

УДК 669.14-272.272 629.7

Группа Д15

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 13553-79

ПРУЖИНЫ СЖАТИЯ
ИЗ СТАЛЬНОЙ УГЛЕРОДИСТОЙ ПРОВОЛОКИ
МАРКИ Б КЛАССА 2А

На 17 страницах

Конструкция и размеры

Взамен 1916А

№ изм.
№ изв.

1

2

3

8378

10984

13045

Утверждено приказом Министерства от 2 ноября 1979 г. № 087-16

дата введения 1 июля 1980 г.

1. Настоящий стандарт распространяется на винтовые цилиндрические пружины сжатия из стальной углеродистой пружинной проволоки с механическими свойствами марки Б класса 2А (в дальнейшем изложении - пружины), работающие при температуре от минус 60 до плюс 150°С.

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

4186

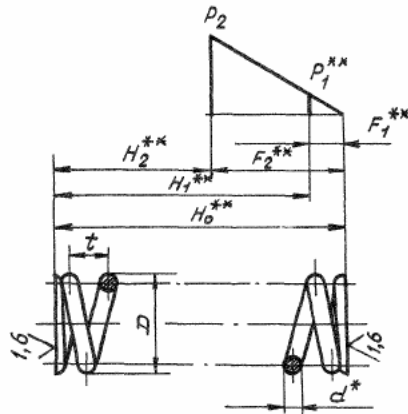
Издание официальное

ГР 8146793 от 04.12.79

Перепечатка воспрещена

2. Конструкция, размеры и основные параметры пружин должны соответствовать указанным на чертеже и в таблице.

✓(✓)



* Размер для справок.

** $H_0, H_1, H_2, F_1, F_2, P_1$ - назначаются конструктором.

№ изм 2
№ изв 10334

4186

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

Размеры, мм

Типо-размер	Температура применяемая пружин, °С, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре		σ	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
		применяемая пружина	(25±10) °С (для контроля пружин)						
1	60	10,58 (1,08)		0,5	3	0,27	1,3	7,9	0,01
2		8,13 (0,83)			4	0,57	1,6	11,2	0,02
3		6,57 (0,67)			5	0,98	2,1	14,3	0,02
4		5,59 (0,57)			6	1,53	2,7	17,4	0,03
5		4,80 (0,49)			7	2,17	3,3	20,7	0,03
6		4,21 (0,43)			8	2,94	4,0	23,9	0,04
7		3,72 (0,38)			9	3,78	4,8	27,1	0,04
8		3,43 (0,35)			10	4,86	5,7	30,4	0,05
9	150	7,94 (0,81)	8,33 (0,85)	0,5	3	0,21	1,3	7,9	0,01
10		6,08 (0,62)	6,37 (0,65)		4	0,44	1,6	11,2	0,02
11		4,90 (0,50)	5,19 (0,53)		5	0,76	2,1	14,3	0,02
12		4,21 (0,43)	4,41 (0,45)		6	1,19	2,7	17,4	0,03
13		3,63 (0,37)	3,72 (0,38)		7	1,69	3,3	20,7	0,03
14		3,14 (0,32)	3,33 (0,34)		8	2,29	4,0	23,9	0,04
15		2,84 (0,28)	2,94 (0,30)		9	2,94	4,8	27,1	0,04
16		2,55 (0,26)	2,74 (0,28)		10	3,78	5,7	30,4	0,05
17	60	31,56 (3,22)		0,8	4	0,25	1,6	10,1	0,04
18		26,17 (2,67)			5	0,47	2,0	13,3	0,05
19		22,15 (2,26)			6	0,76	2,1	16,5	0,06
20		19,21 (1,96)			7	1,12	2,5	19,6	0,08
21		16,95 (1,73)			8	1,54	3,0	24,3	0,10
22		15,19 (1,55)			9	2,05	3,5	26,0	0,10
23		13,72 (1,40)			10	2,60	4,0	29,2	0,11
24		12,54 (1,28)			11	3,26	4,6	32,4	0,13
25		11,47 (1,17)			12	3,93	5,4	35,6	0,14
26		10,68 (1,09)			13	4,75	6,1	38,8	0,15

Изм. 2
Изм. 10894

4186

Изм. 2
Изм. 10894

4186

Изм. 2
Изм. 10894

4186

Изм. 2
Изм. 10894

4186

Изм. 2
Изм. 10894

4186

Продолжение

Размеры, мм

Типо-размер	Температура применяемая пружин, °С, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре		σ	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
		применяемая пружина	(25±10) °С (для контроля пружин)						
27	150	23,72 (2,42)	24,89 (2,54)	0,5	4	0,19	1,6	10,1	0,04
28		19,60 (2,00)	20,68 (2,11)		5	0,37	2,0	13,3	0,05
29		16,66 (1,70)	17,44 (1,78)		6	0,59	2,1	16,5	0,06
30		14,41 (1,47)	15,18 (1,55)		7	0,87	2,5	19,6	0,08
31		12,74 (1,30)	13,43 (1,37)		8	1,20	3,0	24,3	0,10
32		11,37 (1,16)	11,96 (1,22)		9	1,59	3,5	26,0	0,10
33		10,29 (1,05)	10,88 (1,11)		10	2,02	4,0	29,2	0,11
34		9,41 (0,96)	9,90 (1,01)		11	2,53	4,6	32,4	0,13
35		8,62 (0,88)	9,02 (0,92)		12	3,06	5,4	35,6	0,14
36		8,04 (0,82)	8,43 (0,86)		13	3,69	6,1	38,8	0,15
37	60	38,71 (3,95)		1,0	6	0,49	2,0	16,2	0,10
38		33,81 (3,45)			7	0,73	2,3	19,0	0,12
39		28,99 (3,06)			8	1,03	2,6	22,1	0,14
40		26,85 (2,74)			9	1,40	2,9	25,3	0,16
41		24,30 (2,48)			10	1,81	3,4	28,5	0,18
42		22,25 (2,27)			11	2,27	3,9	31,7	0,19
43	150	29,30 (2,99)	30,87 (3,15)	1,0	6	0,38	2,0	16,2	0,10
44		25,58 (2,61)	26,95 (2,75)		7	0,57	2,3	19,0	0,12
45		22,74 (2,32)	23,91 (2,44)		8	0,81	2,6	22,1	0,14
46		20,38 (2,08)	21,36 (2,18)		9	1,10	2,9	25,3	0,16
47		18,42 (1,88)	19,40 (1,98)		10	1,42	3,4	28,5	0,18
48		16,86 (1,72)	17,74 (1,81)		11	1,78	3,9	31,7	0,19
49	60	57,33 (5,85)		1,2	7	0,56	2,3	18,4	0,16
50		50,76 (5,18)			8	0,80	2,5	21,5	0,19
51		45,67 (4,66)			9	1,08	2,8	24,6	0,22
52		41,55 (4,24)			10	1,36	3,1	27,8	0,25
53		37,93 (3,87)			11	1,78	3,5	31,0	0,27
54		34,99 (3,57)			12	2,19	4,0	34,2	0,30
55		32,44 (3,31)			13	2,66	4,4	37,3	0,33

Продолжение

Типо-размер	Температура применяемая пружины, °С, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре		d	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
		(25±10) °С (для контроля пружин)							
		применяемая пружина							
56	150	43,40 (4,43)	45,67 (4,66)	1,2	7	0,44	2,3	18,4	0,16
57		38,42 (3,92)	40,47 (4,13)			0,63			
58		34,59 (3,53)	36,46 (3,72)			0,85			
59		31,46 (3,21)	33,12 (3,36)			1,07			
60		28,71 (2,93)	30,29 (3,06)			1,40			
61		26,46 (2,70)	27,93 (2,85)			1,72			
62		24,60 (2,51)	25,87 (2,64)			2,09			
63	60	93,69 (9,56)	73,50 (7,50)	1,6	9	0,59	3,0	23,4	0,37
64		85,55 (8,73)	67,13 (6,85)			0,62			
65		78,50 (8,01)	61,64 (6,29)			0,80			
66		72,62 (7,41)	57,04 (5,82)			1,00			
67		67,52 (6,89)	53,02 (5,41)			1,22			
68		63,01 (6,43)	49,49 (5,05)			1,47			
69		59,00 (6,02)	46,35 (4,73)			1,73			
70		55,57 (5,67)	43,61 (4,45)			2,03			
71		52,43 (5,35)	41,16 (4,20)			2,33			
72	150	69,87 (7,13)	73,50 (7,50)	1,6	9	0,46	3,0	23,4	0,37
73		63,80 (6,51)	67,13 (6,85)			0,62			
74		58,51 (5,97)	61,64 (6,29)			0,80			
75		54,19 (5,53)	57,04 (5,82)			1,00			
76		50,37 (5,14)	53,02 (5,41)			1,22			
77		46,94 (4,79)	49,49 (5,05)			1,47			
78		44,00 (4,49)	46,35 (4,73)			1,73			
79		41,45 (4,23)	43,61 (4,45)			2,03			
80		39,10 (3,99)	41,16 (4,20)			2,33			

Ил. № 2
Ил. № 10534
Ил. № 4186

Продолжение

Типо-размер	Температура применяемая пружины, °С, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре		d	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
		(25±10) °С (для контроля пружин)							
		применяемая пружина							
81	60	138,57 (14,14)	108,78 (11,10)	2,0	12	0,90	3,4	31,6	0,78
82		128,97 (13,16)	101,23 (10,33)			1,11			
83		121,03 (12,35)	94,96 (9,69)			1,35			
84		113,58 (11,59)	89,13 (9,09)			1,61			
85		106,92 (10,91)	83,89 (8,56)			1,90			
86		101,14 (10,32)	79,38 (8,10)			2,21			
87		95,64 (9,78)	75,26 (7,68)			2,54			
88		91,14 (9,30)	71,54 (7,30)			2,90			
89		86,93 (8,87)	68,21 (6,96)			3,28			
90		79,28 (8,09)	62,23 (6,35)			4,10			
91	150	103,29 (10,54)	108,78 (11,10)	2,0	12	0,70	3,4	31,6	0,78
92		96,14 (9,81)	101,23 (10,33)			0,86			
93		90,16 (9,20)	94,96 (9,69)			1,04			
94		84,67 (8,64)	89,13 (9,09)			1,24			
95		79,77 (8,14)	83,89 (8,56)			1,47			
96		75,46 (7,70)	79,38 (8,10)			1,71			
97		71,44 (7,29)	75,26 (7,68)			1,96			
98		68,01 (6,94)	71,54 (7,30)			2,24			
99		64,78 (6,61)	68,21 (6,96)			2,54			
100		59,09 (6,03)	62,23 (6,35)			3,17			
101	60	216,86 (22,10)	175,13 (17,87)	2,5	15	1,12	4,2	39,5	1,52
102		205,21 (20,94)	167,09 (17,05)			1,33			
103		193,75 (19,77)	152,78 (15,59)			1,56			
104		184,04 (18,78)	143,61 (14,55)			1,81			
105		175,13 (17,87)	135,63 (13,84)			2,08			
106		167,09 (17,05)	128,97 (13,16)			2,37			
107		152,78 (15,59)	121,03 (12,35)			2,99			
108		135,63 (13,84)	113,58 (11,59)			4,08			
109		121,03 (12,35)	106,92 (10,91)			5,34			

Ил. № 2
Ил. № 10534
Ил. № 4186

Продолжение

Типо-размер	Температура применения пружин, °С, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре		Размеры, мм		Осевая деформация одного витка (при P_2) f_z	t	Диаметр одного витка l	Масса одного витка, г
		(25±10) °С (для контроля пружин)		d	D				
		применения пружин							
110	150	161,50 (16,48)	170,03 (17,35)	2,5	15	0,87	4,2	39,5	1,52
111		152,98 (15,61)	161,11 (16,44)		16	1,03	4,4	42,6	1,64
112		144,45 (14,74)	152,10 (15,52)		17	1,21	4,7	45,8	1,76
113		137,30 (14,01)	144,55 (14,75)		18	1,40	4,9	48,9	1,88
114		130,63 (13,33)	137,49 (14,03)		19	1,61	5,2	52,1	2,01
115		124,56 (12,71)	131,12 (13,38)		20	1,83	5,5	55,3	2,13
116		113,97 (11,63)	119,95 (12,24)		22	2,31	6,1	61,6	2,37
117		101,14 (10,32)	106,43 (10,86)		25	3,15	7,2	71,1	2,74
118		90,55 (9,27)	95,65 (9,76)		28	4,13	8,5	80,6	3,10
119	60	311,84 (31,82)		3,0	18	1,34	5,0	47,4	2,63
120		296,84 (30,29)			19	1,55	5,4	50,6	2,80
121		283,81 (28,96)			20	1,78	5,6	53,7	2,98
122		260,48 (26,58)			22	2,28	6,1	60,0	3,32
123		232,06 (23,68)			25	3,15	6,9	69,5	3,85
124		209,52 (21,38)			28	4,17	8,0	78,9	4,37
125		195,31 (19,93)			30	4,90	8,7	85,3	4,72
126	183,75 (18,75)		32	5,71	9,5	91,6	5,07		
127	150	232,55 (23,73)	244,00 (24,96)	3,0	18	1,04	5,0	47,4	2,63
128		221,38 (22,59)	233,04 (23,78)		19	1,20	5,4	50,6	2,80
129		211,68 (21,60)	222,75 (22,73)		20	1,38	5,6	53,7	2,98
130		194,24 (19,82)	204,43 (20,86)		22	1,76	6,1	60,0	3,32
131		173,07 (17,66)	182,18 (18,59)		25	2,44	6,9	69,5	3,85
132		156,21 (15,94)	164,44 (16,78)		28	3,22	8,0	78,9	4,37
133		145,63 (14,86)	153,27 (15,64)		30	3,79	8,7	85,3	4,72
134		137,00 (13,98)	144,26 (14,72)		32	4,41	9,5	91,6	5,07

№ инв. 2
№ вкл. 10354
№ дубликата
№ подлинника 4186

Размеры, мм

Продолжение

Типо-размер	Температура применения пружин, °С, не более	Рабочая осевая сила F_2 , Н (кгс), при температуре		d	D	Осевая деформация одного витка (при F_2) f_2	f	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
		применения пружин	(25 ± 10) °С (для контроля пружин)						
135	60	597,31 (60,95)		4,0	22	1,39	6,2	56,9	5,61
136		534,88 (54,58)			25	1,97	6,8	66,3	6,54
137		483,14 (49,30)			28	2,66	7,5	75,8	7,47
138		454,13 (46,34)			30	3,18	8,0	82,1	8,09
139		427,67 (43,64)			32	3,73	8,5	88,4	8,71
140		393,80 (40,18)			35	4,67	9,5	97,8	9,64
141		365,15 (37,26)			38	5,71	10,5	107,3	10,58
142		347,21 (35,43)			40	6,44	11,4	113,6	11,20
143		331,53 (33,83)			42	7,24	12,5	120,0	11,83
144		310,46 (31,68)			45	8,51	13,7	129,5	12,80
145	150	445,41 (45,45)	468,83 (47,84)	22	1,07	6,2	56,9	5,61	
146		398,86 (40,70)	419,83 (42,84)	25	1,52	6,8	66,3	6,54	
147		360,23 (36,76)	379,26 (38,70)	28	2,06	7,5	75,8	7,47	
148		338,69 (34,56)	356,43 (36,37)	30	2,46	8,0	82,1	8,09	
149		318,89 (32,54)	335,75 (34,26)	32	2,88	8,5	88,4	8,71	
150		293,61 (29,96)	309,09 (31,54)	35	3,61	9,5	97,8	9,64	
151		272,24 (27,78)	286,65 (29,25)	38	4,41	10,5	107,3	10,58	
152		256,92 (26,42)	272,54 (27,81)	40	4,98	11,2	113,6	11,20	
153		247,25 (25,23)	260,19 (26,55)	42	5,60	12,0	120,0	11,83	
154		231,48 (23,62)	243,73 (24,87)	45	6,56	13,3	129,5	12,76	
155	60	866,22 (88,39)		5,0	30	2,21	8,0	79,0	12,16
156		818,30 (83,50)			32	2,63	8,4	85,2	13,13
157		754,99 (77,04)			35	3,33	9,2	94,7	14,58
158		696,04 (71,03)			38	4,06	10,0	104,2	16,04
159		668,16 (68,18)			40	4,67	10,6	110,5	17,02
160		638,98 (65,20)			42	5,28	11,3	116,7	17,98
161		598,98 (61,12)			45	6,25	12,2	126,3	19,45
162		563,89 (57,54)			48	7,31	13,4	135,8	20,91
163		542,53 (55,36)			50	8,06	14,2	142,1	21,88
164		522,54 (53,32)			52	8,86	15,1	148,5	22,86
165	495,49 (50,56)		55	10,10	16,6	157,9	24,32		

№ 438
М: 438

186

№ 438
М: 438

Размеры, мм

Продолжение

Типо-размер	Температура прижимания пружин, °С, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре		d	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	f	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
		применения пружин	(25 ± 10) °С (для контроля пружин)						
166	150	645,92 (65,91)	679,92 (69,38)	5,0	30	1,71	8,0	79,0	12,16
167		610,25 (62,27)	642,29 (65,54)		32	2,03	8,4	85,2	13,13
168		563,01 (57,45)	582,61 (60,47)		35	2,37	9,2	94,7	14,58
169		519,11 (52,97)	546,35 (55,75)		38	3,15	10,0	104,2	16,04
170		498,23 (50,84)	524,90 (53,52)		40	3,61	10,6	110,5	17,02
171		476,48 (48,62)	501,96 (51,18)		42	4,08	11,3	116,7	17,98
172		446,68 (45,58)	470,20 (47,98)		45	4,83	12,2	126,3	19,45
173		420,52 (42,91)	442,67 (45,17)		48	5,65	13,4	135,8	20,91
174		404,54 (41,28)	425,81 (43,45)		50	6,23	14,1	142,1	21,88
175		389,85 (39,76)	410,13 (41,85)		52	6,85	15,0	148,4	22,86
176		369,46 (37,70)	388,96 (39,89)		55	7,81	16,3	157,9	24,32

Изм. № 2
Изм. № 1000А

Изм. № 4189
Изм. № 00000000

3. Материал: проволока Б-2А ГОСТ 9389-75.
4. Число поджатых опорных витков - по одному с каждого горна.
5. Предельные отклонения размеров незадеволенных пружин по третьему классу точности - ОСТ 1 00845-77*.
6. Покрытие: *Кд8-9, хлористоаммонийный. Фос.окс.гфж. для пружин с диаметром проволоки 0,5; 0,8 мм.
Допускается Кд8-9, хлористый без свободного циана;
Кд9, хлористоаммонийный Фос.окс.гфж. для пружин с диаметром проволоки от 1 до 5 мм.
Допускается Кд9, хлористый без свободного циана;
Хим.Фос.окс.гфж. для пружин с диаметром проволоки от 0,5 до 5,0 мм.
7. Режимы термической обработки и задеволивания пружин, расчетные формулы, пример подбора пружин приведены в обязательном приложении к настоящему стандарту.
8. Технические условия - по ОСТ 1 00845-77.
9. Для обозначения навивки приняты коды:
- правая - 1;
- левая - 2.
- Для обозначения покрытия приняты коды:
- кадмирование - 1;
- Хим. Фос. окс. гфж. - 2.
- Для незадеволенных пружин вместо класса точности принят код 4.
- Пример наименования и обозначения:
- пружины типоразмера 1, первого класса точности, задеволенной, с правой навивкой, кадмированной, высотой $H_0 = 60$ мм:
Пружина 1-1-1-1-60-ОСТ 1 13553-79;
- пружины типоразмера 1, незадеволенной, с правой навивкой, кадмированной, высотой $H_0 = 60$ мм:
Пружина 1-4-1-1-60-ОСТ 1 13553-79

* По действующей в отрасли документации.

№ изм.	2	3	
№ изм.	10834	13045	
Ив. № дубликата	4186		
Ив. № подлинника			

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

РЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ЗАПЕВЛИВАНИЯ ПРУЖИН,
РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ И ПРИМЕР ПОДБОРА ПРУЖИН

1. Пружины навивать в холодном состоянии.
2. Термическая обработка: отпуск. Группа контроля 5 ОСТ 1 00021-78.
Отпуск производить в свободном состоянии согласно табл. 1.

Таблица 1

Температура применения пружин, °С	Отпуск		
	Температура, °С	Время, ч	Охлаждающая среда
До 60	250 - 320	0,33 - 1,00	Воздух, вода
Св. 60 до 150		1,00	

3. Режимы запевливания пружин указаны в табл. 2.

Таблица 2

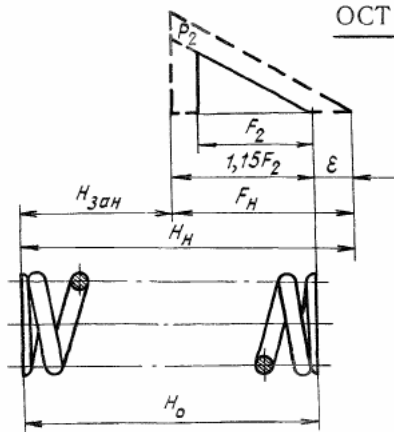
Температура применения пружин, °С	Режим запевливания				Относительная остаточная деформация (ориентировочно) $\epsilon/F_n, \%$
	Этап	Температура, °С Пред. откл. ± 10	Время, ч	Высота пружин при нагреве	
До 60	Первое запевливание	100	2	$H_{зад} = H_0 - 1,15 F_2$	-
	Покрытие, стабилизирующий отпуск (обезводраживание)	190	2	H_0	-
	Второе запевливание	100	1	$H_{зад} = H_0 - 1,15 F_2$	1 - 4
Св. 60 до 150	Первое запевливание	190	1	$H_{зад} = H_0 - 1,15 F_2$	-
	Покрытие, стабилизирующий отпуск (обезводраживание)		2	H_0	-
	Второе запевливание	1	$H_{зад} = H_0 - 1,15 F_2$	7 - 11	

Примечание. Пружины с оксидно-фосфатированным покрытием допускается подвергать только первому запевливанию.

4. Шаг пружины до запевливания устанавливается опытным путем.
5. Пружины неизвестного назначения (по выбору конструктора) разрешается не запевливать.
6. Обозначения и расчетные формулы для определения размеров до запевливания должны соответствовать черт. 1 и формулам 1, 2, 3, 4, 5.

№ изм. 2
№ изв. 10534

№ дубликата 4186
№ подлинника



Черт. 1

Определение размеров пружины до заневоливания производится по следующим формулам:

- осевая деформация пружины до заневоливания:

$$F_H = \frac{1,15 F_2}{1 - \frac{\epsilon}{F_H}}, \quad (1)$$

где ϵ - остаточная деформация пружины при заневоливании;

- высота пружины до заневоливания:

$$H_H = H_{3ан} + F_H \quad (2)$$

- шаг пружины при навивке:

$$t_H = \frac{H_H - 1,5 d}{n} \quad (3)$$

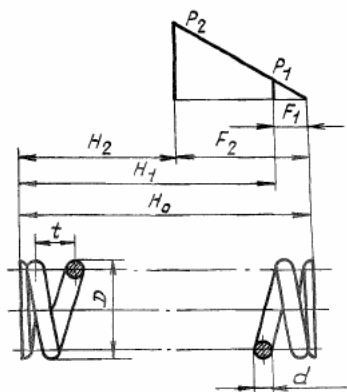
- высота пружины при заневоливании:

$$H_{3ан} = H_0 - 1,15 F_2 \quad (4)$$

- средний расчетный диаметр пружины до заневоливания:

$$(D_0)_H = \sqrt{D_0^2 - 0,1(t_H^2 - t^2)} \quad (5)$$

7. Расчет пружины производится согласно черт. 2 и табл. 3.



Черт. 2

№ изм. 2
№ изв. 10534

4183

Име. № дубляжата
Име. № подлинника

Таблица 3

Наименование параметра	Расчетная формула
Осевая сила предварительного поджатия P_1 , Н (кгс)	$P_1 \geq 0,1P_2$
Рабочая осевая сила (наибольшая эксплуатационная нагрузка) P_2 , Н (кгс)	$P_2 = \frac{\pi}{8} \frac{d^3}{D_0 K} \tau_2$
Наружный диаметр пружины D , мм	$D = D_0 + d$
Средний (расчетный) диаметр пружины D_0 , мм	$D_0 = D - d$
Осевая деформация одного витка f_1 под нагрузкой P_1 , мм	$f_1 = \frac{8P_1 D_0^3}{d^4 6K_T} = \frac{F_1}{\pi}$
Осевая деформация одного витка f_2 под нагрузкой P_2 , мм	$f_2 = \frac{8P_2 D_0^3}{d^4 6K_T} = \frac{F_2}{\pi}$
Осевая деформация пружины F_1 под нагрузкой P_1 , мм	$F_1 = f_1 n$
Осевая деформация пружины F_2 под нагрузкой P_2 , мм	$F_2 = f_2 n$
Рабочий ход h , мм	$h = F_2 - F_1$ При работе от нулевой точки характеристики $h = F_2$
Рабочее напряжение кручения τ_2 , МПа (кгс/мм ²)	-
Высота пружины в сбалансированном состоянии H_0 , мм	$H_0 = t n + (n_1 - n - 0,5)d$ $n_2 = 2 \quad H_0 = t n + 1,5d$
Высота пружины H_1 под нагрузкой P_1 , мм	$H_1 = H_0 - F_1$
Высота пружины H_2 под нагрузкой P_2 , мм	$H_2 = H_0 - F_2$
Высота пружины при соприкосновении витков H_3 , мм	$H_3 = (n_1 - 0,5)d$
Шаг пружины t , мм	$t = \frac{H_0 - (n_2 - 0,5)d}{n}$
Число рабочих витков n	-
Число витков полное n_1	$n_1 = n + n_2$
Число нерабочих (поджатых) витков n_2	$n_2 = 2$
Модуль сдвига G при температуре 20 °С, МПа (кгс/мм ²)	$G = 78400 (8000)$
Коэффициент, зависящий от формы сечения и кривизны витка, K	$K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0,615}{C}$

№ изм 2
№ изв 10534

4186

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника

Продолжение табл. 3

Наименование параметра	Расчетная формула
Жесткость пружины Z , Н/мм (кгс/мм)	$Z = \frac{P_2}{f_2}$
Индекс пружины C	$C = \frac{D_0}{d}$
Диаметр проволоки d , мм	-
Длина одного витка l , мм	$l = \sqrt{(\pi D_0)^2 + t^2}$
Длина развертки пружины L , мм	$L = ln_1$
Масса одного витка m_1 , г	$m_1 = 0,00785 \frac{\pi d^2}{4} l$
Масса пружины m , г	$m = m_1 (n_1 - 0,5)$

8. Рабочее напряжение τ_2 и коэффициент, учитывающий изменение модуля сдвига, K_T указаны в табл. 4.

Таблица 4

Диаметр проволоки d , мм	τ_2 , МПа (кгс/мм ²)*		K_T	
	Температура применения t , °C			
	60	150	60	150
От 0,5 до 0,8 включ.	705 (72)	529 (54)	0,985	0,950
Св. 0,8 " 1,5 "	647 (66)	490 (50)		
" 1,5 " 5,0 "	578 (59)	431 (44)		

*Значения рабочего напряжения даны без учета потерь на релаксацию.

9. Значения τ_2 , P_2 , f_2 для пружин, работающих при динамических и циклических нагрузках, должны быть снижены. Значения этих величин устанавливает конструктор.

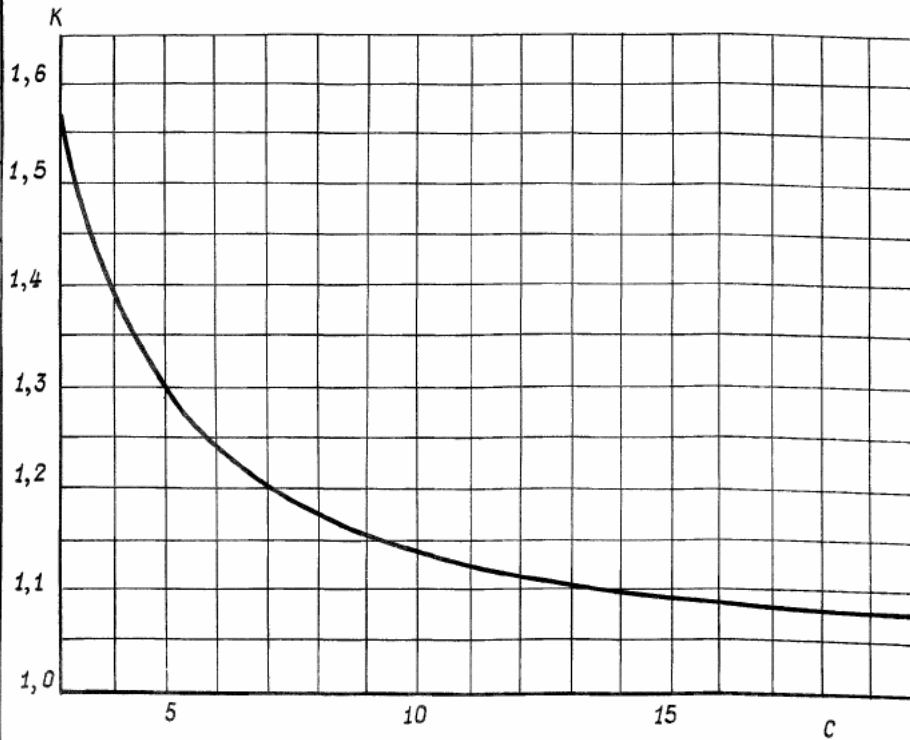
10. Коэффициент K выбирается в соответствии с графиком, приведенным на черт. 3.

№ 2
10334

№ изм.
№ изв.

4186

Имя, № дубликата
Имя, № подлинника



Черт. 3

11. Пример подбора пружин, работающих при температуре 60 °С.

По условиям работы пружины даны: $P_2 = 93,10$ Н (9,5 кгс), $D = 18$ мм,
 $H_0 = 60$ мм.

По таблице находим: $P_2 = 95,84$ Н (9,78 кгс), $f_2 = 2,54$ мм,
 $t = 5,3$ мм, $d = 2$ мм, $l = 50,5$ мм, $m_1 = 1,25$ г.

Определяем число рабочих витков: $H_0 = tn + 1,5d$, $60 = 5,3n + 1,5 \cdot 2$,

$$n = \frac{60 - 1,5 \cdot 2}{5,3} = 10,75, \text{ принимаем } n = 11.$$

Полное число витков: $n_1 = n + 2 = 11 + 2 = 13$.

Расчетное сжатие пружины: $F_2 = f_2 n = 2,54 \cdot 11 = 27,94$ мм.

Масса пружины: $m = m_1 (n_1 - 0,5) = 1,25 (13 - 0,5) = 15,6$ г.

Длина развертки пружины: $L = l n_1 = 50,5 \cdot 13 = 656,5$ мм.

Уточняем высоту пружины в свободном состоянии H_0 :

$$H_0 = 5,3 \cdot 11 + 1,5 \cdot 2 = 61,3 \text{ мм.}$$

Определяем осевую деформацию, высоту и шаг пружины до заневольвания.

№ изм. 2
№ изв. 10534

4186

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника

Относительная деформация $\varepsilon/F_H \cdot 100$ равна 1 - 4 %.

Принимаем среднее значение 2,5 %, тогда $\varepsilon/F_H = 0,025$:

$$F_H = \frac{1,15 F_2}{1 - \varepsilon/F_H} = \frac{1,5 \cdot 27,94}{1 - 0,025} = 32,96 \text{ мм.}$$

$$H_H = H_{3ан} + F_H = (H_0 - 1,15 F_2) + F_H = (61,3 - 1,15 \cdot 27,94) + 32,96 = 62,13 \text{ мм}$$

$$t_H = \frac{H_H - 1,5d}{n} = \frac{62,13 - 1,5 \cdot 2}{11} = 5,38 \text{ мм.}$$

Для пружин, подвергаемых только одному заневоливанию, значения остаточной деформации равны значениям второго заневоливания.

№ изм.
№ изв.

2
10584

Ив. № дубликата
Инг. подлинника

4186