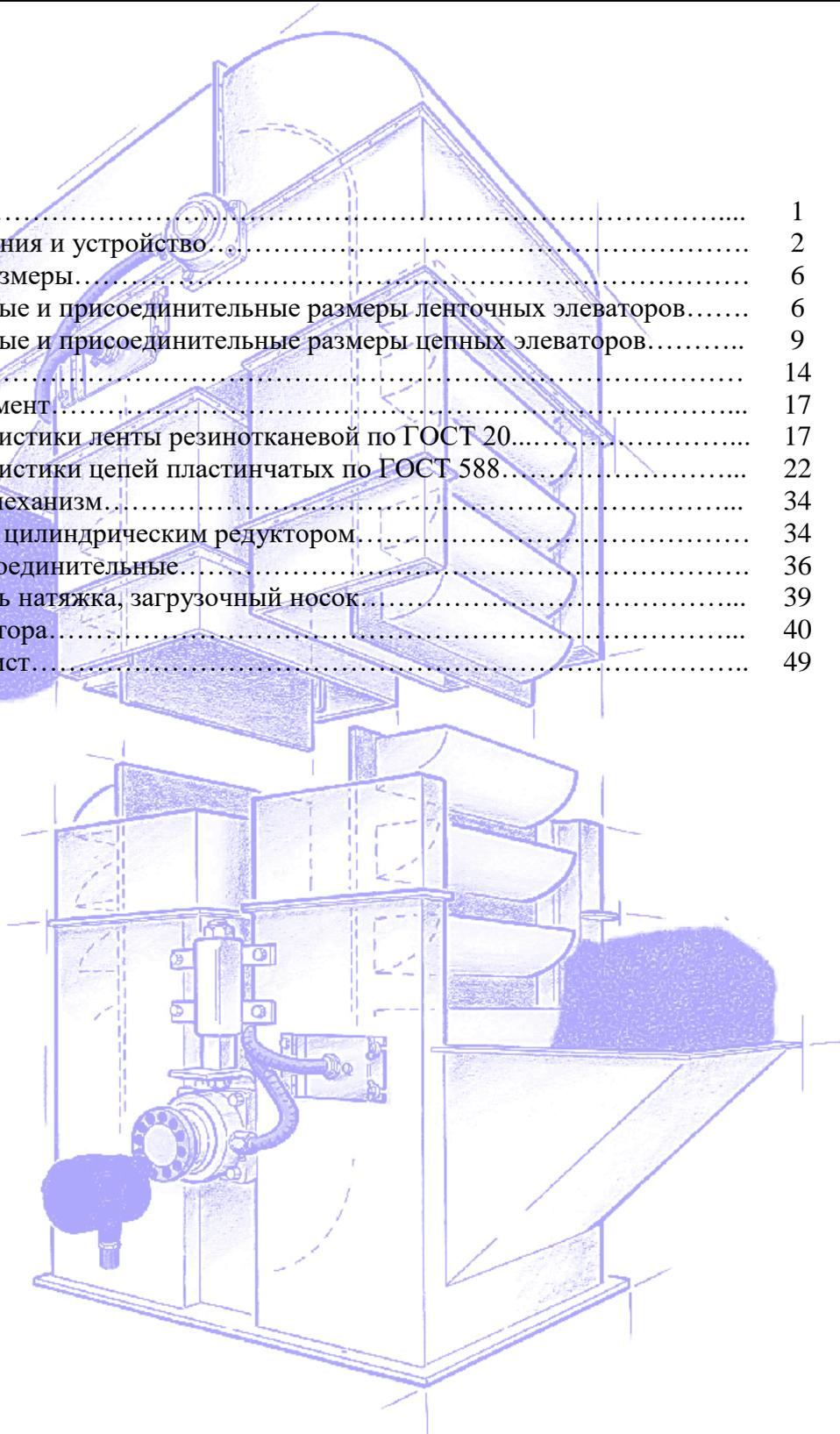


ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
РФ, г. Первоуральск E-mail: pzgo@pzgo.su http://pzgo.pf ул. Серова 4а +7 (3439) 279-800	КАТАЛОГ Элеваторы ковшовые ГОСТ 2036 1. Оглавление	ОКПД2 28.22.17.121 ОКПО 23255694 год 2017

1. Оглавление.....	1
2. Общие сведения и устройство.....	2
3. Основные размеры.....	6
3.1 Габаритные и присоединительные размеры ленточных элеваторов.....	6
3.2 Габаритные и присоединительные размеры цепных элеваторов.....	9
4. Ковши.....	14
5. Тяговый элемент.....	17
5.1 Характеристики ленты резиноканевой по ГОСТ 20.....	17
5.2 Характеристики цепей пластинчатых по ГОСТ 588.....	22
6. Приводной механизм.....	34
6.1 Привод с цилиндрическим редуктором.....	34
6.2 Муфты соединительные.....	36
7. Нижняя часть натяжка, загрузочный носок.....	39
8. Расчет элеватора.....	40
9. Опросный лист.....	49



ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
РФ, г. Первоуральск E-mail: pzgo@pzgo.su http://pzgo.pf ул. Серова 4а +7 (3439) 279-800	КАТАЛОГ Элеваторы ковшовые ГОСТ 2036 2. Общие сведения и устройство	ОКПД2 28.22.17.121 ОКПО 23255694 год 2017

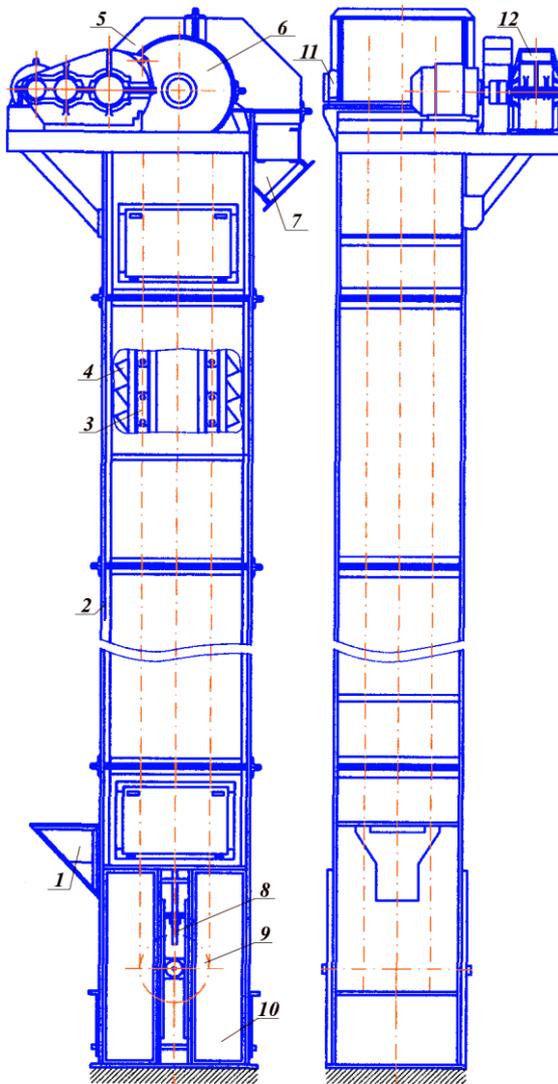


Рисунок 2.1

Ковшовые элеваторы предназначены для вертикального транспортирования пылевидных, зернистых и кусковых грузов от начального до конечного пункта, без промежуточной загрузки и разгрузки.

К преимуществам ковшовых элеваторов относятся: малые габаритные размеры в поперечном сечении, простота конструкции, возможность подачи груза на значительную высоту и большой диапазон производительности.

Ковшовый элеватор (рисунок 2.1) имеет вертикально замкнутый тяговый элемент 3 с жёстко прикрепленными к нему ковшами 4; тяговый элемент огибает верхний приводной 6 и нижний натяжной 9 барабаны (или звёздочки). Ходовая часть и поворотные устройства элеватора помещаются в закрытом металлическом кожухе, состоящем из верхней части («головки») 5, средних секций 2 и нижней части («башмака») 10. Тяговый элемент с ковшами приводится в движение от привода 12, а первоначальное натяжение создаётся натяжным устройством 8. Насыпной груз подаётся в загрузочный патрубок 1 нижней части элеватора, загружается в ковши, поднимается в них и разгружается на верхнем барабане (звёздочке) в патрубок 7 верхней части элеватора. Привод снабжён остановом 11 для предохранения от обратного движения ходовой части. Характеристики ковшовых элеваторов приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Характеристики ковшовых элеваторов.

Параметр	Принятый ряд значений
Номинальная производительность Q , м ³ /ч	3,15; 4; 5; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630
Скорость движения ковшей v , м/с	0,25; 0,315; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 4,5; 5,0
Ширина ковшей B , мм	80; 100; 125; 160; 200; 250; 315 (320); 400; 500; 630 (650); 800; 1 000; 1 250

По типу тягового элемента элеваторы бывают ленточные и цепные с одной или двумя цепями. Известны конструкции элеваторов с четырьмя параллельными цепями.

Типы элеваторов по представлены в таблице 2.1, а их характеристики в таблице 2.2, 2.3.

Таблица 2.1

Типы вертикальных элеваторов для транспортирования насыпных грузов.

Тип	Наименование	Способ разгрузки ковшей	Производительность, м ³ /ч
ЛГ	Ленточный быстроходный с расставленными глубокими ковшами типа Г	Центробежный	3,2...100
ЛМ	Ленточный быстроходный с расставленными мелкими ковшами типа М		1,6...63
ЛО	Ленточный тихоходный с сомкнутыми остроугольными ковшами типа О	Гравитационный	6,3...40
ЦГ	Цепной быстроходный с расставленными глубокими ковшами типа Г	Центробежный	3,2...100
ЦМ	Цепной быстроходный с расставленными мелкими ковшами типа М		1,6...63
ЦО	Цепной тихоходный с сомкнутыми остроугольными ковшами типа О	Гравитационный	6,3...40
ЦС	Цепной тихоходный с сомкнутыми скруглёнными ковшами типа С		40...320

Таблица 2.2

Характеристики ленточных элеваторов

Типоразмеры	Ширина ковша В, мм	Шаг ковшей t _к , мм	Ширина ленты или ремня, мм		Диаметр приводного барабана, мм	Скорость движения ковшей, м/с	Производительность, м ³ /ч, не менее
			1 ряд	2 ряд			
ЛГ-100	100	200	125	-	250	1,00...2,00	3,2
ЛГ-125	125	320	160	150	320		4
ЛГ-160	160		200	-	400		5
ЛГ-200	200	400	250	-	500		10
ЛГ-250	250	500	300	315		16	
ЛГ-320	320		370	400	630	25	
ЛГ-400	400		450	500		40	
ЛГ-500	500	630	550	600	630	1,25...2,50	63
ЛГ-650	650		700	-		100	
ЛМ-100	100	200	125	-	250	1,00...2,00	1,6
ЛМ-125	125	320	160	150	320		2
ЛМ-160	160		200	-	400		3,2
ЛМ-200	200	400	250	-	500		5
ЛМ-250	250	500	300	315		10	
ЛМ-320	320		370	400	630	16	
ЛМ-400	400		450	500		25	
ЛМ-500	500	630	550	600	630	1,25...2,50	40
ЛМ-650	650		700	-		63	

Продолжение таблицы 2.2

Типоразмеры	Ширина ковша B , мм	Шаг ковшей t_k , мм	Ширина ленты или ремня, мм		Диаметр приводного барабана, мм	Скорость движения ковшей, м/с	Производительность, м ³ /ч, не менее
			1 ряд	2 ряд			
ЛО-160	160	160	200	-	400	0,40...0,63	6,3
ЛО-200	200	200	250	-			10
ЛО-250	250		300	315	500	16	
ЛО-320	320	250	370	400	500	25	
ЛО-400	400	320	450	500	630	40	

Примечания:

1. Диаметр указан для не футерованного приводного барабана, для футерованного он должен быть увеличен на удвоенную толщину футеровки.
2. Ширина ленты или ремня по первому ряду является предпочтительной.

Таблица 2.3

Характеристики цепных элеваторов.

Типоразмеры	Ширина ковшей B , мм	Шаг ковшей t_k , мм	Количество тяговых цепей		Скорость движения ковшей, м/с	Производительность, м ³ /ч, не менее
			пластинчатых	круглозвенных		
ЦГ-100	100	200	1	-	1,00...2,00	3,2
ЦГ-125	125	320				4,0
ЦГ-160	160					5
ЦГ-200	200	10				
ЦГ-250	250	400		2	1,25...2,50	16
ЦГ-320	320					25
ЦГ-400	400	40				
ЦГ-500	500	630				63
ЦГ-650	650					100
ЦМ-100	100	200				1
ЦМ-125	125	320	2			
ЦМ-160	160		3,2			
ЦМ-200	200	5				
ЦМ-250	250	400	2	1,25...2,50	10	
ЦМ-320	320				16	
ЦМ-400	400	25				
ЦМ-500	500	630			40	
ЦМ-650	650				63	

Продолжение таблицы 2.3

Типоразмеры	Ширина ковшей <i>B</i> , мм	Шаг ковшей <i>t_к</i> , мм	Количество тяговых цепей		Скорость движения ковшей, м/с	Производительность, м ³ /ч, не менее
			пластинчатых	круглозвенных		
ЦО-160	160	160	1		0,4...0,63	6,3
ЦО-200	200	200				10
ЦО-250	250					16
ЦО-320	320	250				25
ЦО-400	400	320				40
ЦС-320	320	250				2
ЦС-400	400	320	63			
ЦС-500	500	400	100			
ЦС-650	650	500	160			
ЦС-800	800	630	250			
ЦС-1000	1000		320			
ЦГТ-200	200	400				
ЦГТ-250	250					
ЦГТ-320	320	500				
ЦГТ-400	400					
ЦГТ-500	500	630	2			
ЦГТ-650	650					
ЦГТ-800	800	800	-			
ЦГТ-1000	1000					

Примечания:

1. В таблице приведены номинальные значения шагов ковшей. Фактические значения шагов должны приниматься кратными шагам применяемых цепей.

2. Производительность элеваторов типа ЦГТ в каждом отдельном случае определяется в зависимости от формы и размеров принятого ковша.

3.1 Габаритные и присоединительные размеры ленточных элеваторов.

Основные габаритные и присоединительные размеры ленточных элеваторов указаны на рисунке 3.1 и таблице 3.1.

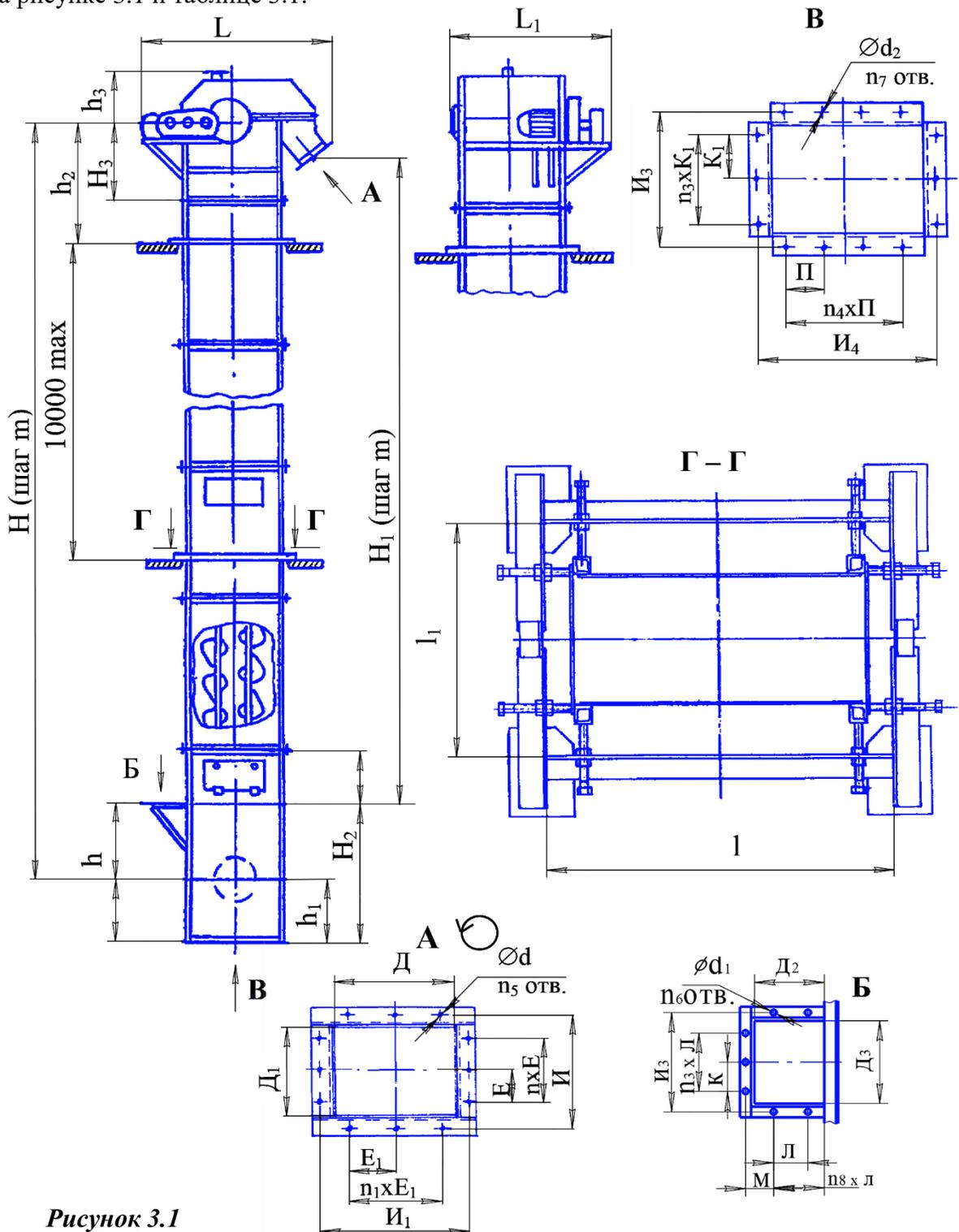


Рисунок 3.1

Таблица 3.1

Размеры	Тип элеватора								
	ЛГ-100	ЛГ (ЛМ)-160	ЛГ (ЛМ)-200	ЛГ (ЛМ)-250	ЛГ (ЛМ)-320	ЛГ (ЛМ)-400	ЛГ (ЛМ)-500	ЛГ (ЛМ)-650	
Н, м	3,08-15,08	3,58-20,08	3,61-20,11	4,31-34,31	4,16-39,66	4,15-39,65	5,30-35,30		
Н ₁ , м	2,16-14,16	2,66-19,16	2,78-19,28	3,21-33,21	2,90-38,40	2,65-38,15	3,26-33,26		
Н ₂ , мм	1500			1950	1990	2000	2300		
Н ₃ , мм	728			860	1070	1160	1560		
h, мм	1030		920	1330		1600	2200		
h ₁ , мм	640		620	900		1010	1060		
h ₂ , мм	1500			2500			3500		
h ₃ , мм	480	520		803	870	825	830		
L, мм	1060	1170		2200	2330	2760	2890		
L ₁ , мм	1090	1140	1300	1440	1590	1866	2190	2340	
l, мм	850	930		1290	1420	1550	1600		
l ₁ , мм	450	510	610	740	940	1050	1266	1416	
Д, мм	200	250	350	426	600	724	776	926	
Д ₁ , мм	250			400	450	500	502		
m, мм	500			1200	500				
n ₁ ×E ₁ , мм	1×160	1×200		1×300	2×334	2×300			
n ₂ ×K, мм	1×150		1×200	2×150	2×184		3×150		
n ₃ ×K ₁ , мм	1×160		1×240	2×150	1×520	2×350			
n ₄ ×П, мм	2×280			3×320	2×450	1×472	2×550		
d, мм	11			14	15				
d ₁ , мм	11		14			18		18	
d ₂ , мм	17			22		24	28		
n ₅ , мм	6			8		12			
n ₆ , мм	6			5			10		
n ₇ , мм	10			8	10		12		
n ₈ , мм	1						2		
Д ₂ , мм	350		300	360	317		600		
Д ₃ , мм	180	230	300	230	300		450	600	
E, мм	200			250		220			
E ₁ , мм	160	200		300	334	300			
И, мм	298			466	518	572			
И ₁ , мм	248	298	398	494	668	796	846	996	
И ₂ , мм	212	258	368	300	368		532	682	
И ₃ , мм	274	324	424	526	696	846	926	1076	
И ₄ , мм	758	860	864		1196	1416	1420		
K, мм	150		200	150	184		150		
K ₁ , мм	160		240		520	350			
L, мм	150		200	250			200		
M, мм	150	89	90	300			150		
П, мм	280			320	450	472	550		
п×E, мм	1×200			1×250		2×220			
п ₃ ×Л, мм	1×200			1×250		2×200			
Секции средние, мм	2000, 1500 (1200)*, 1000 (400)*								

* В скобках указана высота дополнительных секций для элеваторов.

Продолжение таблицы 3.1

Размеры	Тип элеватора			
	ЛО-200	ЛО-250	ЛО-320	ЛО-400
H, м	3,61-20,11	4,80-36,00	4,16-25,66	4,15-39,65
H₁, м	2,69-19,19	3,09-34,29	3,02-25,52	2,65-38,15
H₂, мм	1500	1950	1990	2000
H₃, мм	728	1350	1070	1160
h, мм	920	1820	1330	1600
h₁, мм	820	900		1010
h₂, мм	1500	2500		
h₃, мм	520	800	820	825
L, мм	1170	2200	2330	2760
L₁, мм	1300	1310	1590	1866
l, мм	930	1290	1420	1550
l₁, мм	610	740	940	1050
Д, мм	350	426	600	726
Д₁, мм	250	400	626	715
m, мм	500	1200	500	
n₁×E₁, мм	1×200	1×300	2×343	2×300
n₂×K, мм	1×200		2×184	
n₃×K₁, мм	1×240		1×520	2×350
n₄×П, мм	2×280	3×320	2×450	1×472
d, мм	11	15		
d₁, мм	11	13	14	
d₂, мм	17	22		24
n₅, мм	6	8		12
n₆, мм	6	8	5	
n₇, мм	10	8	10	
n₈, мм	1	2		
Д₂, мм	300	346	310	317
Д₃, мм	300	342	300	
E, мм	200		347	220
E₁, мм	200	300	334	300
И, мм	298	418	694	783
И₁, мм	398	494	668	796
И₂, мм	368	410	368	
И₃, мм	424	526	696	846
И₄, мм	864		1190	1416
K, мм	200		184	
K₁, мм	240		520	350
L, мм	200	150		
M, мм	90	100	300	
П, мм	280	320	450	472
n×E, мм	1×200		2×347	2×220
n₈×L, мм	1×200	2×150		
Секции средние, мм	2000, 1500 (1200)*, 1000 (400)*			

* В скобках указана высота дополнительных секций для элеваторов.

3.2 Габаритные и присоединительные размеры цепных элеваторов.

Основные габаритные и присоединительные размеры цепных элеваторов указаны на рисунке 3.2, 3.3, 3.4 и таблице 3.2, 3.3.

Элеватор ЦО-250.

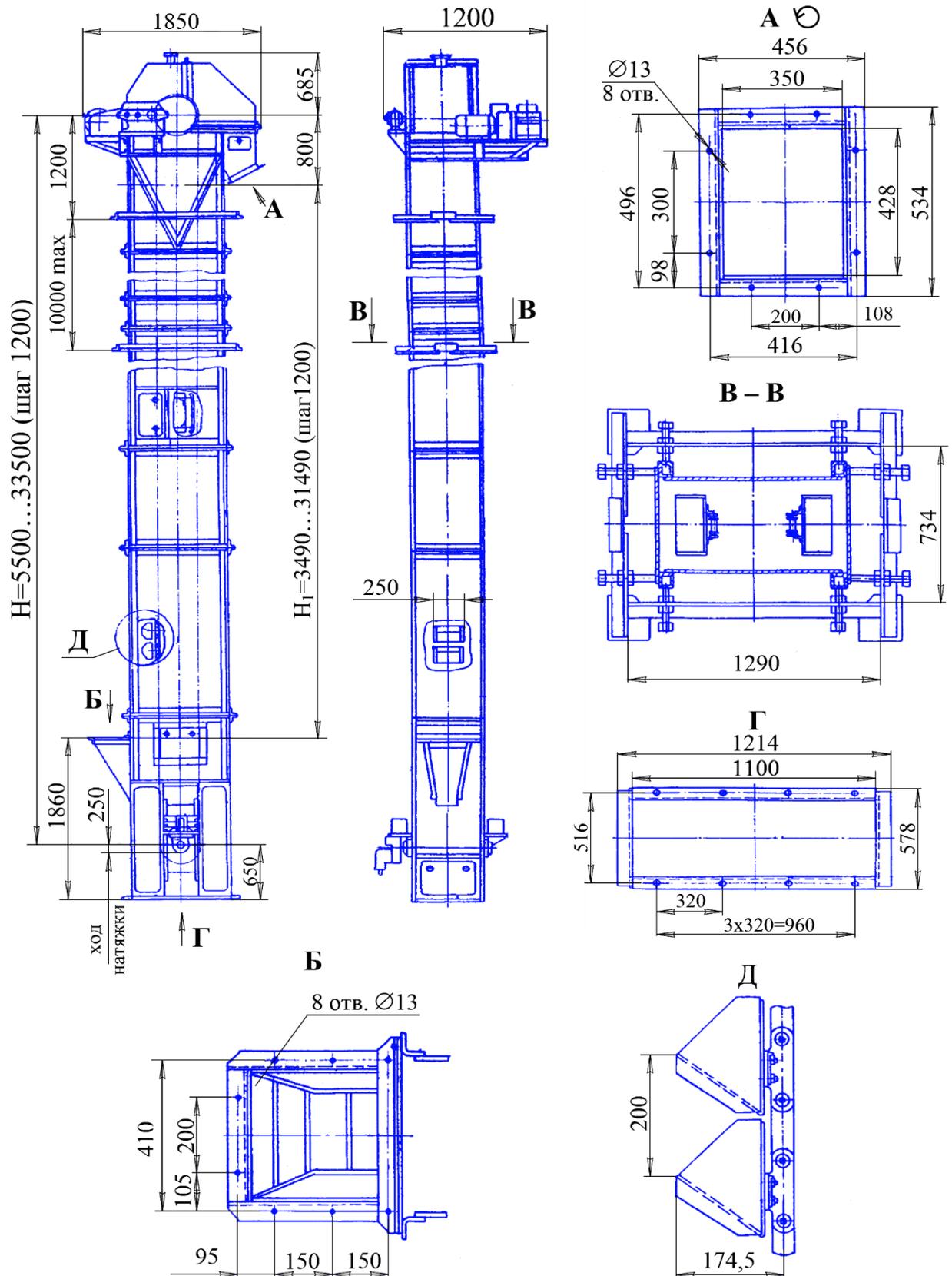


Рисунок 3.2.

Элеваторы ЦС-320, ЦС-400.

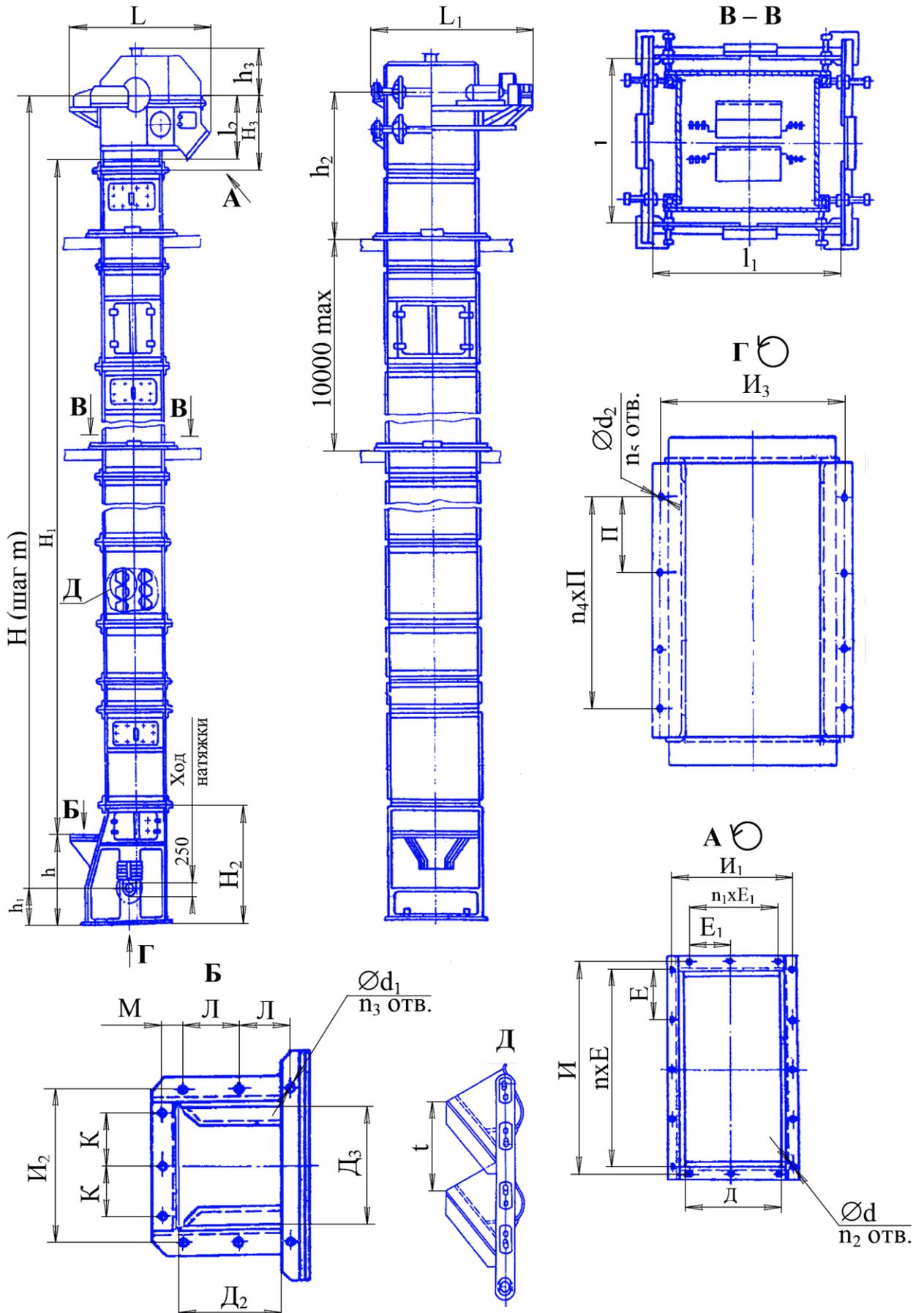


Рисунок 3.3.

Таблица 3.2

Размеры	Тип элеватора	
	ЦС-320	ЦС-400
Л, мм	200	225
Н, м	4,71-30,71	5,18-37,82
Н ₁ , м	2,43-28,43	2,45-25,09
Н ₂ , мм	2450	2660
Н ₃ , мм	1400	1990
h, мм	1740	1830
h ₁ , мм	640	750
h ₂ , мм	2500	3000
h ₃ , мм	755	880
L, мм	2075	2480
L ₁ , мм	1612	1980
l, мм	1070	1074
l ₁ , мм	1070	1154
l ₂ , мм	1180	1650
M, мм	50	55
m, мм	500	640
Д, мм	360	400
Д ₁ , мм	730	800
Д ₂ , мм	320	450
Д ₃ , мм	395	500
Е, мм	200	200
Е ₁ , мм	219	219
И, мм	800	878
И ₁ , мм	438	478
И ₂ , мм	520	570
И ₃ , мм	850	1060
П, мм	320	350
К, мм	250	210
n, мм	4	4
n ₁ , мм	2	1
n ₂ , мм	12	14
n ₃ , мм	8	9
n ₄ , мм	3	3
n ₅ , мм	8	8
n ₄ ×П, мм	3×960	3×1050
n×Е, мм	4×800	4×800
n ₁ ×Е, мм	2×438	1×200
d, мм	14	18
d ₁ , мм	14	14
d ₂ , мм	22	22
Секции средние, мм	2000, 1500, 1000	1920, 1280, 640

Элеваторы ЦГТ-650, ЦГТ-800, ЦГТ-1000.

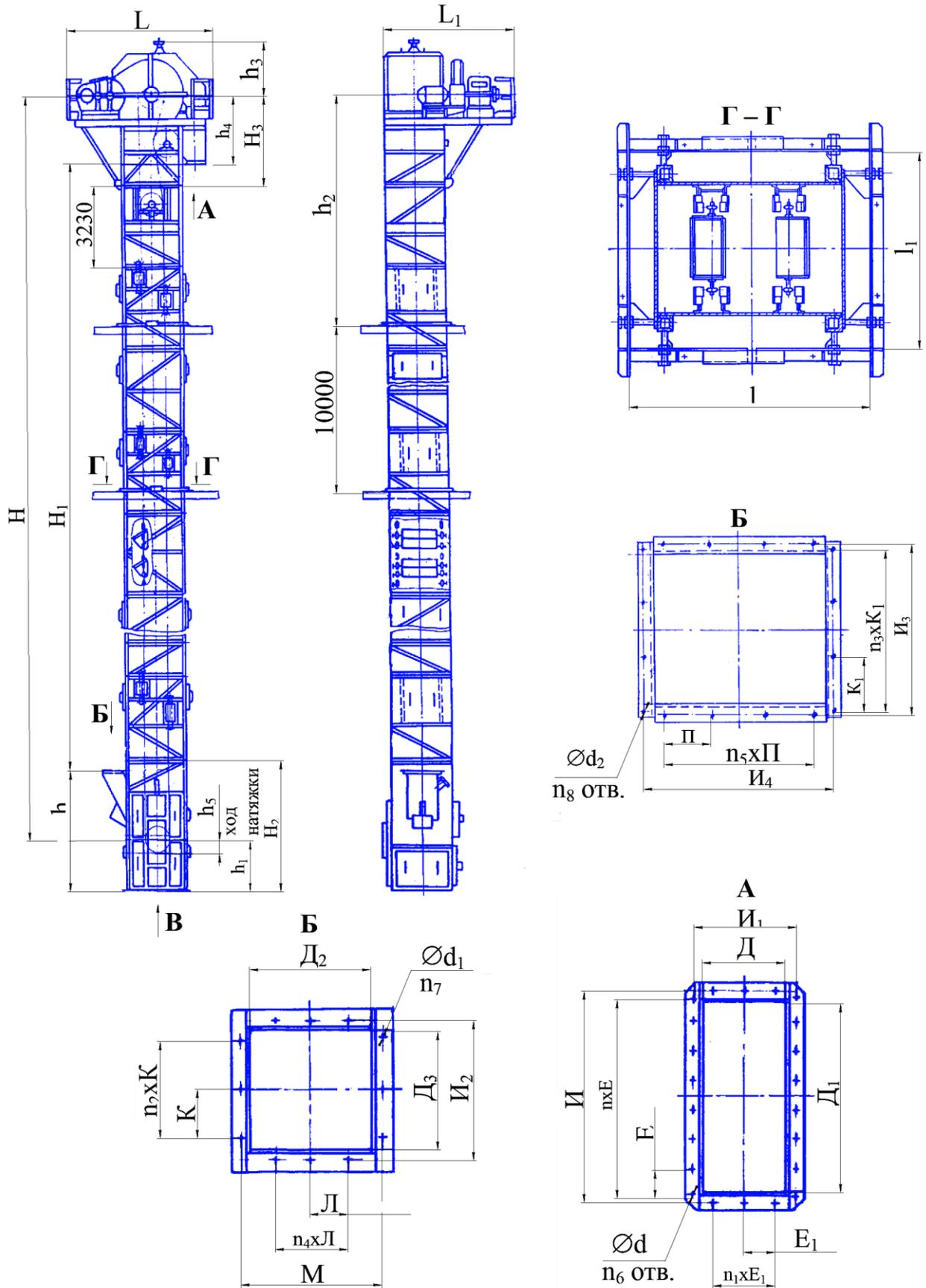


Рисунок 3.4.

Таблица 3.3.

Размеры	Тип элеватора		
	ЦГТ-650	ЦГТ-800	ЦГТ-1000
H, м	11,49-50,37	11,58-51,34	11,59-49,85
H₁, м	8,06-46,94	7,73-47,49	7,08-45,34
H₂, мм	3010	3840	4200
H₃, мм	2447	2856	3150
h, мм	2760	3250	3840
h₁, мм	1750	3230	1000
h₂, мм	3700	4150	5050
h₃, мм	1297	1549	1245
h₄, мм	1847	2197	2410
h₅, мм	400	450	650
L, мм	3700	4550	4720
L₁, мм	2974	4050	3755
l, мм	2000	2350	2550
l₁, мм	1700	2050	2300
Д, мм	550	630	700
Д₁, мм	1150	1396	1646
Д₂, мм	500	650	800
Д₃, мм	500	650	800
Е, мм	220	200	250
n×Е, мм	5×220	7×200	6×250
Е₁, мм	220	200	250
n₁×Е₁, мм	2×220	2×200	2×250
И, мм	1228	1498	1748
И₁, мм	628	732	802
И₂, мм	582	756	906
И₃, мм	1298	1588	1838
И₄, мм	1690	1980	2180
К, мм	200		220
n₂×К, мм	2×200	3×200	2×200
К₁, мм	550	500	
n₃×К₁, мм	2×550	2×500	3×500
Л, мм	200		220
n₄×Л, мм	2×200	3×200	2×220
М, мм	582	756	906
П, мм	550	500	
n₅×П, мм	2×550	2×500	3×500
d, мм	18	19	
d₁, мм	18	19	
d₂, мм	28	36	
n₆, мм	18	22	20
n₇, мм	12	16	
n₈, мм	12		16
Секции средние, мм	750, 1000, 1250, 1600, 1750, 2000, 2250, 2500, 3230		

ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
РФ, г. Первоуральск E-mail: pzgo@pzgo.su http://pzgo.pf ул. Серова 4а +7 (3439) 279-800	КАТАЛОГ Элеваторы ковшовые ГОСТ 2036 4. Ковши.	ОКПД2 28.22.17.121 ОКПО 23255694 год 2017

Ковши изготавливают из листовой стали толщиной 1...6 мм, в зависимости от абразивности транспортируемого материала. Для предохранения от быстрого износа на передней (черпающей) стенке ковша крепят накладки из более твёрдой стали. Материал ковшей выбирают в зависимости от агрессивности транспортируемого материала. Типы и основные размеры ковшей представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

Тип	Эскизы	Внутренние размеры ковшей, мм				Емкость ковша по оси X-X л.
		B	L	H	R	
Г		100	75	80	25	0,20
		125	90	95	30	0,40
		160	105	110	35	0,60
		200	125	135	40	1,30
		250	140	150	45	2,00
		320	175	190	55	4,00
		400	195	210	60	6,30
		500	235	255	75	12,00
		650	250	265	85	16,80
М		100	50	65	25	0,10
		125	65	85	30	0,20
		160	75	100	35	0,35
		200	95	130	40	0,75
		250	120	160	55	1,40
		320	145	190	70	2,70
		400	170	220	85	4,20
		500	195	250	100	6,80
О		160	105	155	-	0,65
		200	125	195		1,30
		250	140	195		2,00
		320	165	245		4,00
		400	225	310		7,80

Продолжение таблицы 4.1

Тип	Эскиз	Внутренние размеры ковшей, мм				Емкость ковша по оси X-X л.
		В	L	Н	R	
С		320	165	325	60	6,40
		400	215	305	80	14,00
		500	270	385	100	28,00
		650	340	485	125	60,00
		800	435	615	160	118,00
		1000				148,00

(Тип Г) - Глубокие ковши имеют пологий обрез передней кромки и повышенную глубину; применяют их для сухих, легкосыпучих пылевидных, зернистых и мелкокусковых насыпных грузов (зерна, песка, земли, мелкого угля и т.п.).

(Тип М) - Мелкие ковши имеют крутой обрез передней кромки и малую глубину, что способствует лучшему опорожнению при разгрузке, поэтому их применяют для транспортирования влажных и слёживающихся плохо сыпучих пылевидных, зернистых и мелкокусковых насыпных грузов. Наличие цилиндрического днища у глубоких и мелких ковшей также способствует их лучшему опорожнению и уменьшает возможность прилипания частиц груза к днищу.

(тип О, С) - Ковши с остроугольным и полукруглым днищем и бортовыми направляющими применяют на тихоходных цепных элеваторах для транспортирования самых различных насыпных грузов - пылевидных, зернистых и кусковых.

Загрузка ковшей производится либо зачерпыванием груза из нижней части кожуха элеватора, либо засыпанием груза в ковши рисунок 4.1.

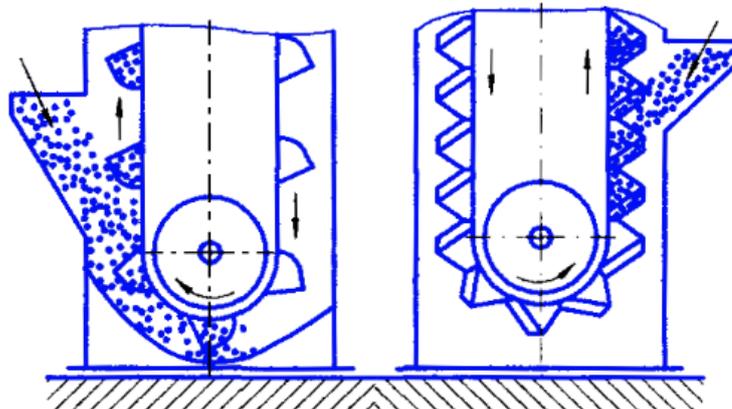


Рисунок 4.1.

Практически ковши наполняют тем и другим способом одновременно при преимущественном преобладании одного из них. Наполнение ковшей зачерпыванием применяется в ленточных и цепных элеваторах с расставленными ковшами при транспортировании сухих хорошо сыпучих, пылевидных и мелкокусковых насыпных грузов, черпание которых не создаёт значительных сопротивлений и может происходить при повышенной скорости движения ковшей.

Процесс зачерпывания протекает при обходе ковшами нижнего барабана элеватора и создаёт дополнительную нагрузку на ковши и тяговый элемент.

Крупнокусковые и абразивные грузы (гравий, руда, щебень и т.п.) черпать ковшом со дна кожуха затруднительно, так как вследствие больших сопротивлений возможен отрыв ковшей и даже обрыв тягового элемента. Наполнение ковшей крупнокусковыми и абразивными грузами производится непосредственно засыпанием их в ковши. Применение этого способа возможно только при непрерывном, сомкнутом расположении ковшей (что не позволяет грузу просыпаться между ковшами) и при пониженных скоростях движения (не более 1 м/с), так как при повышенной скорости ковши плохо заполняются и отбрасывают груз.

Разгрузка ковшей бывает центробежная, самотёчная свободная и самотёчная направленная рисунок 4.2.

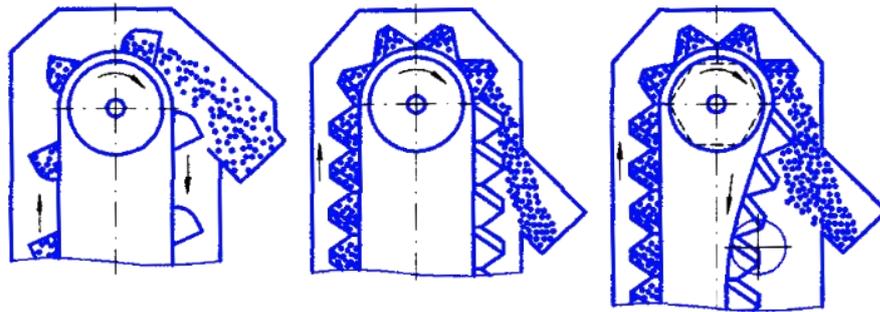


Рисунок 4.2.

При центробежной разгрузке ковши разгружаются, главным образом, под действием центробежной силы, возникающей во время прохождения ковшей через барабан (или звёздочку). Транспортируемый груз выпадает непосредственно в разгрузочный патрубок кожуха элеватора. Для соблюдения условия центробежной разгрузки и исключения просыпания груза необходимо правильно выбрать частоту вращения приводного барабана и расположение разгрузочного патрубка элеватора в верхней части кожуха.

Центробежную разгрузку применяют для быстроходных (преимущественно ленточных, реже - цепных) элеваторов с расставленными ковшами при транспортировании легкосыпучих пылевидных, зернистых и мелкокусковых насыпных грузов. Скорость движения ковшей элеваторов принимают обычно 1...3,15 м/с. Расстояние между ковшами в быстроходных элеваторах выбирают таким, чтобы выброшенные из ковша частицы груза не попадали на впереди идущий ковш.

Свободная самотёчная разгрузка характеризуется дополнительным отклонением ковша, обеспечивающим свободное высыпание груза под действием силы тяжести. В одно цепных элеваторах такое отклонение обратной ветви возможно только для специального исполнения при двухрядном консольном креплении ковшей (параллельными рядами справа и слева от цепи), боковыми стенками к звеньям центрально расположенной цепи, свободной для зацепления (и отклонения) с наружной и внутренней сторон. Этот вид разгрузки применяют для плохо сыпучих влажных, хлопьеобразных и мокрых грузов.

Самотёчная направленная разгрузка характерна для элеваторов (ленточных и цепных) с непрерывным сомкнутым (чешуйчатым) расположением ковшей. При огибании верхнего барабана груз высыпается из ковша под действием силы тяжести на заднюю стенку предыдущего ковша и направляется ею и боковыми бортами ковша в разгрузочный патрубок элеватора. Этот способ разгрузки применяют в тихоходных элеваторах при скорости движения ковша 0,4...0,8 м/с для транспортирования тяжёлых, абразивных и малоабразивных грузов (гравий, шлак), а также хрупких грузов, измельчение которых понижает их качество.

ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
РФ, г. Первоуральск E-mail: pzgo@pzgo.su http://pzgo.pf ул. Серова 4а +7 (3439) 279-800	КАТАЛОГ Элеваторы ковшовые ГОСТ 2036 5. Тяговый элемент.	ОКПД2 28.22.17.121 ОКПО 23255694 год 2017

Тяговым элементом ковшовых элеваторов служит лента или цепь (однорядная или двухрядная).

В ленточных элеваторах применяют конвейерную резинотканевую ленту по ГОСТ 20. Ковши крепят к ленте болтами со специальной головкой, чтобы головки болтов не мешали прохождению ленты на барабанах, в задней стенке ковша делают соответствующие углубления.

В цепных элеваторах применяют пластинчатые, втулочные, роликовые цепи по ГОСТ 588 с шагом 100...630 мм. Цепи к ковшам крепят при помощи уголков или фасонных звеньев на болтах или заклёпках. При ширине ковшей до 250 мм применяют одну тяговую цепь с центральным креплением к задней стенке ковша, а при ширине 320 мм и выше - две тяговые цепи, присоединяемые к задней или к боковым стенкам ковшей.

Выбор ленты или цепи для элеватора обуславливается его производительностью, высотой подъёма и характеристикой груза. Резинотканевая лента по сравнению с цепью имеет большую скорость и меньше изнашивается при транспортировании абразивных грузов, однако для неё характерны меньшие: тяговое усилие и прочность крепления ковшей. Поэтому ленты применяют преимущественно в быстроходных элеваторах для транспортирования пылевидных, порошкообразных и мелкокусковых насыпных грузов малой и средней плотности, которые не оказывают большого сопротивления при загрузке зачерпыванием. Цепи применяют преимущественно при большой производительности, значительной высоте подъёма, для перемещения тяжёлых кусковых, а также горячих грузов. Для перемещения абразивных грузов используют, по возможности, ленточные элеваторы, поскольку цепи в среде абразивных грузов быстро изнашиваются.

5.1 Характеристики лент резинотканевых по ГОСТ 20.

В таблице 5.1 приведены характеристики резинотканевых конвейерных лент по ГОСТ 20-85 (типов 1 и 2) и методика определения коэффициента запаса прочности по таблице 5.2 и масса ленты по таблице 5.3.

Пример условного обозначения конвейерной ленты по ГОСТ 20: Лента конвейерная типа 2 подтипа 2.1 общего назначения, шириной 1200 мм, с четырьмя прокладками из ткани ТА-300 с рабочей обкладкой 6 мм и нерабочей 2 мм, обкладки из резины класса А:

Лента 2.1-1200-4-ТА-300-6-2-А ГОСТ 20-85.

Масса и толщина рассматриваемых лент указаны в таблице 10. При нормальных условиях эксплуатации ленты можно считать, что увеличение числа прокладок и толщины обкладок по сравнению с расчетным увеличивает срок службы ленты. При этом необходимо иметь в виду, что завышение числа прокладок ленты увеличивает ее жесткость, а нормальная эксплуатация такой ленты может потребовать увеличения диаметров барабанов.

Таблица 5.1.

К _р ', даН/ см	δ ₁ /δ ₂ , мм/мм	Тип ткани	Диапазон t, °С	Класс резины	Вариант для п ₀ ***	Диапазон числа прокладок z в зависимости от В, мм							
						400	500	650	800	1000	1200	1400	
Характеристика груз, условий		Руды черных и цветных металлов, крепкие горн. пород с размером куска α _{max} до 500 мм (очень тяжелые)											
Вид ленты, тип, обозначение		Общего назначения, тип 1, 1.1											
400	10/3*	ТА-400	-45 +60	Б	III	-	-	-	-	3-6	3-6	4-6	
		МК-400-120-3											
	**ТА-400												
	8/2	*МК-400-120-3		А									
Вид ленты, тип, обозначение		Морозостойкая, тип 1, 1.1М											
400	10/3*	ТА-400	-60 +60	М	III	-	-	-	-	3-6	3-6	4-6	
		МК-400-120-3											
Характеристика груз, условий		Известняк, доломит с α _{max} до 500 мм, руды черных и цветных металлов α _{max} до 350 мм и другие крупнокусковые материалы (тяжелые)											
Вид ленты, тип, обозначение		Общего назначения, тип 1, 1.2											
200	8/2	ТК-200-2	-45 +60	Б	I	-	-	-	-	3-6	3-6	4-6	
	6/2												А
300	8/2	**ТА-300		Б	II								
	6/3,5												А
	6/2												
200	8/2	ТК-200-2		Б	I								
	6/2												А
400	8/2	**ТА-400		Б	III								
		*МК-400-120-3											
	**ТА-400												
	6/2	*МК-400-120-3											
Вид ленты, тип, обозначение		Морозостойкая, тип 1, 1.2М											
200	8/2	ТК-200-2	-60 +60	М	I	-	-	-	3-6	3-6	4-6	4-6	
300		**ТА-300											II
200		ТК-200-2											I
300		**ТА-300											II
400		**ТА-400											III
Характеристика груз, условий		Уголь α _{max} до 700 мм и породы α _{max} до 500 мм, антрацит до 700 мм и породы α _{max} до 500 мм (тяжелые)											
Вид ленты, тип, обозначение		Трудно воспламеняющаяся, тип 1, 1.2Ш											
200	6/3,5	ТК-200-2	-25 +60	Г-1	I	-	-	-	3-6	3-6	4-6	4-6	
300		**ТА-300											II
200		ТК-200-2											I
300		**ТА-300											II
400		**ТА-400											III
Вид ленты, тип, обозначение		Трудно воспламеняющаяся морозостойкая, тип 1, 1.2ШМ											
200	6/3,5	ТК-200-2	-45 +60	Г-2	I	-	-	-	3-6	3-6	4-6	4-6	
300		**ТА-300											II
200		ТК-200-2											I
300		**ТА-300											II
400		**ТА-400											III

Продолжение таблицы 5.1.

К _p , даН/ см	δ ₁ /δ ₂ , мм/мм	Тип ткани	Диапазон t, °С	Класс резины	Вариант для п ₀ ***	Диапазон числа прокладок z в зависимости от В, мм										
						400	500	650	800	1000	1200	1400				
Характеристика груз, условий		Руды черных и цветных металлов, крепкие горные породы a _{max} до 100 мм, известняк, доломит, кокс, агломерат, шихта, концентрат рудный и другие высоко абразивные и абразивные материалы с a _{max} до 150 мм (средние)														
Вид ленты, тип, обозначение		Общего назначения, тип 2, 2.1														
100	6/2	TK-100	-45 +60	А	IV	2-5	2-5	2-5	3-6	3-6	3-6	4-6				
200		TK-100, TK-200-2			I	-	-	2-5								
100		TK-100			IV	2-5	2-5	3-5								
200		TK-200-2			I	-	-	2-5								
300		**ГА-300			II	-	-	-								
100	8/2	TK-100	И, Б	IV	2-5	2-5	3-5	3-6	3-6	3-6	4-6					
200		TK-200-2		I	-	-	2-5									
300		**ГА-300		II	-	-	-									
Вид ленты, тип, обозначение		Морозостойкая, тип 2, 2М														
100	6/2	TK-100	-60 +60	М	IV	2-5	2-5	2-5	3-6	3-6	3-6	4-6				
		TK-100			IV	2-5	2-5	2-5								
200		TK-200-2			I	-	-	3-5								
300	**ГА-300	II			-	-	-									
100	8/2	TK-100			IV	2-5	2-5	2-5					3-6	3-6	3-6	4-6
200		TK-200-2	I	-	-	3-5										
300		**ГА-300	II	-	-	-										
Характеристика груз, условий		Уголь рядовой, глина, цемент, мягкие породы и другие малоабразивные материалы a _{max} до 150 мм (средние)														
Вид ленты, тип, обозначение		Общего назначения, тип 2, 2.2														
55	5/2	БКНЛ-65	-45 +60	И, Б	IV	2-5	2-5	2-6	3-6	3-6	3-6	4-6				
	4,5/3,5												V	-	-	2-5
100	5/2												TK-100	I	-	-
	4,5/3,5	TK-200-2			I	-	-	3-6								
200	5/2	TK-200-2			I	-	-	3-6								
	4,5/3,5	TK-200-2	I	-	-	3-6										
Вид ленты, тип, обозначение		Морозостойкая, тип 2, 2М														
55	5/2	БКНЛ-65	-60 +60	М	IV	2-5	2-5	2-6	3-6	3-6	3-6	4-6				
100		TK-100			V	-	-	2-5								
200		TK-200-2			I	-	-	3-5								
Характеристика груз, условий		Уголь a _{max} до 500 мм, порода до 300 мм (среднее)														
Вид ленты, тип, обозначение		Трудновоспламеняемая, тип 2, 2Ш														
100	4,5/3,5	TK-100	-25 +60	Г-1	IV	2-5	2-5	2-5	3-6	3-6	3-6	4-6				
200		TK-200-2			I	-	-	3-5								
300		**ГА-300			II	-	-	-								
Характеристика груз, условий		Антрацит a _{max} 500 мм, порода до 300 мм (среднее)														
Вид ленты, тип, обозначение		Трудновоспламеняемая морозостойкая, тип 2, 2ШМ														
100	4,5/3,5	TK-100	-45 +60	Г-2	IV	2-5	2-5	2-5	3-6	3-6	3-6	4-6				
200		TK-200-2			I	-	-	3-5								
300		TK-300			II	-	-	-								

Продолжение таблицы 5.1.

К _p ', даН/ см	δ ₁ /δ ₂ , мм/мм	Тип ткани	Диапазон t, °С	Класс резины	Вариант для п ₀ ***	Диапазон числа прокладок z в зависимости от B, мм						
						400	500	650	800	1000	1200	1400
Характеристика груз, условий		Материалы с t до 100°С, (средние)										
Вид ленты, тип, обозначение		Теплостойкая, тип 2, 2Т1										
100	8/2	TK-100	-25 +60	Т-1	VII	2-5	2-5	2-5	3-6	3-6	3-6	4-6
200		TK-200-2			VIII	-	-	3-5				
300		**ТА-300			IX	-	-	-				
100	6/2	TK-100			VII	2-5	2-5	2-5				
200		TK-200-2			VIII	-	-	3-5				
300		**ТА-300			IX	-	-	-				
Характеристика груз, условий		Материалы с t до 150°С (средние)										
Вид ленты, тип, обозначение		Теплостойкая, тип 2, 2Т2										
100	6/2	TK-100	-10 +60	Т-2	VII	2-5	2-5	2-5	3-6	3-6	3-6	4-6
200		TK-200-2			VIII	-	-	3-5				
100	5/2	TK-100			VII	2-5	2-5	2-5				
200		TK-200-2			VIII	-	-	-				
100	8/2	TK-100			VII	2-5	2-5	2-5				
200		TK-200-2			VIII	-	-	-				
Характеристика груз, условий		Материалы с t до 200°С (средние)										
Вид ленты, тип, обозначение		Теплостойкая, тип 2, 2Т3										
100	*10/3	TK-100	-25 +60	Т-3	VII	2-5	2-5	2-5	3-6	3-6	3-6	4-6
	8/2											
	6/2											
200	*10/3	ТЛК-200			VI	-	-	-				
	8/2											
	6/2											
Характеристика груз, условий		Материалы с t до 200°С (средние)										
Вид ленты, тип, обозначение		Теплостойкая, тип 2, 2Т3										
300	*10/3	ТЛК-300	-25 +60	Т-3	VI	-	-	-	3-6	3-6	3-6	4-6
	8/2											
	6/2											
Характеристика груз, условий		Малоабразивные и неабразивные материалы, в том числе с/х продукты неабразивные мелкие сыпучие (легкие)										
Вид ленты, тип, обозначение		Общего назначения, тип 2, 2Л										
55	4/2	БКНЛ-65	-45 +60	И, Б	V	2-5	2-5	2-6	3-6	3-6	3-6	4-6
	3/1							2-5				
100	4/2	TK-100			IV	-	-	3-5				3-6
	3/1											
200	4/2	TK-200-2			I	-	-	3-5	4-6			
	3/1											

* Не изготавливаются.

** Ткани ТА-300, ТА-400, МК-400-120 заменяются на ткани ТК-300, ТК-400.

*** Выбор коэффициента запаса прочности ленты п₀ в зависимости от варианта, угла наклона конвейера β и количество прокладок z.

Коэффициента запаса прочности ленты n_0 .

Таблица 5.2.

I		II		III		IV		V		VI	VII	VIII	IX
β до 10°	$\beta >$ 10°	β до 10°	$\beta >$ 10°	β до 10°	$\beta >$ 10°	β до 10°	$\beta >$ 10°	β до 10°	$\beta >$ 10°	β - любой			
Предварительные													
$n_0 =$ 8,5	$n_0 =$ 9,5	$n_0 =$ 8,85	$n_0 =$ 9,7	$n_0 =$ 8,5	$n_0 =$ 9,4	$n_0 =$ 8,7	$n_0 =$ 9,5	$n_0 =$ 8,5	$n_0 =$ 9,6	-			
Нормативные													
При $z \leq 5$		При $z > 5$		При $z \leq 5$		При $z \leq 5$		При $z \leq 5$		$n_0 =$ 20	$n_0 =$ 10	$n_0 =$ 15,3	$n_0 =$ 15
$n_0 =$ 8	$n_0 =$ 9,1	$n_0 =$ 8,3	$n_0 =$ 9,4	$n_0 =$ 8,0	$n_0 =$ 8,9	$n_0 =$ 8,3	$n_0 =$ 9,1	$n_0 =$ 7,8	$n_0 =$ 9,2				
При $z > 5$		При $z > 5$		При $z > 5$		При $z > 5$		При $z > 5$					
$n_0 =$ 9,1	$n_0 =$ 10	$n_0 =$ 9,4	$n_0 =$ 10	$n_0 =$ 8,9	$n_0 =$ 10	$n_0 =$ 9,1	$n_0 =$ 10	$n_0 =$ 9,2	$n_0 =$ 10				

Масса m^2 (кг) и толщина δ_l (мм).

Таблица 5.3.

Тип ткани	Вид ленты	δ_1/δ_2 , мм/мм	Масса 1 м ² / и толщина δ_l (мм) ленты при числе прокладок (z)							
			2	3	4	5	6	7	8	
МК-400- 120-3**	1.1 1.1М	*10/3	-	24,8/22,0	27,0/25,0	29,2/28,0	31,4/31,0	33,6/33,0	35,8/36,0	
	1.1	8/2	-	21,2/19,0	23,4/22,0	25,6/25,0	27,8/28,0	30,0/31,0	32,2/34,0	
	1.2	6/2	-	18,8/17,0	21,0/20,0	23,2/23,0	25,4/26,0	27,6/29,0	29,8/32,0	
ТА-400**	1.1	*10/3	-	20,0/19,0	21,6/21,0	23,2/23,0	24,8/25,0	26,4/27,0	28,8/29,0	
		8/2	-	16,4/16,0	18,0/18,0	19,6/22,0	21,2/26,0	22,8/30,0	24,4/34,0	
	1.2	6/2	-	14,0/14,0	15,6/16,0	17,2/18,0	18,8/20,0	20,4/22,0	22,0/22,4	
	1.2М, 1.2Ш 1.2ШМ	8/2 6/3,5	-	16,4/16,9 15,8/16,4	18,0/19,2 17,4/18,7	19,6/21,5 19,0/21,0	21,2/23,8 20,6/23,3	22,8/26,1 22,2/25,6	24,4/28,4 23,8/27,9	
ТА-300**	1.2, 2.1	8/2	-	16,1/15,7	17,6/17,6	19,1/19,5	20,6/21,4	22,1/23,3	23,6/25,2	
		6/3,5	-	16,1/15,2	17,6/17,1	19,1/19,0	20,6/20,9	22,1/22,8	23,6/24,7	
		6/2	-	13,7/13,7	15,2/15,6	16,7/17,5	18,2/19,4	19,7/21,3	21,2/23,2	
	1.2М, 2М 2Т1	8/2	-	16,1/16,6	17,6/18,8	19,1/21,0	20,6/23,2	22,1/25,4	23,6/27,6	
	1.2Ш, 1.2ШМ	6/3,5	-	16,1/16,1	17,6/18,3	19,1/20,5	20,6/22,7	22,1/24,9	23,6/27,1	
	2М, 2Т1 2Ш, 2ШМ	6/2 4,5/3,5	-	13,7/14,6 13,7/14,6	15,2/16,8 15,2/16,8	16,7/19,0 16,7/19,0	18,2/21,2 18,2/21,2	19,7/23,4 19,7/23,4	21,2/25,6 21,2/25,6	
ТЛК-300	2Т3	*10/3	-	20,3/16,3	22,0/17,4	23,7/18,5	25,4/19,6	27,1/20,7	30,7/21,8	
		8/2	-	16,7/16,6	18,4/18,8	20,1/21,0	21,8/23,2	23,5/25,4	25,2/27,6	
		6/2	-	14,3/14,6	16/16,8	17,7/19,0	19,4/21,2	21,1/23,4	22,8/25,6	
ТК-200-2	1.2	8/2	-	15,8/14,8	17,2/16,4	18,6/18,0	20,0/19,6	21,4/21,2	22,8/22,8	
		6/2	-	13,4/12,8	14,8/14,4	16,2/16,0	17,6/17,6	19,0/19,2	20,4/20,8	
	2Ш 2ШМ	4,5/3,5	-	14,6/14,7	16,0/16,6	17,2/18,5	18,8/20,4	20,4/22,3	22,0/24,2	
	2Т1, 1.2 2М	6/3,5	-	15,8/15,2	17,2/17,1	18,6/19,0	20,0/20,9	21,4/22,8	22,8/24,7	
	2.1, 2.2	8/2	-	15,8/14,8	17,2/16,4	18,6/18,0	20,0/19,6	21,4/21,2	22,8/22,8	
		6/2	-	13,4/12,8	14,8/14,4	16,2/16,0	17,6/17,6	19,0/19,2	20,4/20,8	
		5/2	-	12,2/11,8	13,6/13,4	15,0/15,0	16,4/16,6	17,8/18,2	19,2/19,8	
2Л	4/2	-	11,0/10,2	12,4/12,4	13,8/14,0	15,2/15,6	17,6/16,2	20,0/17,8		
	3/1	-	8,6/8,8	10,0/10,4	11,6/12,0	12,8/13,6	14,0/15,2	15,2/16,2		

Продолжение таблицы 5.3.

Тип ткани	Вид ленты	δ_1/δ_2 , мм/мм	Масса 1 м ² / и толщина δ_l (мм) ленты при числе прокладок (z)						
			2	3	4	5	6	7	8
ТК-200-2	2Т1, 2М	6/2	-	13,4/13,7	14,8/15,6	16,2/17,5	17,6/19,4	19,0/21,3	20,4/23,2
	2Т2, 2М	5/2	-	12,2/12,7	13,6/14,6	15,0/16,5	16,4/18,4	17,8/20,3	19,2/22,2
	2Ш 2ШМ	4,5/3,5	-	14,6/13,7	16,0/15,6	17,2/17,5	18,8/19,4	20,4/21,3	22,0/23,2
ТЛК-200	2Т3	*10/3	-	19,4/18,7	21,0/20,6	22,6/22,5	24,2/24,4	27,2/26,3	30,2/28,2
		8/2	-	16,4/15,7	18,0/17,6	19,6/19,5	21,2/21,4	22,8/23,3	24,4/25,2
		6/2	-	14,0/13,7	15,6/15,6	17,2/17,5	18,8/19,4	20,4/21,3	22,0/23,2
ТК-100	2.1	8/2	14,0/12,2	15,2/13,3	16,4/14,4	17,6/15,5	18,8/16,6	20,0/17,7	21,2/18,8
		6/2	11,6/10,2	12,8/11,3	14,0/12,4	15,2/13,5	16,4/14,6	17,6/15,7	18,8/16,8
	2.2	5/2	10,4/9,2	11,6/10,3	12,8/11,4	14,0/12,5	15,2/13,6	16,4/14,7	17,6/15,8
		4,5/3,5	14,0/12,2	15,2/13,3	16,4/14,4	17,6/15,5	18,8/16,6	20,0/17,7	21,2/18,8
	2М 2Т1 2Т2 2Т3	8/2	14,0/12,8	15,2/14,2	16,4/15,6	17,6/17,0	18,8/18,4	20,0/19,8	21,2/21,2
		6/2	11,6/10,8	12,8/12,2	14,0/13,6	15,2/15,0	16,4/16,4	17,6/17,8	18,8/19,2
	2М 2Т2	5/2	10,4/9,8	11,6/11,2	12,8/12,6	14,0/13,8	15,2/15,0	16,4/16,2	17,6/17,4
	2Т3	*10/3	17,6/15,2	18,8/16,3	20,0/17,4	21,2/18,5	22,4/19,6	-	-
	2Л	4/2	8,2/9,2	10,4/10,8	11,6/12,4	12,8/14,0	14,0/15,6	-	-
		3/1	6,8/6,2	8,0/7,3	9,2/8,4	10,4/9,5	11,6/10,6	-	-
БКНЛ-65	2.2	4,5/3,5	9,9/10,4	10,9/11,6	11,8/12,8	12,7/14,0	13,6/15,2	-	-
		5/2	7,6/9,4	8,5/10,6	9,4/11,8	10,3/13,0	11,2/14,2	-	-
	2Л	4/2	8,8/8,4	9,7/9,6	10,6/10,8	11,5/12,0	12,4/13,2	-	-
		3/1	6,4/6,4	7,3/7,6	8,2/8,8	9,1/10,0	10,0/11,2	-	-
	2М	5/2	7,6/9,4	8,5/10,6	9,4/11,8	10,3/13,0	11,2/14,2	-	-

* Не изготавливаются.

** Ткани ТА-300, ТА-400, МК-400-120 заменяются на ткани ТК-300, ТК-400.

Примечание: в таблице приведена масса 1 м² лент шириной В=1000 мм. Для получения массы 1 м² другой ширины необходимо табличное значение для данного типа (вида ленты) умножить на необходимую ширину ленты в метрах.

5.2 Характеристики пластинчатых цепей по ГОСТ 588.

Тяговые пластинчатые втулочные, роликовые и катковые цепи, применяемые в подъемно-транспортных машинах и других механизмах. Соответствуют стандарту СТ СЭВ 1011 и требованиям международных стандартов ИСО 1977-1 (разд. 1) и ИСО 1977-3 (разд. 2).

Типы цепей.

- 1 - втулочные;
- 2 - роликовые;
- 3 - катковые с гладкими катками с подшипниками скольжения;
- 4 - катковые с ребрами на катках с подшипниками скольжения.

Исполнения конструкции цепей.

- 1 - неразборная цепь со сплошными валиками (индекс М);
- 2 - разборная цепь со сплошными валиками (индекс М);
- 3 - неразборная цепь с полыми валиками (индекс МС).

Для соединения отрезков неразборной цепи исполнений 1 и 3 применяется соединительные звенья в виде наружных звеньев с одной съемной пластиной.

Допускается в звеньях разборных цепей неразборное соединение валиков с одной пластиной (например, расклепкой).

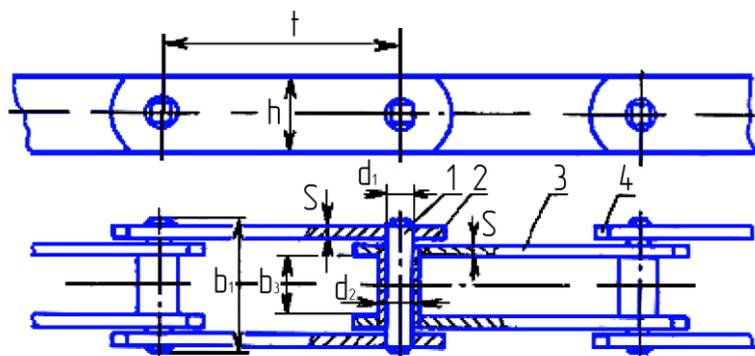
Шаг цепи выбирают из ряда: 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000 мм.

Основные параметры и размеры цепей.

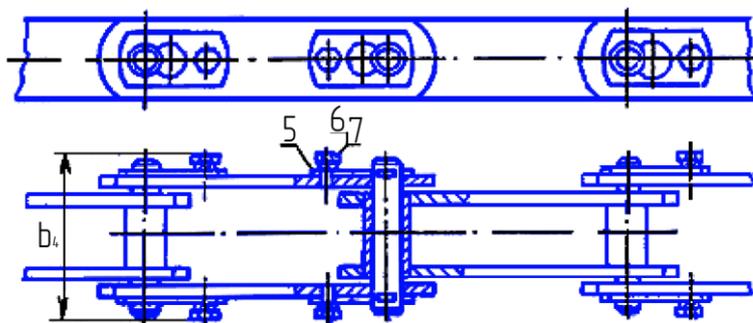
Параметры и размеры цепей на рисунках 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 и таблицах 5.4, 5.5.

Тип 1

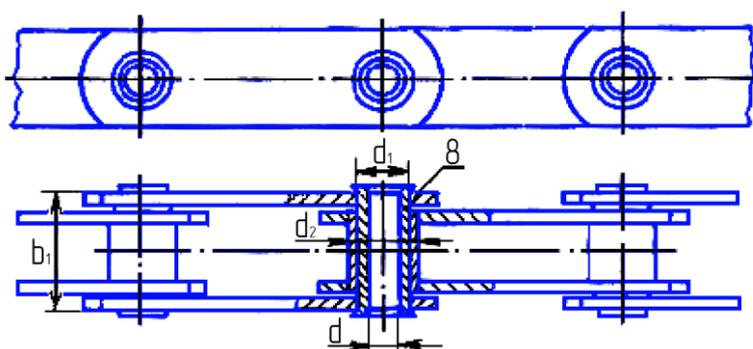
Исполнение 1



Исполнение 2



Исполнение 3

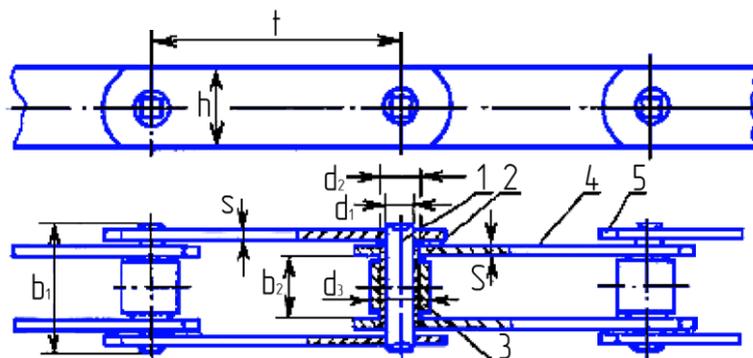


1 - валик; 2 - втулка; 3 - внутренняя пластина; 4 - наружная пластина; 5 - ригель; 6 - болт; 7 - шайба; 8 - полый валик

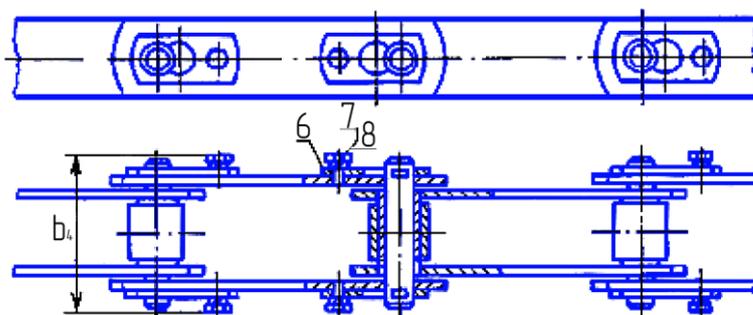
Рисунок 5.1.

Тип 2

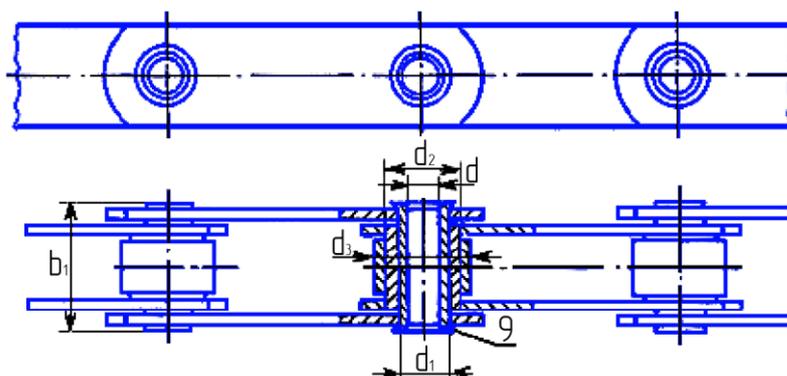
Исполнение 1



Исполнение 2



Исполнение 3

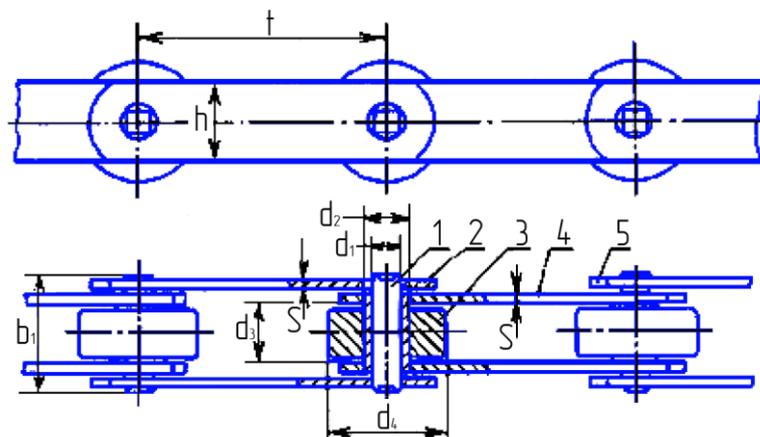


1 - валик; 2 - втулка; 3 - ролик; 4 - внутренняя пластина; 5 - наружная пластина; 6 - ригель;
7 - болт; 8 - шайба; 9 - полый валик

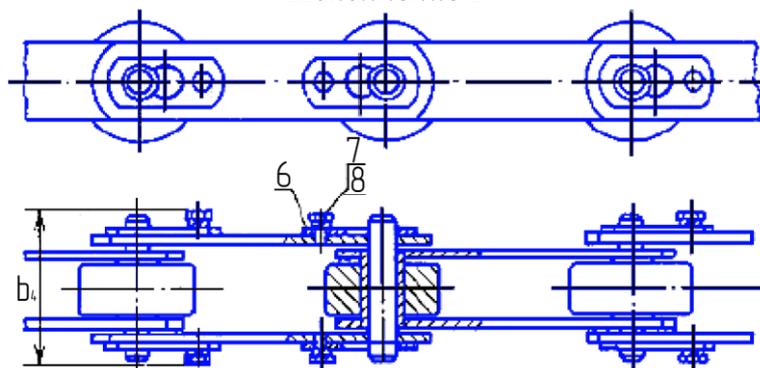
Рисунок 5.2.

Тип 3

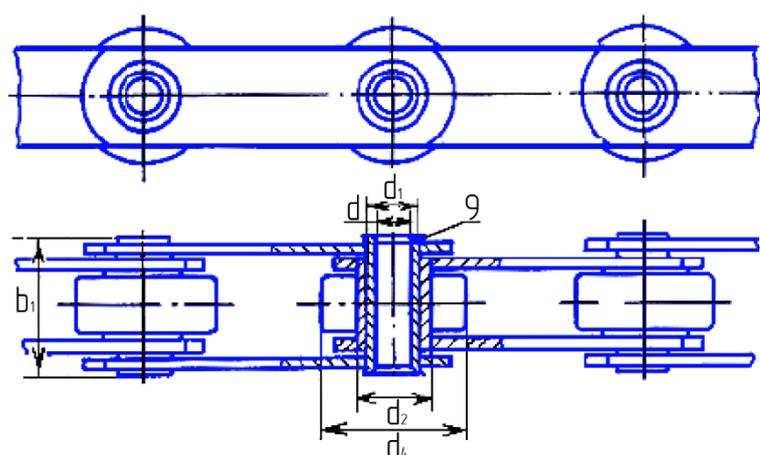
Исполнение 1



Исполнение 2



Исполнение 3

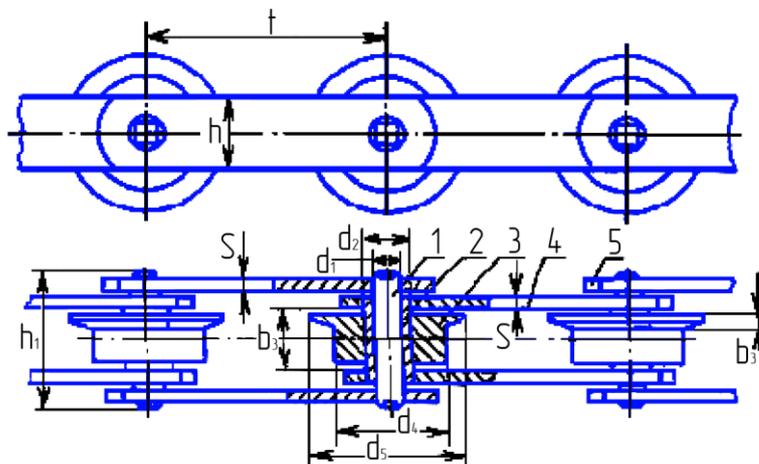


1 - валик; 2 - втулка; 3 - каток; 4 - внутренняя пластина; 5 - наружная пластина; 6 - ригель;
7 - болт; 8 - шайба; 9 - полый валик

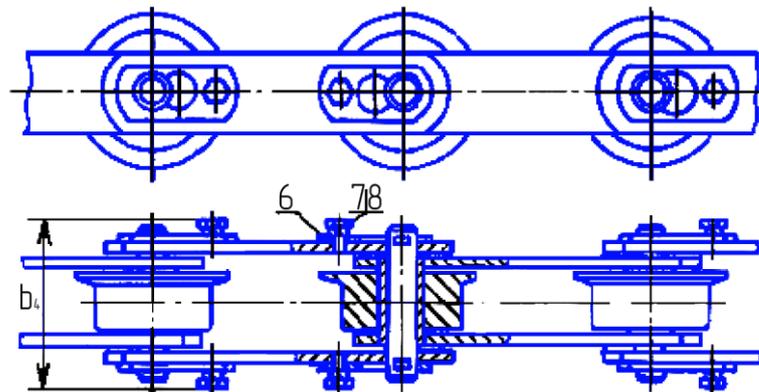
Рисунок 5.3.

Тип 4

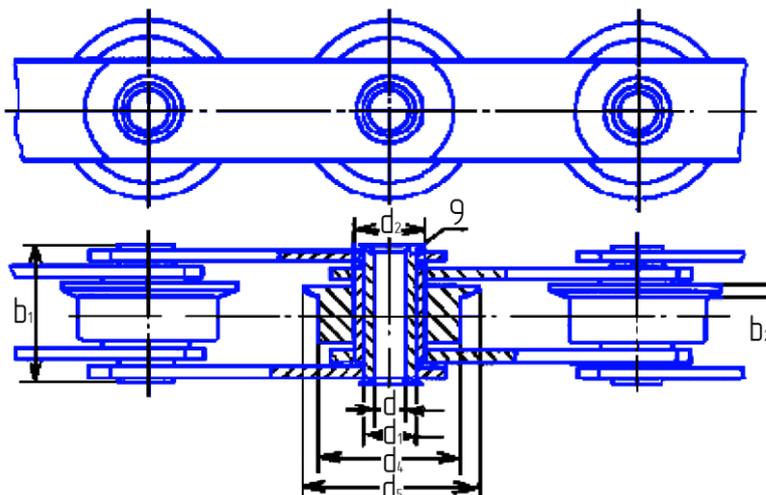
Исполнение 1



Исполнение 2



Исполнение 3



1 - валик; 2 - втулка; 3 - каток с ребордой; 4 - внутренняя пластина; 5 - наружная пластина;
6 - ригель; 7 - болт; 8 - шайба; 9 - полый валик

Рисунок 5.4.

Основные размеры цепей.

Таблица 5.4.

Показатель	Обозначение цепи								
	M20	M28	M40	M56	M80	M112	M160	M224	M315
Разрушающая нагрузка, кН	20	28	40	56	80	112	160	224	315
Шаг цепи t, мм	40*-	57*-	63-	63*-	80-	80*-	100*-	125*-	160*-
	160	200	250	250	315	400	500	630	630
b ₁ , мм не более	35	40	45	52	62	73	85	98	112
b ₂ , мм не более	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,5	10,0	12,0
b ₃ , мм не менее	15	17	19	23	27	31	36	42	47
b ₄ , мм не более	49	56	63	72	86	101	117	134	154
d ₁ , мм	6,0	7,0	8,5	10,0	12,0	15,0	18,0	21,0	25,0
d ₂ , мм	9,0	10,0	12,5	15,0	18,0	21,0	25,0	30,0	36,0
d ₃ , мм	12,5	15,0	18,0	21,0	25,0	30,0	36,0	42,0	50,0
d ₄ , мм	25	30	36	42	50	60	70	85	100
d ₅ , мм	35	40	45	55	65	75	90	105	125
h, мм не более	18	20	25	30	35	40	45	56	60
S, мм	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
Показатель	Обозначение цепи								
	M450	M630	M900	M1250	M1800	MC28	MC56	MC112	MC224
Разрушающая нагрузка, кН	450	630	900	1250	1800	28	56	112	224
Шаг цепи t, мм	200-	250-	250*-	315*-	400-	63-	80-	100-	160-
	800	1000	1000	1000	1000	160	250	315	500
b ₁ , мм не более	135	154	180	230	260	42	48	67	90
b ₂ , мм не более	14,0	16,0	18,0	22,0	24,0	4,5	5,0	7,0	10,0
b ₃ , мм не менее	55	65	76	90	110	17	23	31	42
b ₄ , мм не более	185	214	254	310	370	-			
d, мм	-					8,3	10,3	14,3	20,3
d ₁ , мм	30,0	36,0	44,0	50,0	60,0	13,0	15,5	22,0	31,0
d ₂ , мм	42,0	50,0	60,0	71,0	85,0	17,5	21,0	29,0	41,0
d ₃ , мм	60,0	70,0	85,0	100,0	118,0	22,5	27,0	38,0	53,0
d ₄ , мм	120	140	170	200	236	36	50	70	100
d ₅ , мм	150	175	210	250	276	45	65	90	125
h, мм не более	70	85	105	120	150	26	36	51	72
S, мм	12,0	14,0	16,0	20,0	22,0	3,0	4,0	6,0	8,0

* Шаг цепи из ряда: 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000 мм, для катковых цепей не применяется.

Масса цепей.

Таблица 5.5.

Шага цепи t, мм	Масса 1 м цепи, кг, не более, для типа 1									
	M20	M28	M40	M56	M80	M112	M160	M224	M315	
40	1,26	-								
50	1,14	1,58	-							
63	1,05	1,45	2,10	3,34	-					
80	0,96	1,34	2,05	3,06	4,80	7,26	-			
100	0,93	1,26	1,90	2,82	4,40	6,00	9,15	-		
125	0,88	1,20	1,76	2,62	3,95	5,80	8,20	12,07	-	
160	0,85	1,15	1,70	2,46	3,80	5,30	7,75	11,40	15,90	
200	-	1,10	1,65	2,38	3,66	5,05	7,05	10,70	15,60	
250	-		1,58	2,30	3,47	4,80	6,64	9,80	13,60	
315	-				3,30	4,55	6,28	9,28	12,60	
400	-					4,40	5,95	8,76	12,00	
500	-						5,75	8,45	11,47	
630	-							8,00	10,89	
Шага цепи t, мм	Масса 1 м цепи, кг, не более, для типа 1									
	M450	M630	M900	M1250	M1800	MC28	MC56	MC112	MC224	
63	-					2,26	-			
80	-					2,05	4,19	-		
100	-					1,88	3,80	9,09	-	
125	-					1,74	3,49	8,22	-	
160	-					1,62	3,22	7,44	16,92	
200	21,60	-				3,04		6,89	15,43	
250	20,00	29,50	44,50	-			2,88	6,46	14,22	
315	18,60	27,60	41,60	61,20	-			6,10	13,23	
400	17,20	25,80	37,65	57,10	74,20	-			12,42	
500	16,80	24,60	35,35	52,90	73,40	-			11,82	
630	15,78	23,00	33,65	50,60	73,10	-				
800	15,30	22,20	32,00	48,00	68,50	-				
1000	-	21,50	30,75	46,00	66,10	-				
Шага цепи t, мм	Масса 1 м цепи, кг, не более, для типа 2									
	M20	M28	M40	M56	M80	M112	M160	M224	M315	
40	1,42	-								
50	1,27	1,84	-							
63	1,16	1,64	2,38	3,23	-					
80	1,24	1,50	2,28	3,45	5,40	8,40	-			
100	1,00	1,40	2,10	3,15	4,90	6,40	10,60	-		
125	0,93	1,30	2,00	2,85	4,35	6,10	9,35	14,30	-	
160	0,80	1,22	1,82	2,65	4,10	5,90	8,70	12,70	18,10	
200	-	1,16	1,75	2,55	3,90	5,46	7,80	11,70	16,40	
250	-		1,70	2,37	3,67	5,15	7,25	10,60	15,00	
315	-				3,46	4,80	6,75	9,95	13,70	
400	-					4,65	6,30	9,27	12,90	
500	-						6,05	8,86	12,17	
630	-							8,20	11,53	

Продолжение таблицы 5.5.

Шага цепи t, мм	Масса 1 м цепи, кг, не более, для типа 2									
	M450	M630	M900	M1250	M1800	MC28	MC56	MC112	MC224	
63	-					2,56	-			
80	-					2,29	4,65	-		
100	-					2,07	4,18	10,20	-	
125	-					1,89	3,79	9,11	-	
160	-					1,74	3,45	8,13	18,70	
200	24,80	-					3,23		7,45	16,75
250	22,40	33,30	51,30	-			3,03	6,90	15,36	
315	20,60	30,65	46,90	69,90	-			6,45	14,13	
400	18,70	28,20	41,90	64,00	88,40	-			13,13	
500	18,00	26,40	38,75	58,40	86,20	-			12,38	
630	16,77	24,60	36,40	55,00	81,00	-				
800	15,98	23,40	34,00	54,40	74,70	-				
1000	-	22,50	32,50	48,60	71,10	-				
Шага цепи t, мм	Масса 1 м цепи, кг, не более, для типа 3									
	M20	M28	M40	M56	M80	M112	M160	M224	M315	
50	1,80	-								
63	1,58	2,44	3,47	-						
80	1,37	2,22	3,14	4,90	8,05	-				
100	1,26	1,89	2,78	4,30	7,00	10,00	-			
125	1,15	1,70	2,47	3,80	6,05	9,32	13,00	-		
160	1,05	1,55	2,25	3,38	5,38	8,12	12,65	18,80	-	
200	-	1,40	2,05	3,15	4,96	7,24	10,48	16,60	23,78	
250	-		1,95	2,85	4,50	6,58	9,38	14,50	20,90	
315	-				4,10	5,95	8,45	13,00	18,40	
400	-					5,50	7,65	11,70	16,56	
500	-						7,12	10,62	15,12	
630	-							9,82	13,88	
Шага цепи t, мм	Масса 1 м цепи, кг, не более, для типа 3									
	M450	M630	M900	M1250	M1800	MC28	MC56	MC112	MC224	
63	-					3,99	-			
80	-					3,41	7,99	-		
100	-					2,97	6,84	17,34	-	
125	-					2,61	5,92	14,83	-	
160	-					2,30	5,12	12,61	31,39	
200	37,15	-					4,56		11,02	27,00
250	32,35	49,20	-			4,09		9,76	23,48	
315	28,45	43,20	67,90	-			8,72		20,57	
400	24,90	38,10	59,35	91,35	132,0	-			18,20	
500	22,98	34,40	52,15	80,30	124,8	-			16,44	
630	20,77	29,90	47,35	72,45	110,0	-				
800	19,18	28,40	42,80	65,10	97,50	-				
1000	-	26,40	39,50	59,60	89,30	-				

Продолжение таблицы 5.5.

Шага цепи t, мм	Масса 1 м цепи, кг, не более, для типа 4									
	M20	M28	M40	M56	M80	M112	M160	M224	M315	
50	2,04	-								
63	1,80	2,45	3,80	-						
80	1,52	2,35	3,40	5,38	8,80	-				
100	1,38	2,05	3,00	4,68	7,00	10,90	-			
125	1,25	1,85	2,60	4,10	6,50	10,00	13,80	-		
160	1,12	1,65	2,38	3,60	5,78	8,00	12,10	19,60	-	
200	-	1,50	2,18	3,30	5,26	7,55	10,6	17,10	25,70	
250	-		2,15	3,10	4,75	6,88	9,45	15,00	22,50	
315	-				4,38	6,17	8,50	13,40	19,70	
400	-					5,70	7,70	12,00	17,60	
500	-						7,15	11,05	16,00	
630	-							10,75	14,50	
Шага цепи t, мм	Масса 1 м цепи, кг, не более, для типа 4									
	M450	M630	M900	M1250	M1800	MC28	MC56	MC112	MC224	
63	-					4,13	-			
80	-					3,53	8,32	-		
100	-					3,06	7,11	18,07	-	
125	-					2,68	6,13	15,40	-	
160	-					2,35	5,29	13,05	32,66	
200	40,40	-				4,69		11,38	28,03	
250	34,00	53,30	-				4,20	10,05	24,29	
315	30,50	46,50	74,20	-				8,95	21,21	
400	26,60	40,60	63,40	97,90	138,6	-			18,71	
500	24,30	36,40	56,00	85,50	130,0	-			16,85	
630	21,70	32,50	50,00	76,60	114,1	-				
800	20,00	29,60	44,80	68,40	100,7	-				
1000	-	27,45	41,00	62,10	91,90	-				

Типы, исполнения и основные размеры присоединительных элементов.

Тяговые пластинчатые цепи имеют следующие типы присоединительных элементов:

- 1.1 - специальные пластины с одним отверстием в полке;
- 1.2 - специальные пластины с двумя отверстиями в полке;
- 1.3 - специальные пластины с тремя отверстиями в полке;
- 2.1 - специальные пластины без полки с одним отверстием;
- 2.2 - специальные пластины без полки с двумя отверстиями;
- 2.3 - специальные пластины без полки с тремя отверстиями;
- 3 - удлиненные валики.

Примечание. В цепях неразборной конструкции исполнения 1 с присоединительными элементами типа 3 допускается их установка на звеньях разборной конструкции.

Четыре исполнения специальных пластин по межцентровому расстоянию отверстий:

- 0 - отсутствует (одно отверстие);
- 1 - наименьшее;
- 2 - среднее;
- 3 - наибольшее.

Присоединительные элементы имеют следующее их расположение в цепи:

- 1 - одностороннее;
- 2 - двухстороннее.

Основные размеры присоединительных элементов указаны на рисунке 5.5 и таблице 5.6.

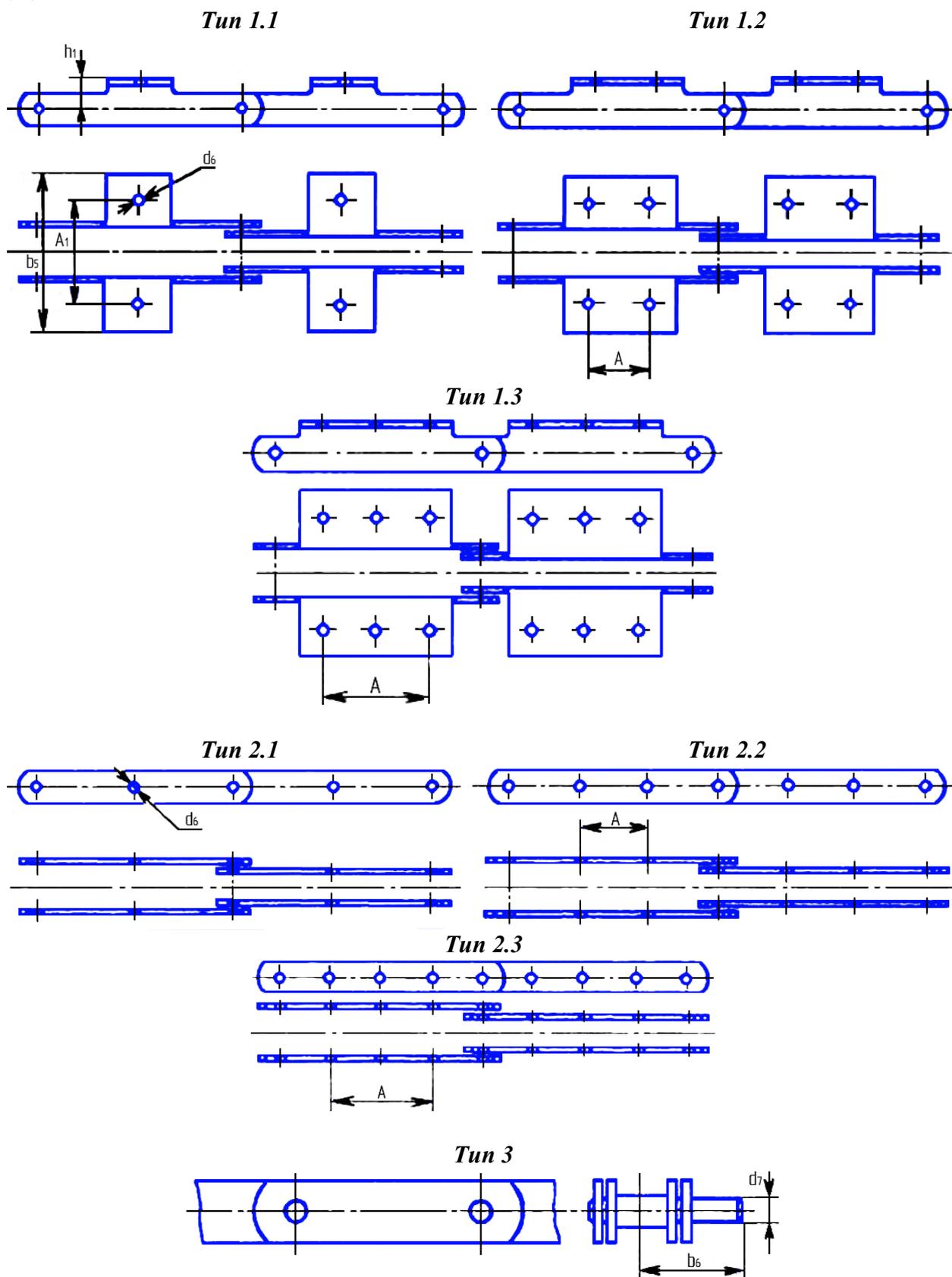


Рисунок 5.5.

Таблица 5.6.

Номер цепи	d ₆	d ₇	h ₁	A ₁	b ₅ , не более	b ₆	Типы					
							1.2 и 2.2		1.2 и 2.2		1.3 и 2.3	
							Исполнения					
							1		2		3	
							t*	A	t*	A	t*	A
M 20	6,6	7	16	54	84	30	63	20	80	35	100	50
M 28	9,0	8	20	64	100	34	80	25	100	40	125	65
M 40	9,0	10	25	70	112	40	80	20	100	40	125	65
M 56	11,0	12	30	88	140	49	100	25	125	50	160	85
M 80	11,0	15	35	96	160	57	125	50	160	85	200	125
M 112	14,0	18	40	110	184	67	125	35	160	65	200	100
M 160	14,0	22	45	124	200	79	160	50	250	85	250	145
M 224	18,0	25	55	140	228	94	200	65	250	125	315	190
M 315	18,0	30	65	160	250	111	200	50	250	100	315	155
M 450	18,0	35	75	180	280	129	250	85	315	155	400	240
M 630	24,0	-	90	230	380	-	315	100	400	190	500	300
M 900	30,0	-	110	280	480	-	315	65	400	155	500	240

* Минимальный шаг t цепи при расстоянии A между отверстиями.

Пример условного обозначения тяговой пластинчатой цепи M с разрушающей нагрузкой 112 кН (11200 кгс) типа 2 с шагом 100 мм исполнения 1:

Цепь M 112-2-100-1 ГОСТ 588-81

То же, с шагом 200 мм с присоединительными элементами типа 1.3 исполнения 3 с односторонним их расположением (1) и чередованием через 3 шага:

Цепь M 112-2-200-1-1.3-3-1-3 ГОСТ 588-81

То же, с шагом 100 с присоединительными элементами типа 1.1 исполнения 0, с односторонним их расположением (1) и чередованием через 3 шага:

Цепь M 112-2-100-1-1.1-0-1-3 ГОСТ 588-81

То же, с присоединительными элементами типа 3 с односторонним их расположением и чередованием через 3 шага:

Цепь M 112-2-100-1-3-1-3 ГОСТ 588-81

То же, с присоединительными элементами типа 1.2 (с размерами $h_1 = 31,5$ и $d_6 = 9$), исполнения 1 (с размером $A = 30$), с односторонним их расположением (1) (с полу расстоянием $A_1 / 2$, для наружных специальных пластин равным 50 и для внутренних равным 45) и чередованием через 3 шага:

Цепь M112-2-100-1-1 ($h_1 = 31,5$)·2 ($d_6 = 9$) - 1 ($A = 30$) - 1 ($A_1/2 = 50 / 45$) - 3 ГОСТ 588-81

То же, с присоединительными элементами типа 2.1 (с прямоугольными отверстиями размером 9×31), исполнения 0, с двухсторонним их расположением (2) и чередованием через 2 шага:

Цепь M112-2-100-1-2·1 (9 × 31)-0-2-2 ГОСТ 588-81

То же, с присоединительными элементами типа 3 (с размером $d_7 = 15$), с односторонним их расположением (с размером $b_6 = 72$) и чередованием через 4 шага:

Цепь M112-2-100-1-3 ($d_7 = 15$) - 1 ($b_6 = 72$) - 4 ГОСТ 588-81

ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
РФ, г. Первоуральск E-mail: pzgo@pzgo.su http://pzgo.pf ул. Серова 4а +7 (3439) 279-800	КАТАЛОГ Элеваторы ковшовые ГОСТ 2036 6. Приводной механизм.	ОКПД2 28.22.17.121 ОКПО 23255694 год 2017

Привод комплектуется редуктором, электродвигателем или мотор-редуктором, муфтами тихоходной и быстроходной, тормозом электрическим, храповым останком. Узлы и детали приводного механизма выбираются в соответствии с данными силового расчета, как ближайшие большие для увеличения срока службы, из таблицы 6.1 и рисунка 6.1. Исполнение электрооборудования для общепромышленных условий эксплуатации по ГОСТ 14254 и для условий опасных по газу и пыли по ГОСТ 30852.0.

Приводной механизм комплектуется муфтами в соответствии с ГОСТ 5006 для муфт зубчатых рисунок 6.2 таблица 6.2, ГОСТ 20720 для муфт кулачково-дисковых рисунок 6.3 таблица 6.3 и ГОСТ 21424 для муфт упругих втулочно-пальцевых рисунок 6.4 таблица 6.4.

6.1 Привод с цилиндрическим редуктором.

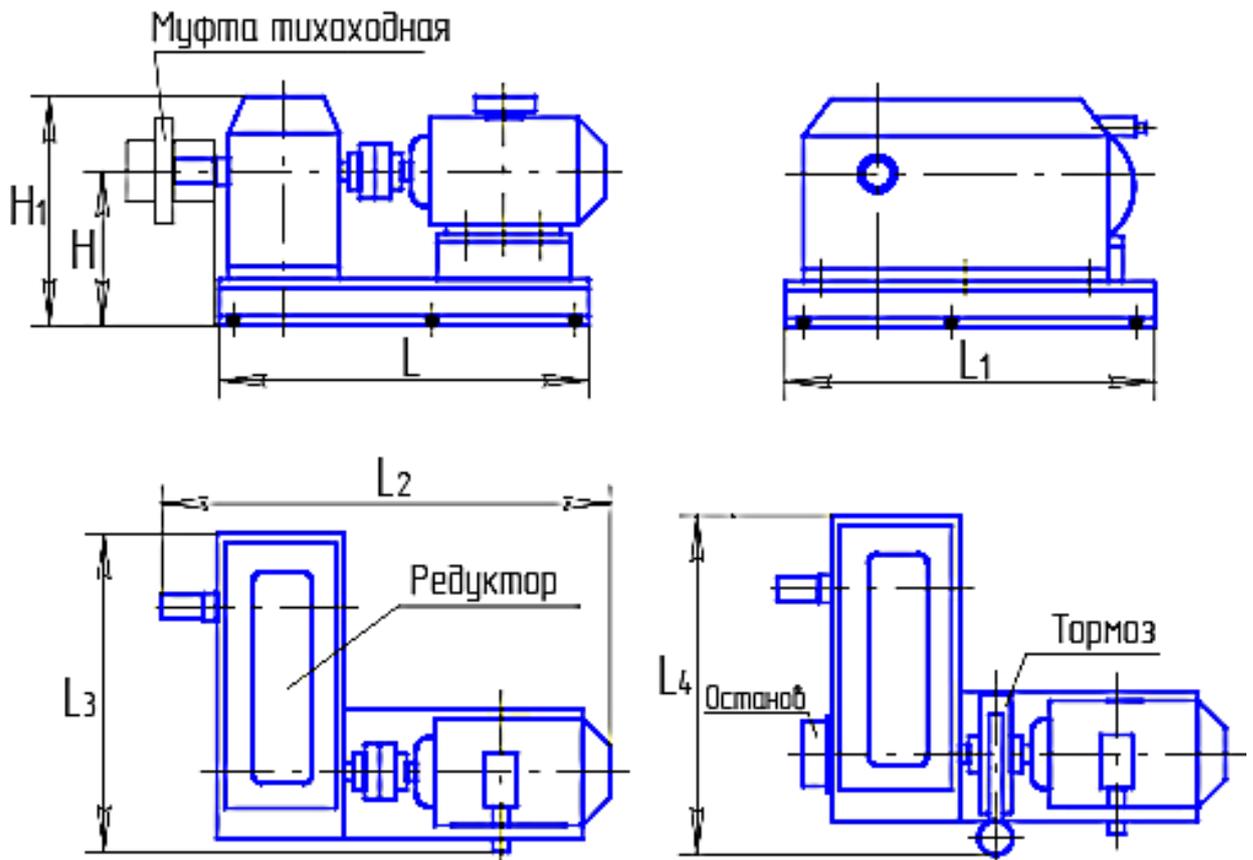


Рисунок 6.1.

Таблица 6.1.

Тип	Редуктор			Двигатель		Тормоз	Размеры, мм							
	М _{кр} тах, даН•м	Об/ мин	Перед. число	Мощн. , кВт.	Об/мин		H	H ₁	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	Вес, кг
Ц2У-160	87	25	40	2,2	1000	ТГК-200	290	465	690	680	910	700	910	260
	80	37	40	3,0	1500									
	83	47	31,5	4,0	1500									
	99	75	20	7,5	1500									
Ц2У-200	170	31	31,5	5,5	1000	ТГК-200	332	545	820	775	1160	780	980	380
	200	37	40	7,5	1500									
	228	47	31,5	11	1500									
	230	75	20	18,5	1500									
Ц2У-250	440	25	40	11	1000	ТГК-300	425	690	1040	960	1390	1170	1430	745
	470	31	31,5	15	1000									
	490	37	40	18,5	1500									
	450	47	31,5	22	1500									
	400	75	20	30	1500									
Ц2У-315Н	740	25	40	18,5	1000	ТГК-300	575	925	1235	1210	1560	1330	1450	1180
	720	31	50	22	1500									
	790	37	40	30	1500									
	770	47	31,5	37	1500									
	740	60	25	45	1500									
Ц2У-355Н	1200	25	40	30	1000	ТГК-400	615	980	1300	1370	1670	1400	1600	1580
	1200	31	50	37	1500									
	1200	37	40	45	1500									
	1150	47	31,5	55	1500									
	1200	60	25	75	1500									
Ц2У-400Н	1460	25	40	37	1000	ТГК-400	665	1075	1465	1465	2100	1810	1840	2270
	1480	31	50	45	1500									
	1450	37	40	55	1500									
	1550	47	31,5	75	1500									
	1480	60	25	90	1500									
Ц2Н-450	2900	25	40	75	1000	ТГК-400	715	1195	1780	1660	2250	1950	2045	2970
	2900	31	50	90	1500									
	2900	37	40	110	1500									
	2700	47	31,5	132	1500									
	2700	60	25	160	1500									
Ц2Н-500	4400	20	50	90	1000	ТГК-400	830	1330	1860	1860	2500	2150	2045	3880
	4300	25	40	110	1000									
	4300	31	50	132	1500									
	4200	37	40	160	1500									
	4200	47	31,5	200	1500									
Ц2Н-630	6500	20	50	132	1000	ТГК-400	980	1585	2080	2110	2700	2200	2300	5930
	6400	25	40	160	1000									
	6600	31	50	200	1500									
	6600	37	40	250	1500									
	6600	47	31,5	315	1500									
Ц2Н-710	8000	20	50	160	1000	ТГК-400	1060	1750	2260	2380	2830	2430	2520	7960
	8000	25	40	200	1000									
	8200	31	50	250	1500									
	8300	37	40	315	1500									

6.2 Муфты соединительные.

Муфты зубчатые используются для постоянного соединения соосных валов и одновременной компенсации их незначительных угловых и радиальных смещений.

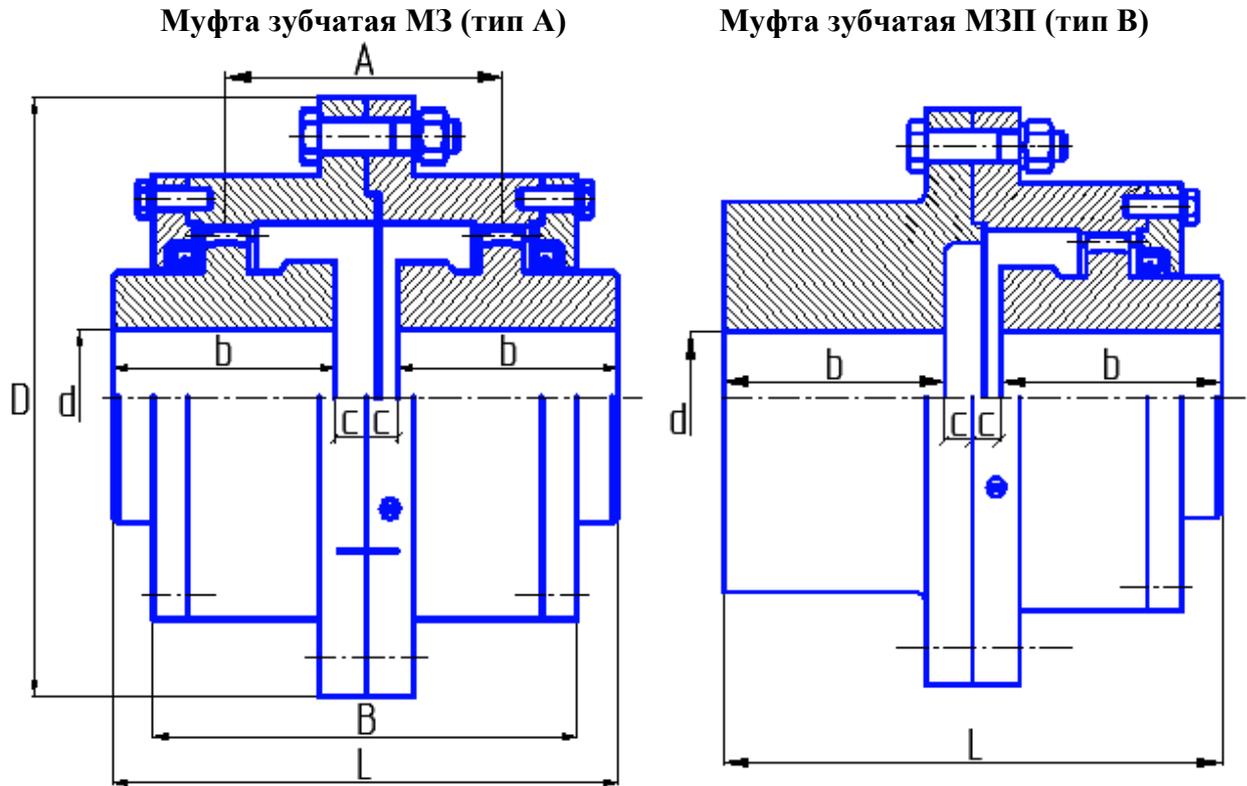


Рисунок 6.2.

Таблица 6.2.

Обозначение	Черт. 6422	D	d	L	B	d ₁	b	c	A	Об/мин, max	Крутящий момент, кгс·м	Масса, кг
МЗ-1/МЗП-1	-01	170	15	117	112	40	55	2,5	49	6300	71	12/11
МЗ-2/МЗП-2	-02	185	25	147	138	50	70		75	5000	140	16/16
МЗ-3/МЗП-3	-03	220	35	177	172	60	85		95	4000	315	30/30
МЗ-4/МЗП-4	-04	250	40	217	202	75	105		125	3350	560	51/48
МЗ-5/МЗП-5	-05	290	45	242	226	90	115	5	145	2800	800	61/62
МЗ-6/МЗП-6	-06	320	55	262	251	105	125		160	2500	1180	81/80
МЗ-7/МЗП-7	-07	350	60	292	276	120	140		185	2120	1900	109/111
МЗ-8/МЗП-8	-08	380	75	332	301	140	160		210	1900	2360	146/147
МЗ-9/МЗП-9	-09	430	85	342	316	160	165		220	1700	3000	176/179
МЗ-10/МЗП-10	-10	490	105	372	349	180	180		245	1400	5000	264/264
МЗ-11/МЗП-11	-11	545	115	412	389	220	200		280	1250	7100	376/372
МЗ-12/МЗП-12	-12	590	135	492	464	250	240	350	1120	10000	531/520	
МЗ-13/МЗП-13	-13	684	155	537	499	280	260	7,5	375	1000	15000	739/750
МЗ-14/МЗП-14	-14	734	175	577	542	320	280		405	900	20000	933/924
МЗ-15/МЗП-15	-15	784	195	657	622	360	320		482	800	25000	1288/1237

Примечание: 1. Втулки муфт зубчатых расточены предварительно, на диаметр **d**.
Максимальный диаметр расточки - **d₁**.

2. Муфты изготавливаются в соответствии с ГОСТ 5006 с прямым и бочкообразным зубом.

Муфты упругие втулочно-пальцевые используются для постоянного соединения соосных валов и одновременной компенсации их незначительных угловых и радиальных смещений.

Габаритные и посадочные размеры муфт соответствуют ГОСТ 21421 для длинных концов валов.

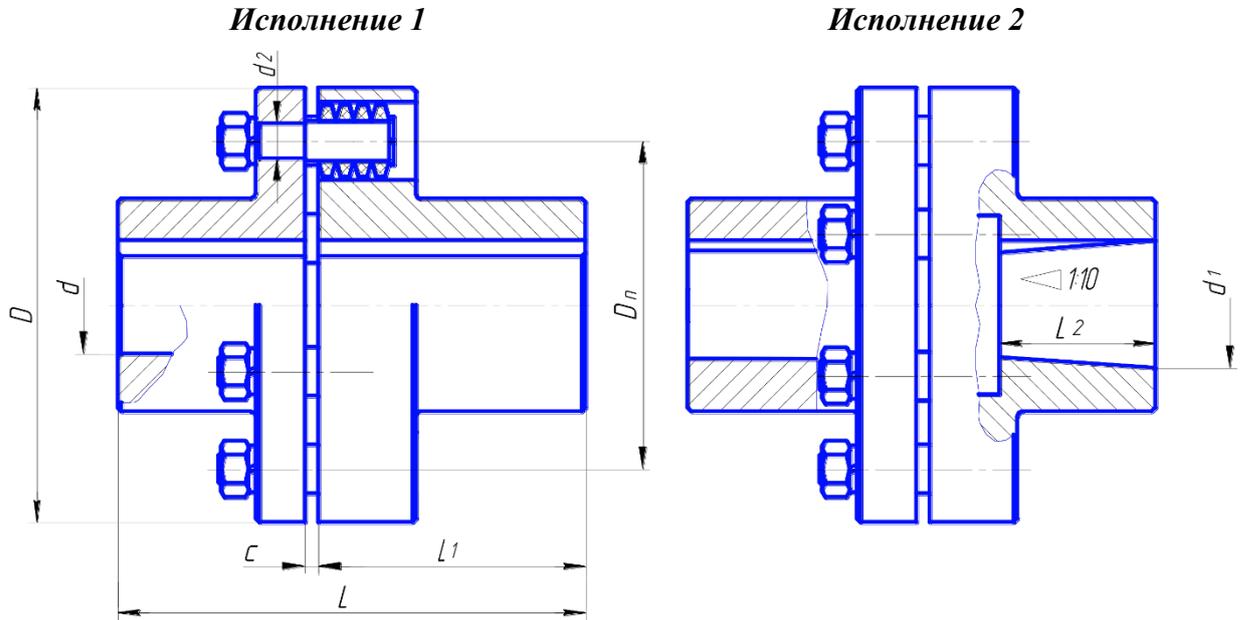


Рисунок 6.4

Таблица 6.4

Тип МУВП	Черт. 3920	d, мм	d ₁ , мм	D, мм	D _n , мм	L, мм	c, мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	d ₂ , мм	Пальцы, шт	1000 об/мин	Крутящий момент, Н×м	Исполнение	Масса, кг			
31,5	-00	16	-	80	54	84	4	40	-	9	4	6,36	31,5	1	1,4			
	-01		16						30					2	1,4			
	-02	18	-						-	1				1,3				
	-03		18						30	2				1,3				
63	-04	20	-	90	62	104	4	50	-	9	6	5,70	63	1	1,8			
	-05		20						38					2	1,9			
	-06	22	-						-	1				1,8				
	-07		22						38	2				1,9				
125	-08	25	-	120	82	125	5	60	-	12	4	4,62	125	1	4,7			
	-09		25						44					2	4,6			
	-10	28	-						-	1				4,6				
	-11		28					44	2	4,5								
	-12	30	-					80	-	12				4	4,62	125	1	4,8
	-13		30						60								2	4,7
250	-14	32	-	140	100	165	5	80	-	12	6	3,78	250	1	7,3			
	-15		32						60					2	7,2			
	-16	35	-						-	1				7,1				
	-17		35						60	2				7,1				
	-18	36	-					80	-	12				6	3,78	250	1	7,1
	-19		36						60								2	7,0
	-20	38	-					-	1	6,9								
	-21		38					60	2	6,7								

Продолжение таблицы 6.4.

Тип МУВП	Черт. 3920	d, мм	d ₁ , мм	D, мм	Dn, мм	L, мм	c, мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	d ₂ , мм	Пальцы, шт	1000 об/мин	Крутящий момент, Н×м	Исполнение	Масса, кг
500	-22	40	-	170	120	225	6	110	-	16	6	3,60	500	1	14,4
	-23	40	40						85					2	14,2
	-24	42	-						-					1	14,2
	-25	42	42						85					2	14,1
	-26	45	-						-					1	13,7
	-27	45	45						85					2	13,4
710	-28	48	-	190	140	225	6	110	-	16	8	3,00	710	1	18,4
	-29	48	48						85					2	18,2
	-30	50	-						-					1	18,2
	-31	50	50						85					2	17,7
	-32	55	-						-					1	17,4
	-33	55	55						85					2	17,0
1000	-34	60	-	220	170	286	6	140	-	16	10	2,88	1000	1	27,4
	-35	60	60						107					2	26,6
	-36	65	-						-					1	26,3
	-37	65	65						107					2	25,7
2000	-38	70	-	250	190	288	8	140	-	20	10	2,28	2000	1	40,1
	-39	70	70						107					2	39,7
	-40	75	-						-					1	38,9
	-41	75	75						107					2	38,6
4000	-42	80	-	320	240	350	10	170	-	28	10	1,80	4000	1	83,4
	-43	80	80						135					2	82,9
	-44	85	-						-					1	81,8
	-45	85	85						135					2	81,4
	-46	90	-						-					1	79,8
	-47	90	90						135					2	78,9
	-48	95	-						-					1	77,8
	-49	95	95						135					2	77,3
8000	-50	100	-	400	300	432	12	210	-	35	10	1,44	8000	1	169,9
	-51	100	100						170					2	166,7
	-52	110	-						-					1	164,4
	-53	110	110						170					2	161,9
	-54	120	-						-					1	158,3
	-55	120	120						170					2	156,6
16000	-56	125	-	490	370	423	15	210	-	40	10	1,14	16000	1	265,7
	-57	125	125						205					2	264,4
	-58	130	-						-					1	282,4
	-59	130	130						205					2	274,2
	-60	140	-			515		250	-					1	296,1
	-61	140	140						205					2	291,9
	-62	150	-						-					1	286,0
	-63	150	150						205					2	279,9

Пример условного обозначения муфты упругой втулочно-пальцевой с номинальным крутящим моментом 250 Н·м, диаметром посадочных отверстий полумуфт Ø36 мм для валов с цилиндрическим концом: «МУВП 250-36-1».

То же с номинальным крутящим моментом 500 Н·м, диаметром посадочного отверстия одной полумуфты Ø40 мм для вала с коническим концом и диаметром посадочного отверстия другой полумуфты Ø42 мм для вала с цилиндрическим концом: «МУВП 500-40-3-42-1».

ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
РФ, г. Первоуральск E-mail: pzgo@pzgo.su http://pzgo.pf ул. Серова 4а +7 (3439) 279-800	КАТАЛОГ Элеваторы ковшовые ГОСТ 2036 7. Нижняя часть натяжка, загрузочный носок.	ОКПД2 28.22.17.121 ОКПО 23255694 год 2017

Винтовые и пружинно-винтовые натяжные устройства ковшовых элеваторов применяют для резинотканевых лент и пластинчатых цепей, а также выбор зависит от высоты элеватора, рисунок 7.1. Элеваторы с круглозвенными цепями снабжают **грузовыми** натяжными устройствами.

Натяжное устройство размещают на валу нижнего барабана (или звёздочки) и крепят к боковым стенкам нижней части элеватора. Ход натяжного устройства составляет 200...500 мм.

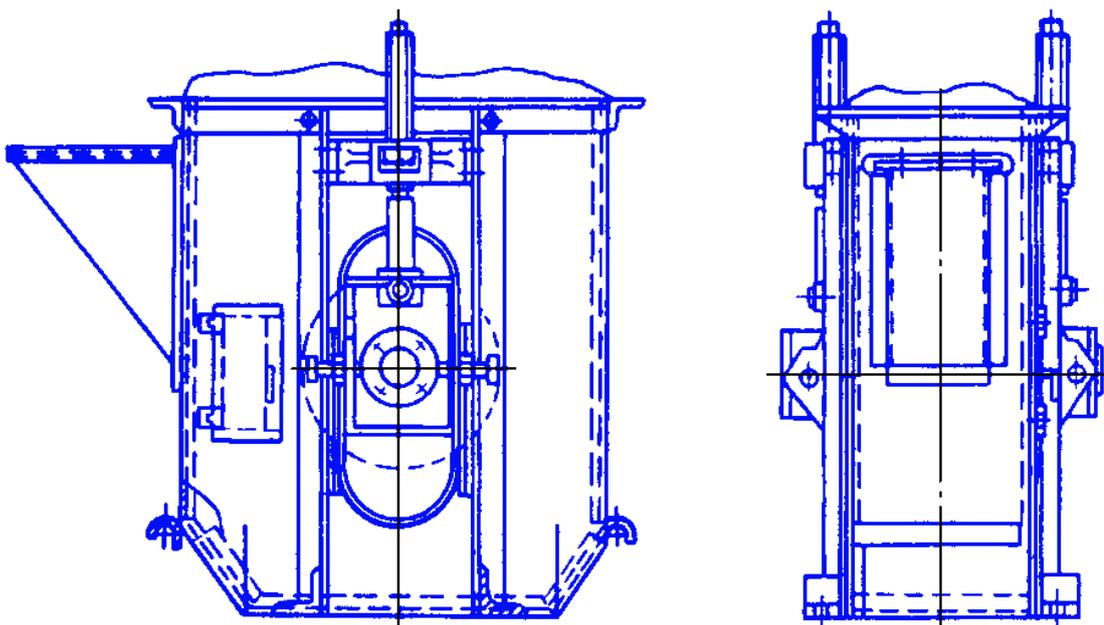


Рисунок 7.1.

Загрузочный носок элеватора может быть с высоким и низким расположением. Высокий носок с днищем под углом 60° к горизонту применяют при транспортировании влажных плохо сыпучих грузов, а низкий (с днищем под углом 45°) - для сухих хорошо сыпучих грузов. Для обслуживания и ремонта нижняя часть имеет в боковых стенках люки с герметичными дверцами.

ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
РФ, г. Первоуральск E-mail: pzgo@pzgo.su http://pzgo.pf ул. Серова 4а +7 (3439) 279-800	КАТАЛОГ Элеваторы ковшовые ГОСТ 2036 8. Расчет элеватора.	ОКПД2 28.22.17.121 ОКПО 23255694 год 2017

Расчёт. Из таблицы 8.1 в зависимости от характеристики насыпного груза выбирают скорость v движения тягового элемента, вид разгрузки, тип ковша и коэффициент ψ его заполнения.

Таблица 8.1.

Груз	Типичные грузы	Тип ковша	Скорость, м/с		ψ	Вид разгрузки
			Ленты	Цепи		
Пылевидный хорошо сыпучий	Цемент, минеральный порошок	Г	1,25-1,8	-	0,8	Ц
Пылевидный и зернистый плохо сыпучий	Земля, песок (влажный), мел в порошке, химикаты	М	1,0-2,0	0,8-2,0	0,6	
Зернистый и мелкокусковой: малоабразивный	Опилки, глина сухая	Г	1,25-2,0	1,0-1,6	0,8	
Абразивный	Гравий, шлак, щебень	О, С	0,4-0,8	0,4-0,63	0,8	СН
Средне и крупнокусковой: малоабразивный	Каменный уголь		-		0,7	
Абразивный	Щебень, шлак, руда, камень		0,4-0,63		0,6	
Грузы, крошение которых недопустимо	Древесный уголь, кокс		0,4-0,63		0,6	

Необходимая линейная ёмкость ковшей i_n , л/м.

$$i_n = i_o / a = Q / (3,6 v \psi p) \quad [8.1]$$

Где:

Q - производительность элеватора, т/ч;

p - плотность груза, т/м³;

i_o - ёмкость ковша, л;

a - шаг ковшей, м.

Ёмкость ковша i_k и шаг ковша выбирают по необходимой линейной ёмкости i_n по таблице 8.2, а размеры по таблице 8.3.

Таблица 8.2.

Тип ковшей								Шаг ковшей а, мм
Глубокий		Мелкий		Остроугольный		Скругленный		
i_n^*	i_o^{**}	i_n	i_o	i_n	i_o	i_n	i_o	
-	-	-	-	4,06	0,65	-	-	160
1,00	0,20	0,50	0,10	6,50	1,30	-	-	200
-	-	-	-	10,00	2,00	-	-	250
-	-	-	-	16,00	4,00	25,60	6,40	320
1,30	0,40	0,66	0,20	24,40	7,80	43,70	14,00	400
2,00	0,60	1,17	0,35	-	-	-	-	400
3,24	1,30	1,87	0,75	40,00	16,00	70,00	28,00	500
5,00	2,00	3,50	1,40	-	-	-	-	500
8,00	4,00	5,40	2,70	-	-	120,00	60,00	630
12,60	6,30	8,40	4,20	-	-	-	-	630
19,00	12,00	-	-	-	-	187,00	118,00	630
-	-	-	-	-	-	235,00	148,00	630

Примечание. * Линейная ёмкость ковшей, л/м; ** Ёмкость ковша, л.

Таблица 8.3.

Производительность Q, т/ч	Тяговый орган		
	Лента	Одна цепь	Две цепи
Менее 1,0	0,6/-	1/1	-
1,0...2,5	0,5/-	0,8/1,1	1,2/-
2,6...5,0	0,45/0,6	0,6/0,85	1,0/-
5,1...10,0	0,4/0,55	0,5/0,7	0,8/1,1
100	0,35/0,5	-	0,6/0,9

Примечание. В числителе приведены значения k , для ковшей типов Г и М, в знаменателе - для ковшей типов О и С.

При перемещении кусковых грузов выбранный по вместимости ковш проверяется по условию размещения кусков.

$$l > a'_{max} X \quad [8.2]$$

Где:

l - вылет ковша, мм;

a'_{max} - наибольший размер типичных кусков транспортируемого груза, мм;

X - коэффициент: для рядовых грузов $X = 2...2,5$; для сортированных - $X = 4...5$.

Линейная масса груза в ковшах.

$$q = i_{fn} \psi p \quad [8.3]$$

Линейную массу q_o , кг/м, ходовой части элеватора в предварительном расчёте определяют по приближённой формуле:

$$q_o = k_o Q \quad [8.4]$$

Где:

k_o - коэффициент массы ходовой части элеватора, по таблице 8.4;

Q - производительность, т/ч.

Таблица 8.4.

Производительность Q , т/ч	Тяговый орган		
	лента	одна цепь	две цепи
Менее 10	0,6/-	1/1	-
1,0...2,5	0,5/-	0,8/1,1	1,2/-
2,6...5,0	0,45/0,6	0,6/0,85	1,0/-
5,1...10,0	0,4/0,55	0,5/0,7	0,8/1,1
100	0,35/0,5	-	0,6/0,9

Примечание. В числителе приведены значения k_3 для ковшей типов Г и М, в знаменателе - для ковшей типов О и С.

Более точно линейную массу ходовой части элеватора находят по выражению:

$$q_o = q_m + k_k m_k / a \quad [8.5]$$

Где:

q_m - линейная масса тягового элемента, кг/м;

k_k - коэффициент, учитывающий массу крепёжных деталей ковша, $k_k \approx 1,14$;

m_k - масса порожнего ковша по таблице 8.5;

a - шаг ковшей, м.

Таблица 8.5.

Ширина ковша, мм	Толщина стенок ковша, мм	Тип ковшей			
		глубокие	мелкие	остроугольные	скруглённые
160	2	0,9	0,7	1,2	-
250	3	3,0	2,0	3,0	-
320	3	4,4	4,1	4,4	-
400	4	9,0	9,0	9,5	15,3
500	4	-	-	14,7	24,7
650	5	-	-	-	45,5
800	6	-	-	-	116

Сопротивление зачерпыванию груза:

$$W_3 = qgk_{зач} \quad [8.6]$$

Где:

$k_{зач}$ - коэффициент зачерпывания таблицы 8.6.

Таблица 8.6.

Вид груза	Тип элеватора									
	ленточный и одно цепной					двух цепной				
	при скорости движения ковшей, м/с									
	0,5	0,75	1,0	1,25	1,6	0,5	0,75	1,0	1,25	1,6
Пылевидный, порошкообразный, зернистый	1,5	2	2	2,5	3	1	1,2	1,3	1,5	2
Средне и крупнокусковой	2,5	3	3	4	5	1,5	1,7	1,7	2,5	3

Тяговый расчёт выполняют методом обхода по контуру рисунок 8.1, (схема элеватора, диаграмма натяжения тягового элемента, 1...4 - расчётные точки, W_o - сила сопротивления движению тягового элемента).

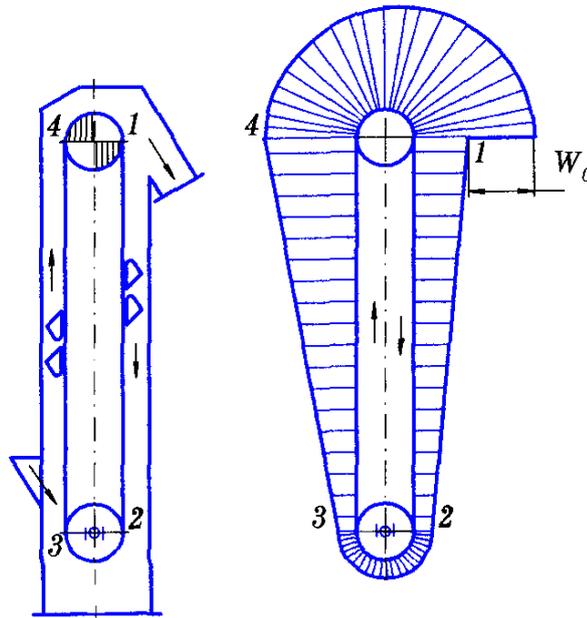


Рисунок 8.1.

В результате которого получают:

$$S_2 = S_{min}; S_3 = KS_2 + W_{зач};$$

$$S_4 = S_3 + (q + q_o) gH; S_1 = S_2 + q_o gH.$$

Минимальное натяжение тягового элемента должно быть не менее 1...2 кН.

Для ленточного элеватора во избежание скольжения ленты по барабану необходимо, чтобы:

$$S_{наб} \leq (S_{сб} e^{\mu\alpha}) / k_{сц} \quad [8.7]$$

Где:

$k_{сц}$ - коэффициент запаса сцепления ленты с барабаном, $k_{сц} = 1,25$.

Ширину B ленты принимают на 35...100 мм больше ширины ковша. Применяют ленты с резиновыми обкладками толщиной 1...1,5 мм, причём более толстые обкладки используют при транспортировании абразивных и влажных материалов. Число прокладок ленты или ремня из условия прочности крепления ковшей принимают $i = 4$, а расчётное определяют по формуле 8.8.

$$i = (S_{max} C_n) / (\sigma_p B) \quad [8.8]$$

Где:

S_{max} - максимальное натяжение, Н;

B - ширина ленты, мм;

σ_p - прочность прокладки на разрыв по основе, Н/мм, таблица 8.7;

Таблица 8.7

Номинальная прочность прокладки по основе, даН/см	Расчётная толщина тканевой прокладки, мм	
	с резиновой прослойкой из синтетического волокна в основе	без резиновой прослойки из комбинированных нитей
55	-	1,15
100	1,2	1,8
150	1,8	1,6
200	1,4	-
300	1,9	-
400	2,0	-

C_n - коэффициент запаса прочности, для приближённых расчётов принимают по таблице 8.8;

Таблица 8.8.

Тип ленты	Число тяговых прокладок i , шт	Значение C_n при угле наклона конвейера	
		Менее 10°	Более 10°
Резинотканевая, общего назначения, морозостойкая и негорючая для угольных шахт	Менее 5	8	9
	Свыше 5	9	10
Теплостойкая	Любое	10	10
Повышенной теплостойкости	Любое	20	20
Тканевая ПВХ	Менее 5	8,5	9,0
	Свыше 5	9,0	10
Резинотросовая	-	7,0	8,5
Тканевая ПВХ	Любое	9,5	10
Резинотросовая	-	8,0	9,5

Динамическое усилие в цепи при установившемся режиме работы элеватора определяют по формуле 8.9, в которой принимают $k_u = 1,5$; $k' = 1$; $k'' = 1$; $k_d = 2...3$.

$$S_{дин} = (k_u(k'm_z + k''m_k)) \left(\frac{(2\pi^2 u^2)}{(z^2 t_u)} \right) k_d \quad [8.9]$$

Где:

$k_u = 0,75...1,5$ - коэффициент, учитывающий интерференцию упругих волн в цепи, значение его зависит от отношения натяжения цепи в точке сбегания $S_{сб}$ с приводной звёздочки к минимальному критическому натяжению S^{kp}_{min} , под которым подразумевается минимальное натяжение, обеспечивающее отсутствие в цепи участков с нулевым натяжением при действии отрицательных динамических усилий: если $S_{сб} / S^{kp}_{min} \geq 1$, то $k_u = 0,75$, если $S_{сб} / S^{kp}_{min} < 1$, что нежелательно, $k_u = 1,5$;

k' - коэффициент участия массы перемещаемого груза в колебательном процессе $k' = 1$

m_z - масса перемещаемого груза, кг;

k'' - коэффициент участия массы ходовой части элеватора в колебательном процессе, значение которого зависит от длины цепи:

$L_{ц}$, м – менее 50, то $k' = 1,00$
 $L_{ц}$, м – 50...120, то $k' = 0,75$
 $L_{ц}$, м – более 120, то $k' = 0,50$

m_k - масса ходовой части конвейера, кг;

k_d - коэффициент, учитывающий дополнительные нагрузки на цепь, возникающие в результате несовпадения размеров шага цепи и зубьев звёздочки, в результате чего каждый новый зуб входит в зацепление с шарниром цепи с ударом; для цепных конвейеров $k_d = 2...3$ (меньшее значение при малом шаге и скорости).

Поперечные колебания цепи распространяются на небольшой участок, в результате чего в них участвует незначительная масса элеватора и груза, поэтому при определении действующих на тяговый элемент динамических сил поперечные колебания не принимают во внимание, а учитывают только продольные колебания.

Цепи выбирают по разрушающей нагрузке S_p по формуле 8.10.

$$S_p \geq S_{расч} C_n \quad [8.10]$$

Где:

C_n - коэффициент запаса прочности: для пластинчатых цепей $C_n = 5...6$ и $C_n = 7...10$ соответственно для горизонтальных и полого наклонных конвейеров, и конвейеров, имеющих круто наклонные участки; для разборных цепей $C_n = 10...14$ и $C_n = 10...15$; для круглозвенных цепей $C_n = 10...15$ и $C_n = 15...20$ соответственно с термообработкой и без неё;

$S_{расч}$ - расчётное натяжение цепи:

$$S_{расч} = ((S_{max} + S_{дин})k_n)/z \quad [8.11]$$

Где:

S_{max} - максимальное натяжение цепи при установившемся режиме работы конвейера, из тягового расчёта;

$S_{дин}$ - динамическая нагрузка на цепь, возникающая вследствие неравномерности движения цепи по формуле 8.9;

$k_n = 1,1...1,25$ - коэффициент неравномерности распределения нагрузки между цепями, в зависимости от точности изготовления и монтажа конвейера;

z - число цепей в элеваторе.

Выбранная цепь должна обеспечить надёжную, безопасную и долговечную работу элеватора в реальных конкретных условиях его эксплуатации.

Рекомендуемый шаг цепи и число зубьев звёздочки для цепных элеваторов приведены в таблице 8.9.

Таблица 8.9.

Ковши расставленные									
Шаг ковшей, мм	200	320	400	500	630	800			
Шаг цепей, мм	100	160	100	200	125	250	315	200	400
Число зубьев приводной звёздочки		8	16	8	13	6	6	12	6
Число зубьев натяжной звёздочки	10	6	13	6	10	6	6	10	6
Ковши сомкнутые									
Шаг ковшей, мм	160	200	250	320	400				
Шаг цепей, мм	160	200	250	160	320	200	400		
Число зубьев приводной звёздочки	8	8	12	16	8	12	8		
Число зубьев натяжной звёздочки	6	6	12	12	6	12	6		

Тяговое усилие на барабане (звёздочке) рассчитывается по формуле 8.12:

$$P_0 = W_0 v \dots [8.12]$$

Где:

v - скорость движения тягового элемента, м/с.

Если рабочий орган совершает вращательное движение, то мощность, Вт, рассчитывается по формуле 8.13:

$$P_0 = T_0 \omega \quad [8.13]$$

Где:

T_0 - момент сопротивления вращению приводного элемента, Н • м;

ω - его угловая скорость, с⁻¹

Мощность двигателя $P_{дв}$ рассчитывается по формуле 8.14:

$$P_{дв} = (k_3 P_0) / \eta_0 = (k_3 W_0 v) / \eta_0 \quad [8.14]$$

Где:

$k_3 = 1,15 \dots 1,25$ - коэффициент запаса мощности;

η_0 - КПД передаточного механизма от двигателя к приводному валу с учётом КПД приводного вала.

Средние значения КПД передаточных механизмов приведены в таблице 8.10.

Таблица 8.10.

Род передаточного механизма	КПД
Редуктор:	
одноступенчатый	0,97
двухступенчатый	0,94
трёхступенчатый	0,92
Зубчатая передача открытая:	
с обработанными зубьями	0,95
с необработанными зубьями	0,90
Червячная передача:	
с трёхходовым червяком	0,85
с двухходовым червяком	0,75
с одноходовым, не самотормозящая	0,65
Цепная передача	0,92
Ремённая передача	0,96
Муфта	0,99
Вал на подшипниках качения	0,98...0,99
Приводной элемент (звёздочка, барабан, шкив):	
без учёта жёсткости тягового органа	0,98
с учётом жёсткости тягового органа	0,92

Для обеспечения условий разгрузки диаметр приводного барабана (делительной окружности звёздочки) должен удовлетворять условию:

для быстроходного элеватора с центробежной разгрузкой 8.15

$$D_n \leq 0,204 v^2; \quad [8.15]$$

для быстроходного элеватора со смешанной разгрузкой 8.16

$$D_n = 0,245v^2; \quad [8.16]$$

для среднескоростного элеватора со смешанной разгрузкой 8.17

$$D_n = 0,308v^2; \quad [8.17]$$

для тихоходного элеватора с самотёчной разгрузкой 8.18

$$D_n = 0,600v^2; \quad [8.18]$$

Частота вращения вала приводного барабана (звёздочек) определяется по формулам 8.19...8.24.

Передаточное число привода:

$$u_0 = n_{дв}/n = \omega_{дв}/\omega \quad [8.19]$$

Где:

$n_{дв}$, n - соответственно частота вращения двигателя и приводного вала, об/мин;

$\omega_{дв}$, ω - соответственно угловая скорость вращения двигателя и приводного вала, c^{-1} .

Частота вращения звёздочки:

$$n_{зв} = (60v) / (\pi D_0) \quad [8.20]$$

Угловая скорость звёздочки:

$$\omega_{зв} = (2\pi v) / (zt) \quad [8.21]$$

Где:

D_0 — диаметр делительной окружности приводной звёздочки, м;

v - скорость движения тягового элемента, м/с;

z - число зубьев приводной звёздочки;

t - шаг цепи, м.

Частота вращения приводного барабана:

$$n_{б} = (60v) / (\pi (D_n + \delta)) \quad [8.22]$$

Угловая скорость приводного барабана:

$$\omega_{б} = (2v) / (D_n + \delta) \quad [8.23]$$

Где:

D_n - диаметр приводного барабана, м;

δ - толщина ленты, м.

По мощности двигателя и передаточному числу подбирают редуктор. Если требуемое передаточное число больше, чем имеющееся у стандартных редукторов, рассчитывают передаточное число дополнительной передачи (цепной, зубчатой), соединяющей ведомый вал редуктора с валом приводного элемента конвейера или (ремённой) - ведущий вал редуктора с валом двигателя. Обычно фактическое передаточное число $u_{ф}$ привода отличается от расчётного u_0 . Поэтому необходимо уточнить фактическую скорость тягового элемента:

$$v_{ф} = v u_0 / u_{ф} \quad [8.24]$$

Следует иметь в виду, что снижение скорости может привести к снижению расчётной производительности элеватора.

Из конструктивных соображений разрабатывается кинематическая схема привода элеватора, выбирается соответствующий редуктор. Фактическое передаточное (u_{ϕ}) число привода не должно отличаться от расчётного (u_0) более чем на $\pm 3\%$. По формуле 8.24 определяют фактическую скорость движения ковшей, исходя из фактического передаточного числа привода.

Фактическая производительность элеватора рассчитывается по формуле 8.25:

$$Q_{\phi} = 3,6i_n v_{\phi} \psi \beta \quad [8.25]$$

Где:

v_{ϕ} - фактическая скорость ковшей, м/с.

Тормозной момент на валу двигателя, препятствующий обратному движению ковшей под действием силы тяжести груза, находящегося в них, рассчитывается по формуле 8.26:

$$T_m = (p g H) (D_n / 2u_{\phi}) (\eta_0 k_m) \quad [8.26]$$

Где:

k_m - коэффициент запаса тормозного момента, $k_m = 1,5 \dots 1,75$.

ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
РФ, г. Первоуральск E-mail: pzgo@pzgo.su http://pzgo.pf ул. Серова 4а +7 (3439) 279-800	КАТАЛОГ Элеваторы ковшовые ГОСТ 2036 9. Опросный лист	ОКПД2 28.22.17.121 ОКПО 23255694 год 2017

Опросный лист для заказа элеватора ковшового вертикального.

Объект _____ Заказчик _____
 Элеватор поз. № _____ Количество _____ шт.

Данные о элеваторе, транспортируемом грузе, условиях эксплуатации.

Тип элеватора по ГОСТ 2036 _____

Наименование показателей		Величина	Примечание	
Основные технические данные элеватора	Производительность, т/ч			
	Ширина ковшей, мм			
	Скорость, м/с			
	Высота элеватора, м	по вертикали		
		по трассе		
	Угол наклона, - град			
Расстояние между осями, м (барабанов или звездочек)				
Характеристика транспортируемого груза	Наименование			
	Насыпная масса, т/м ³			
	Гранулометрический состав, мм			
	Содержание влаги, %			
	Температура груза, °С			
	Абразивность груза			
	Химическая активность			
Условия эксплуатации элеватора	На открытом воздухе (ОВ), в отапливаемом помещении (ОП), в не отапливаемом помещении (НП)			
	Диапазон температуры окружающего воздуха, °С			
	Влажность окружающего воздуха, %			
	Запыленность, г/м ³			

Дата заполнения " __ " _____ 20__ г.

Контактная информация:

Ф. И. О. _____

Телефон: _____

E-mail: _____