С С С Р

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

ПРУЖИНЫ ВИНТОВЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СЖАТИЯ И РАСТЯЖЕНИЯ ИЗ СТАЛИ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

ОСТ2 Д80-I-73, ОСТ2 Д8I-4-73,
ОСТ2 Д8I-5-73, ОСТ2 Д8I-6-73

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО
СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Москва 1974

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ЭНИМС)

Зам.директора по научной работе — Белов В.С.

Заведующий отделом стандартов — Шишеев М.Д.

Заведующий лабораторией отраслевых стандартов — Чиверева Н.В.

И.о.старшего научного сотрудника — Захарова Н.С.

Московским специальным конструкторским бюро автоматических линий и агрегатных станков (Мос СКБ АЛ и АС)

Начальник — Вороничев Н.М.

Заведующий конструкторским отделом стандартизации — Поливанов П.М.

Старший инженер — Мельничук Л.М.

ВНЕСЕН Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ЭНИМС)

Директор — Васильев В.С.

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Отделом типажа, унификации и стандартизации Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности СССР

Начальник отдела — Андреев П.И.

УТВЕРЖДЕН Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности СССР

Член коллегии — Трефилов В.А.

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с I января 1975г.

УДК 669.I4-272.272

Группа ГII

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

ПРУЖИНЫ ВИНТОВЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СЖАТИЯ И РАСТЯЖЕНИЯ ИЗ СТАЛИ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ
Классы, основные параметры витков и методика определения размеров

ОСТ2
Д80-I-73
Взамен Д8I-I, Д8I-3, ТУД8I-3

Утвержден Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности СССР " 28 " сентября I973 г.

Срок действия установлен
с I января I975 г.
до I января I980 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

I. Настоящий стандарт распространяется на классы, основные параметры витков, методику определения размеров пружин сжатия с диаметром проволоки от 0,2 мм до 7 мм включительно и пружин растяжения диаметром проволоки от 0,3 мм до 6 мм включительно из стали круглого сечения с предельными отклонениями на контролируемые силы ± I0% и с индексом пружин $C = \frac{D_0}{d}$ от 4 до I2.

Стандарт не распространяется на пружины, предназначенные для работы при повышенных температурах в агрессивных и иных средах, обязывающих к применению специальных материалов, а также на пружины работающие с соударением витков.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

2. Классы пружин и их основные отличительные признаки должны соответствовать указанным в табл.I (Ограничение ГОСТ I3764-68)

Таблица I

Класс пружин	Вид пружин	Нагружение	Выносливость в циклах N, не менее
I	Пружины сжатия	Циклическое	$5 \cdot 10^6$
II	Пружины сжатия и растяжения	Циклическое и статическое	$1 \cdot 10^5$

3. Силовые характеристики и стандарты на исполнительные размеры пружин приведены в табл. 2

Таблица 2

Класс пружин	Вид пружин	Диаметр проволоки $d_э$ мм	Сила пружины при максимальной деформации $P_э$, кгс	Основные параметры витков по		Исполнительные размеры пружин по
				ГОСТ	Табл. ОСТ2 Д80-I-73	
I	Сжатия	0,2 - 5	0,I - I80	I3767-68	II	ОСТ2 Д8I-4-73
		6 - 7		I3768-68		
II	Сжатия	0,2 - 5	0,I3 -300	I377I-68	I2	ОСТ2 Д8I-5-73
		6 - 7		I3772-68		
	Растяжения	0,3- 5	0,I7 -I40	I3767-68	I3	ОСТ2 Д8I-6-73
		6		I3768-68		

4.Диаметры (d) проволоки пружин сжатия и растяжения должны соответствовать указанным в табл.3

Таблица 3

мм

d	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	I,0	I,2	I,6	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Пружины сжатия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Пружины растяжения	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–

5.Наружные диаметры (D) пружин должны соответствовать указанным в табл.4

Таблица 4

мм

D										
	2,0	2,5	3,0	3,8	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	I0,0
	I2,0	I4,0	I6,0	I8,0	20,0	22,0	25,0	28,0	32,0	36,0
	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	—

6.Высоты (H_0) пружин сжатия в свободном состоянии должны соответствовать указанным в табл.5

Таблица 5

мм

H_0																
	5	6	8	I0	I2	I4	I6	I8	20	22	25	28	32	36	40	
	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	I00	II0	I20	I30	
	I40	I50	I60	I70	I80	I90	200	220	240	260	280	300	320	350	–	

7.Число рабочих витков (n) пружин растяжения должно соответствовать указанным в табл.6

Таблица 6

d	n	
	Исполн.I	Исполн.2
0,3 – 0,8	4,25...40,25	4,5...40,5
I,0 – 6,0	6,25...40,25	6,5...40,5

Примечание.Ряд чисел витков пружин для:

исполн. I – 4,25;6,25;8,25 и т.д.

исполн. 2 – 4,5;6,5;8,5 и т.д.

8. Пределы высот (H_0) пружин сжатия в свободном состоянии должны соответствовать указанным в табл. 7

Таблица 7

мм

d	D	H_0 не менее	H_0 не более
0,2	2,0	5	I0
	2,5	5	I2
0,3	2,0	5	I2
	2,5	5	I6
	3	5	I8
	3,8	6	22
0,4	2,5	5	I6
	3	5	I8
	4	6	25
	5	8	32
0,5	3	5	22
	4	5	28
	5	6	36
	6	8	45
0,6	4	5	28
	5	6	36
	6	8	45
	7	I0	50
	8	I2	55
0,8	5	5	40
	6	6	50
	7	8	55
	8	I0	65
	I0	I2	80
I,0	6	6	50
	7	8	55
	8	8	65
	I0	I0	80
	I2	I6	95
I,2	7	8	55
	8	8	65
	I0	I0	80
	I2	I4	95
	I4	I8	II0
	I6	22	I30
I,6	I0	I0	80
	I2	I2	95
	I4	I4	II0
	I6	I8	I30
	I8	22	I40
	20	28	I60
2,0	I2	I2	95
	I4	I2	II0
	I6	I4	I30
	I8	I8	I40
	20	22	I60
	22	25	I80
	25	32	200
2,5	I4	I2	II0
	I6	I4	I30
	I8	I6	I40
	20	I8	I60
	22	22	I80
	25	25	200
	28	32	220
	32	40	260
3,0	I6	I4	I30
	I8	I6	I40
	20	I6	I60
	22	I8	I80
	25	22	200
	28	25	220
	32	32	260
	36	40	280
	40	45	320
4,0	22	I8	I50
	25	20	I70
	28	22	200
	32	28	220
	36	32	260
	40	36	280
	45	45	320
	50	55	350
5,0	28	I8	I70
	32	25	I90
	36	28	220
	40	32	240
	45	36	280
	50	45	300
	55	50	320
	60	55	350
6,0	32	25	I60
	36	28	I80
	40	32	200
	45	36	220
	50	40	260
	55	45	280
	60	50	300
	65	55	320
	70	65	350
7,0	40	32	I60
	45	36	I80
	50	40	200
	55	45	220
	60	50	240
	65	55	260
	70	60	280
	75	70	300
	80	80	350

9. Временное сопротивление проволоки ($\sigma_в$) и максимальное касательное напряжение ($\tau_з$) приведены в табл. 8

Таблица 8

d, мм		$\sigma_в$, кгс/мм²	$\tau_з$, кгс/мм²	
Номин.	Пред. откл.		Пружины сжатия I кл. и растяжения II кл.	Пружины сжатия II кл.
0,2–0,3	± 0,010	225– 270	67,5	II2,5
0,4–0,6	+ 0,015 – 0,010	220– 265	66,0	II0,0
0,8	+ 0,020	2I5– 260	64,5	I07,5
I,0	– 0,010	205– 250	6I,5	I02,5
I,2	± 0,020	I95– 240	58,5	97,5
I,6	± 0,030	I85– 220	55,5	92,5
2,0		I80– 2I0	54,0	90,0
2,5–3,0		I65– I95	49,5	82,5
4,0	± 0,040	I50– I75	45,0	75,0
5,0		I40– I65	42,0	70,0
6,0		–	56,0	96,0
7,0	± 0,050			

Примечания: I. Для d = 0,2...5мм проволока IIкл.–поГОСТ 9389-60 и для d = 6 , 7 мм проволока по ГОСТ I4963-69.

2. Расчетные касательные напряжения по ГОСТ I3764-68 для пружин сжатия I кл и пружин растяжения II кл

$$\tau_з = 0{,}3\ \sigma_в$$

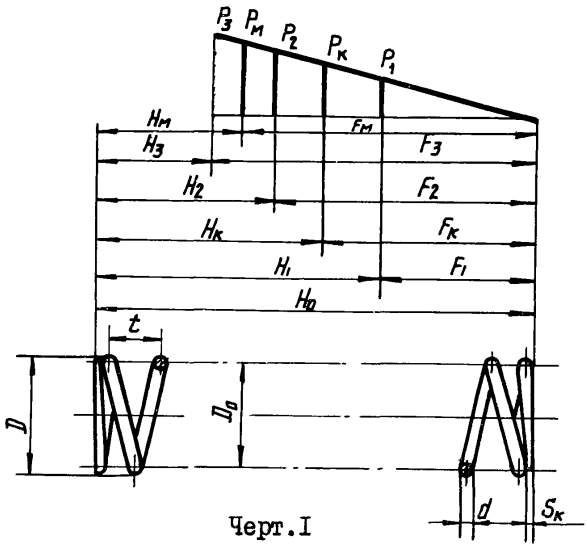
для пружин сжатия II кл.

$$\tau = 0{,}5\ \sigma_в$$,где

$\sigma_в$ – наименьшее значение по ГОСТ 9389-60.

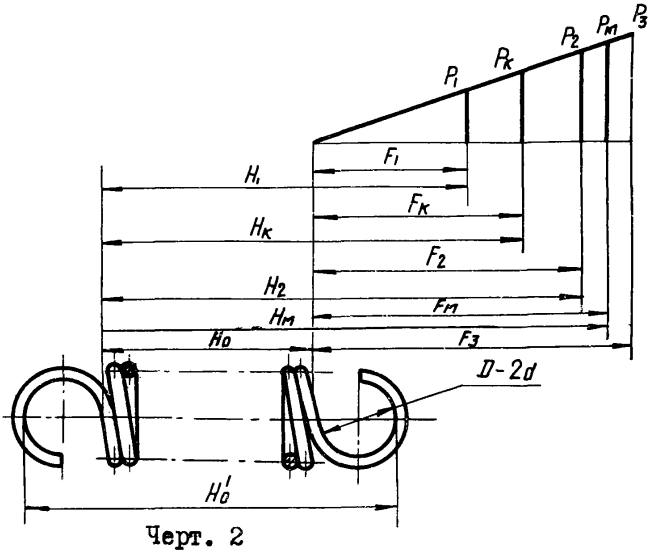
I0. Обозначения параметров и расчетные формулы должны соответствовать указанным на черт. I и 2 и табл. 9 и I0(по ГОСТ I3765-68)

Пружина сжатия



Черт.I

Пружина растяжения



Черт. 2

I0.I. Расчетные формулы

Таблица 9

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы	
		Пружины сжатия	Пружины растяжения
I.Диаметр проволоки в мм	d	Выбирается по табл. 3, 4	
2.Наружный диаметр пружины в мм	D		
3.Средний диаметр пружины в мм	D_0	$D_0 = D - d$	
4.Сила пружины при предварительной деформации в кгс	P_1	$P_1 = P_2 - h\frac{Z_1}{n}$	
5.Сила пружины при рабочей деформации в кгс	P_2	$P_2 = f_2 Z_1$	
6.Сила пружины при максимальной деформации в кгс	P_3	$P_3 = f_3 Z_1$	
7.Максимальная рекомендуемая сила P_2кгс	$P_м$	$P_м = 0{,}95 P_3$	
8.Минимальная рекомендуемая сила (сила при контрольном испытании) P_2кгс	$P_к$	$P_к = 0{,}75 P_3$	$P_к = 0{,}90 P_3$
9.Толщина конца опорного витка в мм	$S_к$	Табл.I0	—
I0.Рабочий ход в мм	h	По условию задачи	
II.Число рабочих витков	n	Табл.I0	$n = \frac{H_0 - d}{d}$
I2.Полное число витков	n_1	$n_1 = n + n_2$	$n_1 = n + 2$
I3.Число опорных витков	n_2	$n_2 = 2$	—
I4.Число зашлифованных витков	n_3	Табл.I0	—
I5.Жесткость одного витка в кгс/мм	Z_1	$Z_1 = \frac{P_3}{f_3}$	
I6.Жесткость пружины в кгс/мм	Z	$Z = \frac{P_2 - P_1}{h} = \frac{P_3}{f_3} = \frac{1000 d^4}{D_0^3 n} = \frac{Z_1}{n}$	
I7.Максимальная деформация одного витка в мм	f_3	$f_3 = \frac{P_3}{Z_1}$	
I8.Шаг пружины в свободном состоянии в мм	t	$t = d + f_3$	—
I9.Зазор между соседними витками пружины при силе P в мм	e	$e = f_3 - \frac{P}{Z_1}$	—
20.Предварительная деформация пружины в мм	f_1	$f_1 = \frac{P_1}{Z}$	

Продолжение табл.9

Наименование параметра	Обозначение	Расчетные формулы	
		Пружины сжатия	Пружины растяжения
2I. Рабочая деформация пружины в мм	f_2	$f_2 = \frac{P_2}{Z}$	
22. Максимальная деформация пружины в мм	f_3	$f_3 = \frac{P_3}{Z} = f_3 n$	
23. Деформация пружины при контрольном испытании в мм	$f_к$	$f_к = \frac{P_к}{Z_1} n$	
24. Высота пружины при предварительной деформации в мм	H_1	$H_1 = H_0 - f_1$	$H_1 = H_0 + f_1$
25. Высота пружины при рабочей деформации в мм	H_2	$H_2 = H_0 - f_2$	$H_2 = H_0 + f_2$
26. Высота пружины при контрольном испытании в мм	$H_к$	$H_к = H_0 - \frac{P_к}{Z_1} n$	$H_к = H_0 + \frac{P_к}{Z_1} n$
27. Высота пружины при максимальной деформации в мм	H_3	Табл.I0	$H_3 = H_0 + f_3$
28. Высота пружины в свободном состоянии в мм	H_0	Табл.I0	$H_0 = (n+1)d$
29. Высота пружины по зацепам в мм	H_0'	—	$H_0' = H_0 + 2(D-2d)$
30. Максимальное касательное напряжение в кгс/мм^2	τ_3	$\tau_3 = K \frac{8 P_3 D_0}{\pi d^3}$	
3I. Коэффициент, учитывающий кривизну витков	K	$K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0{,}615}{C}$	
32. Индекс пружины	C	$C = \frac{D_0}{d}$	
33. Условие отсутствия соударения витков	—	$\frac{V_0}{V_{кр}} \leqslant 1$	—
34. Наибольшая скорость перемещения подвижного конца пружины при нагружении и разгрузке в м/сек	V_0	По условию задачи	—

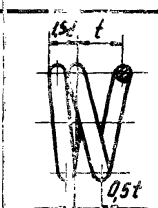
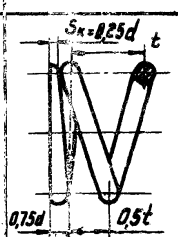
Продолжение табл.9

Наименование параметра и размера	Обозначение	Расчетные формулы	
		Пружины сжатия	Пружины растяжения
35.Критическая скорость пружины в м/сек.	$V_{кр}$	$V_{кр} = \frac{\sqrt{g_3\left(1-\frac{P_2}{P_3}\right)}}{3{,}58}$	
36.Длина развернутой пружины в мм	L	$L \approx 3{,}2\, D_0\, n_1$	
37.Масса пружины в кг		$m \approx 19{,}25 \cdot 10^{-6}\, D_0\, d^2\, n_1$	

I0.2. Форма, число витков и высота пружин сжатия

Таблица I0

Размеры в мм

d	Эскиз	Форма концевых витков	Число витков		$S_к$	Высота пружины	
			n	$n_з$		H_0	$H_з$
0,2-0,8		Поджат целый не шлифованный виток	$n = \frac{H_0 - 3d}{t}$	$n_з = 0$	$S_к = d$	$H_0 = tn + 3d$	$H_з = (n+3)\,d$
I - 7		Поджат целый виток, зашлифовано 3/4 дуги окружности	$n = \frac{H_0 - 1{,}5d}{t}$	$n_з = 1{,}5$	$S_к = 0{,}25d$	$H_0 = tn + 1{,}5d$	$H_з = (n+1{,}5)\,d$

II. Основные параметры витков пружин сжатия I класса с d=0,2 — 7 мм должны соответствовать указанным в табл.II

(Ограничение ГОСТ I3767-68 и ГОСТ I3768-68)

Размеры в мм

Таблица II

P_3, кгс	$F_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	Z_1, кгс/мм	f_3	$e_м$	$e_к$
0,I0	0,09	0,08	0,2	2,0	0,274	0,365	0,02	0,09
0,I7	0,I6	0,I3	0,3	3,8	0,I89	0,899	0,05	0,22
0,2I	0,20	0,I6	0,3	3,0	0,4I2	0,5I4	0,03	0,I3
0,25	0,24	0,I9	0,3	2,5	0,762	0,328	0,02	0,08
0,30	0,29	0,23	0,4	5,0	0,263	I,I4I	0,06	0,29
0,32	0,30	0,24	0,3	2,0	I,646	0,I9I	0,0I	0,05
0,38	0,36	0,28	0,4	4,0	0,549	0,683	0,03	0,I7
0,50	0,48	0,38	0,4	3,0	I,457	0,344	0,02	0,09
0,50	0,48	0,38	0,5	6,0	0,376	I,330	0,07	0,33
0,60	0,57	0,45	0,4	2,5	2,764	0,2I7	0,0I	0,05
0,60	0,57	0,45	0,5	5,0	0,686	0,875	0,04	0,22
0,63	0,60	0,47	0,6	8,0	0,320	I,969	0,I0	0,49
0,7I	0,67	0,53	0,6	7,0	0,494	I,437	0,07	0,36
0,75	0,7I	0,56	0,5	4,0	I,458	0,5I4	0,03	0,I3
0,85	0,8I	0,64	0,6	6,0	0,823	I,033	0,05	0,26
I,00	0,95	0,75	0,5	3,0	4,000	0,250	0,0I	0,06
I,00	0,95	0,75	0,6	5,0	I,524	0,656	0,03	0,I6
I,I8	I,I0	0,89	0,8	I0,0	0,526	2,243	0,II	0,56
I,25	I,I9	0,94	0,6	4,0	3,297	0,379	0,02	0,I0
I,50	I,43	I,I3	0,8	8,0	I,097	I,367	0,07	0,34
I,70	I,62	I,28	0,8	7,0	I,7I8	0,990	0,05	0,25
I,80	I,7I	I,35	I,0	I2,0	0,75I	2,397	0,I2	0,60
2,00	I,90	I,50	0,8	6,0	2,9I3	0,686	0,03	0,I7
2,24	2,I3	I,68	I,0	I0,0	I,372	I,633	0,08	0,4I
2,24	2,I3	I,68	I,2	I6,0	0,640	3,500	0,I8	0,88
2,36	2,24	I,77	0,8	5,0	5,529	0,427	0,02	0,II
2,50	2,38	I,88	I,2	I4,0	0,988	2,530	0,I3	0,63
2,80	2,66	2,I0	I,0	8,0	2,9I5	0,960	0,05	0,24
2,80	2,66	2,I0	I,2	I2,0	I,646	I,70I	0,09	0,43
3,I5	2,99	2,36	I,0	7,0	4,630	0,680	0,03	0,I7
3,55	3,37	2,66	I,2	I0,0	3,043	I,I67	0,06	0,29

ОСТ2 Д80-I-73 Стр.II

Размеры в мм

Продолжение табл.II

$P_з$, кгс	$P_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	Z_1, кгс/мм	$f_з$	$e_м$	$e_к$
3,75	3,56	2,8I	I,0	6	8,000	0,469	0,02	0,I2
4,25	4,04	3,I9	I,6	20	I,052	4,040	0,20	I,0I
4,50	4,28	3,38	I,2	8	6,595	0,682	0,03	0,I7
4,75	4,5I	3,56	I,6	I8	I,486	3,I96	0,I6	0,80
5,00	4,75	3,75	I,2	7	I0,630	0,470	0,02	0,I2
5,30	5,04	3,98	I,6	I6	2,I95	2,4I4	0,I2	0,60
6,00	5,70	4,50	I,6	I4	3,437	I,746	0,09	0,44
6,30	5,99	4,73	2,0	25	I,3I5	4,79I	0,24	I,20
6,70	6,37	5,03	I,6	I2	5,827	I,I50	0,06	0,29
7,I0	6,75	5,33	2,0	22	2,000	3,550	0,I8	0,89
8,00	7,60	6,00	2,0	20	2,743	2,9I6	0,I5	0,73
8,50	8,08	6,38	I,6	I0	II,I20	0,764	0,04	0,I9
9,00	8,55	6,75	2,0	I8	3,906	2,304	0,I2	0,58
9,50	9,03	7,I3	2,5	32	I,522	6,242	0,3I	I,56
I0,00	9,50	7,50	2,0	I6	5,83I	I,7I5	0,09	0,43
I0,60	I0,I0	7,95	2,5	28	2,356	4,499	0,23	I,I3
II,20	I0,60	8,40	2,0	I4	9,259	I,2I0	0,06	0,30
II,80	II,20	8,85	2,5	25	3,429	3,44I	0,I7	0,86
II,80	II,20	8,85	3,0	40	I,600	7,375	0,37	I,84
I2,50	II,90	9,40	2,0	I2	I6,000	0,78I	0,04	0,20
I3,20	I2,50	9,90	2,5	22	5,268	2,506	0,I3	0,63
I3,20	I2,50	9,90	3,0	36	2,254	5,856	0,29	I,46
I5,00	I4,30	II,30	2,5	20	7,289	2,058	0,I0	0,52
I5,00	I4,30	II,30	3,0	32	3,3I8	4,52I	0,23	I,I3
I7,00	I6,20	I2,80	2,5	I8	I0,490	I,620	0,08	0,4I
I7,00	I6,20	I2,80	3,0	28	5,I84	3,279	0,I6	0,82
I9,00	I8,I0	I4,30	2,5	I6	I5,880	I,I96	0,06	0,30
I9,00	I8,I0	I4,30	3,0	25	7,607	2,498	0,I3	0,63
2I,20	20,I0	I5,90	2,5	I4	25,680	0,825	0,04	0,2I
2I,20	20,I0	I5,90	3,0	22	II,830	I,792	0,09	0,45
2I,20	20,I0	I5,90	4,0	50	2,630	8,06I	0,40	2,02
23,60	22,40	I7,70	3,0	20	I6,460	I,434	0,07	0,36
23,60	22,40	I7,70	4,0	45	3,7I4	6,354	0,32	I,59
26,50	25,20	I9,90	3,0	I8	24,000	I,I04	0,06	0,28
26,50	25,20	I9,90	4,0	40	5,487	4,830	0,24	I,2I
30,00	28,50	22,50	3,0	I6	36,870	0,8I4	0,04	0,20

Продолжение табл.II

Размеры в мм

$P_з$, кгс	$P_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	z_1, кгс/мм	$f_з$	$e_м$	$e_к$
30,0	28,5	22,5	4	36	7,8I2	3,840	0,I9	0,96
33,5	3I,8	25,I	4	32	II,660	2,873	0,I4	0,72
33,5	3I,8	25,I	5	60	3,756	8,9I9	0,45	2,23
35,5	33,7	26,6	5	55	5,000	7,I00	0,36	I,78
37,5	35,6	28,I	4	28	I8,520	2,025	0,I0	0,5I
40,0	38,0	30,0	5	50	6,859	5,832	0,29	I,46
42,5	40,4	3I,9	4	25	27,640	I,538	0,08	0,39
45,0	42,8	33,8	5	45	9,766	4,608	0,23	I,I5
47,5	45,I	35,6	4	22	43,900	I,082	0,05	0,27
50,0	47,5	37,5	5	40	I4,580	3,429	0,I7	0,86
56,0	53,0	42,0	5	36	20,980	2,669	0,I3	0,67
63,0	60,0	47,3	5	32	3I,750	I,984	0,I0	0,50
63,0	60,0	47,3	6	70	4,939	I2,760	0,64	3,I9
67,0	64,0	50,0	6	65	6,3I0	I0,620	0,53	2,66
7I,0	68,0	53,0	5	28	5I,370	I,382	0,07	0,35
75,0	7I,0	56,0	6	60	8,230	9,II3	0,46	2,28
80,0	76,0	60,0	6	55	II,000	7,273	0,36	I,82
90,0	86,0	68,0	6	50	I5,240	5,906	0,30	I,48
90,0	86,0	68,0	7	80	6,I70	I4,590	0,73	3,65
95,0	90,0	7I,0	7	75	7,636	I2,440	0,62	3,II
I00,0	95,0	75,0	6	45	2I,850	4,577	0,23	I,I5
I00,0	95,0	75,0	7	70	9,602	I0,4I0	0,52	2,60
I06,0	I0I,0	80,0	7	65	I2,330	8,597	0,43	2,I5
II2,0	I06,0	84,0	6	40	32,970	3,397	0,I7	0,85
II8,0	II2,0	89,0	7	60	I6,I40	7,3II	0,37	I,83
I25,0	II9,0	94,0	6	36	48,000	2,604	0,I3	0,65
I25,0	II9,0	94,0	7	55	2I,680	5,766	0,29	I,44
I40,0	I33,0	I05,0	6	32	73,740	I,899	0,I0	0,48
I40,0	I33,0	I05,0	7	50	30,240	4,630	0,23	I,I6
I60,0	I52,0	I20,0	7	45	43,760	3,657	0,I8	0,92
I80,0	I70,0	I35,0	7	40	66,8I0	2,694	0,I4	0,67

I2. Основные параметры витков пружин сжатия II класса с d = 0,2 — 7 мм должны соответствовать указанным в табл.I2 (Ограничение ГОСТ I377I-68 и ГОСТ I3772-68)

Таблица I2

Размеры в мм

$P_з$, кгс	$P_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	Z_1, кгс/мм	$f_з$	$e_м$	$e_к$
0,I3	0,I2	0,I0	0,2	2,5	0,I32	I,000	0,05	0,25
0,I7	0,I6	0,I3	0,2	2,0	0,274	0,620	0,03	0,I6
0,30	0,29	0,23	0,3	3,8	0,I89	I,587	0,08	0,40
0,38	0,36	0,28	0,3	3,0	0,4I2	0,9I0	0,05	0,23
0,45	0,43	0,34	0,3	2,5	0,762	0,590	0,03	0,I5
0,53	0,50	0,40	0,4	5,0	0,263	2,0I5	0,I0	0,50
0,56	0,53	0,42	0,3	2,0	I,646	0,340	0,02	0,09
0,67	0,64	0,50	0,4	4,0	0,549	I,220	0,06	0,3I
0,85	0,8I	0,64	0,5	6,0	0,376	2,26I	0,II	0,57
0,90	0,86	0,68	0,4	3,0	I,457	0,6I8	0,03	0,I6
I,00	0,95	0,75	0,5	5,0	0,686	I,458	0,07	0,37
I,06	I,0I	0,80	0,4	2,5	2,764	0,384	0,02	0,I0
I,06	I,0I	0,80	0,6	8,0	0,320	3,3I2	0,I7	0,83
I,I8	I,I2	0,89	0,6	7,0	0,494	2,389	0,I2	0,60
I,25	I,I9	0,94	0,5	4,0	I,458	0,857	0,04	0,2I
I,40	I,33	I,05	0,6	6,0	0,823	I,70I	0,09	0,43
I,70	I,62	I,28	0,5	3,0	4,000	0,425	0,02	0,II
I,70	I,62	I,28	0,6	5,0	I,524	I,II5	0,06	0,28
2,00	I,90	I,50	0,8	I0,0	0,526	3,802	0,I9	0,95
2,I2	2,0I	I,59	0,6	4,0	3,297	0,643	0,03	0,I6
2,50	2,38	I,88	0,8	8,0	I,097	2,279	0,II	0,57
2,80	2,66	2,I0	0,8	7,0	I,7I8	I,630	0,08	0,4I
3,00	2,85	2,25	I,0	I2,0	0,75I	3,995	0,20	I,00
3,35	3,I8	2,5I	0,8	6,0	2,9I3	I,I50	0,06	0,29
3,75	3,56	2,8I	I,0	I0,0	I,372	2,733	0,I4	0,68
3,75	3,56	2,8I	I,2	I6,0	0,640	5,859	0,29	I,46
4,00	3,80	3,00	0,8	5,0	5,529	0,723	0,04	0,I8
4,25	4,04	3,I9	I,2	I4,0	0,988	4,302	0,22	I,08
4,75	4,5I	3,56	I,0	8,0	2,9I5	I,630	0,08	0,4I
4,75	4,5I	3,56	I,2	I2,0	I,646	2,886	0,I5	0,72
5,30	5,04	3,98	I,0	7,0	4,630	I,I45	0,06	0,29

Продолжение табл. I2

Размеры в мм

P_3, кгс	$P_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	Z_1, кгс/мм	f_3	$e_м$	$e_к$
6,0	5,70	4,50	I,2	I0	3,043	I,972	0,I0	0,49
6,3	5,99	4,73	I,0	6	8,000	0,788	0,04	0,20
6,7	6,37	5,03	I,6	20	I,052	6,369	0,32	I,59
7,5	7,I3	5,63	I,2	8	6,595	I,I37	0,06	0,28
7,5	7,I3	5,63	I,6	I8	I,486	5,047	0,25	I,26
8,5	8,08	6,38	I,2	7	I0,630	0,800	0,04	0,20
8,5	8,08	6,38	I,6	I6	2,I95	3,872	0,I9	0,97
9,5	9,03	7,I3	I,6	I4	3,437	2,764	0,I4	0,69
I0,6	I0,I0	7,96	I,6	I2	5,827	I,8I9	0,09	0,46
I0,6	I0,I0	7,96	2,0	25	I,3I5	8,06I	0,40	2,02
II,8	II,20	8,85	2,0	22	2,000	5,900	0,30	I,48
I3,2	I2,50	9,90	I,6	I0	II,I20	I,I87	0,06	0,30
I3,2	I2,50	9,90	2,0	20	2,743	4,8I2	0,24	I,20
I5,0	I4,30	II,30	2,0	I8	3,906	3,840	0,I9	0,96
I5,0	I4,30	II,30	2,5	32	I,522	9,855	0,49	2,46
I7,0	I6,20	I2,80	2,0	I6	5,83I	2,9I5	0,I5	0,73
I7,0	I6,20	I2,80	2,5	28	2,356	7,2I6	0,36	I,80
I9,0	I8,I0	I4,30	2,0	I4	9,259	2,052	0,I0	0,5I
I9,0	I8,I0	I4,30	2,5	25	3,429	5,54I	0,28	I,39
20,0	I9,00	I5,00	3,0	40	I,600	I2,500	0,63	3,I3
2I,2	20,I0	I5,90	2,0	I2	I6,000	I,325	0,07	0,33
2I,2	20,I0	I5,90	2,5	22	5,268	4,024	0,20	I,0I
22,4	2I,30	I6,80	3,0	36	2,254	9,938	0,50	2,49
23,6	22,40	I7,70	2,5	20	7,289	3,238	0,I6	0,8I
25,0	23,80	I8,80	3,0	32	3,3I8	7,535	0,38	I,88
26,5	25,20	I9,90	2,5	I8	I0,490	2,526	0,I3	0,63
28,0	26,60	2I,00	3,0	28	5,I84	5,40I	0,27	I,35
30,0	28,50	22,50	2,5	I6	I5,880	I,889	0,09	0,47
3I,5	29,90	23,60	3,0	25	7,607	4,I4I	0,2I	I,04
33,5	3I,80	25,I0	2,5	I4	25,680	I,304	0,07	0,33
35,5	33,70	26,60	3,0	22	II,830	3,000	0,I5	0,75
35,5	33,70	26,60	4,0	50	2,630	I3,500	0,68	3,38
40,0	38,00	30,00	3,0	20	I6,460	2,430	0,I2	0,6I
40,0	38,00	30,00	4,0	45	3,7I4	I0,770	0,54	2,69
45,0	42,80	33,80	3,0	I8	24,000	I,875	0,09	0,47
45,0	42,80	33,80	4,0	40	5,487	8,20I	0,4I	2,05

Продолжение табл. I2

Размеры в мм

P_3, кгс	$P_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	Z_n, кгс/мм	f_3	$e_м$	$e_к$
50	47,5	37,5	3	I6	36,870	I,356	0,07	0,34
50	47,5	37,5	4	36	7,8I2	6,400	0,32	I,60
53	50,0	39,8	5	60	3,756	I4,II0	0,7I	3,53
56	53,0	42,0	4	32	II,660	4,803	0,24	I,20
56	53,0	42,0	5	55	5,000	II,200	0,56	2,80
63	60,0	47,3	4	28	I8,520	3,402	0,I7	0,85
63	60,0	47,3	5	50	6,859	9,I85	0,46	2,30
7I	68,0	53,0	4	25	27,640	2,569	0,I3	0,64
7I	68,0	53,0	5	45	9,766	7,270	0,36	I,82
80	76,0	60,0	4	22	43,900	I,822	0,09	0,46
80	76,0	60,0	5	40	I4,580	5,487	0,27	I,37
90	86,0	68,0	5	36	20,980	4,290	0,22	I,07
I00	95,0	75,0	5	32	3I,750	3,I50	0,I6	0,79
I06	I0I,0	80,0	6	70	4,939	2I,460	I,07	5,36
II2	I06,0	84,0	5	28	5I,370	2,I80	0,II	0,55
II2	I06,0	84,0	6	65	6,3I0	I7,750	0,89	4,44
I25	II9,0	94,0	6	60	8,230	I5,I90	0,76	3,80
I32	I25,0	99,0	6	55	II,000	I2,000	0,60	3,00
I50	I43,0	II3,0	6	50	I5,240	9,842	0,49	2,46
I50	I43,0	II3,0	7	80	6,I70	24,3I0	I,2I	6,08
I60	I52,0	I20,0	7	75	7,636	20,950	I,04	5,24
I70	I62,0	I28,0	6	45	2I,850	7,780	0,39	I,95
I70	I62,0	I28,0	7	70	9,602	I7,700	0,88	4,42
I80	I7I,0	I35,0	7	65	I2,330	I4,600	0,73	3,65
I90	I8I,0	I43,0	6	40	32,970	5,762	0,29	I,44
200	I90,0	I50,0	7	60	I6,I40	I2,390	0,62	3,I0
2I2	20I,0	I59,0	6	36	48,000	4,4I7	0,22	I,II
2I2	20I,0	I59,0	7	55	2I,680	9,778	0,49	2,44
236	224,0	I77,0	6	32	73,740	3,200	0,I6	0,80
236	224,0	I77,0	7	50	30,240	7,804	0,39	I,95
265	252,0	I99,0	7	45	43,760	6,056	0,30	I,5I
300	285,0	225,0	7	40	66,8I0	4,490	0,22	I,I2

I3. Основные параметры витков пружин растяжения II кл. с d = 0,3-6 мм должны соответствовать указанным в табл. I3 (ограничение ГОСТ I3767-68 и ГОСТ I3768-68).

Таблица I3

Размеры в мм

$P_з$, кгс	$P_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	Z_1, кгс/мм	$f_з$
0,I7	0,I6	0,I5	0,3	3,8	0,I89	0,899
0,2I	0,20	0,I9	0,3	3,0	0,4I2	0,5I4
0,25	0,24	0,23	0,3	2,5	0,762	0,328
0,30	0,29	0,27	0,4	5,0	0,263	I,I4I
0,32	0,30	0,28	0,3	2,0	I,646	0,I9I
0,38	0,36	0,34	0,4	4,0	0,549	0,683
0,50	0,48	0,45	0,4	3,0	I,457	0,344
0,50	0,48	0,45	0,5	6,0	0,376	I,330
0,60	0,57	0,54	0,4	2,5	2,764	0,2I7
0,60	0,57	0,54	0,5	5,0	0,686	0,875
0,63	0,60	0,57	0,6	8,0	0,320	I,969
0,7I	0,67	0,64	0,6	7,0	0,494	I,437
0,75	0,7I	0,68	0,5	4,0	I,458	0,5I4
0,85	0,8I	0,77	0,6	6,0	0,823	I,033
I,00	0,95	0,90	0,5	3,0	4,000	0,250
I,00	0,95	0,90	0,6	5,0	I,524	0,656
I,I8	I,I2	I,06	0,8	I0,0	0,526	2,243
I,25	I,I9	I,I3	0,6	4,0	3,297	0,379
I,50	I,43	I,35	0,8	8,0	I,097	I,367
I,70	I,62	I,53	0,8	7,0	I,7I8	0,990
I,80	I,7I	I,62	I,0	I2,0	0,75I	2,397
2,00	I,90	I,80	0,8	6,0	2,9I3	0,686
2,24	2,I3	2,02	I,0	I0,0	I,372	I,633
2,24	2,I3	2,02	I,2	I6,0	0,640	3,500
2,36	2,24	2,I2	0,8	5,0	5,529	0,427
2,50	2,38	2,25	I,2	I4,0	0,988	2,530
2,80	2,66	2,52	I,0	8,0	2,9I5	0,960
2,80	2,66	2,52	I,2	I2,0	I,646	I,70I
3,I5	2,99	2,84	I,0	7,0	4,630	0,680
3,55	3,37	3,20	I,2	I0,0	3,043	I,I67

Продолжение табл. I3

Размеры в мм

P_3, кгс	$P_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	Z_1, кгс/мм	f_3
3,75	3,56	3,38	I,0	6,0	8,000	0,469
4,25	4,04	3,83	I,6	20,0	I.052	4,040
4,50	4,28	4,05	I,2	8,0	6,595	0,682
4,75	4,5I	4,28	I,6	I8,0	I,486	3,I96
5,00	4,75	4,50	I,2	7,0	I0,630	0,470
5,30	5,04	4,77	I,6	I6,0	2,I95	2,4I4
6,00	5,70	5,40	I,6	I4,0	3,437	I,746
6,30	5,99	5,67	2,0	25,0	I,3I5	4,79I
6,70	6,37	6,03	I,6	I2,0	5,827	I,I50
7,I0	6,75	6,39	2,0	22,0	2,000	3,550
8,00	7,60	7,20	2,0	20,0	2,743	2,9I6
8,50	8,08	7,65	I,6	I0,0	II,I20	0,764
9,00	8,55	8,I0	2,0	I8,0	3,906	2,304
9,50	9,03	8,55	2,5	32,0	I,522	6,242
I0,00	9,50	9,00	2,0	I6,0	5,83I	I,7I5
I0,60	I0,I0	9,54	2,5	28,0	2,356	4,499
II,20	I0,60	I0,I0	2,0	I4,0	9,259	I,2I0
II,80	II,20	I0,60	2,5	25,0	3,429	3,44I
II,80	II,20	I0,60	3,0	40,0	I,600	7,375
I2,50	II,90	II,30	2,0	I2,0	I6,000	0,78I
I3,20	I2,50	II,90	2,5	22,0	5,268	2,506
I3,20	I2,50	II,90	3,0	36,0	2,254	5,856
I5,00	I4,30	I3,50	2,5	20,0	7,289	2,058
I5,00	I4,30	I3,50	3,0	32,0	3,3I8	4,52I
I7,00	I6,20	I5,30	2,5	I8,0	I0,490	I,620
I7,00	I6,20	I5,30	3,0	28,0	5,I84	3,279
I9,00	I8,I0	I7,I0	2,5	I6,0	I5,880	I,I96
I9,00	I8,I0	I7,I0	3,0	25,0	7,607	2,498
2I,20	20,I0	I9,I0	2,5	I4,0	25,680	0,825
2I,20	20,I0	I9,I0	3,0	22,0	II,830	I,792
2I,20	20,I0	I9,I0	4,0	50,0	2,630	8,06I
23,60	22,40	2I,20	3,0	20,0	I6,460	I,434
23,60	22,40	2I,20	4,0	45,0	3,7I4	6,354
26,50	25,20	23,90	3,0	I8,0	24,000	I,I04
26,50	25,20	23,90	4,0	40,0	5,487	4,830
30,00	28,50	27,00	3,0	I6,0	36,870	0,8I4
30,00	28,50	27,00	4,0	36,0	7,8I2	3,840

Продолжение табл. I3

Размеры в мм

$P_з$, кгс	$P_м$, кгс	$P_к$, кгс	d	D	Z_t, кгс/мм	$f_з$
33,5	3I,8	30,2	4,0	32,0	II,660	2,873
33,5	3I,8	30,2	5,0	60,0	3,756	8,9I9
35,5	33,7	32,0	5,0	55,0	5,000	7,I00
37,5	35,6	33,8	4,0	28,0	I8,520	2,025
40,0	38,0	36,0	5,0	50,0	6,859	5,832
42,5	40,4	38,3	4,0	25,0	27,640	I,538
45,0	42,8	40,5	5,0	45,0	9,766	4,608
47,5	45,I	42,8	4,0	22,0	43,900	I,082
50,0	47,5	45,0	5,0	40,0	I4,580	3,429
56,0	53,0	50,0	5,0	36,0	20,980	2,669
63,0	60,0	57,0	5,0	32,0	3I,750	I,984
63,0	60,0	57,0	6,0	70,0	4,939	I2,760
67,0	64,0	60,0	6,0	65,0	6,3I0	I0,620
7I,0	68,0	64,0	5,0	28,0	5I,370	I,382
75,0	7I,0	68,0	6,0	60,0	8,230	9,II3
80,0	76,0	72,0	6,0	55,0	II,000	7,273
90,0	86,0	8I,0	6,0	50,0	I5,240	5,906
I00,0	95,0	90,0	6,0	45,0	2I,850	4,577
II2,0	I06,0	I0I,0	6,0	40,0	32,970	3,397
I25,0	II9,0	II3,0	6,0	36,0	48,000	2,604
I40,0	I33,0	I26,0	6,0	32,0	73,740	I,899

I4. Методика определения размеров пружин

I4.I. Исходными величинами для определения размеров пружин являются: силы P_I и P_2, рабочий ход h, наибольшая скорость перемещения подвижного конца пружины сжатия при нагружении или разгрузке V_0, заданная выносливость N и наружный диаметр пружины D (предварительный).

I4.2. По величине заданной выностивости N пружины сжатия определяют принадлежность пружины к I или II классу.

I4.3. В настоящем стандарте приведены пружины сжатия для работы без соударения витков, поэтому при заданной наибольшей скорости перемещения подвижного конца пружины V_0 производят проверку на отсутствие соударения витков. По формулам, приведенным в таблице 9, вычисляют критическую скорость.

Если $\frac{V_0}{V_{кр}} \leq 1$, то соударение витков отсутствует и следовательно, можно применить пружину по отраслевому стандарту.

Если $\frac{V_0}{V_{кр}} > 1$, то имеется соударение витков и для применения стандартной пружины должны быть изменены исходные данные или выпускают чертеж на оригинальную пружину.

I4.4. Заданную силу P_2 рекомендуется выбирать в диапазоне сил $P_м$ и $P_к$ по таблицам II, I2 и I3. Из той же строки находят наружный диаметр пружины D, наиболее близко совпадающий с предварительно заданным его значением, диаметр проволоки d, силу P_3 и другие параметры пружины.

I4.5. Зазоры $e_м$ и $e_к$ соответственно при силах $P_м$ и $P_к$ приведены в таблицах II и I2.

I4.6. На пружины, имеющие условные обозначения по ОСТ2 Д8I-4-73 ОСТ2 Д8I-5-73 и ОСТ2 Д8I-6-73 рабочие чертежи не выпускают.

Пружины, у которых параметры и размеры с предельными отклонениями не соответствуют вышеуказанным ОСТам, рассчитывают по ГОСТ I3767-68 - ГОСТ I3772-68, ГОСТ I6II8-70 и выпускают рабочие чертежи, оформляя их в соответствии с ГОСТ 2.40I-68.

I4.7 Если для пружин растяжения необходима сила $P_м$ - бóльшая, чем указано в табл. I3 и если при этом выносливость пружины в циклах не регламентирована, то значения $P_м$, z_1 и f_3 можно выбирать по табл. I2, относящейся к пружинам сжатия II класса.

I4.8. В пружине растяжения при силе P_3 (табл. I2) будут появляться остаточные деформации.

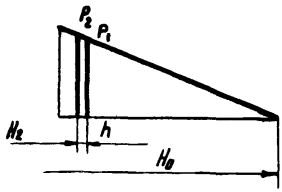
I4.9. Примеры подбора пружин приведены в приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ к ОСТ2 Д80-I-73

Рекомендуемое

ПРИМЕРЫ ПОДБОРА ПРУЖИН

Пример I Пружина сжатия



Дано: P_2 = 4,5 кгс

h = 2 мм

H_2 = 20 мм

$D_{отв.}$ = II мм (отв. под пружину)

По условию работы пружина относится ко II классу.

Подобрать стандартную пружину.

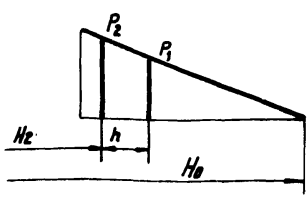
а) По заданному значению P_2 и $D_{отв.}$ выбираем параметры витков пружины по табл. I2.

P_K = 4,5 кгс; d = I,2 мм; D = I0 мм; e_K = 0,49 мм

б) Так как $P_2 = P_K$, то по ОСТ2 Д8I-5-73 для d = I,2 мм, D = I0 мм и $H_2 \approx H_K$ = 20,I мм находим H_0 = 36 мм

ПРУЖИНА I,2 х I0 х 36 ОСТ2 Д8I-5-73

Пример 2 Пружина сжатия



Дано : P_2 = I4 кгс

h = I0 мм

H_2 = 50 мм

По условию работы пружина относится ко II классу.

Подобрать стандартную пружину и определить P_I.

а) По силе P_2 по табл. I2 подбираем параметры витков нескольких пружин, которые приведены в табл. I.

Размеры в мм

Таблица I

Номер пружины	$P_з$ кгс	$P_м$ кгс	$P_к$ кгс	d	D	Z_1 кгс/мм	$f_з$	$e_м$	$e_к$
I	I5	I4,3	II,3	2,0	I8	3,906	3,840	0,I9	0,96
2	I5	I4,3	II,3	2,5	32	I,522	9,855	0,49	2,46
3	I7	I6,2	I2,8	2,0	I6	5,83I	2,9I5	0,I5	0,73
4	I7	I6,2	I2,8	2,5	28	2,356	7,2I6	0,36	I,80

Т.к. у пружин № I и № 2 $P_2 \approx P_м$, то эти пружины используются наиболее рационально.

Расчитываем эти пружины.

а) Шаг пружины в свободном состоянии

I. $t = d + f_3 = 2 + 3,84 = 5,84$ мм

2. $t = d + f_3 = 2,5 + 9,855 = I2,355$ мм.

в) Шаг пружины при силе P_2

I. $t_2 = t - \frac{P_2}{Z_1} = 5,84 - \frac{I4}{3,906} = 2,26$ мм

2. $t_2 = t - \frac{P_2}{Z_1} = I2,355 - \frac{I4}{I,522} = 3,I55$ мм

г) Число рабочих витков

I. $n = \frac{H_2 - 1,5d}{t_2} = \frac{50 - I,5x2}{2,26} = \frac{47}{2,26} = 20,8$

2. $n = \frac{H_2 - 1,5d}{t_2} = \frac{50 - I,5 \cdot 2,5}{3,I55} = I4,7$

д) Сила пружины при предварительной деформации

I. $P_I = P_2 - h\frac{Z_1}{n} = I4 - I0\frac{3,906}{20,8} = I3,5$ кгс

2. $P_I = P_2 - h\frac{Z_1}{n} = I4 - I0\frac{I,522}{I4,7} = I3$ кгс

е) Высота пружины в свободном состоянии.

I. $H_0 = nt + I,5d = 20,8 \cdot 5,84 + I,5 \cdot 2 = I25$ мм

2. $H_0 = nt + I,5d = I4,7 \cdot I2,355 + I,5 \cdot 2,5 = I86$ мм

По ОСТ2 Д8I-5-73 для d = 2 мм, D = I8 мм и d = 2,5 мм, D = 32 мм выбираем высоты пружин, близкие к расчетным.

I. Пружина 2хI8хI30 ОСТ2 Д8I-5-73

2. Пружина 2,5х32хI90 ОСТ 2 Д8I-5-73

По конструктивным соображениям выбирают одну из этих пружин.

Пример 3 Пружина сжатия

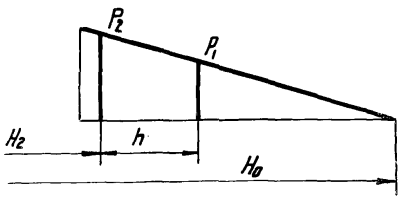
Вариант I

Дано: P_2 = 62 кгс

h = 20 мм

H_2 = I26 мм

$N = 4 \cdot I0^6$



Подобрать стандартную пружину и определить P_I.

а) По заданному числу циклов выносливости относим пружину к I классу.

б) По силе P_2 по табл. II подбираем параметры витков нескольких пружин, которые приведены в табл. 2.

Размеры в мм

Таблица 2

Номер пружины	P_3 кгс	$P_м$ кгс	$P_к$ кгс	d	D	z_1 кгс/мм	f_3	$e_м$	$e_к$
I	67	64	50	6	65	6,3I	I0,620	0,53	2,66
2	7I	68	53	5	28	5I,37	I,382	0,07	0,35
3	75	7I	56	6	60	8,23	9,II3	0,46	2,28
4	80	76	60	6	55	II,00	7,273	0,36	I,82

По конструктивным соображениям выбираем параметры пружины № 4.

в) Шаг пружины в свободном состоянии

$$t = d + f_3 = 6 + 7{,}273 = 13{,}273 \text{ мм}$$

г) Шаг пружины при силе P_2

$$t_2 = t - \frac{P_2}{Z_1} = 13{,}273 - \frac{62}{11} = 7{,}623 \text{ мм}$$

д) Число рабочих витков (предварительное)

$$n = \frac{H_2 - 1{,}5d}{t_2} = \frac{126 - 9}{7{,}628} = 15{,}4$$

е) По предварительно найденному числу рабочих витков для d = 6мм, D = 55 мм по ОСТ2 Д81-4-73 находим : n = 15,9; H_0= 220 мм

ПРУЖИНА 6х55х220 Д81-4-73

ж) Сила пружины при предварительной деформации

$$P_1 = P_2 - h\frac{Z_1}{n} = 62 - 20\frac{11}{15{,}9} = 48 \text{ кгс}$$

з) Уточняем величину H_2 , которая задана ориентировочно

$$H_2 = H_0 - \frac{P_2}{Z_1} n = 220 - \frac{62}{11} 15{,}9 = 131 \text{ мм}$$

и) Зазор между соседними витками при силе P_2 = 62 кгс

$$e_2 = f_3 - \frac{P_2}{Z_1} = 7{,}273 - \frac{62}{11{,}0} = 2{,}6 \text{ мм}$$

Вариант 2

Решим ту же задачу, приняв H_2 = 195 мм

Решение задачи в пунктах а, б, в, г остается без изменения.

д) Число рабочих витков

$$n = \frac{H_2 - 1{,}5d}{t_2} = \frac{195 - 9}{7{,}628} = 24{,}2$$

е) Высота пружины в свободном состоянии H_0.

$$H_0 = tn + 1{,}5d = 13{,}273 \cdot 24{,}2 + 9 = 330 \text{ мм}$$

Наибольшая высота пружины по ОСТ2 Д81-4-73 для d = 6 мм, D =55 мм, H_0 = 280 мм. Поэтому выпускают рабочий чертеж на оригинальную пружину.

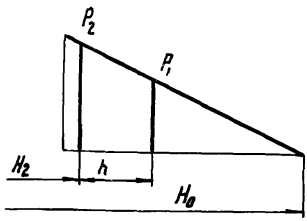
Пример 4 Пружина сжатия

Дано: P_I = 30 кгс

P_2 = 44 кгс

h = I5 мм

$D_{отв.}$ = 35 мм(отв. под пружину)



$N = I \cdot I0^5$

V_0 = 0,5 м/ с

Подобрать стандартную пружину и определить H_2

а) По заданному числу циклов выносливости относим пружину ко II классу.

б) По табл. I2 выбираем пружину со следующими данными:

P_3 = 56 кгс; d = 4 мм; D = 32 мм; Z_1 = II,66 кгс/ мм ;

f_3 = 4,803 мм

в) Максимальное касательное напряжение находим по табл. 8

τ_3 = 75 кгс/ мм^2

г) Выбранную пружину проверяем на соударение витков (табл. 9)

$$V_{кр} = \frac{\tau_3 (I - \frac{P_2}{P_3})}{3,58} = \frac{75 (I - \frac{44}{56})}{3,58} = 4,5 \text{ м/с}$$

$$\frac{V_0}{V_{кр}} = \frac{0,5}{4,5} = 0,II < I$$

Соударение витков отсутствует и следовательно, можно применить стандартную пружину.

д) Жесткость пружины

$$Z = \frac{P_2 - P_I}{h} = \frac{44 - 30}{I5} = 0,93 \text{ кгс/ мм}$$

е) Число рабочих витков (предварительное)

$$n = \frac{Z_1}{Z} = \frac{II,66}{0,93} = I2,5$$

ж) Для d = 4 мм, D = 32 мм и по предварительно найденному числу рабочих витков по ОСТ2 Д8I-5-73 находим:

n = I3 и H_0 = I20 мм

ПРУЖИНА 4х32хI20 ОСТ2 Д8I-5-73

з) Рабочая деформация

$$f_2 = \frac{P_2}{Z} = \frac{44}{0,93} = 47 \text{ мм}$$

и) Высота пружины при рабочей деформации

$$H_2 = H_0 - f_2 = I20 - 47 = 73 \text{ мм}$$

к) Зазор между соседними витками при силе P_2 = 44 кгс

$$e_2 = f_3 - \frac{P_2}{Z_1} = 4,803 - \frac{44}{II,66} = I,0 \text{ мм}$$

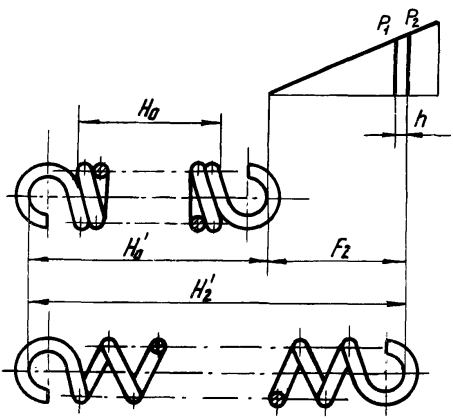
Пример 5 Пружина растяжения

Дано: P_2 = I5 кгс

h = 3 мм

H_2' = 85 мм

$N = 0,8 \cdot I0^5$



Пружина исполнения 2

Подобрать стандартную пружину

а) По заданному числу циклов относим пружину ко II классу.

б) По заданному значению P_2 = I5 кгс $\approx P_к$

по табл. I3 находим две пружины, которые приведены в табл. 3.

Размеры в мм

Таблица 3

Номер пружины	P_3 кгс	$P_м$ кгс	$P_к$ кгс	d	D	Z_1 кгс/мм	f_3
I	I7,0	I6,2	I5,3	2,5	I8	I0,49	I,620
2	I7,0	I6,2	I5,3	3,0	28	5,I84	3,279

По конструктивным соображениям выбираем пружину № I. Т.к. $P_2 \approx P_К$, то $F_2 \approx F_К$

По ОСТ 2 Д8I-6-73 для d = 2,5 мм и D = I8 мм подбираем пружину, у которой $H_2' = H_0' + F_К$

$85 \approx 64,8 + 2I,I$; H_0 = 38,8 мм

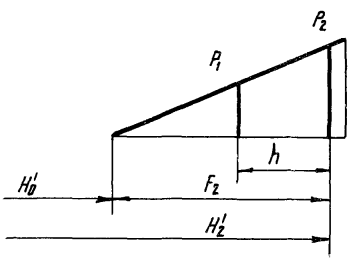
ПРУЖИНА 2,5хI8х38,8 ОСТ2 Д8I-6-73

Пример 6 Пружина растяжения

Дано: P_I I0 кгс

P_2 = I8 кгс

h = 20 мм



По условию работы пружина относится ко II классу

Пружина исполнения I.

Подобрать стандартную пружину.

а) По заданному значению P_2 = I8 кгс по табл. I3 находим две пружины, которые приведены в табл. 4.

Размеры в мм

Таблица 4

Номер пружины	P_3 кгс	$P_М$ кгс	$P_К$ кгс	d	D	Z_1 кгс/мм	f_3
I	I9,0	I8,I	I7,I	2,5	I6	I5,880	I,I96
2	I9,0	I8,I	I7,I	3,0	25	7,607	2,498

По конструктивным соображениям выбираем пружину № 2.

б) Жесткость пружины

$$Z = \frac{P_2 - P_1}{h} = \frac{18 - 10}{20} = 0{,}4 \text{ кгс/ мм}$$

в) Число рабочих витков (предварительное)

$$n = \frac{Z_1}{Z} = \frac{7{,}607}{0{,}4} = 19$$

г) По табл. 1 ОСТ2 Д81-6-73для $d = 3$ мм и $D = 25$ мм находим пружину с $n = 18{,}25$; $H_0 = 57{,}8$ мм; $P_K = 17{,}1$ кгс; $H_0' = 95{,}8$ мм и $f_K = 41$ мм

ПРУЖИНА 3х25х57,8 ОСТ2 Д81-6-73

д) Деформация пружины f_2 при силе $P_2 = 18$ кгс

$$f_2 = f_K \frac{P_2}{P_K} = 41 \frac{18}{17{,}1} = 43 \text{ мм}$$

ж) Длина по зацепам растянутой пружины

$$H_2' = H_0' + f_2 = 95{,}8 + 43 \approx 139 \text{ мм}$$

Примечание. В ГОСТе 13764-68 приведены числа выносливости пружин растяжения I и II класса, которые относятся к пружинам без зацепов. Такими пружинами могут быть, например, пружины растяжения, в концы которых ввернуты серьги с пазами или с отверстиями. В пружинах растяжения с зацепами лимитирующим элементом по напряжениям являются не витки пружины (как у пружин сжатия), а места"заделки" зацепов. Данных о числе циклов выносливости пружин растяжения с зацепами пока нет.

Есть некоторые основания считать, что если пружины растяжения с зацепами будут работать с максимальными касательными напряжениями, как пружины сжатия

I класса, то они могут выдержать не менее $N = I \cdot 10^5$ циклов, т.е. работать как пружины II класса. Это положение принято и в отраслевом стандарте на пружины растяжения.

Применяя пружины растяжения по отраслевому стандарту для работы с числом циклов выносливости более $N = I \cdot 10^5$, было бы весьма желательно собирать данные о фактическом сроке службы таких пружин.

Полученные сведения следует направлять разработчику для их обобщения и для включения в последующее издание отраслевого стандарта.

gost.e-ecolog.ru