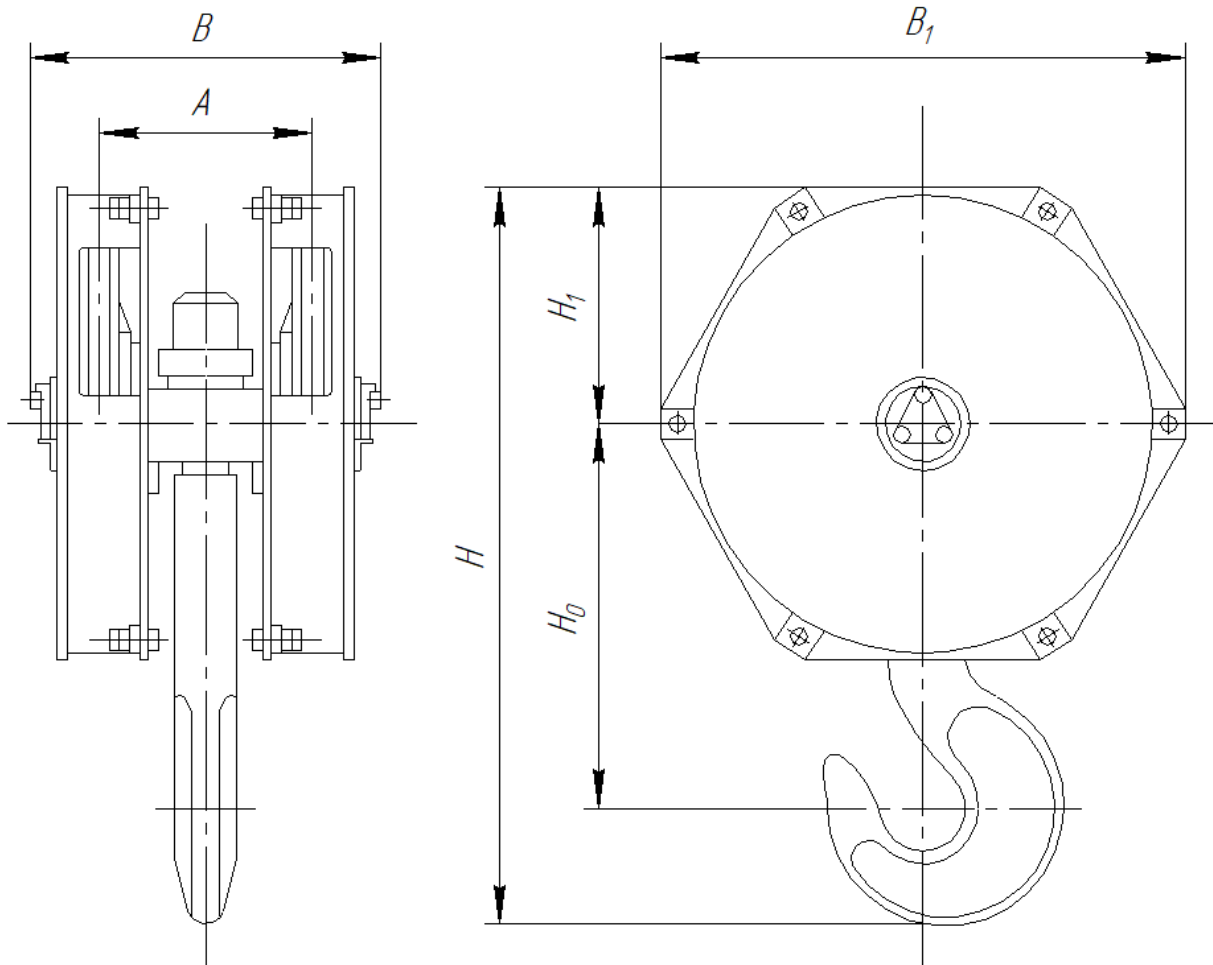
Основные размеры нормальной крюковой подвески исполнения 1, мм

Грузоподъемность, т	D_0	D_1	B_1	L	H_0	H	B	d	p	Масса, м _п , кг
0,5	120	145	210	135	80	365	120	25	55	7
1,0	200	230	300	200	100	505	130	30	67	13
1,5	250	300	370	265	120	660	150	50	85	20
2,0	250	300	370	265	145	705	150	50	105	30
3,0	300	350	425	300	165	815	160	60	125	50
5,0	350	410	490	365	190	970	180	80	148	70

**Основные размеры нормальной крюковой подвески исполнения 2
(с увеличенным диаметром блока), мм**

Грузоподъемность, т	D_0	D_1	B_1	L	H_0	H	B	d	p	Масса, м _п , кг
2,0	400	450	520	340	145	855	150	50	105	80
3,0	500	550	635	400	165	1010	160	60	125	110
5,0	500	560	635	450	190	1130	180	80	148	130

3.2. Подвески крюковые укороченные (для сдвоенного полиспаста)

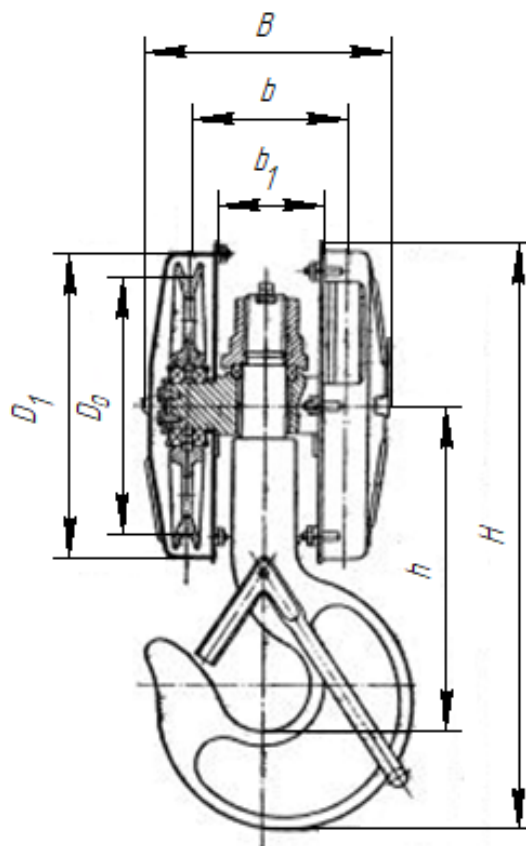


Основные параметры подвески крюковой укороченной

Грузоподъемность, т	Размеры, мм							Масса, м _п , кг
	D_6	A	B	B_1	H_0	H_1	H	
5,0	350	220	340	470	340	215	680	120
7,5	500	270	420	550	430	282	860	170
10,0	500	290	450	700	450	295	920	210
15,0	560	350	575	760	540	320	1080	325
20,0	700	370	650	900	700	400	1260	550

D_6 – диаметр блока по центру каната.

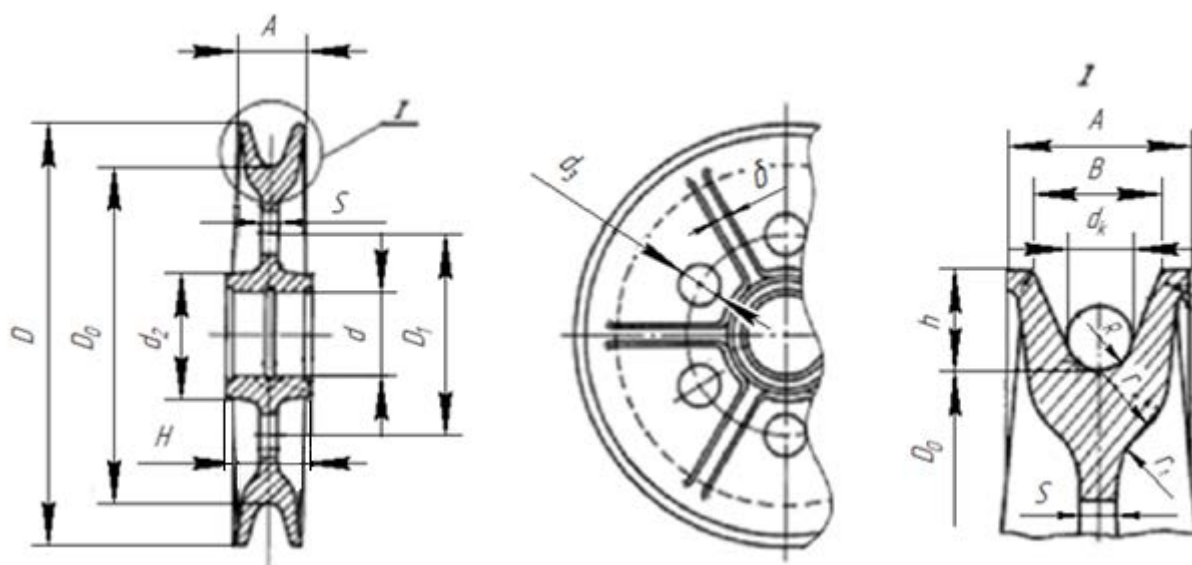
Подвески крюковые укороченные (ВНТИИПТМАШ)



Основные параметры подвески крюковой укороченной

$Q, т$	Режим работы	d_k	Размеры подвески, мм							Крюк однорогий	Масса, $m_n, кг$
			D_0	D_1	B	b	b_1	H	h		
3,2	5М	9,2	320	405	305	200	125	570	300,5	12Б	68
		12,0	400	500	370	225	150	732	380,5	14Б	100
5	4М	11,0	320	405	305	200	125	612	333,5	13Б	72
	3М										
8	5М	15,0	450	562	400	266	176	857	476,5	16Б	190
	4М	14,0	400	500	370	225	150	760	420,3	15Б	106
	3М	13,0	320	405	305	200	125	668	373,5		96
12,5	4М	17,5	450	562	400	266	176	888	491,0	17Б	190
	3М	17,0	400	500	370	225	150	825	460,0		128
20	3М	20,0	450	578	400	266	176	982	551,0	19Б	233

4. БЛОКИ КРАНОВЫЕ СТАЛЬНЫЕ



Профиль ручья блока

Размеры блоков для стальных канатов, мм

D_0	D_1	d	d_2	d_3	H	S	δ
150	—	40	75	—	45	14	4
200	—	50	95	—	60	14	4
250	165	60	110	30	60	12	4
300	195	70	130	35	85	14	4
350	225	80	150	40	85	14	4
400	255	90	165	50	85	14	4
450	285	100	180	60	110	16	4
500	310	110	195	70	110	16	4

Размеры А и D зависят от диаметра каната (см. профиль ручья блока).

Основные размеры профиля ручья блока, мм

Диаметр каната, d_k	R	h	B	A	r	r_1
3,8 – 5,1	3,5	10	16	24	—	—
5,1 – 6,3	4,0	12,5	20	28	—	—
6,3 – 8,1	5	16	24	36	—	—
8,1 – 10	6	20	30	42	—	—
10 – 12	7	25	36	50	22	22
12 – 16,5	9,5	28	44	60	26	23
16,5 – 18	10	28	44	50	25	23
18 – 23	12,5	36	45	65	32	25

5. БАРАБАНЫ КАНАТНЫЕ КРАНОВЫЕ

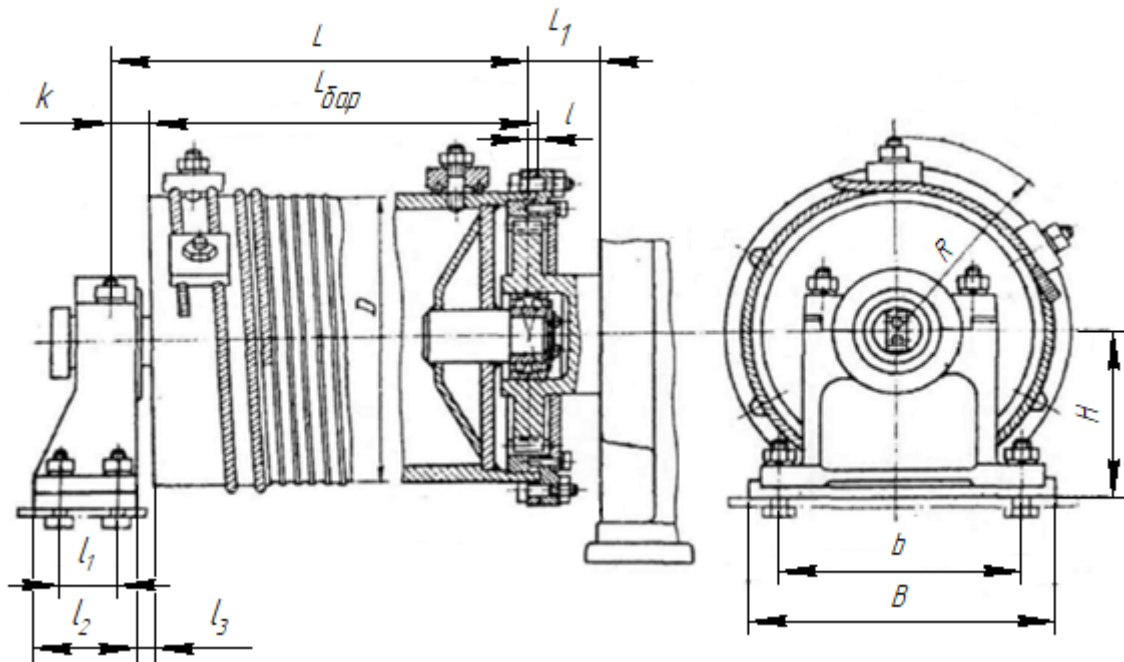
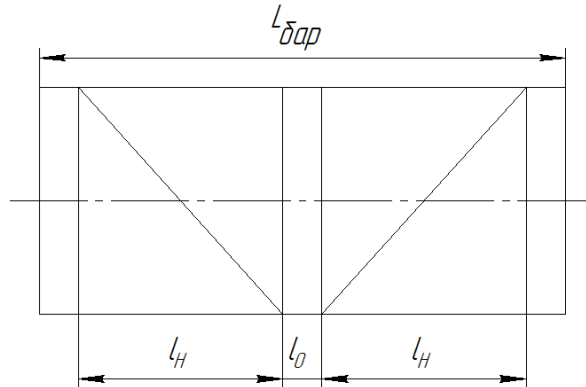


Схема нарезки канавок барабана

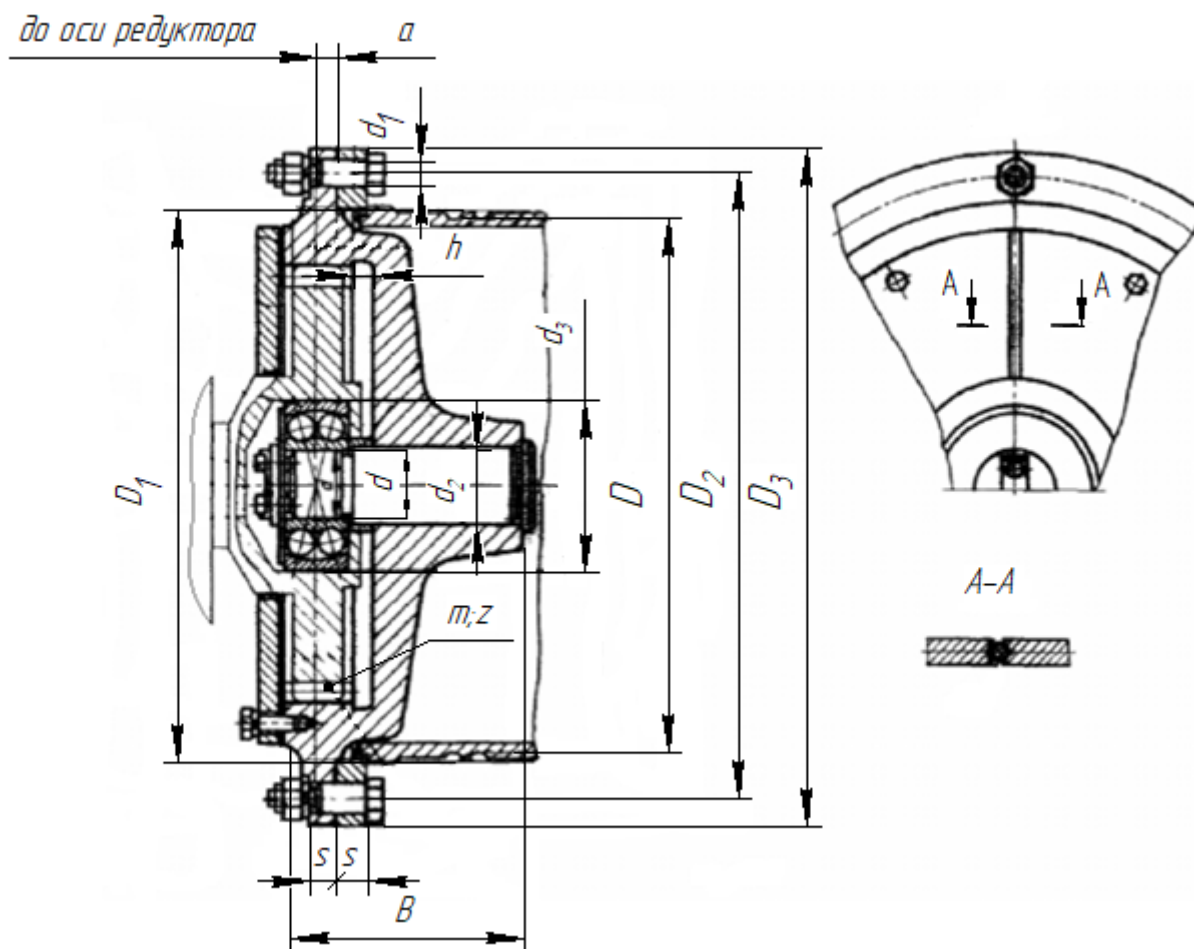


Основные параметры барабанов

Обозначение барабана	D, мм	Размеры барабана, мм										
		l_0	H	R	B	b	k	L_1	l	l_1	l_2	l_3
БК260	260	200	150	176	265	210	35	55	8	55	90	18
БК335	335	250	190	220	330	260	40	65	8	60	100	11
БК400	400	250	235	265	390	320	50	72	10	80	130	16
БК510	510	270	300	340	410	390	37	90	17	80	130	16

Размеры: l_H – длина нарезанной части; $L_{бар}$ – длина барабана – определяются расчетами.

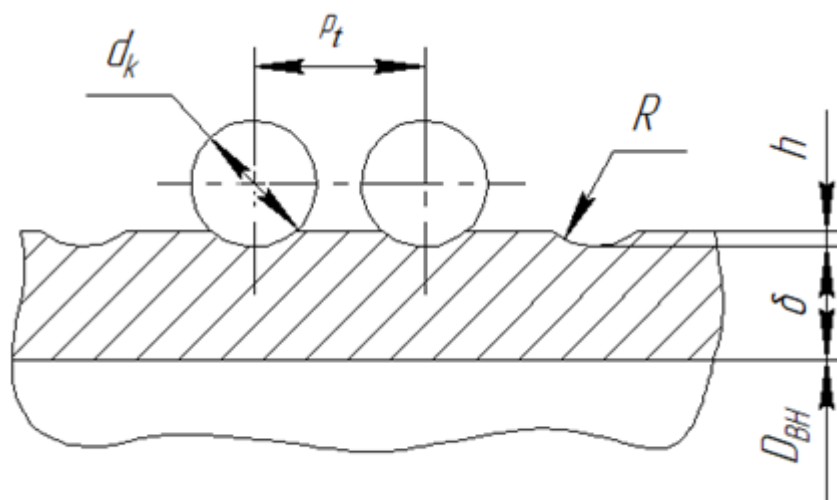
5.1. Соединение редуктора с барабаном



Основные размеры зубчатых муфт для соединения редуктора с барабаном, мм

m	z	D	D_1	D_2	D_3	d	d_1	d_2	d_3	B	s	h	a
5	40	260	260	300	325	35	13	38	80F7	115	14	5	8
6	40	335	340	380	410	50	17	55	110F7	140	16	5	8
8	40	410	420	455	490	70	17	75	150F7	195	20	7	7
10	40	510	530	570	610	90	21	95	160F7	235	22	8	4
12	40	630	630	690	730	110	21	115	200F7	290	25	10	2

5.2. Профиль канавок для каната на барабане

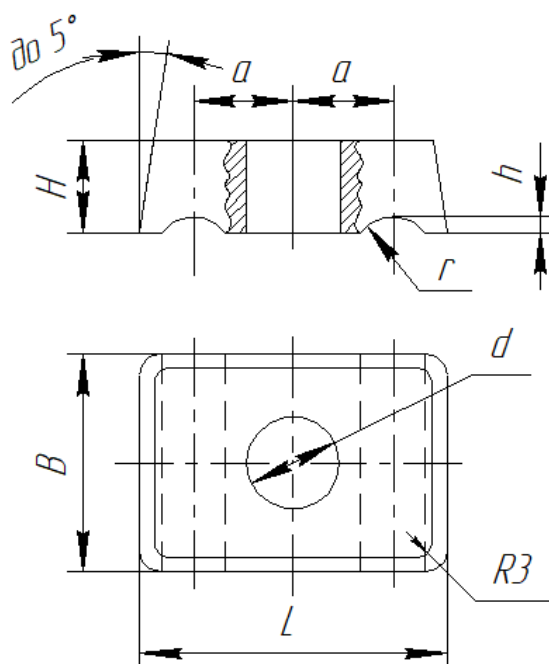


Размеры профиля канавок барабана, мм

Диаметр каната, d_k	Радиус, R	Глубина, h	Шаг, p_t	Диаметр каната, d_k	Радиус, R	Глубина, h	Шаг, p_t
3,8–4,5	3	1,5	5	16,1–17	9,5	5,5	19
4,5–5,6	3,5	2	6	17,1–18	10	5,5	20
5,6–6,9	4	2,5	7,5	18,1–19	10,5	6	22
6,9–8,3	4,5	2,5	9	19,1–20	11	6	23
8,3–9,1	5	3	10	20,1–21,5	12	6,5	24
9,1–10	5,5	3	11	21,6–23,0	12,5	7	26
10,1–11	6	3,5	12,5	23,1–24,5	13,5	7,5	28
11,1–12	6,5	3,5	13,5	24,6–26,0	14	8	29
12,1–13	7	4	15	26,1–27,5	15	8,5	32
13,1–14	7,5	4,5	16	27,6–29,0	16	9	34
14,1–15	8,5	4,5	17	29,1–31,0	17	9,5	36
15,1–16	9	5	18				

Размеры: δ – толщина стенки барабана; $D_{вн}$ – внутренний диаметр барабана – определяются при расчетах.

5.3. Прижимные планки для крепления каната на барабане



Основные размеры прижимных планок для крепления каната на барабанах, мм

Диаметр каната d_k	a	B	d	H	h	L	r
От 4 до 7	8	30	9	8	1	35	4
Св.7 до 10	11	35	11	10	1,5	40	7
Св. 10 до 12	13	40	13	12	1,5	40	10
Св. 12 до 14	15	45		14	2,0	45	11
Св. 14 до 17	18	50	17	16	2,5	55	12
Св. 17 до 20	22	55	22	18	3,0	65	14
Св. 20 до 23	25	60	26	22	3,5	75	16
Св. 23 до 26	28	65		26	4,0	85	18
Св. 26 до 27,5	32	70	32	30	4,5	90	20
Св. 27,5 до 31	34	80	32	3	5,0	105	22

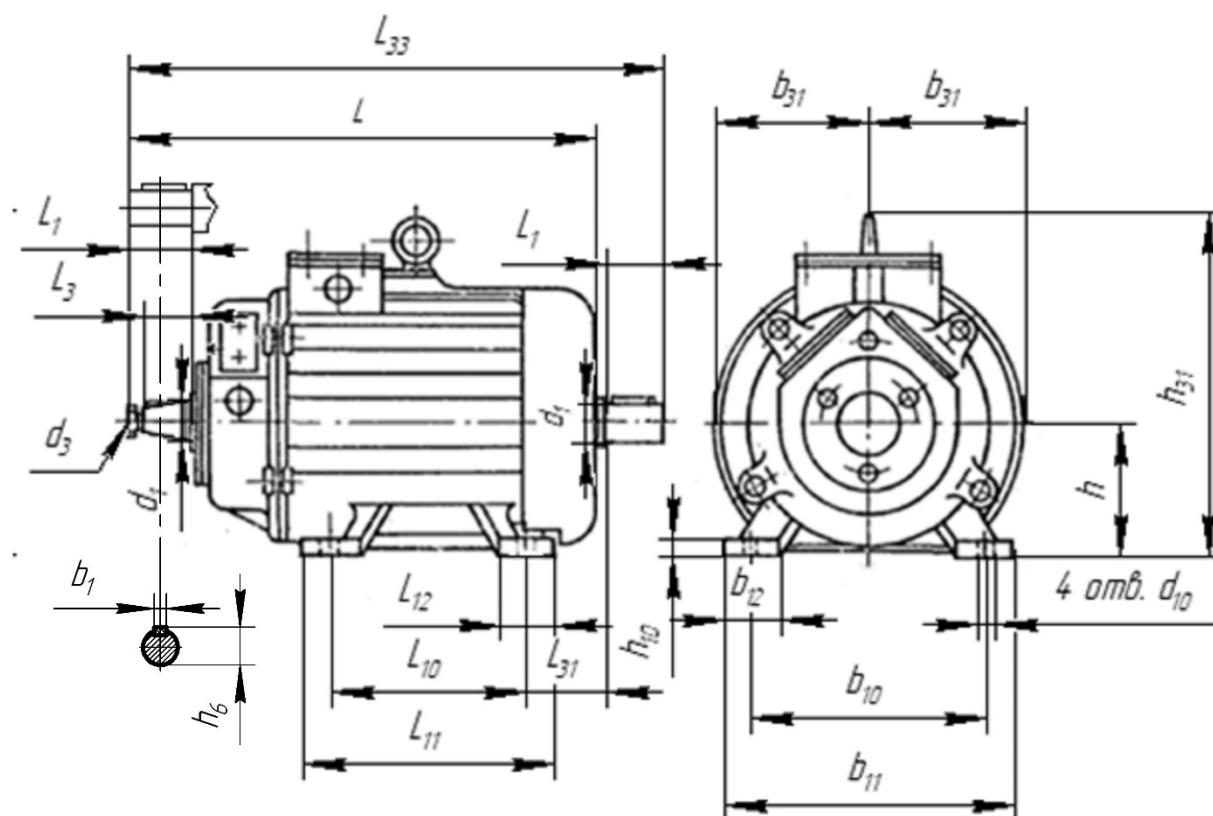
6. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ КРАНОВЫЕ

6.1. Крановые электродвигатели с фазовым ротором серии МТФ

Типоразмер двигателя	Мощность, кВт, при ПВ			Частота вращения, мин ⁻¹	Максимальный вращающий момент, Н·м	Момент инерции ротора, кг·м ²	Масса, кг
	15 % (3М)	25 % (4М)	40 % (5М)				
МТФ011-6	2	1,7	1,4	800	40	0,021	51
				850			
				885			
МТФ012-6	3,1	2,7	2,2	785	60	0,029	58
				840			
				890			
МТФ111-6	4,5	4,1	3,5	850	90	0,049	76
				870			
				895			
МТФ112-6	6,5	5,8	5	895	140	0,068	88
				915			
				930			
МТФ211-6	10,5	9	7,5	895	195	0,115	120
				915			
				930			
МТФ311-6	14	13	11	925	320	0,225	170
				935			
				915			
МТФ312-6	19,5	17,5	15	945	480	0,312	210
				950			
				955			
МТФ411-6	30	27	22	945	650	0,5	280
				955			
				965			
МТФ412-6	40	36	30	960	950	0,675	345
				965			
				970			
Синхронная частота вращения 750 мин ⁻¹							
МТФ311-8	10,5	9	7,5	665	270	0,275	170
				680			
				695			
МТФ312-8	15	13	11	680	422	0,387	210
				695			
				705			

Режим S3, напряжение 380 В, частота 50 Гц, синхронная частота вращения 1000 мин⁻¹.

Электродвигатели с фазовым ротором серии МТФ



Конструктивное исполнение IM1001, IM1002

Габаритные и присоединительные размеры двигателей с фазовым ротором серии МТФ

Тип двигателя	Размеры, мм									
	d_1	L_1	d_3	d_{10}	L	L_{10}	L_{11}	L_{12}	L_{31}	L_{33}
МТФ011-6	28	60	-	12	515,5	150	200	60	132	585
МТФ012-6	28	60	-	12	550,5	190	240	60	127	620
МТФ111-6	35	80	-	19	585,5	235	285	60	140	673
МТФ112-6	35	80	-	19	623,5	235	285	60	135	713
МТФ211-6	40	110	-	24	700,5	243	306	70	150	820
МТФ311-6	55	110	-	24	748	260	320	80	155	860
МТФ312-6	55	110	-	24	823	320	380	80	170	935
МТФ 411-6	65	140	M42×3	28	877	335	395	85	175	1027
МТФ 412-6	65	140	M42×3	28	952,5	420	480	85	165	1102
МТФ 311-8	50	110	M42×3	24	748	260	320	80	155	860
МТФ 312-8	50	110	M42×3	24	823	320	380	80	170	935

Установочные и присоединительные размеры двигателей серии МТФ

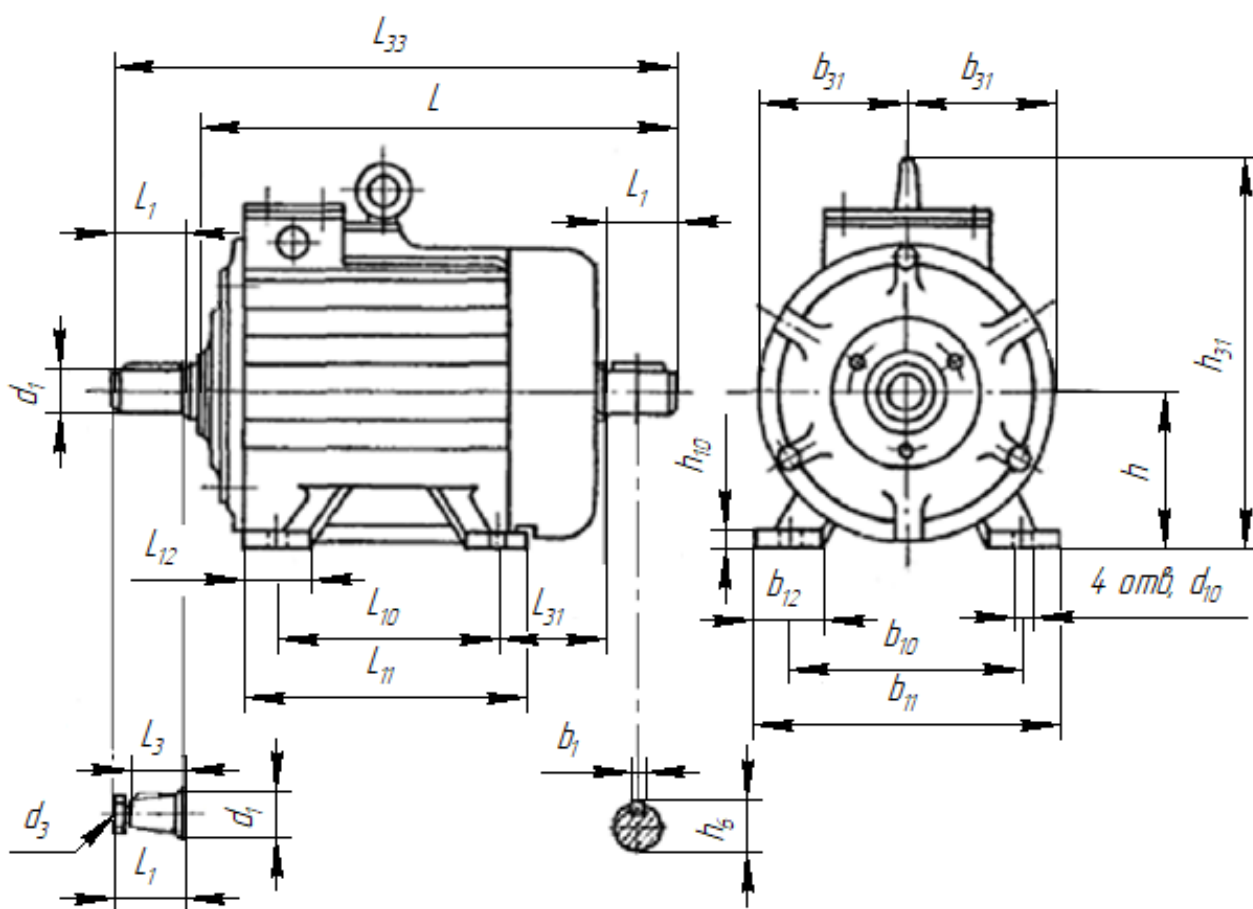
Тип двигателя	Размеры, мм									
	b_1	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{31}	h	h_{31}	h_{10}	h_6	L_3
МТФ011-6	8	180	230	50	133	112	302	20	31	-
МТФ012-6	8	180	230	50	133	112	302	20	31	-
МТФ111-6	10	220	290	60	137	132	342	20	38	-
МТФ112-6	10	220	290	60	137	132	342	20	38	-
МТФ211-6	12	245	320	65	158	160	385	20	43	-
МТФ311-6	14	280	350	75	176	180	444	23	53,5	-
МТФ312-6	14	280	350	75	176	180	444	23	53,5	-
МТФ 411-6	16	330	440	90	198	225	527	25	65	105
МТФ 412-6	16	330	440	90	198	225	527	25	65	105
МТФ 311-8	14	280	350	75	176	180	444	23	53,5	105
МТФ 312-8	14	280	350	75	176	180	444	23	53,5	105

6.2. Крановые электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии МТКФ
(по данным ООО «НПО Сибэлектромотор»)

Типоразмер двигателя	Мощность, кВт, при ПВ			Частота вращения, мин ⁻¹	Максимальный вращающий момент, Н·м	Момент инерции ротора, кг·м ²	Масса, кг
	15 % (3М)	25 % (4М)	40 % (5М)				
МТКФ011-6	2,0	1,7	1,4	780 835 875	42	0,020	47
МТКФ012-6	3,1	2,7	2,2	785 835 880	67	0,027	53
МТКФ111-6	4,5	4,1	3,5	860 880 900	105	0,045	70
МТКФ112-6	6,5	5,8	5	865 880 910	165	0,065	80
МТКФ211-6	10,5	9	7,5	845 870 895	220	0,110	110
МТКФ311-6	14	13	11	880 895 910	390	0,212	115
МТКФ312-6	19,5	17,5	15	900 915 930	589	0,30	195
МТКФ411-6	30	27	22	905 915 935	765	0,475	255

Режим S3, напряжение 380 В, частота 50 Гц, синхронная частота вращения 1000 мин⁻¹.

Электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии МТКФ



Конструктивное исполнение IM1001, IM1002

Габаритные и присоединительные размеры двигателей с короткозамкнутым ротором серии МТКФ

Тип двигателя	Размеры, мм									
	d_1	L_1	d_3	d_{10}	L	L_{10}	L_{11}	L_{12}	L_{31}	L_{33}
МТКФ011-6	28	60	-	19	415,5	150	200	60	132	485
МТКФ012-6	28	60	-	19	450,5	190	240	60	127	520
МТКФ111-6	35	80	-	19	484,5	190	240	60	140	574
МТКФ112-6	35	80	-	19	524,5	235	285	60	135	614
МТКФ211-6	40	110	-	24	586	243	306	70	150	706
МТКФ311-6	50	110	-	24	637	260	320	80	155	748,5
МТКФ312-6	50	110	-	24	712	320	380	80	170	823,5
МТКФ 411-6	65	140	M42×3	28	749	335	435	80	175	899

Установочные и присоединительные размеры двигателей серии МТКФ

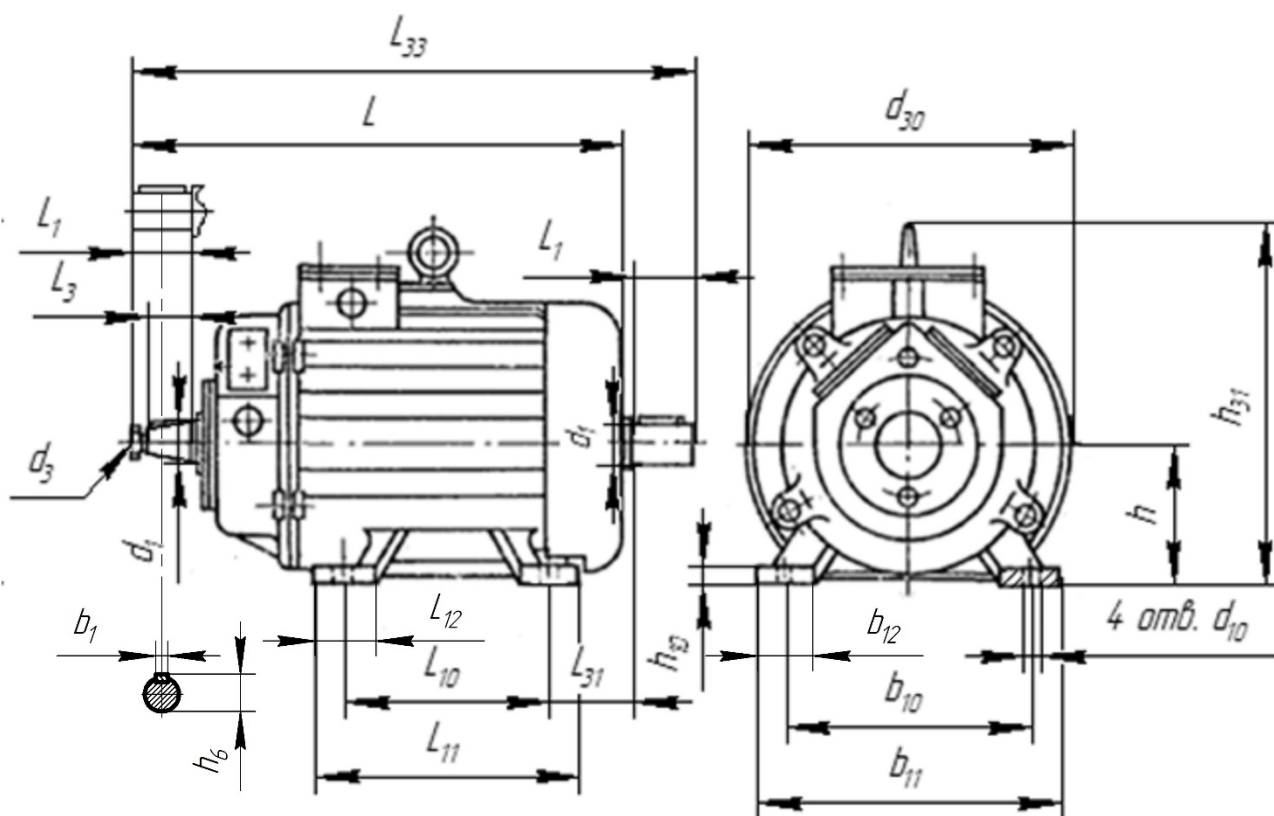
Тип двигателя	Размеры, мм									
	b_1	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{31}	h	h_{31}	h_{10}	h_6	L_3
МТКФ011-6	8	180	230	50	118	112	302	20	31	-
МТКФ012-6	8	180	230	50	118	112	302	20	31	-
МТКФ111-6	10	220	290	60	134	132	342	20	38	-
МТКФ112-6	10	220	290	60	134	132	342	20	38	-
МТКФ211-6	12	245	320	65	156	160	385	20	43	-
МТКФ311-6	14	280	350	75	180	180	444	23	53,5	-
МТКФ312-6	14	280	350	75	180	180	444	23	53,5	-
МТКФ 411-6	16	330	440	90	210	225	527	25	63,15	105

6.3. Крановые электродвигатели с фазовым ротором серии МТН
(по данным ООО «НПО Сибэлектромотор»)

Типоразмер двигателя	Мощность, кВт, при ПВ			Частота вращения, мин ⁻¹	Максимальный вращающий момент, Н·м	Момент инерции ротора, кг·м ²
	15 % (3М)	25 % (4М)	40 % (5М)			
МТН011-6	2,0	1,7	1,2	815	39	0,021
				855		
				890		
МТН012-6	3,1	2,7	2,2	830	63,5	0,026
				860		
				895		
МТН111-6	4,5	4,1	3,5	855	102	0,042
				875		
				905		
МТН112-6	7,0	6,0	5,0	905	161	0,056
				920		
				935		
МТН211А6	7,7	6,6	5,5	880	171	0,068
				905		
				925		
МТН211В6	10,5	9,0	7,5	910	236	0,082
				925		
				940		
МТН311-6	14	13	11	930	310	0,304
				940		
				950		
МТН312-6	19,5	17,5	15	930	468	0,374
				940		
				950		
МТН411-6	31	27	22	940	614	0,52
				950		
				960		
МТН412-6	42	36	30	945	837	0,63
				955		
				960		
МТН511-6	52	43	37	940	1112	0,75
				945		
				955		

Режим S3, напряжение 380 В, частота тока 50 Гц, синхронная частота вращения 1000 мин⁻¹.

Электродвигатели с фазовым ротором серии МТН



Конструктивное исполнение IM1001, IM1002

Габаритные и присоединительные размеры двигателей с фазовым ротором серии МТН

Тип двигателя	Размеры, мм										
	d_{30}	L	L_{33}	h_{31}	b_1	b_{10}	d_1	d_3	L_3	d_{10}	L_1
МТН 011-6	246	559	618,5	275	8	180	28	-	-	12	60
МТН 012-6	246	559	618,5	275	8	180	28	-	-	12	60
МТН 111-6	288	632	714	318	10	220	35	-	-	15	80
МТН 112-6	288	632	714	318	10	220	35	-	-	15	80
МТН211А6	288	715	829	346	12	245	40	-	-	15	110
МТН211В6	288	715	829	346	12	245	40	-	-	15	110
МТН311-6	422	765	885	480	14	280	50	-	-	24	110
МТН312-6	422	830	950	480	14	280	50	-	-	24	110
МТН411-6	422	899	1050	525	16	330	65	M42×3	105	28	140
МТН412-6	422	899	1102	525	16	330	65	M42×3	105	28	140
МТН511-6	465	958	1164	570	18	380	70	M48×3	105	35	140

Установочные и присоединительные размеры двигателей с фазовым ротором серии МТН

Тип двигателя	Размеры, мм								
	L_{12}	L_{10}	L_{31}	h	h_6	b_{11}	L_{11}	h_{10}	b_{12}
МТН011-6	60	150	132	112	31	230	240	14	50
МТН012-6	60	190	127	112	31	230	240	14	50
МТН111-6	60	190	140	132	38	290	280	16	60
МТН112-6	60	235	135	132	38	290	280	16	60
МТН211А6	70	243	150	160	43	320	355	28	65
МТН211В6	70	243	150	160	43	320	355	28	65
МТН311-6	80	260	155	180	53,5	350	320	21,5	75
МТН312-6	80	320	170	180	53,5	350	380	21,5	75
МТН411-6	80	335	175	225	63,15	440	435	25/49	90
МТН412-6	85	420	165	225	63,15	440	510	25/49	90
МТН511-6	90	310	251	250	-	500	480	25	90

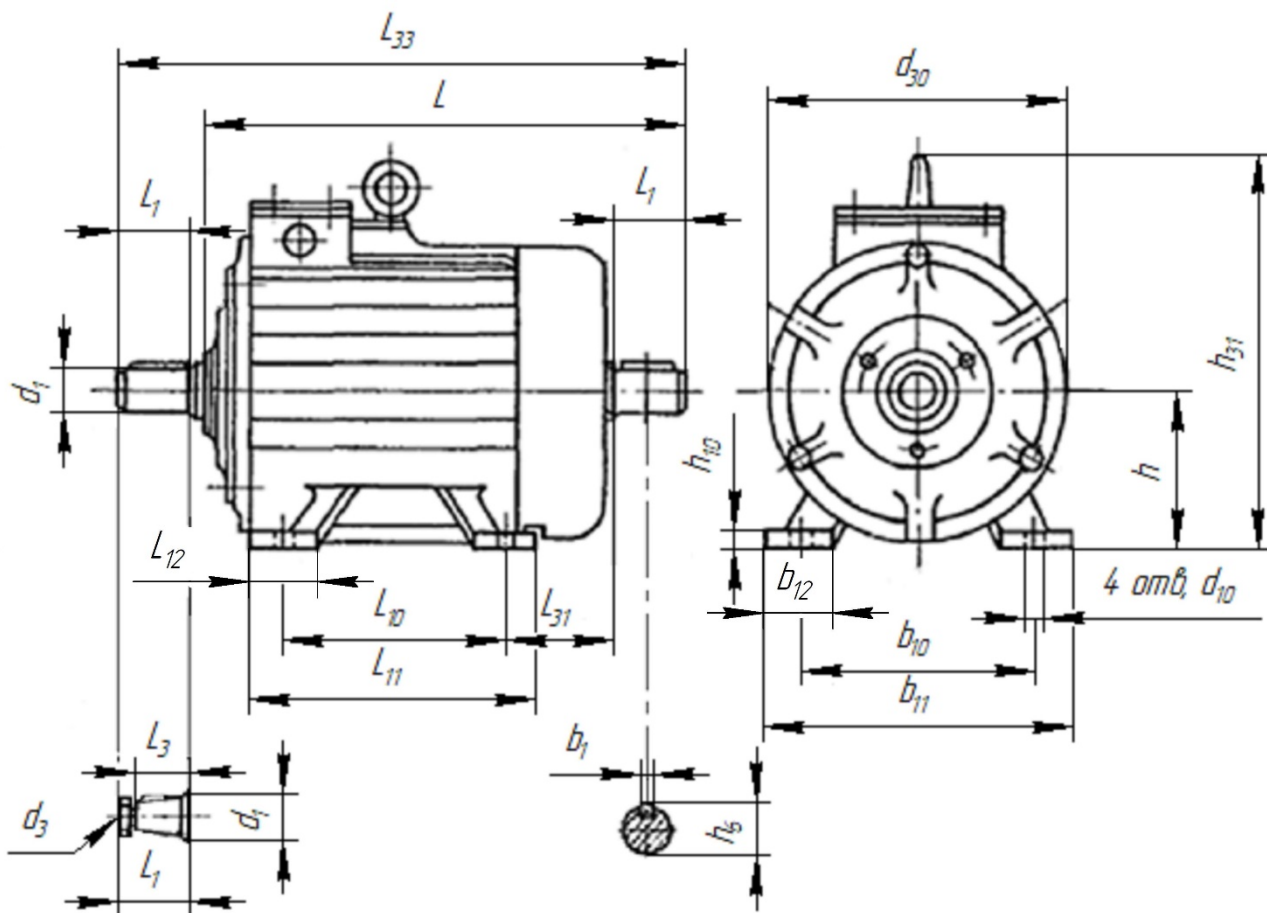
Электродвигатели МТН 411-6 и МТН 412-6 имеют высоту лап $h_{10} = 25$ мм со стороны коробки выводов и $h_{10} = 49$ мм со стороны вентилятора.

6.4. Крановые электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии МТКН
(по данным ООО «НПО Сибэлектромотор»)

Типоразмер двигателя	Мощность, кВт, при ПВ			Частота вращения, мин ⁻¹	Максимальный вращающий момент, Н·м	Момент инерции ротора, кг·м ²
	15 % (3М)	25 % (4М)	40 % (5М)			
МТКН011-6	2,0	1,7	1,4	870	41	0,016
				900		
				920		
МТКН012-6	3,1	2,7	2,2	865	64	0,021
				890		
				915		
МТКН111-6	4,5	4,1	3,5	810	106	0,0375
				835		
				865		
МТКН112-6	7,0	6,0	5,0	825	180	0,051
				860		
				890		
МТКН211А6	7,7	6,6	5,5	840	181	0,062
				870		
				900		
МТКН211В6	10,5	9,0	7,5	810	270	0,076
				845		
				880		
МТКН311-6	14	13	11	850	385	0,281
				870		
				900		
МТКН312-6	19,5	17,5	15	885	564	0,371
				900		
				915		
МТКН411-6	31	27	22	920	735	0,52
				935		
				945		
МТКН412-6	42	36	30	920	1000	0,63
				935		
				945		

Режим S3, напряжение 380 В, частота 50 Гц, синхронная частота вращения 1000 мин⁻¹.

Электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии МТКН



Конструктивное исполнение IM1001, IM1002

Габаритные и присоединительные размеры двигателей с короткозамкнутым ротором серии МТКН

Тип двигателя	Размеры, мм									
	d_{30}	L	L_{33}	h_{31}	b_1	b_{10}	d_1	d_3	d_{10}	L_1
МТКН 011-6	246	440	504	275	8	180	28	-	12	60
МТКН 012-6	246	440	504	275	8	180	28	-	12	60
МТКН 111-6	288	512	592	318	10	220	35	-	15	80
МТКН 112-6	288	512	592	318	10	220	35	-	15	80
МТКН211А6	288	578	692	346	12	245	40	-	15	110
МТКН211В6	288	578	692	346	12	245	40	-	15	110
МТКН311-6	422	625	745	480	14	280	50	-	24	110
МТКН312-6	422	690	810	480	14	280	50	-	24	110
МТКН411-6	422	760	910	525	16	330	65	M42×3	28	140
МТКН412-6	422	760	974	525	16	330	65	M42×3	28	140

Установочные и присоединительные размеры двигателей серии МТКН

Тип двигателя	Размеры, мм									
	L_3	L_{10}	L_{31}	L_{11}	L_{12}	h	h_6	b_{11}	h_{10}	b_{12}
МТКН011-6	-	150	132	230	60	112	31	230	14	50
МТКН012-6	-	190	127	230	60	112	31	230	14	50
МТКН111-6	-	190	140	280	60	132	38	290	16	60
МТКН112-6	-	235	135	280	60	132	38	290	16	60
МТКН211А6	-	243	150	355	70	160	43	320	28	65
МТКН211В6	-	243	150	355	70	160	43	320	28	65
МТКН311-6	-	260	155	320	80	180	53,5	350	21,5	75
МТКН312-6	-	320	170	380	80	180	53,5	350	21,5	75
МТКН411-6	105	335	175	435	80	225	63,15	440	25/49	90
МТКН412-6	105	420	165	510	25	225	63,15	440	25/49	90

Электродвигатели МТКН 411-6 и МТКН 412-6 имеют высоту лап $h_{10} = 25$ мм со стороны коробки выводов и $h_{10} = 49$ мм со стороны вентилятора.

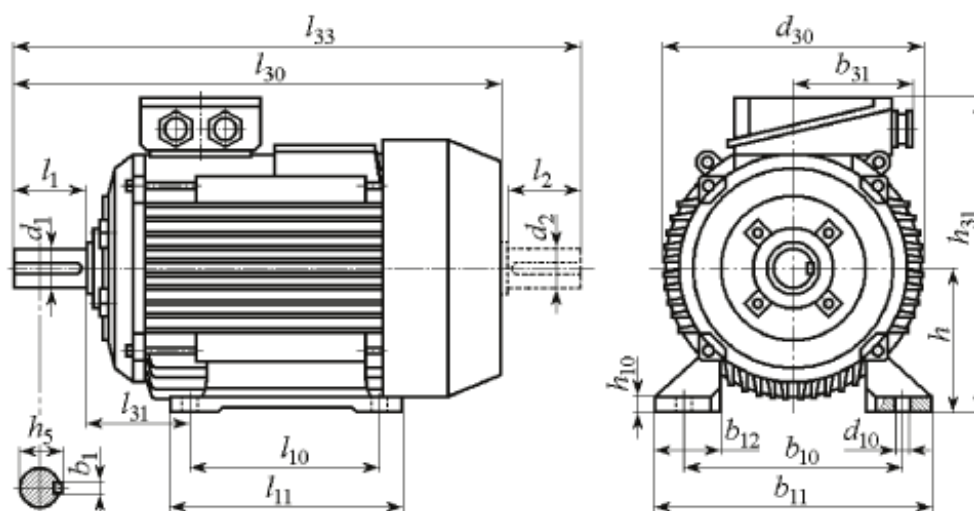
6.5. Крановые электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии АМТК
(синхронная частота вращения 1000 мин⁻¹)

Мощность двигателей серии АМТК, кВт

Технические характеристики			112МА6	112МВ6	132S6	132М6	160S6	160М6	180М6	200М6
Частота, Гц	Диапазон регулирования	ПВ, %								
50	—	60	3,5	4,7	6,3	8	11,9	16,4	20,4	24,5
		40	4,1	5,5	7,2	9,2	13,4	18,5	23	27
		25	5	6,7	8,6	10,9	15,8	21,8	27	31,5
1–50	1:50	60	3,5	4,7	6,3	8,6	12,4	17	21	24
		40	4,1	5,5	7,2	9,8	14	19,2	23,5	27
		25	5	6,7	8,6	11,7	16,5	22,5	27,5	31
20–50	1:2,5	60	3,4	4,6	6,1	8	11,9	15,8	19,2	22,3
		40	4	5,4	7	9,2	13,4	17,9	21,5	24,5
		25	4,9	6,5	8,3	10,9	15,8	21	25,6	28,5
10–50	1:5	60	2,7	3,5	4,8	6,2	9,1	12,6	15,4	18,5
		40	3,2	4,1	5,5	7,1	10,2	14,2	17,4	20,5
		25	3,8	5	6,6	8,4	12	16,7	20,4	24
5–50	1:10	60	2,4	3,2	4,3	5,1	7,4	10,1	12,2	14,5
		40	2,8	3,7	4,9	5,8	8,3	11,4	13,5	16,5
		25	3,3	4,5	5,8	6,9	9,8	13,4	16,2	19

Питание от преобразователя частоты тока.

Электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии АМТК



Конструктивное исполнение ИМ1001, ИМ1002

Габаритные и присоединительные размеры двигателей с короткозамкнутым ротором серии АМТК

Размеры, мм	112МА6	112МВ6	132S6	132М6	160S6	160М6	180М6	200М6
l_{33}	540	570	570	610	720	760	760	868
h_{31}	290	290	310	310	405	405	425	475
b_{31}	83	83	83	83	160	160	160	205
d_{30}	255	255	255	255	350	350	350	380
l_1	80	80	80	80	110	110	110	140
l_2	60	60	60	60	110	110	110	140
l_{10}	140	140	140	178	178	210	241	267
l_{11}	178	178	184	222	218	250	287	337
l_{30}	475	505	505	545	605	645	645	750
l_{31}	70	70	89	89	108	108	121	133
d_1	32	32	38	38	48	48	55	60
d_2	28	28	28	28	42	42	42	55
d_{10}	12	12	12	12	15	15	15	19
b_1	10	10	10	10	14	14	16	18
b_{10}	190	190	216	216	254	254	279	318
b_{11}	230	230	266	266	300	300	330	390
b_{12}	45	45	62	62	45	45	80	95
h	112	112	132	132	160	160	180	200
h_5	35	35	41	41	51,5	51,5	59	64
h_{10}	11	11	13	13	20	20	23	28

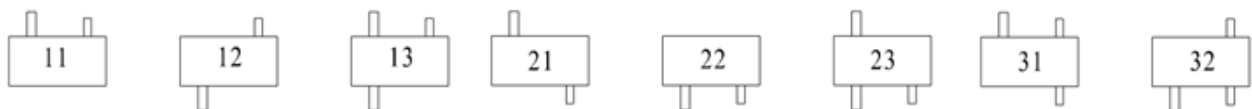
7. РЕДУКТОРЫ КРАНОВЫЕ

7.1. Редукторы цилиндрические двухступенчатые горизонтальные типа 1Ц2У

Технические характеристики редукторов цилиндрических типа 1Ц2У

Показатель редуктора		Типоразмер редуктора					
		1Ц2У-100	1Ц2У-125	1Ц2У-160	1Ц2У-200	1Ц2У-250	
Номинальные передаточные числа		8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40					
Номинальный вращающий момент на тихоходном валу редуктора при различных режимах работы, T_T , Н·м	5М (ПВ = 40 %)	315	630	1600	3150	6300	
	4М (ПВ = 25 %)			2000	4000	8000	
	1М-3М (ПВ = 15 %)			2500	5000	10000	
Допускаемая радиальная консольная нагрузка, Н	входного вала, $F_{вх}$	5М (ПВ = 40 %)	500	750	1150	2500	3550
		4М (ПВ = 25 %)			1280	2800	4000
		1М-3М (ПВ = 15 %)			1450	3150	4500
	выходного вала, $F_{вых}$	5М (ПВ = 40 %)	4500	6300	10000	14000	20000
		4М (ПВ = 25 %)			11200	16000	22400
		1М-3М (ПВ = 15 %)			12500	18000	25000
Масса редуктора с чугунным корпусом, кг		35	55	95	170	310	
КПД, не менее		0,97					

Варианты сборки редукторов типа 1Ц2У



Пример условного обозначения редуктора типа 1Ц2У

Редуктор 1Ц2У – 250 – 25 – 12У1 ТУ2–056–243–86:

250 – межосевое расстояние второй ступени, мм;

25 – номинальное передаточное число редуктора; **12** – вариант сборки;

У1 – климатическое исполнение и категория размещения.

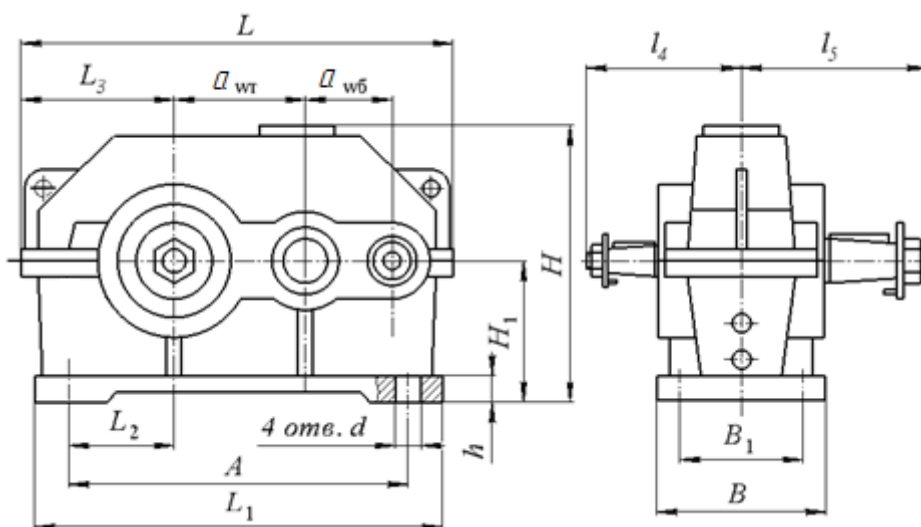
С концом выходного вала в виде части зубчатой муфты

Редуктор 1Ц2У – 250 – 25 – 12М У1 ТУ2–056–243–86.

С цилиндрическим концом выходного вала

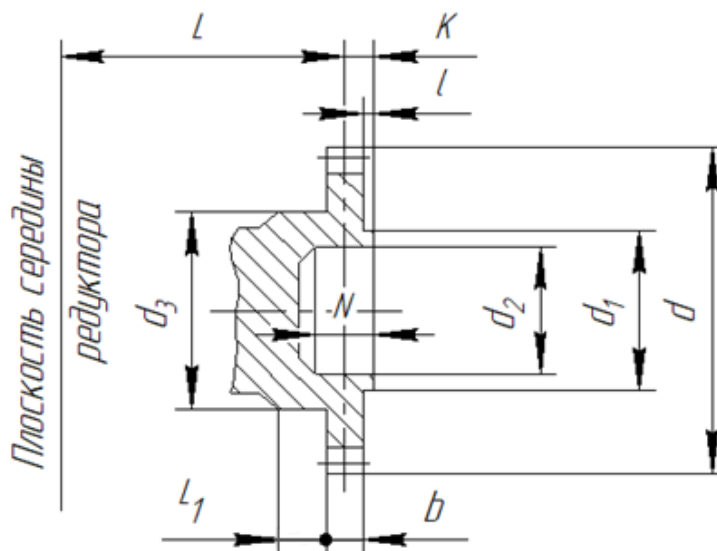
Редуктор 1Ц2У – 200 – 10 – 12ЦУ1 ТУ2–056–243–86.

Габаритные и присоединительные размеры цилиндрических редукторов типа 1Ц2У



Типоразмер редуктора	Размеры, мм														
	$a_{wт}$	$a_{wб}$	L	L_1	L_2	L_3	l_4	l_5	H	H_1	h	A	B	B_1	d
1Ц2У-160	160	100	545	475	135	195	170	224	335	170	24±4	425	195	140	24
1Ц2У-200	200	125	678	580	165	236	212	280	420	212	30±4	515	230	165	24
1Ц2У-250	250	160	829	730	212	290	265	335	515	265	32±4	670	280	218	28

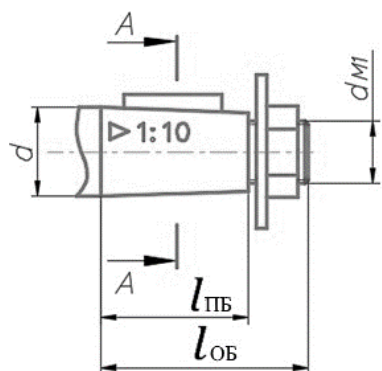
Размеры конца выходного вала в виде части зубчатой муфты, мм



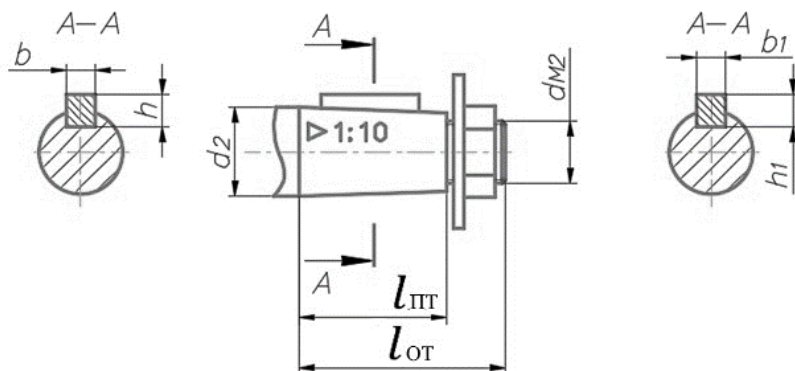
Типоразмер редуктора	m	z	b	L	L_1	N	d	d_1	d_2	d_3	K	l
1Ц2У-160	4	40	20	151	20	38	168	90	72F7	95f9	19	9
1Ц2У-200	5	40	25	198,5	20	50	210	100	80F7	105f9	22	10
1Ц2У-250	4	56	30	208	16	50	232	150	120F7	170f9	31,5	10

Размеры концов входных и выходных валов

Входной вал
Исполнение К (конический)

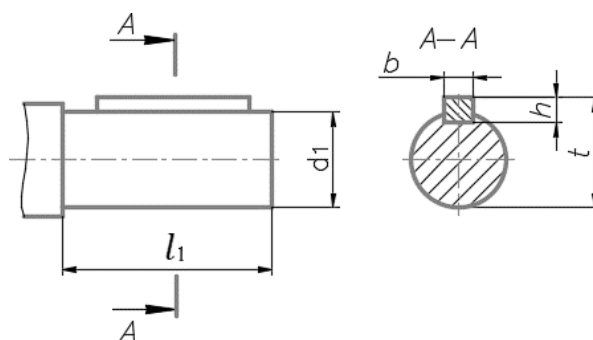


Выходной вал
Исполнение К (конический)



Типоразмер редуктора	Размеры входного вала, мм						Размеры выходного вала, мм					
	d	d _{M1}	l _{ОБ}	l _{ПБ}	b	h	d ₂	d _{M2}	l _{ОТ}	l _{ПТ}	b ₁	h ₁
1Ц2У-100М	20	M12x1,25	50	36	4	4	35	M20x1,5	80	58	6	6
1Ц2У-125М	20	M12x1,25	50	36	4	4	45	M30x2,0	110	82	12	8
1Ц2У-160М	25	M16x1,5	60	42	5	5	55	M36x3,0	110	82	14	9
1Ц2У-200 М	30	M20x1,5	80	58	5	5	70	M48x3,0	140	105	18	11
1Ц2У-250М	40	M24x2,0	110	82	10	8	90	M64x4,0	170	130	22	14

Размеры цилиндрических валов (Исполнение Ц)



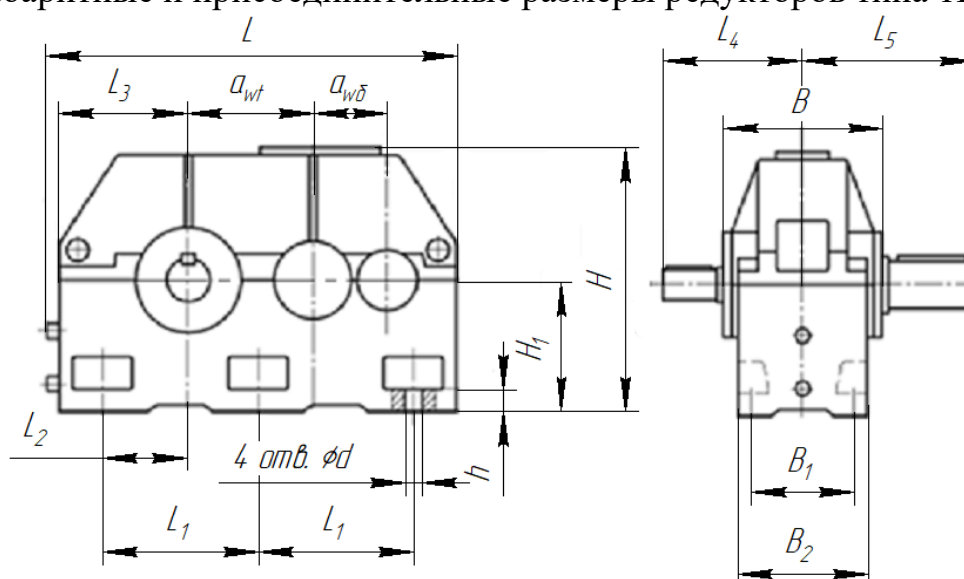
Типоразмер редуктора	Размеры входного вала, мм					Размеры выходного вала, мм				
	d ₁	l ₁	b	h	t	d ₁	l ₁	b	h	t
1Ц2У-100	18k6	36	6	6	20,5	32m6	58	10	8	35
1Ц2У-125	18k6	36	6	6	20,5	40m6	82	12	8	43
1Ц2У-160	22k6	42	6	6	24,5	50m6	82	14	9	53,5
1Ц2У-200	25k6	58	8	7	28	65m6	105	18	11	71
1Ц2У-250	35k6	82	10	8	38	85m6	130	22f9	14	90

7.2. Редукторы цилиндрические двухступенчатые горизонтальные с передачами Новикова типа 1Ц2УН

Основные технические характеристики редукторов 1Ц2УН

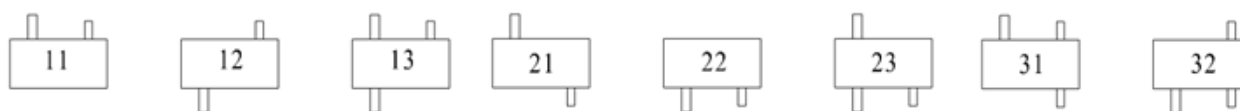
Наименование технических характеристик		Типоразмер редуктора			
		1Ц2У-315Н	1Ц2У-355Н	1Ц2У-400НМ	1Ц2Н-450
Передаточные числа		8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50			
Допускаемая радиальная консольная нагрузка, Н	на быстроходном валу	4000	5000	7100	10000
	на тихоходном валу	22400	28000	31500	60000
Масса, кг		510	700	930	1530

Габаритные и присоединительные размеры редукторов типа 1Ц2УН, мм



Редуктор	a_{wt}	$a_{w\delta}$	B	B_1	B_2	H	H_1	L	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	d
1Ц2У-315Н	315	200	395	260	318	685	335	1030	370	215	360	300	420	28
1Ц2У-355Н	355	225	435	280	360	740	375	1160	425	250	400	320	440	28
1Ц2У-400НМ	400	250	475	330	420	835	425	1300	475	280	450	380	500	35
1Ц2Н-450	450	280	630	515	590	955	475	1460	530	310	500	500	650	35

Варианты сборки редукторов



Пример условного обозначения редуктора типа 1Ц2Н

Редуктор 1Ц2У-355Н-31,5-12-К_{вх}-М-У3:

355 – межосевое расстояние тихоходной ступени, мм;

31,5 – номинальное передаточное число; **Н** – с передачами Новикова;

К_{вх} – конический конец быстроходного вала; **12** – вариант сборки;

М – конец выходного вала в виде части зубчатой муфты;

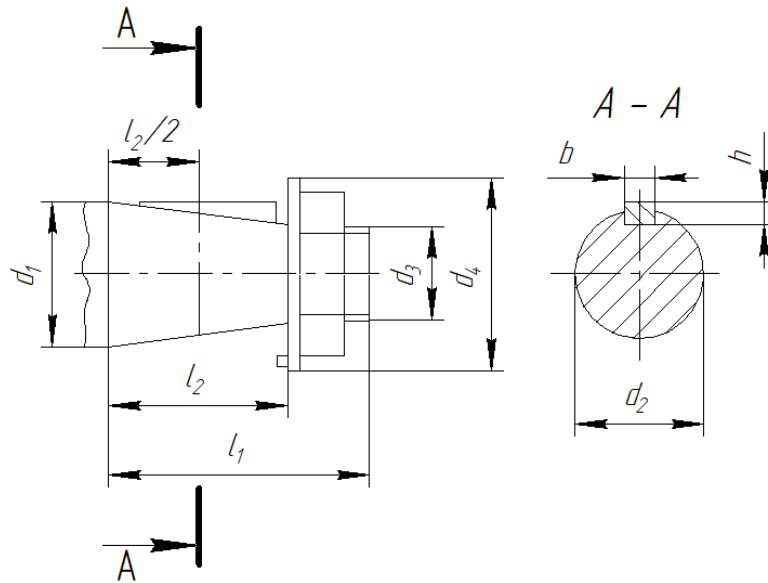
У3 – климатическое исполнение и категория размещения.

Допускаемый вращающий момент на тихоходном валу
редукторов типа 1Ц2УН, кН·м

Типоразмер редуктора	n_1 , об/мин	Группа режима работы	Передаточное число (номинальное)								
			8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50
1Ц2У-315Н	750	1М – 3М	9,7	10,1	10,3	9,9	10,1	10,5	9,8	8,7	10,0
		4М	9,2	9,2	9,2	9,2	8,6	8,6	8,6	8,6	7,6
		5М	9,1	9,2	9,2	9,1	8,6	8,6	8,6	8,6	7,6
	1000	1М – 3М	9,2	9,6	9,9	9,8	9,6	10,0	9,8	8,7	9,6
		4М	9,2	9,2	9,2	9,2	8,6	8,6	8,6	8,6	7,6
		5М	8,9	9,1	9,1	8,8	8,6	8,6	8,6	8,6	7,6
	1500	1М – 3М	9,1	9,2	9,3	9,6	9,0	9,3	9,7	8,6	8,9
		4М	8,9	9,1	9,2	9,2	8,6	8,6	8,6	8,6	7,6
		5М	8,6	8,8	8,8	8,5	8,6	8,6	8,6	8,4	7,6
1Ц2У-355Н	750	1М – 3М	13,2	13,7	14,0	13,4	12,5	14,3	13,5	12,0	13,7
		4М	12,6	12,6	12,6	12,6	12,3	11,7	11,7	11,7	10,4
		5М	12,5	12,6	12,6	12,5	11,7	11,7	11,7	11,7	10,4
	1000	1М – 3М	12,5	13,1	13,6	13,3	12,3	13,6	13,5	12,0	13,1
		4М	12,5	12,6	12,6	12,6	11,9	11,7	11,7	11,7	10,4
		5М	12,2	12,6	12,6	12,6	11,5	11,7	11,7	11,7	10,4
	1500	1М – 3М	12,3	12,4	12,6	12,9	12,1	12,7	13,2	11,8	12,2
		4М	12,3	12,4	12,5	12,6	11,3	11,7	11,7	11,7	10,4
		5М	11,9	12,1	12,1	11,7	11,1	11,7	11,7	11,7	10,4
1Ц2У-400НМ	750	1М – 3М	18,5	19,3	19,1	18,2	19,3	20,0	18,3	16,2	19,1
		4М	17,7	17,7	17,7	17,7	16,4	16,4	16,4	15,1	14,6
		5М	17,4	17,7	17,7	17,4	16,4	16,4	16,4	16,4	14,6
	1000	1М – 3М	17,5	18,3	18,7	18,0	18,4	19,1	18,2	16,2	18,2
		4М	17,5	17,7	17,7	17,7	16,4	16,4	16,4	16,2	14,6
		5М	17,0	17,5	17,4	16,8	16,4	16,4	16,4	16,2	14,6
	1500	1М – 3М	–	–	17,7	17,5	17,2	17,8	17,9	15,9	17,0
		4М	–	–	17,5	17,5	16,4	16,4	16,4	15,9	14,6
		5М	–	–	16,8	16,3	16,4	16,4	16,4	15,9	14,6
1Ц2Н-450	750	1М – 3М	28,5	29,3	29,1	28,2	29,3	20,0	28,3	26,2	29,1
		4М	27,7	27,7	27,7	27,7	26,4	26,4	26,4	25,1	24,6
		5М	27,4	27,7	27,7	27,4	26,4	26,4	26,4	26,2	24,6
	1000	1М – 3М	27,5	28,3	28,7	28,0	28,4	29,1	28,2	26,2	28,2
		4М	27,5	27,7	27,7	27,7	26,4	26,4	26,4	26,2	24,6
		5М	27,0	27,5	27,4	26,8	26,4	26,4	26,4	26,2	24,6
	1500	1М – 3М	–	–	27,7	27,5	27,2	27,8	27,9	25,9	27,0
		4М	–	–	27,5	27,5	26,4	26,4	26,4	25,9	24,6
		5М	–	–	26,8	26,3	26,4	26,4	26,4	25,9	24,6

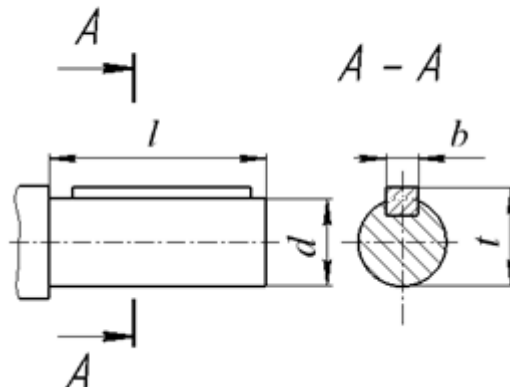
Примечание: n_1 – частота вращения быстроходного вала редуктора.

Размеры конических концов входных и выходных валов, мм



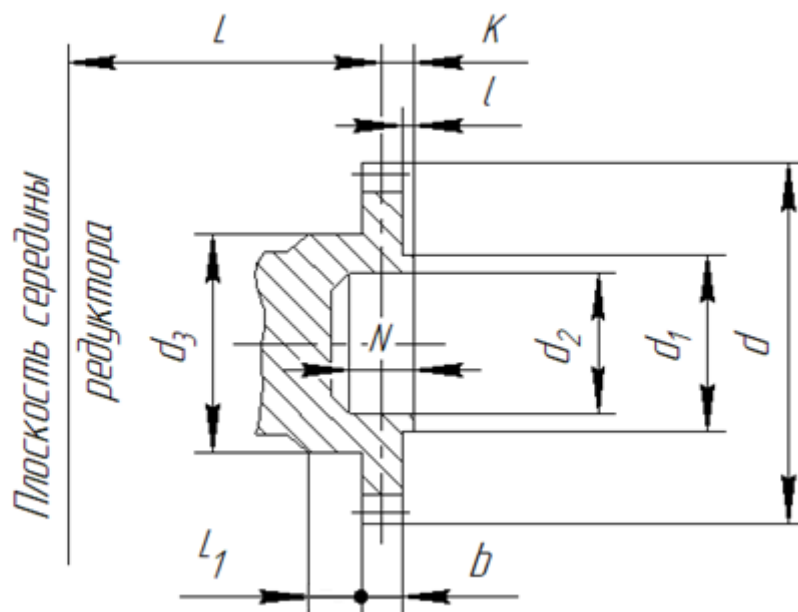
Типоразмер редуктора	Вал	d_1	d_2	d_3	d_4	l_1	l_2	b	h
1Ц2У-315Н	входной	50	45,9	M36×3,0	48,9	110	82	12	8
1Ц2У-355Н		55	50,9	M36×3,0	54,4	110	82	14	9
1Ц2У-400НМ		60	54,75	M42×3,0	58,75	140	105	16	10
1Ц2Н-450		80	73,5	M56×4,0	78	170	130	20	12
1Ц2У-315Н	выходной	110	101,75	M80×4,0	88	210	165	25	14
1Ц2У-355Н		125	116,75	M90×4,0	100	210	165	28	16
1Ц2У-400НМ		140	130	M110×4,0	130	250	200	32	18
1Ц2Н-450		160	148	M125×4,0	156	300	240	36	20

Размеры цилиндрических валов редукторов типа 1Ц2УН, мм



Редуктор	ВХОДНОЙ ВАЛ				ВЫХОДНОЙ ВАЛ			
	d	l	b	t	d	l	b	t
1Ц2У-315Н	50k6	110	14	53,5	110m6	210	28	116
1Ц2У-355Н	55m6	110	16	59	125m6	210	32	132
1Ц2У-400НМ	60m6	140	18	64	140m6	250	36	148
1Ц2Н-450	80m6	170	22	85	160m6	300	40	169

Размеры конца выходного вала в виде части зубчатой муфты, мм



Типоразмер редуктора	m	z	b	L	L_1	l	N	d	d_1	d_2	d_3	K
1Ц2У-315Н	6	40	30	250	20	10	60	252	130	110F8	140f9	25
1Ц2У-355Н	7	40	35	280	20	12,5	65	294	130	110F8	140f9	30
1Ц2У-400НМ	8	40	40	300	20	15	65	336	180	150F8	215f9	35
1Ц2У-450	10	40	50	400	20	15	70	420	200	160F8	230f9	40

**7.3. Редукторы цилиндрические двухступенчатые
горизонтальные серии Ц2-МРЗ**
(по данным ОАО «Майкопского редукторного завода»)

Допускаемый вращающий момент на тихоходном валу
редукторов серии Ц2-МРЗ, кН·м

Типоразмер редуктора	Группа режима работы	Передаточное число (номинальное)								
		8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50
Номинальная частота вращения быстроходного вала $\leq 1500 \text{ мин}^{-1}$										
Ц2-250МРЗ	3М	2,8	2,8	2,8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4
	4М	1,6	1,6	1,6	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3	2,3
	5М	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Ц2-300МРЗ	3М	3,75	3,75	4,5	4,5	4,5	5,3	5,3	5,45	5,45
	4М	3,0	3,0	3,0	3,4	3,4	3,4	3,4	3,2	3,2
	5М	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,5	2,5	2,3	2,3
Ц2-350МРЗ	3М	7,0	7,0	7,0	7,3	7,3	8,25	8,25	8,25	8,25
	4М	5,0	5,0	5,0	5,3	5,3	6,0	6,0	5,8	5,8
	5М	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,25	3,25	3,0	3,0
Ц2-400МРЗ	3М	10	10	10	14	14	14	14	16	16
	4М	5,6	5,6	5,6	7,3	7,3	7,3	7,3	8,0	8,0
	5М	4,0	4,0	4,0	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Ц2-500МРЗ	3М	24	24	24	24,3	24,3	26	26	28	28
	4М	14	14	14	17,5	17,5	18	18	18	18
	5М	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9,5	9,5	9,5	9,5

Варианты сборки редукторов серии Ц2-МРЗ

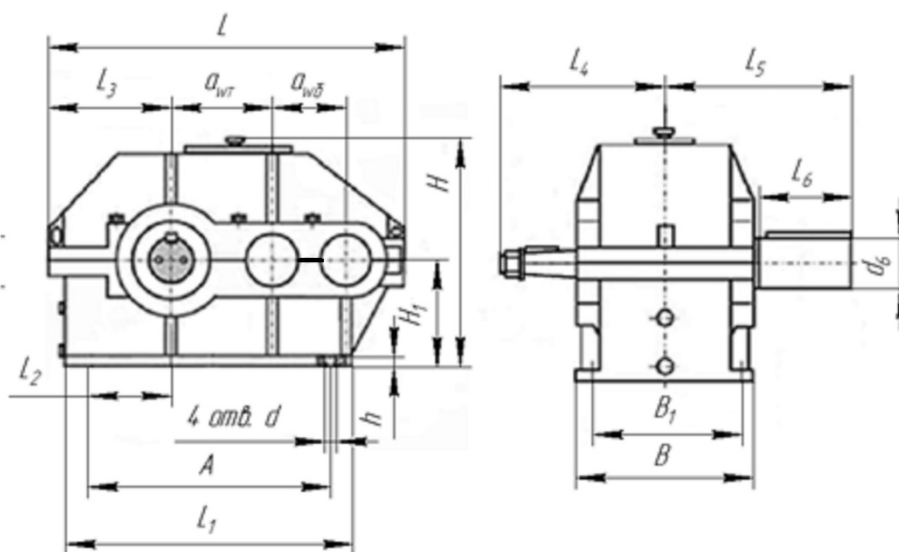


Пример условного обозначения редуктора

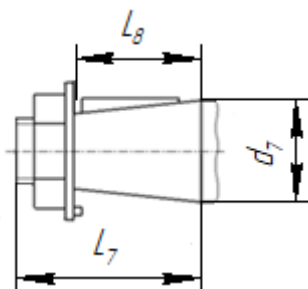
Редуктор Ц2 – 350МРЗ – 25 – 32 – Ц_{вх}М – УЗ:

Ц2 – тип редуктора; **350** – суммарное межосевое расстояние быстроходной ($a_{wб}$) и тихоходной (a_{wt}) ступеней; **МРЗ** – изготовитель;
25 – номинальное передаточное число; **32** – вариант сборки;
Ц_{вх} – цилиндрический конец входного вала;
М – конец выходного вала в виде части зубчатой муфты.

Габаритные и присоединительные размеры редукторов серии Ц2-МРЗ, мм



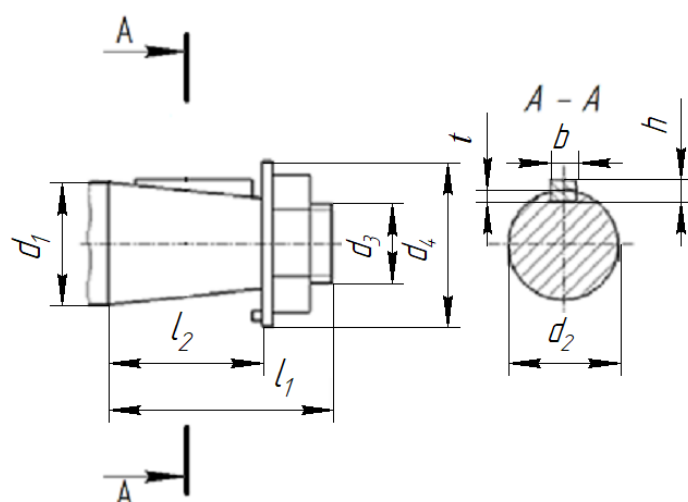
Конец входного вала



Типоразмер редуктора	Межосевые расстояния		L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	H	H ₁
	a _{вт}	a _{вб}								
Ц2-250МРЗ	150	100	515	408	75	183	220	255	352	160
Ц2-300МРЗ	175	125	620	480	90	215	255	280	400	190
Ц2-350МРЗ	200	150	700	558	100	238	300	320	448	212
Ц2-400МРЗ	250	150	805	649	150	285	325	350	540	265
Ц2-500МРЗ	300	200	965	795	190	330	390	415	645	315

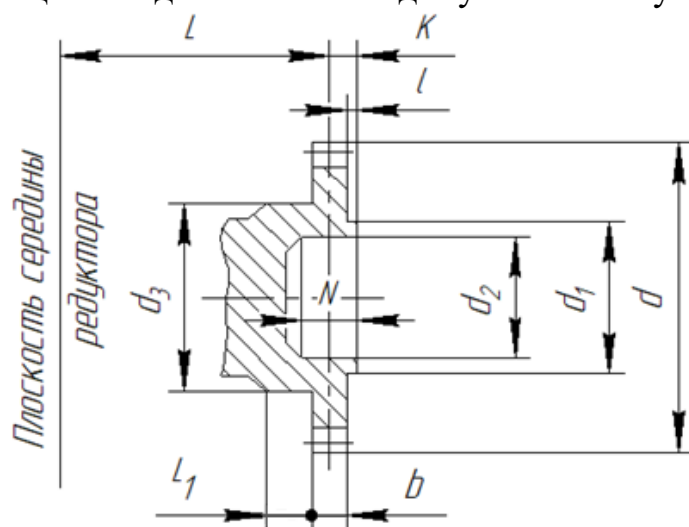
Типоразмер редуктора	h	A	B	B ₁	d	d ₆	L ₆	d ₇	L ₇	L ₈
Ц2-250МРЗ	22	285	260	210	22	65m6	105	30	80	58
Ц2-300МРЗ	22	350	300	250	26	75m6	105	35	80	58
Ц2-350МРЗ	25	400	330	280	26	85m6	130	40	110	82
Ц2-400МРЗ	30	500	380	320	32	95m6	130	50	110	82
Ц2-500МРЗ	32	640	440	360	38	110m6	165	60	140	105

Размеры конического конца тихоходного вала, мм



Типоразмер редуктора	d_1	d_2	d_3	d_4	l_1	l_2	b	h	t
Ц2-250MP3	65	59,75	M42×3	64	140	105	16	5	3,0
Ц2-300MP3	75	69,75	M48×3	74	140	105	18	5	3,0
Ц2-350MP3	85	78,50	M56×4	85	170	130	20	8	5,0
Ц2-400MP3	95	88,50	M64×4	95	170	130	22	9	5,5
Ц2-500MP3	110	101,75	M80×4	110	210	165	25	11	7,0

Размеры конца выходного вала в виде зубчатой полумуфты, мм



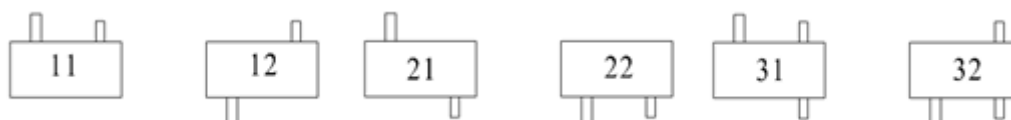
Редуктор	b	d	d_1	d_2	d_3	L	l	L_1	K	Зацепление	
										m	z
Ц2-250MP3	20	147	90	72F8	85	180	8	40	18	3,5	40
Ц2-300MP3	25	210	95	80F8	100	205	9,5	40	22	5	40
Ц2-350MP3	30	252	130	110F8	140	230	10	40	25	6	40
Ц2-400MP3	30	252	130	110F8	140	255	10	40	25	6	40
Ц2-500MP3	40	336	170	150F8	180	295	15	20	35	8	40

7.4. Редукторы цилиндрические трехступенчатые горизонтальные типа 1ЦЗУ

Допускаемый вращающий момент на тихоходном валу
редуктора типа 1ЦЗУ

Параметры		Типоразмер редуктора		
		1ЦЗУ-160	1ЦЗУ-200	1ЦЗУ-250
Номинальные передаточные числа		31,5; 40; 45; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200		
Вращающий момент на выходном валу при непрерывном режиме работы, Н·м		1250	2500	5000
Номинальный вращающий момент на выходном валу, Т _т , Н·м	5М (ПВ=40%)	1600	3150	6300
	4М (ПВ=25%)	2000	4000	8000
	3М (ПВ=15%)	2500	5000	10000
Масса редуктора с чугунным корпусом, кг		110	190	335

Варианты сборки редукторов 1ЦЗУ



Пример условного обозначения редукторов типа 1ЦЗУ

Редуктор 1ЦЗУ – 200 – 40 – 12М – УЗ:

200 – межосевое расстояние тихоходной ступени, мм;

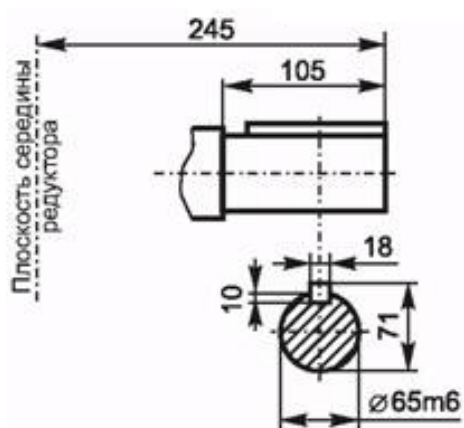
40 – номинальное передаточное число;

12 – вариант сборки;

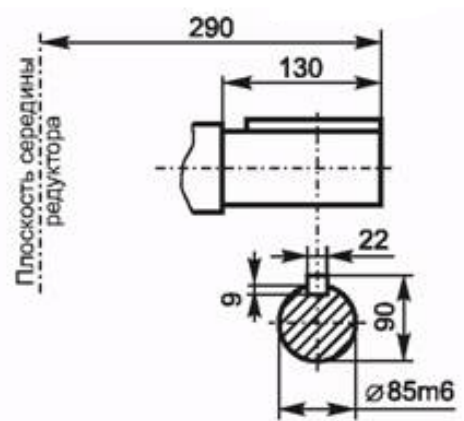
М – конец выходного вала в виде части зубчатой муфты;

УЗ – климатическое исполнение и категория размещения.

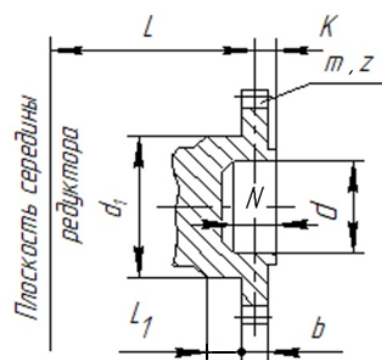
Размеры цилиндрического конца тихоходного вала редуктора 1ЦЗУ-200, мм



Размеры цилиндрического конца тихоходного вала редуктора 1ЦЗУ-250, мм



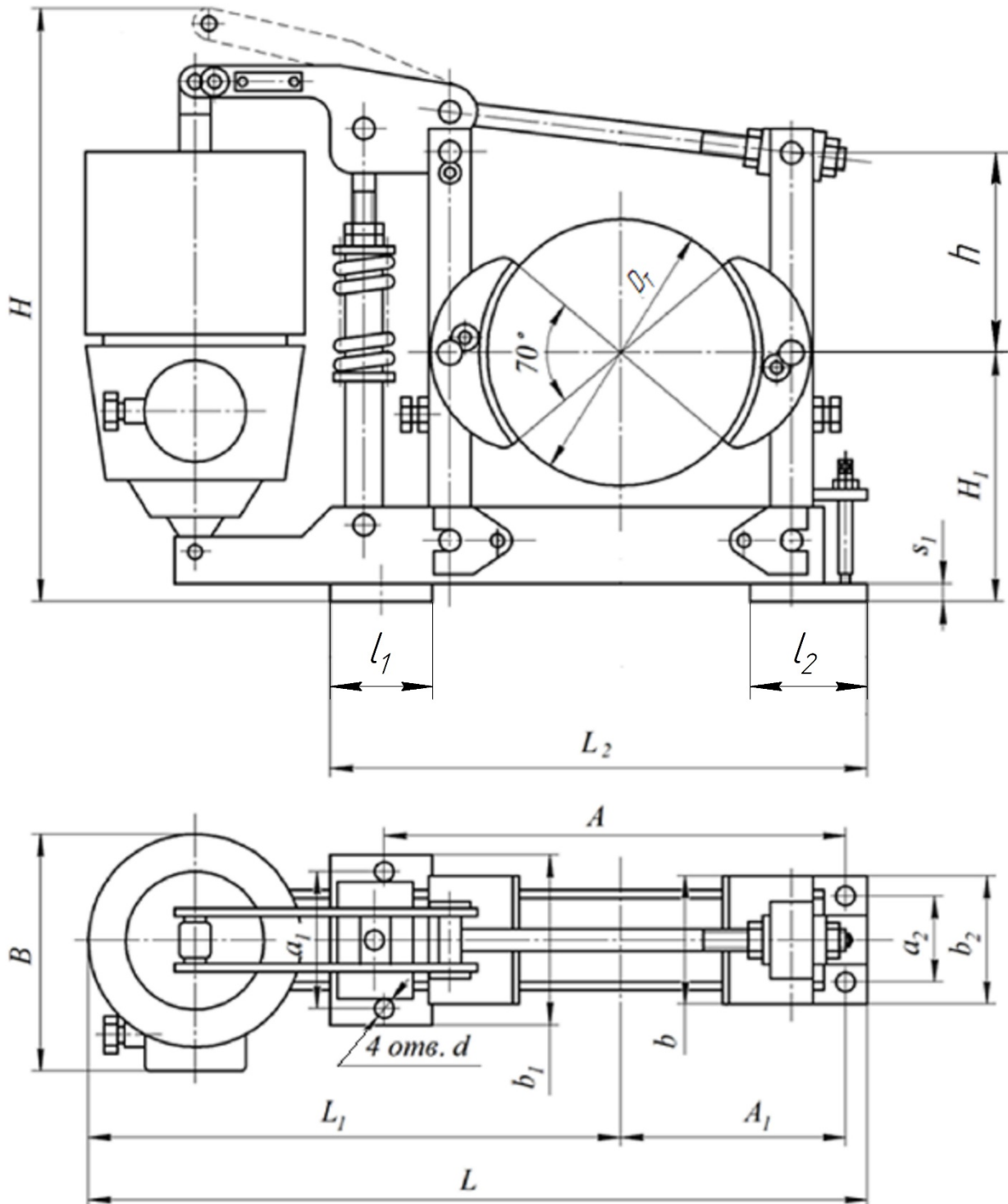
Размеры конца тихоходного вала в виде зубчатой муфты, мм



Редуктор	b	d	d_1	L	L_1	K	N	Зацепление	
								m	z
1ЦЗУ-160	20	72F7	95f9	151	20	19	38	4	40
1ЦЗУ-200	25	80F7	105f9	176.5	20	22	50	5	
1ЦЗУ-250	35	120F7	170f9	208	16	31		4	56

8. ТОРМОЗА КОЛОДОЧНЫЕ

8.1. Тормоз колодочный типа ТКГ



Технические характеристики тормозов типа ТКГ

Наименование параметра	ТКГ-160	ТКГ-200	ТКГ-300	ТКГ-400	ТКГ-500
Диаметр тормозного шкива, D_T , мм	160	200	300	400	500
Тормозной момент расчетный, Н·м	100	300	800	1500	2500
Потребляемая мощность, Вт	160	160	200	240	240
Тип толкателя	ТЭ-30	ТЭ-30	ТЭ-30	ТЭ-80	ТЭ-80
Усилие на штоке электрогидротолкателя, Н	300	300	500	800	800
Ход штока электрогидротолкателя, мм	32	32	65	80	80
Масса тормоза, кг, не более	21,5	30	55	95	150

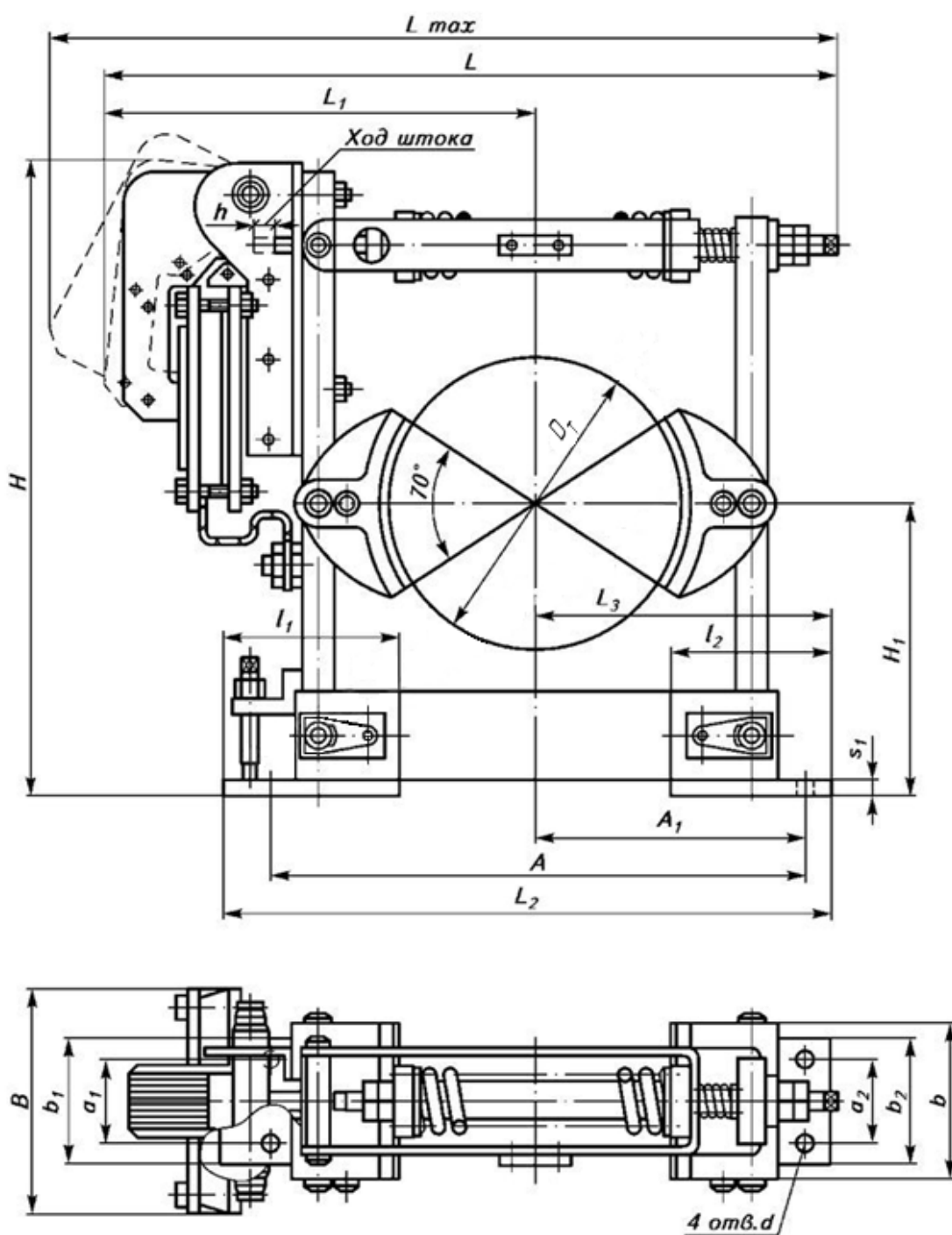
Род тока: переменный, частотой 50 Гц; напряжение 220/380 В.

Габаритные и присоединительные размеры тормозов типа ТКГ, мм

Тип тормоза	L	L_1	L_2	H	H_1	A	A_1	B
ТКГ-160	495	355	263	415	144	200	72	202
ТКГ-200	603	419	415	425	170	350	175	
ТКГ-300	772	502	560	550	240	500	250	212
ТКГ-400	895	630	530	600	300	340	170	232
ТКГ-500	1160	727	786	735	400	410	205	

Тип тормоза	l_1	l_2	b	b_1	b_2	d	h	a_1	a_2	S_1
ТКГ-160	30	30	70	120		13	180	90		6
ТКГ-200	50	80	90	150	90	18	200	120	60	8
ТКГ-300	80	100	140	190	120	22	240	150	80	8
ТКГ-400	120	120	180	180	128	22	247	68		12
ТКГ-500	180	180	200	200	140	27	247	85		12

8.2. Тормоз колодочный типа ТКТ



L_{max} – размер при возможном крайнем положении якоря.

Технические характеристики тормозов типа ТКТ

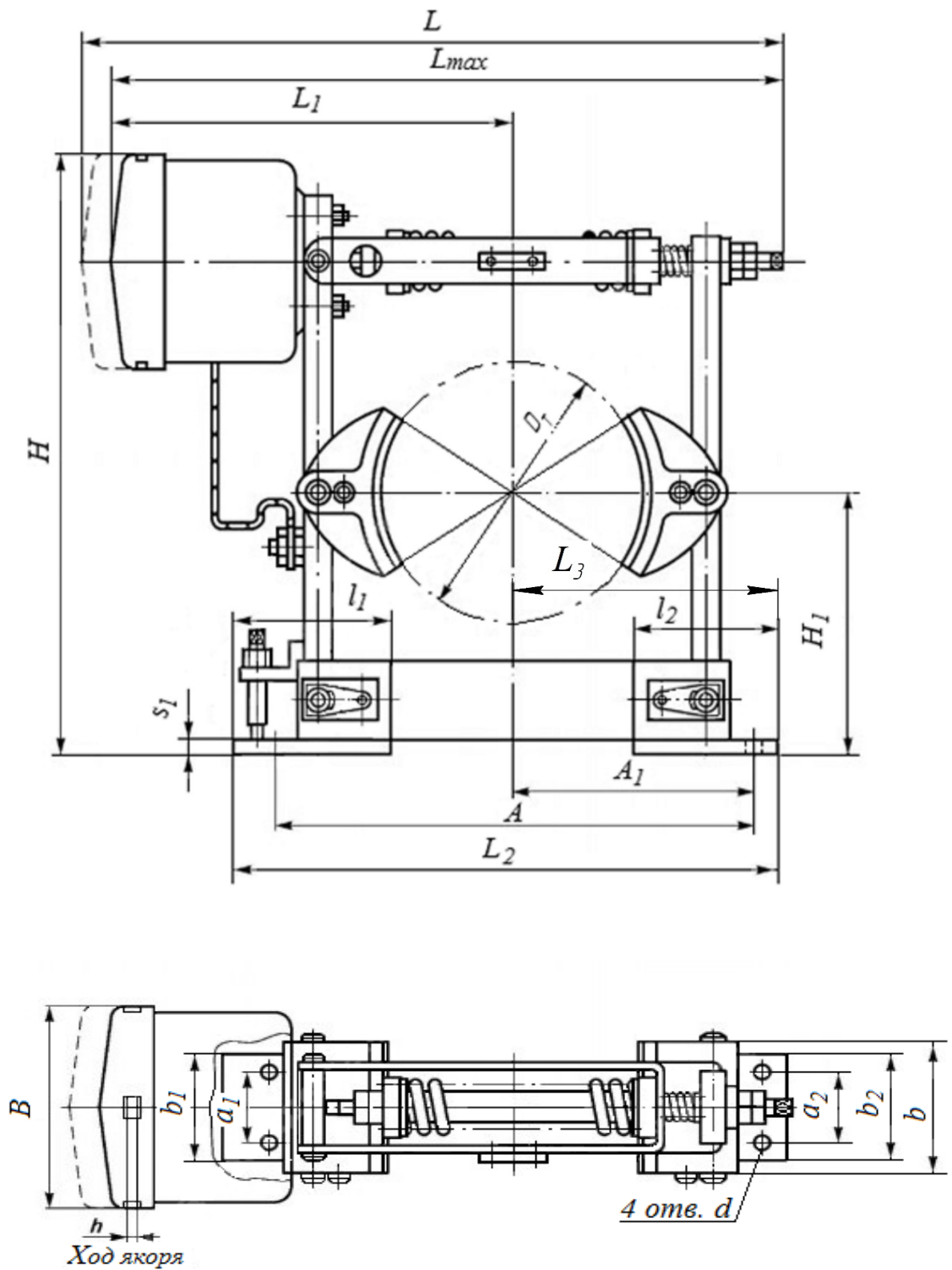
Параметр	Тип тормоза			
	ТКТ-100	ТКТ-200/100	ТКТ-200	ТКТ-300/200
Диаметр тормозного шкива, D_T , мм	100	200	200	300
Тормозной момент, Н·м (ПВ=25% и 40%)	20	40	160	240
Электромагнит	МО-100Б	МО-100Б	МО-200Б	МО-200Б
Продолжительность включения	40,100	40,100	40,100	40,100
Масса, не более, кг	12	25	35	70
Рабочее напряжение 220/380 В				

Габаритные и присоединительные размеры тормозов типа ТКТ, мм

Тип тормоза	A	A_1	B	D_T	H	H_1	L_{max}	L	L_1	L_2
ТКТ-100	220	110	130	100	244	105	395	339	207	300
ТКТ-200/100	350	175		200	407	170	584	528	270	394
ТКТ-200			300	552			240	850	749	

Тип тормоза	L_3	a_1	a_2	b	b_1	b_2	h	l_1	l_2	d	s_1
ТКТ-100	125	40	40	70	65	65	13	83	35	13	4
ТКТ-200/100	197	60	60	90	90	90	18	80	80	18	7
ТКТ-200		60	60	90	90	90	18	80	80	18	7
ТКТ-300/200	275	80	80	140	120	120	22	90	90	22	9

8.3. Тормоз колодочный типа ТКП



Технические характеристики тормозов типа ТКП

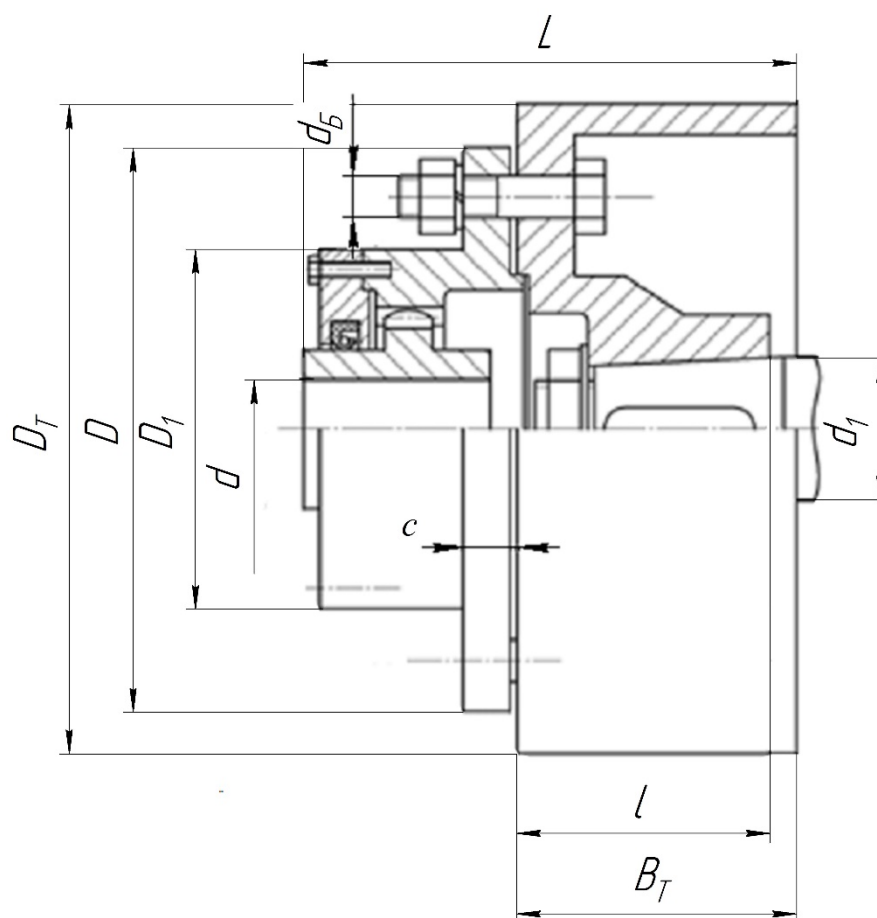
Тип тормоза	Диаметр шкива, D_T , мм	Тип электромагнита	Максимальный тормозной момент, Н·м			Масса, кг
			ПВ = 25 %	ПВ = 40 %	ПВ = 100 %	
ТКП-100	100	МП-101	20	16	8	16
ТКП-200/100	200		39	31	16	30
ТКП-200		300	МП-201	157	123	53
ТКП-300/200	235		186	78	75	
ТКП-300	МП-301		490	412	167	90
ТКП-400	400	Литой с рамой магнит постоянного тока	1400	1100	530	196
ТКП-500	500		2400	1700	820	305

Габаритные и присоединительные размеры тормозов типа ТКП, мм

Тип тормоза	Электромагнит	A	A ₁	B	D _T	H	H ₁	L _{max}	L	L ₁
ТКП-100	МП-101	220	110	132	100	278	105	391	353	220
	МПТ-106			68		238		354	347	314
	МПТ-108			90		249		407	397	264
ТКП-200/100	МП-101	350	175	132	200	414	170	549	511	283
	МПТ-106			68		386		511	504	276
	МПТ-108			90		397		564	554	326
ТКП-200	МП-201	350	175	178	200	437	170	571	528	328
	МПТ-212			120		405		547	543	347
ТКП-300/200	МП-201	500	250	178	300	577	240	751	708	395
	МПТ-212			120		545		527	723	414
ТКП-300	МП-301	500	250	225	300	600	240	786	738	435
	МПТ-317			165		563		785	773	

Тип тормоза	L ₂	L ₃	a ₁	a ₂	b	b ₁	b ₂	d	h	l ₁	l ₂	s ₁
ТКП-100	300	125	40	70	65	13	65	13	3	83	35	4
									3,5-7			
									5-10			
ТКП-200/100	394	197	60	90	90	18	90	18	3	80	7	
									3,5-7			
ТКП-200	394	197	60	90	90	18	90	18	5-10	80	7	
									4			
ТКП-300/200	550	275	80	140	120	22	120	22	4	90	9	
									5,5-9			
ТКП-300	550	275	80	140	120	22	120	22	4,5	90	9	
									6-12			

9. МУФТЫ ЗУБЧАТЫЕ С ТОРМОЗНЫМИ ШКИВАМИ

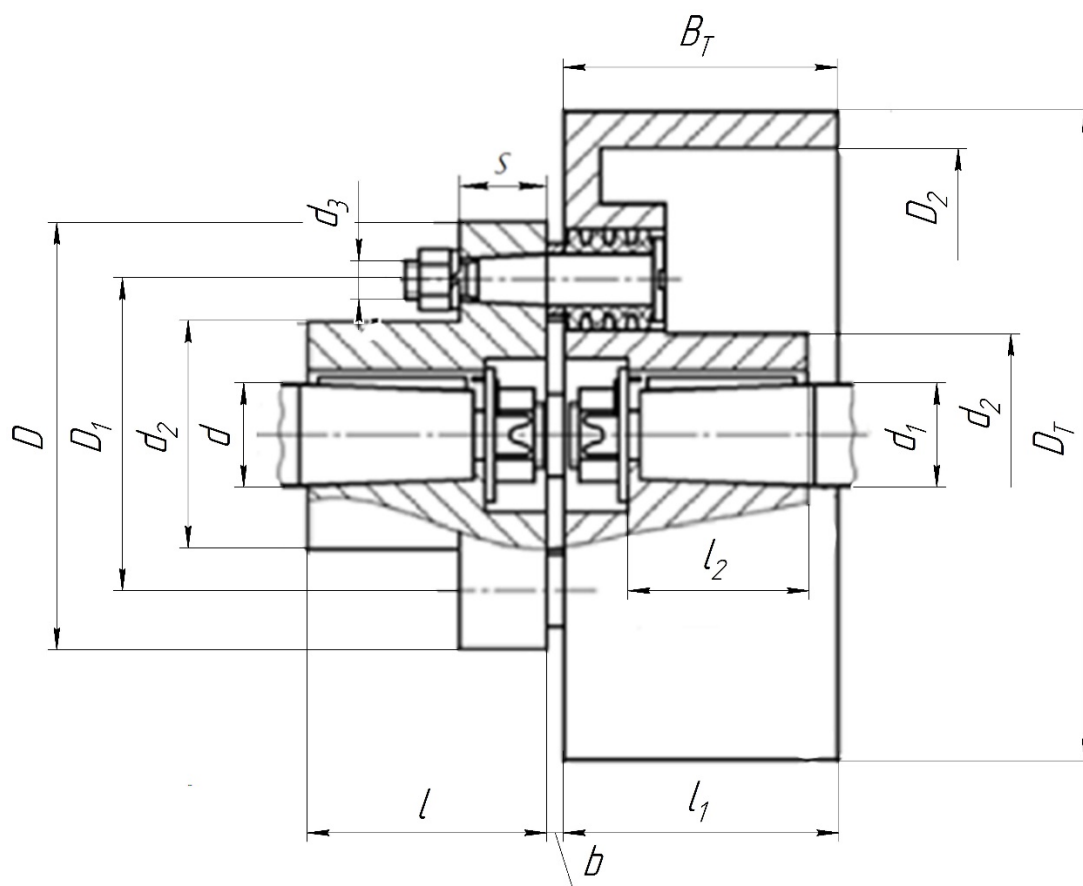


Основные параметры и размеры зубчатых муфт с тормозным шкивом, мм

$T_{\text{ном}},$ Н·м	D_T	B_T	d	d_1	D	D_1	l	L	d_B	n_B	$J_M,$ кг·м ²	Масса, кг
700	160; 200	95	40-50	40-55	160	105	110	170	12	6	0,10	13
1400	200	135	40-50	40-55	170	110	110	180	12	6	0,15	18
3150	300	145	40-50	40-55	185	125	130	232	12	8	0,471	41
5600	400	185	60	60	220	135	160	297	12	8	1,75	68
8000	500	205	75	90	250	180	185	325	16	8	3,75	122

Толщина фланца $c \approx 20$ мм; n_B – число болтов муфты.

10. МУФТЫ ВТУЛОЧНО-ПАЛЬЦЕВЫЕ С ТОРМОЗНЫМИ ШКИВАМИ



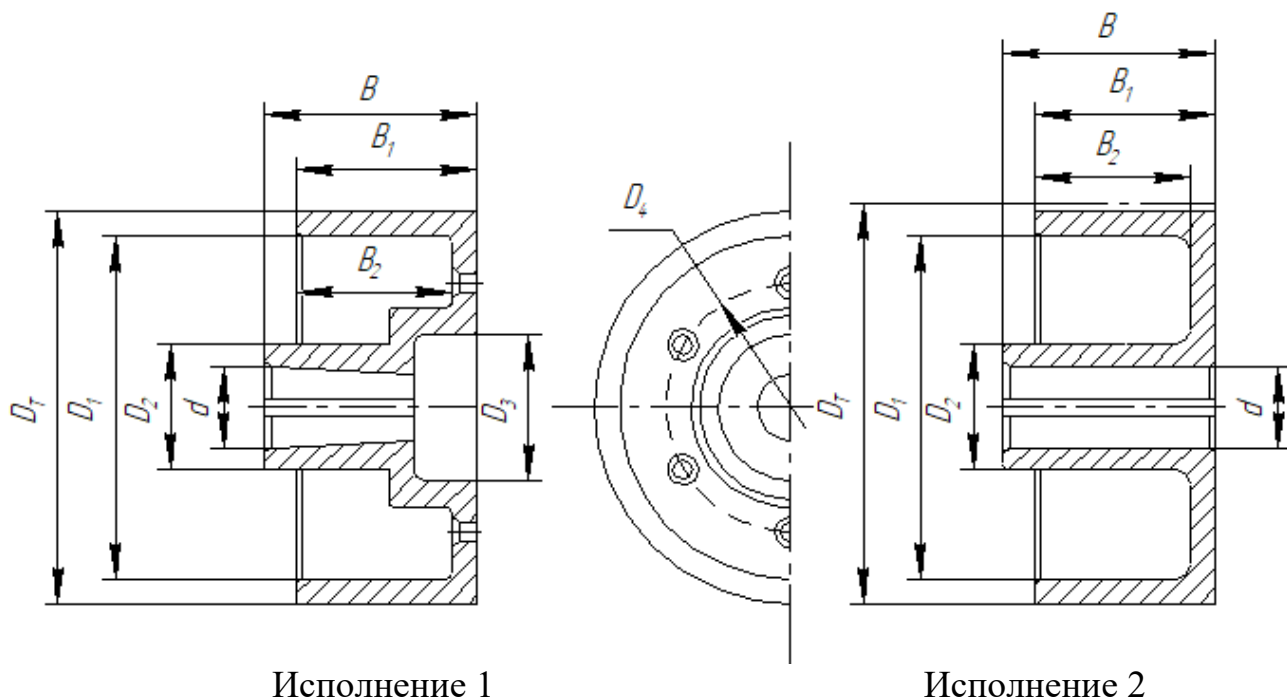
Основные параметры и размеры втулочно-пальцевых муфт
с тормозным шкивом, мм

$T_{\text{ном}}$, Н·м	Тормозной момент, Н·м	$d(H7)$	$d_1(H7)$	D	D_T	D_1	D_2	d_2	d_3	n
250	160	32 - 45	32 - 38	140	200	100	180	70	M10	6
500		40 - 45	40 - 45	170		120		80		
1000	420	60 - 70	50 - 70	220	300	170	275	120	M16	10
2000	1500	65 - 75	65 - 90	250	400	190	370	140		
4000		80 - 95	80 - 95	320		242		175	M24	

$T_{\text{ном}}$, Н·м	l	l_1	l_2	S	B_T	b	J_M , кг·м ²	Масса, кг
250	80;110	80	60	16	100	1-5	0,24	13,5
500	110	110	85	22		1-5	0,32	18,5
1000	110-140	140	107		28	150	1-6	1,5
2000	140-170			190		1-8	4,8	92
4000	170	170	135		36	1-10	6,9	115

n – число пальцев муфты.

11. ШКИВЫ ТОРМОЗНЫЕ



Конструкция и размеры тормозных шкивов исполнения 1

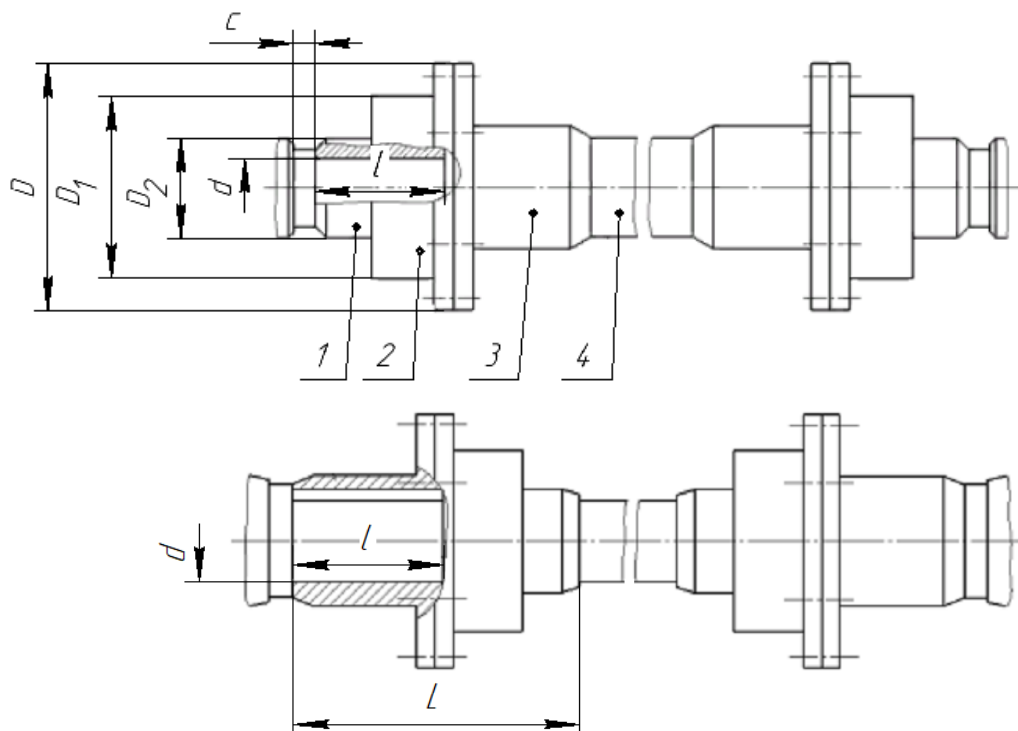
Размеры шкивов, мм									Масса, м _ш , кг
D_T	D_1	D_2	D_3	D_4	d	B	B_1	B_2	
160	140	45	50	100	21,5	55	70	60	4,1
		50	55		27,5	65			4,3
		60	60		35,5	85			4,9
200	180	75	85	135	49,5	115	95	80	8,4
		80		155					145
300	275	90	100	185	59,5	145	185	165	23,0
		105	100	245	64,5	145			25,4
400	370	110	110	245	69,5	175	185	165	48,5
		120	125	275	79,5				50,4

Конструкция и размеры тормозных шкивов исполнения 2

Размеры шкивов, мм							Масса, м _ш , кг
D_T	D_1	D_2	d	B	B_1	B_2	
100	85	45	28	60	50	40	1,8
160	140	50					35
		65	80	6,0			
		80	50	7,5			
200	180	65	35	80	95	80	9,2
		70	40	110			10,3

Примечание: момент инерции шкива можно определить $J_{ш} = 0,6 \cdot m_{ш} \cdot D_T^2/2$, кг·м².

12. МУФТЫ ЗУБЧАТЫЕ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ВАЛОВ



Конструкция муфты зубчатой для промежуточного вала (МЗП):
 1 – втулка; 2 – обойма; 3 – полумуфта; 4 – промежуточный вал

Основные параметры зубчатых муфт

Номинальный вращающий момент, Т, Н·м	Размеры, мм							Частота вращения, мин ⁻¹ , не более	Момент инерции муфты, J _м , кг·м ²	Масса муфты, кг
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>l</i>	<i>L</i>	<i>c</i> , не менее			
1000	40	145	100	60	82	174	12	5400	0,05	6,7
1600	55	170	125	80						
2500	60	185	135	85	105	220		4500	0,08	11,2
4000	65	200	150	95						
6300	80	230	175	115	130	270	18	3720	0,15	15,2
10000	100	270	200	145						
16000	120	300	230	175	165	340		3300	0,25	22,6
25000	140	330	260	200						
40000	160	410	330	230	200	415	25	2820	0,50	40,5
63000	200	470	390	290						
					240	500		30	2400	1,15
							35		2100	2,25
								1740	6,00	164,3
								1200	10,50	228,0