

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ РАСЧЁТ ВАЛОВ. ВЫХОДНЫЕ КОНЦЫ ВАЛОВ.

Ориентировочный расчёт производят для предварительного определения диаметра вала на кручение по передаваемому крутящему (вращающему) моменту T , Нмм по пониженным касательным допускаемым напряжениям $[\tau] = 10 \dots 30 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$:

$$d = \sqrt[3]{\frac{T}{0,2[\tau]}}, \text{ мм.}$$

Обычно определяют диаметр выходного конца вала и **увязывают со стандартом** (форма – цилиндрический или конический, исполнение – длинный или короткий, размеры. Если вал соединяется с другим известного диаметра, то разница между диаметрами $\leq 25\%$). Диаметры остальных участков назначают конструктивно с учётом размещения на валу устанавливаемых деталей (полумуфты, шкива, звёздочки, уплотнений, подшипников, дистанционных втулок, зубчатых колёс...), предусматривая соответствующие переходы с заплечиками.

Применительно к редукторам для выходных концов $[\tau] = 10 \dots 20 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$, при этом меньшие значения (10...12) принимают для быстроходного вала, большие (18...20) – для тихоходного. Значение крутящего момента известно из расчёта привода, с учётом данных в «Порядок выполнения ...» ограничений на проектирование один из выходных концов цилиндрический (и рационально принять для червячного редуктора быстроходный), а выходной конец тихоходного вала выполнить коническим.

По схеме привода быстроходный вал через муфту соединяется с валом двигателя (диаметр известен) и расчётный диаметр «увязывают» с ним, при этом более приемлема конструкция с заплечиком.

Конический выходной конец по большому основанию рационально принимать кратным «5» и типа 1, что позволит исключить выполнение ступени под подшипник.

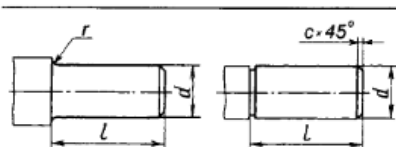
Принятые валы вычертить на одном листе формата А4 в масштабе М1:1 (короткие, шпонка параллельна оси вала, сечение А-А), размеры дать в буквенном выражении и числом, при этом размеры длинных валов дать в скобках.

По схеме привода на выходной конец тихоходного вала устанавливается звёздочка и для её фиксации в осевом направлении более удобна конструкция с резьбовым хвостовиком.

Конструкция и размеры стандартных валов прилагаются.

Цилиндрические и конические концы валов предусматриваются двух исполнений 1 - длинные, 2 - короткие.

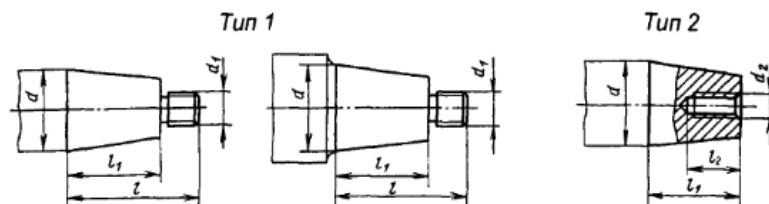
2. Основные размеры цилиндрических концов валов, мм



Диаметр d		Поле допуска	Длина l		r	c	
Ряд 1	Ряд 2		Исполнение				
			1	2			
6; 7	-	j6	16	-	0,4	0,2	
8; 9	-		20	-	0,6	0,4	
10; 11	-		23	20	0,6	0,4	
12; 14	-		30	25	1,0	0,6	
16; 18	19		40	28	1,0	0,6	
20; 22	24		50	36	1,6	1,0	
25; 28	-		60	42	1,6	1,0	
-	30		80	58	2,0	1,6	
32; 36	38		k6	80	58	2,0	1,6
40; 45;	42; 48			110	82	2,0	1,6
50	-	-		-	-	-	
55	53	110		82	2,5	2,0	
60; 70	63; 65;	140		105	2,5	2,0	
-	75	-		-	2,5	2,0	
80; 90	85; 95	m6		170	130	3,0	2,5
100; 110;	105; 120			210	165	3,0	2,5
125	-			-	-	3,0	2,5
140	130; 150			250	200	4,0	3,0
160; 180	170	300	240	4,0	3,0		

ГОСТ 12080—66 предусматривает $d = 0,8 \dots 5$ мм и $d = 200 \dots 630$ мм. Ряд 1 диаметров является предпочтительным. Допускается принимать поле допуска цилиндрических концов валов диаметром до 30 мм - k6, а более 120 мм - r6.

3. Основные размеры конических концов валов, мм

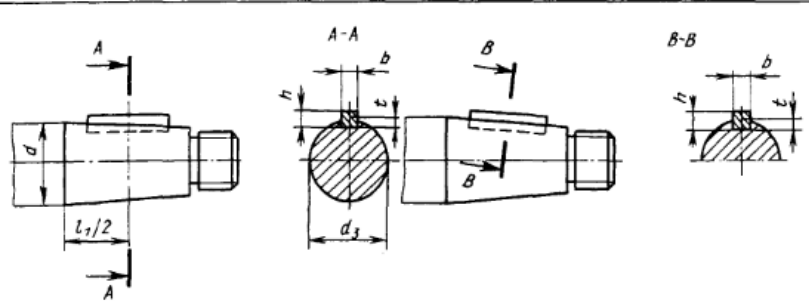


Диаметр d		l		l ₁		d ₁	d ₂	l ₂
Ряд 1	Ряд 2	Исполнение						
		1	2	1	2			
6; 7	-	16	-	10	-	M4	-	-
8; 9	-	20	-	12	-	M6	-	-
10; 11	-	23	-	15	-	M6	-	-
12; 14	-	30	-	18	-	M8×1	M4	8
16	-	40	28	28	16	M10×1,25	M4	8
18	19	-	-	-	-	M5	M5	10
20; 22	24	50	36	36	22	M12×1,25	M6	12
25; 28	-	60	42	42	24	M16×1,5	M8	16
30-35 *	-	80	58	58	36	M20×1,5	M10	20
36	-	80	58	58	36	M20×1,5	M12	24
-	38	80	58	58	36	M24×2	M12	24
40	42	-	-	-	-	M24×2	M12	24
45	48	-	-	-	-	M30×2	M16	32
50	-	110	82	82	54	M36×3	M16	32
56	55	-	-	-	-	M36×3	M20	36
63	60; 65	140	105	105	70	M42×3	M20	36
71	70; 75	-	-	-	-	M48×3	M24	40
80	85	-	-	-	-	56×4	M30	50
90	-	170	130	130	90	64×4	M30	50
-	95	-	-	-	-	64×4	M36	60
100	-	-	-	-	-	M72×4	M36	60
110	-	-	-	-	-	M80×4	M42	65
-	120	210	165	165	120	M90×4	M42	65
125	-	-	-	-	-	M90×4	M48	70
140	130	250	200	200	150	M100×4	-	-
-	150	-	-	-	-	M110×4	-	-
160	170	300	240	240	180	M125×4	-	-
180	-	-	-	-	-	M140×6	-	-

* d брать из ряда: 30; 32; 35 мм.

Примечание. Ряд 1 диаметров является предпочтительным. ГОСТ 12081—72 предусматривает диаметры $d = 3 \dots 5$ мм и $d = 190 \dots 630$ мм.

4. Размеры шпонок и шпоночных пазов конических концов валов, мм



Диаметр d		d_3		b	h	t
Ряд 1	Ряд 2	Исполнение				
		1	2			
6	-	5,50				
7	-	6,50				
8	-	7,40	-	-	-	-
9	-	8,40				
10	-	9,25				
11	-	10,25	-	2	2	1,2
12	-	11,10				
14	-	13,10	-	3	3	1,8
16	-	14,60	15,20			
18	-	16,60	17,20			
-	19	17,60	18,20			
20	-	18,20	18,90	4	4	2,5
22	-	20,20	20,90			
-	24	22,20	22,90			
25	-	22,90	23,80			
28	-	25,90	26,80	5	5	3,0
-	30	27,10	28,20			
32	-	29,10	30,20			
-	35	32,10	33,20			
36	-	33,10	34,20	6	6	3,5
-	38	35,10	36,20			

Продолжение табл. 4

Диаметр d		d_3		b	h	t
Ряд 1	Ряд 2	Исполнение				
		1	2			
40	-	35,90	37,30			
-	42	37,90	39,30	10		
45	-	40,90	42,30		8	5,0
-	48	43,90	45,30	12		
50	-	45,90	47,30			
-	55	50,90	52,30			
56	-	51,90	53,30	14	9	5,5
60	-	54,75	56,50			
63	-	57,75	59,50	16	10	6,0
-	65	59,75	61,50			
-	70	64,75	66,50			
71	-	65,75	67,50	18	11	7,0
-	75	69,75	71,50			
80	-	73,50	75,50			
-	85	78,50	80,50	20	12	7,5
90	-	83,50	85,50			
-	95	88,50	90,50	22	14	9,0
100	-	91,75	94,00			
110	-	101,75	104,00	25		
-	120	111,75	114,00			
125	-	116,75	119,00	28	16	10,0
-	130	120,00	122,50			
140	-	130,00	132,50			
-	150	140,00	142,50	32	18	11,0
160	-	148,00	151,00			
-	170	158,00	161,00	36	20	12,0
180	-	168,00	171,00	40	22	13

Размеры призматических шпонок - по ГОСТ 23360-78.
 Для шпоночных пазов, параллельных оси вала, допускаются другие способы простановки размера глубины паза.
 Шпоночный паз для конических концов валов с диаметром d до 220 мм изготавливается параллельно оси вала, с диаметром d свыше 220 мм - параллельно образующей конуса.