

УДК 689.14-272.272:628.7

Группа Д15

АВИАЦИОННЫЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 13553-79

ПРУЖИНЫ СЖАТИЯ
ИЗ СТАЛЬНОЙ УГЛЕРОДИСТОЙ ПРОВОЛОКИ
МАРКИ Б КЛАССА 2А

На 17 страницах

Конструкция и размеры

Взамен 1916А

Утверждено приказом Министерства от 2 ноября 1979 г.

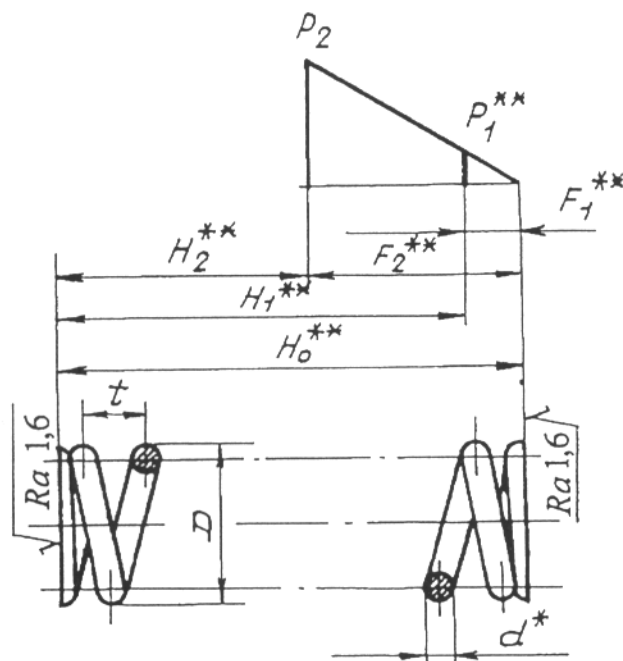
№ 087-16

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.

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.

№ 4

2

13183

10534

№ изм.

№ изв.

4186

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

[illegible][illegible]

Размеры, мм

Типо- размер	Температура применения пружин, °С, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре	
		применения пружин	(25±10) °С (для контроля пружин)
1	60	10,58 (1,08)	
2		8,13 (0,83)	
3		6,57 (0,67)	
4		5,59 (0,57)	
5		4,80 (0,49)	
6		4,21 (0,43)	
7		3,72 (0,38)	
8		3,43 (0,35)	
9	150	7,94 (0,81)	8,33 (0,85)
10		6,08 (0,62)	6,37 (0,65)
11		4,90 (0,50)	5,19 (0,53)
12		4,21 (0,43)	4,41 (0,45)
13		3,63 (0,37)	3,72 (0,38)
14		3,14 (0,32)	3,33 (0,34)
15		2,84 (0,28)	2,94 (0,30)
16		2,55 (0,26)	2,74 (0,28)
17	60	31,56 (3,22)	
18		26,17 (2,67)	
19		22,15 (2,26)	
20		19,21 (1,96)	
21		16,95 (1,73)	
22		15,19 (1,55)	
23		13,72 (1,40)	
24		12,54 (1,28)	
25		11,47 (1,17)	
26		10,68 (1,09)	

меры, мм

С ля	d	D	Осевая деформация одного витка (при p_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
		3	0,27	1,3	7,9	0,01
		4	0,57	1,6	11,2	0,02
		5	0,98	2,1	14,3	0,02
		6	1,53	2,7	17,4	0,03
		7	2,17	3,3	20,7	0,03
		8	2,94	4,0	23,9	0,04
		9	3,78	4,8	27,1	0,04
		10	4,86	5,7	30,4	0,05
)	0,5	3	0,21	1,3	7,9	0,01
)		4	0,44	1,6	11,2	0,02
)		5	0,76	2,1	14,3	0,02
)		6	1,19	2,7	17,4	0,03
)		7	1,69	3,3	20,7	0,03
)		8	2,29	4,0	23,9	0,04
)		9	2,94	4,8	27,1	0,04
)		10	3,78	5,7	30,4	0,05
	0,8	4	0,25	1,6	10,1	0,04
		5	0,47	2,0	13,3	0,05
		6	0,76	2,1	16,5	0,06
		7	1,16	2,5	19,6	0,08
		8	1,54	3,0	24,3	0,10
		9	2,05	3,5	26,0	0,10
		10	2,60	4,0	29,2	0,11
		11	3,36	4,6	32,4	0,13
		12	3,93	5,4	35,6	0,14
		13	4,75	6,1	38,8	0,15

Разме

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

№ изм.

№ изв.

Изм. № дубликата

Изм. № подлинника

4186

10534

2

Продолжение

Размеры, мм

P_2 , ур	d	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
$^{\circ}\text{C}$ гроя (н)						
,54)	0,8	4	0,19	1,6	10,1	0,04
,11)		5	0,37	2,0	13,3	0,05
,78)		6	0,59	2,1	16,5	0,06
,55)		7	0,87	2,5	19,6	0,08
,37)		8	1,20	3,0	24,3	0,10
,22)		9	1,59	3,5	26,0	0,10
,11)		10	2,02	4,0	29,2	0,11
,01)		11	2,53	4,6	32,4	0,13
,92)	1,0	12	3,06	5,4	35,6	0,14
,86)		13	3,69	6,1	38,8	0,15
		6	0,49	2,0	16,2	0,10
		7	0,73	2,3	19,0	0,12
		8	1,03	2,6	22,1	0,14
		9	1,40	2,9	25,3	0,16
		10	1,81	3,4	28,5	0,18
		11	2,27	3,9	31,7	0,19
,15)	1,0	6	0,38	2,0	16,2	0,10
,75)		7	0,57	2,3	19,0	0,12
,44)		8	0,81	2,6	22,1	0,14
,18)		9	1,10	2,9	25,3	0,16
,98)		10	1,42	3,4	28,5	0,18
,81)		11	1,78	3,9	31,7	0,19
	1,2	7	0,56	2,3	18,4	0,16
		8	0,80	2,5	21,5	0,19
		9	1,08	2,8	24,6	0,22
		10	1,36	3,1	27,8	0,25
		11	1,78	3,5	31,0	0,27
		12	2,19	4,0	34,2	0,30
		13	2,66	4,4	37,3	0,33

[illegible]

№ изм.	2
№ изв.	10534

[illegible]

Размер

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

Продолжение

Размеры, мм

Температура контроля (°C)	d	D	Осевая деформация одного витка (при ρ_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
(4,66)	1,2	7	0,44	2,3	18,4	0,16
(4,13)		8	0,63	2,5	21,5	0,19
(3,72)		9	0,85	2,8	24,6	0,22
(3,38)		10	1,07	3,1	27,8	0,25
(3,09)		11	1,40	3,5	31,0	0,27
(2,85)		12	1,72	4,0	34,2	0,30
(2,64)		13	2,09	4,4	37,3	0,33
	1,6	9	0,59	3,0	23,4	0,37
		10	0,80	3,2	26,6	0,42
		11	1,03	3,3	29,7	0,47
		12	1,29	3,6	32,9	0,52
		13	1,58	3,8	36,0	0,57
		14	1,90	4,1	39,2	0,62
		15	2,24	4,6	42,3	0,67
		16	2,62	5,0	45,5	0,72
		17	3,02	5,5	48,7	0,77
(7,50)		9	0,46	3,0	23,4	0,37
(6,85)		10	0,62	3,2	26,6	0,42
(6,29)		11	0,80	3,3	29,7	0,47
(5,82)		12	1,00	3,6	32,9	0,52
(5,41)		13	1,22	3,8	36,0	0,57
(5,05)		14	1,47	4,1	39,2	0,62
(4,73)		15	1,73	4,6	42,3	0,67
(4,45)		16	2,03	5,0	45,5	0,72
(4,20)		17	2,33	5,5	48,7	0,77

Продолжение

Размеры, мм

Размеры, мм	d	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
2,0	2,0	12	0,90	3,4	31,6	0,78
		13	1,11	3,7	34,8	0,86
		14	1,35	4,0	37,9	0,93
		15	1,61	4,3	41,1	1,01
		16	1,90	4,6	44,2	1,09
		17	2,21	4,9	47,4	1,17
		18	2,54	5,3	50,5	1,25
		19	2,90	5,6	53,7	1,32
		20	3,28	5,9	56,9	1,40
		22	4,10	6,7	63,2	1,56
11,10)		12	0,70	3,4	31,6	0,78
10,33)		13	0,86	3,7	34,8	0,86
9,69)		14	1,04	4,0	37,9	0,93
9,09)		15	1,24	4,3	41,1	1,01
8,56)		16	1,47	4,6	44,2	1,09
8,10)		17	1,71	4,9	47,4	1,17
7,68)		18	1,96	5,3	50,5	1,25
7,30)		19	2,24	5,6	53,7	1,32
6,96)		20	2,54	5,9	56,9	1,40
6,35)		22	3,17	6,7	63,2	1,56
	2,5	15	1,12	4,2	39,5	1,52
		16	1,33	4,4	42,5	1,64
		17	1,56	4,7	45,8	1,76
		18	1,81	4,9	48,9	1,88
		19	2,08	5,2	52,1	2,01
		20	2,37	5,5	55,3	2,13
		22	2,99	6,1	61,6	2,37
		25	4,08	7,2	71,1	2,74
		28	5,34	8,5	80,6	3,10

Типо- размер	Температура применения пружин, °C, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре	
		применения пружин	(25±10) °C (для контроля пружин)
110	150	161,50 (16,48)	170,03 (17,35)
111		152,98 (15,61)	161,11 (16,44)
112		144,45 (14,74)	152,10 (15,52)
113		137,30 (14,01)	144,55 (14,75)
114		130,63 (13,33)	137,49 (14,03)
115		124,56 (12,71)	131,12 (13,38)
116		113,97 (11,63)	119,95 (12,24)
117		101,14 (10,32)	106,43 (10,86)
118		90,85 (9,27)	95,65 (9,76)
119	60	311,84 (31,82)	
120		296,84 (30,29)	
121		283,81 (28,96)	
122		260,48 (26,58)	
123		232,06 (23,68)	
124		209,52 (21,38)	
125		195,31 (19,93)	
126		183,75 (18,75)	
127	150	232,55 (23,73)	244,00 (24,98)
128		221,38 (22,59)	233,04 (23,78)
129		211,68 (21,60)	222,75 (22,73)
130		194,24 (19,82)	204,43 (20,86)
131		173,07 (17,66)	182,18 (18,59)
132		156,21 (15,94)	164,44 (16,78)
133		145,63 (14,86)	153,27 (15,64)
134		137,00 (13,98)	144,26 (14,72)

Продолжение

Размеры, мм

температура °C (при нагреве)	d	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
17,35)	2,5	15	0,87	4,2	39,5	1,52
16,44)		16	1,03	4,4	42,6	1,64
15,52)		17	1,21	4,7	45,8	1,76
14,75)		18	1,40	4,9	48,9	1,88
14,03)		19	1,61	5,2	52,1	2,01
13,38)		20	1,83	5,5	55,3	2,13
12,24)		22	2,31	6,1	61,6	2,37
10,86)		25	3,15	7,2	71,1	2,74
9,76)		28	4,13	8,5	80,6	3,10
	3,0	18	1,34	5,0	47,4	2,63
		19	1,55	5,4	50,6	2,80
		20	1,78	5,6	53,7	2,98
		22	2,28	6,1	60,0	3,32
		25	3,15	6,9	69,5	3,85
		28	4,17	8,0	78,9	4,37
		30	4,90	8,7	85,3	4,72
		32	5,71	9,5	91,6	5,07
24,98)		18	1,04	5,0	47,4	2,63
23,78)		19	1,20	5,4	50,6	2,80
22,73)		20	1,38	5,6	53,7	2,98
20,86)		22	1,76	6,1	60,0	3,32
18,59)		25	2,44	6,9	69,5	3,85
16,78)		28	3,22	8,0	78,9	4,37
15,64)		30	3,79	8,7	85,3	4,72
14,72)		32	4,41	9,5	91,6	5,07

Размер

Типо- размер	Температура применения пружин, °С, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре	
		применения пружин	(25±10) °С (для контроля пружин)
135	60	597,31 (60,95)	
136		534,88 (54,58)	
137		483,14 (49,30)	
138		454,13 (46,34)	
139		427,67 (43,64)	
140		393,80 (40,18)	
141		365,15 (37,26)	
142		347,21 (35,43)	
143	150	331,53 (33,83)	
144		310,46 (31,68)	
145		445,41 (45,45)	468,83 (47,84)
146		398,86 (40,70)	419,83 (42,84)
147		360,25 (36,76)	379,26 (38,70)
148		338,69 (34,56)	356,43 (36,37)
149		318,89 (32,54)	335,75 (34,26)
150		293,61 (29,96)	309,09 (31,54)
151	60	272,24 (27,78)	286,65 (29,25)
152		258,92 (26,42)	272,54 (27,81)
153		247,25 (25,23)	260,19 (26,55)
154		231,48 (23,62)	243,73 (24,87)
155		866,22 (88,39)	
156		818,30 (83,50)	
157		754,99 (77,04)	
158		696,04 (71,03)	
159	60	668,16 (68,18)	
160		638,96 (65,20)	
161		598,98 (61,12)	
162		563,89 (57,54)	
163		542,53 (55,36)	
164		522,54 (53,32)	
165		495,49 (50,56)	

Изм. № дубликата	Изм. № подлинника	№ изм.	№ изв.
	4186	2	10534

Размеры, мм

Продолжение

2 ре	d	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
0) °C контроля (ин)						
	4,0	22	1,39	6,2	56,9	5,61
		25	1,97	6,8	66,3	6,54
		28	2,66	7,5	75,8	7,47
		30	3,18	8,0	82,1	8,09
		32	3,73	8,5	88,4	8,71
		35	4,67	9,5	97,8	9,64
		38	5,71	10,5	107,3	10,58
		40	6,44	11,4	113,6	11,20
		42	7,24	12,5	120,0	11,83
		45	8,51	13,7	129,5	12,80
47,84)		22	1,07	6,2	56,9	5,61
42,84)		25	1,52	6,8	66,3	6,54
38,70)		28	2,06	7,5	75,8	7,47
36,37)		30	2,46	8,0	82,1	8,09
34,26)		32	2,88	8,5	88,4	8,71
31,54)		35	3,61	9,5	97,8	9,64
29,25)		38	4,41	10,5	107,3	10,58
27,81)		40	4,98	11,2	113,6	11,20
26,55)		42	5,60	12,0	120,0	11,83
24,87)		45	6,58	13,3	129,5	12,76
	5,0	30	2,21	8,0	79,0	12,16
		32	2,63	8,4	85,2	13,13
		35	3,33	9,2	94,7	14,58
		38	4,08	10,0	104,2	16,04
		40	4,67	10,6	110,5	17,02
		42	5,28	11,3	116,7	17,98
		45	6,25	12,2	126,3	19,45
		48	7,31	13,4	135,8	20,91
		50	8,06	14,2	142,1	21,88
		52	8,86	15,1	148,5	22,86
		55	10,10	16,6	157,9	24,32

Типо- размер	Температура применения пружин, °C, не более	Рабочая осевая сила P_2 , Н (кгс), при температуре	
		применения пружин	(25±10) °C (для контроля пружин)
166	150	645,92 (65,91)	679,92 (69,38)
167		610,25 (62,27)	642,29 (65,54)
168		563,01 (57,45)	592,61 (60,47)
169		519,11 (52,97)	546,35 (55,75)
170		498,23 (50,84)	524,50 (53,52)
171		476,48 (48,62)	501,56 (51,18)
172		446,68 (45,58)	470,20 (47,98)
173		420,52 (42,91)	442,67 (45,17)
174		404,54 (41,28)	425,81 (43,45)
175		389,65 (39,76)	410,13 (41,85)
176		369,46 (37,70)	388,96 (39,69)

№ изм. 2
№ изв. 10534

Ив. № дубликата
Ив. № подлинника
4186

Размеры, мм

Продолжение

температура (0) °C контроля (ин)	σ	D	Осевая деформация одного витка (при P_2) f_2	t	Длина одного витка l	Масса одного витка, г
(69,38)	5,0	30	1,71	8,0	79,0	12,16
(65,54)		32	2,03	8,4	85,2	13,13
(60,47)		35	2,57	9,2	94,7	14,58
(55,75)		38	3,15	10,0	104,2	16,04
(53,52)		40	3,61	10,6	110,5	17,02
(51,18)		42	4,08	11,3	116,7	17,98
(47,98)		45	4,83	12,2	126,3	19,45
(45,17)		48	5,65	13,4	135,8	20,91
(43,45)		50	6,23	14,1	142,1	21,88
(41,85)		52	6,85	15,0	148,4	22,86
(39,69)		55	7,81	16,3	157,9	24,32

3. Материал: проволока Б-2А ГОСТ 9389-75.
4. Число поджатых опорных витков – по одному с каждого торца.
5. Предельные отклонения размеров незаневоленных пружин по третьему классу точности – ОСТ 1 00845-77".

6. Покрытие: * Кд6-9. хлористоаммонийный. Фос.окс.гфж. для пружин с диаметром проволоки 0,5; 0,8 мм.

Допускается Кд6-9. хр.цианистый без свободного циана;

Кд9. хлористоаммонийный Фос.окс.гфж. для пружин с диаметром проволоки от 1 до 5 мм.

Допускается Кд9. хр.цианистый без свободного циана;

Хим.Фос.окс.гфж. для пружин с диаметром проволоки от 0,5 до 5,0 мм.

7. Режимы термической обработки и закаливания 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 незаневоленных пружин вместо класса точности принят код 4.

Пример наименования и обозначения:

– пружины типоразмера 1, первого класса точности, заневоленной, с правой навивкой, кадмированной, высотой $H_0 = 60$ мм:

Пружина 1-1-1-1-60-ОСТ 1 13553-79;

– пружины типоразмера 1, незаневоленной, с правой навивкой, кадмированной, высотой $H_0 = 60$ мм:

Пружина 1-4-1-1-60-ОСТ 1 13553-79

* По действующей в отрасли документации.

ПРИЛОЖЕНИЕ
ОбязательноеРЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ЗАНЕВОЛИВАНИЯ ПРУЖИН,
РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ И ПРИМЕР ПОДБОРА ПРУЖИН

1. Пружины навивать в холодном состоянии.
2. Термическая обработка: отпустить. 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	

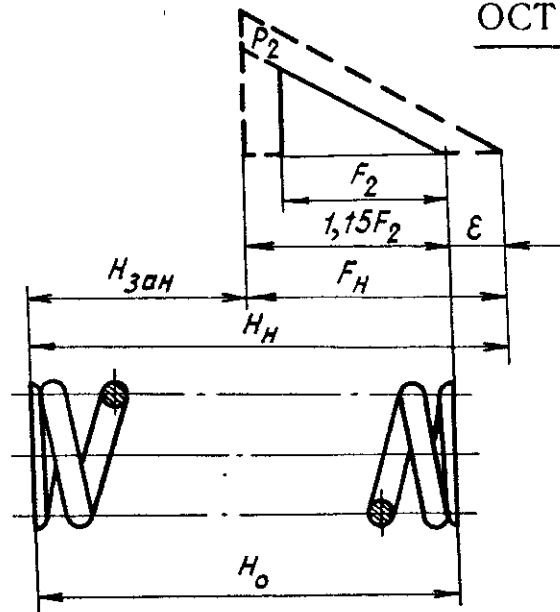
3. Режимы заневоливания пружин указаны в табл. 2.

Таблица 2

Температура применения пружин, °С	Режим заневоливания				Относительная остаточная деформация (ориентировочно) $\varepsilon/F_H, \%$
	Этап	Температура, °С	Время, ч	Высота пружин при нагреве	
		Пред. откл. ± 10			
До 60	Первое заневоливание	100	2	$H_{здн} = H_0 - 1,15 F_2$	-
	Покрывтие, стабилизирующий отпуск (обезводо- раживание)	190	2	H_0	-
	Второе заневоливание	100	1	$H_{здн} = H_0 - 1,15 F_2$	1 - 4
Св. 60 до 150	Первое заневоливание	190	1	$H_{здн} = H_0 - 1,15 F_2$	-
	Покрывтие, стабилизирующий отпуск (обезводо- раживание)		2	H_0	-
	Второе заневоливание		1	$H_{здн} = H_0 - 1,15 F_2$	7 - 11

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

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



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:

$$H_H = H_{3an} + F_H \quad (2)$$

- шаг пружины при навивке:

$$t_{H0} = \frac{H_H - 1,5d}{n} \quad (3)$$

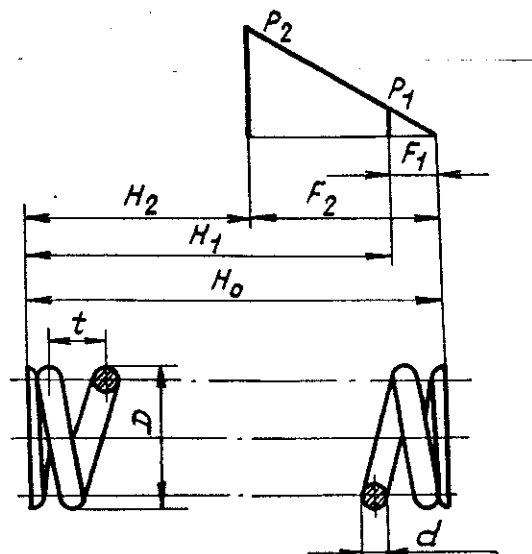
- высота пружины при заневоливании:

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

- 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

Таблица 3

Наименование параметра	Расчетная формула
Осевая сила предварительного поджатия P_1 , Н (кгс)	$P_1 \geq 0,1 P_2$
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	$f_1 = \frac{8 P_1 D_0^3}{d^4 G K_T} = \frac{F_1}{n}$
Осевая деформация одного витка f_2 под нагрузкой P_2 , мм	$f_2 = \frac{8 P_2 D_0^3}{d^4 G K_T} = \frac{F_2}{n}$
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	$H_0 = t n + (n_1 - n - 0,5) d$ $n_2 = 2 \quad H_0 = t n + 1,5 d$
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	$L = l n_1$
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.

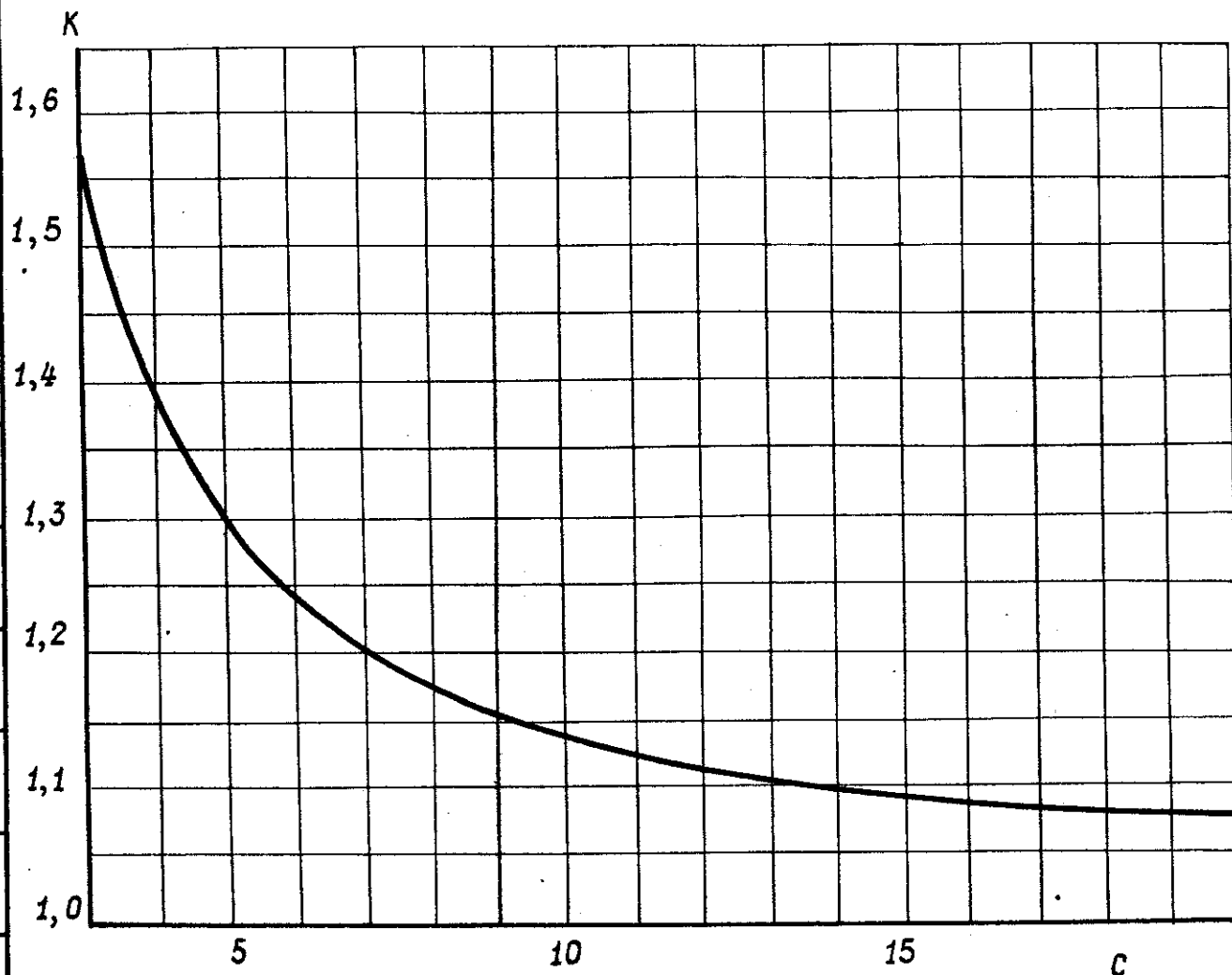
№ изм. 2

№ изв. 10534

4186

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника



Черт. 3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 заливания.

№ изм. 2
№ изв. 10534

4186

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

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

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

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

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

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

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

[illegible]

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	4186

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изме- нения	Номер листа (страницы)				Номер доку- мента	Подпись	Дата вне- сения изм.	Дата введе- ния изм.
	изме- ненного	замене- нного	нового	аннули- рован- ного				
<p>Переиздан с учетом изменений № 1, 2, 3, 4.</p>								

Переиздан с учетом изменений № 1, 2, 3, 4.

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника

4186