

Настоящий руководящий материал распространяется на пружины, предназначенные для работы в неагрессивных средах при температуре от минус 60°С до плюс 120°С.

Пружины разделяются на классы, виды и разряды в соответствии с указанными в табл. 1 и 2

Таблица 1

Класс пружин	Вид пружин	Нагружение	Выносливость N (установленная безотказная наработка), циклы, не менее	Церционное соударение витков
I	Сжатия и растяжения	Циклическое	$1 \cdot 10^7$	Отсутствует
II	Сжатия и растяжения	Циклическое и статическое	$1 \cdot 10^5$	Отсутствует
III	Сжатия	Циклическое	$2 \cdot 10^3$	Допускается

Примечания:

1. Отсутствие соударения витков у пружин сжатия определяется условием: $\frac{v_{\max}}{v_k} \leq 1$,

где $v_{\max}$ — наиб. скорость перемещения подвижного конца пружины при нагружении или при разгрузке, м/с;
 v_k — критическая скорость пружины сжатия (соответствует возникновению соударения витков пружины от сил инерции), м/с.

2. Значения выносливости не распространяются на зацепы пружин растяжения.

3. Критериями отказа в условиях эксплуатации является невыполнение требований ГОСТ 16118-70.

PM 216-89

Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
1	Стойнова	В.М.	01.02.89	Пружины винтовые цилиндрические сжатия и растяжения из стали круглого сечения ГОСТ 13764-86 + ГОСТ 13776-86	Лит.	Спр.
Проз.	Уванов	К.В.	01.02.89			
Проект.	Панченко	П.В.	13.03.89			
Норм.	Панченко	П.В.	13.03.89			
Утв.						

СКБАЛ
Сектор DCm

Копировал

формат А4

Таблица 2

Класс пружин	Разряд пружин	Вид пружин	Сила пружины при максимальной деформации F_z , Н	Диаметр проволоки (прутка) d , мм	Материал		Твердость после термообработки HRC _э	Макс. касательное напряжение при кручении τ_z , МПа	Требования к упругости	Стандарт на основные метры витков пружин
					Марка стали	Стандарт на заготовку				
I	1	Одно-жильные сжатия и растяжения	1,00 - 850	0,2 - 5,0	По ГОСТ 1050-74 и ГОСТ 1435-74	Проволока 1 кл. по ГОСТ 9389-75	—	0,3 R _m	Для повышенной циклической стойкости рекомендуется упрочнение дробью	ГОСТ 13766-86
	1,00 - 800		Проволока кл. 2 и 2А по ГОСТ 9389-75			ГОСТ 13767-86				
	250 - 800		51ХФА-Ш по ГОСТ 14959-79	Проволока по ГОСТ 1071-81	47,5... 53,5	560	ГОСТ 13768-86			
	150 - 6300		60С2А; 65С2В; 70С3А по ГОСТ 14959-79	Проволока по ГОСТ 14963-78						
	2800 - 180000		51ХФА по ГОСТ 14959-79	Проволока по ГОСТ 14963-78	44,0... 51,5	480	ГОСТ 13769-86			
			60С2А; 65С2В; 70С3А; 60С2; 60С2ХА; 60С2ХФА; 51ХФА по ГОСТ 14959-79	Сталь горячекатаная круглая по ГОСТ 2590-71						
II	1	Одно-жильные сжатия и растяжения	150 - 1400	0,2 - 5,0	По ГОСТ 1050-74 и ГОСТ 1435-74	Проволока кл. 1 по ГОСТ 9389-75	—	0,5 R _m		ГОСТ 13770-86
	125 - 1250		Проволока кл. 2 и 2А по ГОСТ 9389-75			ГОСТ 13771-86				
	425 - 1250		51ХФА-Ш по ГОСТ 14959-79	Проволока по ГОСТ 1071-81	0,52 R _m					

Стр.

2

PM 216 - 89

Изм. лист

№ докум.

Подп.

Дата

Копировать

Формат А4

Класс пружин		Размер пружин	Вид пружин	Сила пружины при максимальной деформации F _з , Н	Диаметр проволоки (прутка) d, мм	Материал		Твердость после термической обработки HRC _э	Максимальное напряжение при кручении σ _к , МПа	Требования к прочностным характеристикам	Свойства материала
						Марка стали	Стандарт на заготовку				
II	3	Одно-жильные сжатия	и растяжения	265 - 11200	3,15 - 12,5	60С2А; 65С2ВА по ГОСТ 14959-79	Проволока по ГОСТ 14963-78	47,5... 53,5	960	Для повышенной циклической стойкости требуется улучшение свойств	ГОСТ 13772-86
						65Г по ГОСТ 14959-79	Проволока по ГОСТ 2771-81	51,5			
						51ХФА по ГОСТ 14959-79	Проволока по ГОСТ 14963-78	44,0... 51,5	800		
III	1	Трехжильные сжатия		12,5 - 1000	0,355 - 2,8	60С2А; 60С2; 65С2ВА; 70С3А; 51ХФА; 65Г; 60С2ХФА; 60С2ХА по ГОСТ 14959-79	Сталь горячекатаная для проволоки по ГОСТ 2590-71	—	0,6 R _т	—	ГОСТ 13774-86
				355 - 15000	3,15 - 12,5	По ГОСТ 1050-74 и ГОСТ 1435-74	Проволока кл. I по ГОСТ 9389-75	54,5... 58,0	1350	Обязательно	ГОСТ 13775-86
				6000 - 20000	14 - 25	60С2А; 65С2ВА; 70С3А по ГОСТ 14959-79	Проволока по ГОСТ 14963-78	51,5... 56,0	1050	и прочие	ГОСТ 13776-86

Примечания:

1. Максимальное касательное напряжение при кручении τ_к приведено с учетом крутизны витков.
2. Допускается использование основных параметров витков по ГОСТ 13766-86, ГОСТ 13767-86, ГОСТ 13770-86; ГОСТ 13771-86 для пружин растяжения с предварительным напряжением.

Класс пружин характеризует режим нагружения и выносливости, а также определяет основные требования к материалам и технологии изготовления.

Разряды пружин отражают сведения о диапазонах сил, марках применяемых пружинных сталей, а также нормативах по допускаемым напряжениям.

Краткие сведения о выносливости и стойкости пружин, о материалах, о назначении высокой твердости для пружин III кл. см. приложение 1, 2, 3 к ГОСТ 13764-86.

Обозначения параметров пружин, расчетные формулы и значения должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Обозначения	Расчетные формулы и значения
1. Сила пружины при предварительной деформации, Н	F_1	36 Принимаются в зависимости от нагрузки пружины
2. Сила пружины при рабочей деформации (соответствует наибольшему принудительному перемещению подвижного звена в механизме), Н	F_2	
3. Рабочий ход пружины, мм	h	
4. Наибольшая скорость перемещения подвижного конца пружины при нагружении или разгрузке, м/с	$v_{\max}$	
5. Выносливость пружины - число циклов до разрушения	N_F	
6. Наружный диаметр пружины, мм	D_1	Предварительно принимается с учетом конструкции узла. Уточняются по таблицам ГОСТ 13766-86 ÷ ГОСТ 13776-86
7. Относительный инерционный зазор пружины сжатия. Для пружин растяжения служит ограничением максимальной деформации.	δ	$\delta = 1 - \frac{F_2}{F_3} \quad (1)$ Для пружин сжатия I и II кл. $\delta = 0,05$ до $0,25$ Для пружин растяжения $\delta = 0,05$ до $0,10$ Для одноцильных пружин III кл. $\delta = 0,15$ до $0,40$

Наименование параметра	Обозначения	Расчетные формулы и значения
8. Сила пружины при максимальной деформации, Н	F_3	$F_3 = \frac{F_2}{1-\delta} \quad (2)$ Уточняется по таблицам ГОСТ 13766-86 ÷ ГОСТ 13776-86
9. Сила предварительного напряжения (при навивке из холоднотянутой и термообработанной проволоки), Н	F_0	$(0,1 \div 0,25) F_3$
10. Диаметр проволоки, мм	d	Выбирается по таблицам ГОСТ 13764-86 ÷ ГОСТ 13776-86
11. Жесткость одного витка пружины, Н/мм	C_1	
12. Максимальная деформация одного витка пружины, мм	S'_3 (при $F_0 = 0$) S''_3 (при $F_0 > 0$)	Выбирается по таблицам ГОСТ 13764-86 ÷ ГОСТ 13776-86 $S''_3 = S'_3 \frac{(F_3 - F_0)}{F_3} \quad (3)$
13. Максимальное касательное напряжение пружины, МПа	τ_3	Назначается по табл. 2 стр. 2 (ГОСТ 13764-86, табл. 2) При проверке $\tau_3 = K \frac{8 F_3 \cdot D}{\pi d^3} \quad (4)$
14. Критическая скорость пружины сжатия, м/с	v_k	$v_k = \frac{\tau_3 (1 - \frac{F_2}{F_3})}{\sqrt{2 G_p} \cdot 10^{-3}} \quad (5)$
15. Модуль сдвига, МПа	G	Для пружинной стали $G = 7,85 \cdot 10^4$
16. Динамическая (гравитационная) плотность материала, Нс ² /м ⁴	ρ	$\rho = \frac{V}{q}$ где q - ускорение свободного падения, м/с ² V - удельный вес, Н/м ³ Для пружинной стали $\rho = 8 \cdot 10^3$
17. Жесткость пружины, Н/мм	C	$C = \frac{F_2 - F_1}{h} = \frac{F_2}{S_2} = \frac{F_3}{S_3} = \frac{G d^4}{8 D^3 n} \quad (6)$ Для пружин с предварительным напряжением $C = \frac{F_3 - F_0}{S_3} \quad (6a)$

РМ 216-89

Стр.

5

Выполнен: № 1041 / Подп. и дата

Исполн. подп. и дата

Изм. Инст. № 2044.4 Подп. Дата

Наименование параметра	Обозначения	Расчетные формулы и значения
18. Число рабочих витков пружины	n	$n = \frac{C_1}{C} \quad (7)$
19. Полное число витков пружины	n_1	$n_1 = n + n_2 \quad (8)$ где n_2 — число опорных витков
20. Средний диаметр пружины	D	$D = D_1 - d = D_2 + d \quad (9)$
21. Индекс пружины	i	$i = \frac{D}{d} \quad (10)$ Рекомендуется назначать от 4 до 12
22. Предварительная деформация пружины, мм	S_1	$S_1 = \frac{F_1}{C} \quad (11)$
23. Рабочая деформация пружины, мм	S_2	$S_2 = \frac{F_2}{C} \quad (12)$
24. Максимальная деформация пружины, мм	S_3	$S_3 = \frac{F_3}{C} \quad (13)$
25. Длина пружины при максимальной деформации, мм	L_3	$L_3 = (n_1 + 1 - n_3) \cdot d \quad (14)$ где n_3 — число обработанных витков Для пружин растяжения с зацепами $L_3 = L_0 + S_3 \quad (14a)$
26. Длина пружины в свободном состоянии, мм	L_0	$L_0 = L_3 + S_3 \quad (15)$
27. Длина пружины растяжения без зацепов в свободном состоянии, мм	L'_0	$L'_0 = (n_1 + 1) d \quad (15a)$
28. Длина пружины при предварительной деформации	L_1	$L_1 = L_0 - S_1 \quad (16)$ Для пружин растяжения $L_1 = L_0 + S_1 \quad (16a)$
29. Длина пружины при рабочей деформации, мм	L_2	$L_2 = L_0 - S_2 \quad (17)$ Для пружин растяжения $L_2 = L_0 + S_2 \quad (17a)$
30. Шаг пружины в свободном состоянии, мм	t	$t = S'_3 + d \quad (18)$ Для пружин растяжения $t = d \quad (18a)$

Наименование параметра	Обозначения	Расчетные формулы и значения
18. Число рабочих витков пружины	n	$n = \frac{C_1}{C} \quad (7)$
19. Полное число витков пружины	n_1	$n_1 = n + n_2 \quad (8)$ где n_2 — число опорных витков
20. Средний диаметр пружины	D	$D = D_1 - d = D_2 + d \quad (9)$
21. Индекс пружины	i	$i = \frac{D}{d} \quad (10)$ Рекомендуется назначать от 4 до 12
22. Предварительная деформация пружины, мм	S_1	$S_1 = \frac{F_1}{C} \quad (11)$
23. Рабочая деформация пружины, мм	S_2	$S_2 = \frac{F_2}{C} \quad (12)$
24. Максимальная деформация пружины, мм	S_3	$S_3 = \frac{F_3}{C} \quad (13)$
25. Длина пружины при максимальной деформации, мм	L_3	$L_3 = (n_1 + 1 - n_3) \cdot d \quad (14)$ где n_3 — число обработанных витков Для пружин растяжения с зацепами $L_3 = L_0 + S_3 \quad (14a)$
26. Длина пружины в свободном состоянии, мм	L_0	$L_0 = L_3 + S_3 \quad (15)$
27. Длина пружины растяжения без зацепов в свободном состоянии, мм	L'_0	$L'_0 = (n_1 + 1) d \quad (15a)$
28. Длина пружины при предварительной деформации	L_1	$L_1 = L_0 - S_1 \quad (16)$ Для пружин растяжения $L_1 = L_0 + S_1 \quad (16a)$
29. Длина пружины при рабочей деформации, мм	L_2	$L_2 = L_0 - S_2 \quad (17)$ Для пружин растяжения $L_2 = L_0 + S_2 \quad (17a)$
30. Шаг пружины в свободном состоянии, мм	t	$t = S'_3 + d \quad (18)$ Для пружин растяжения $t = d \quad (18a)$

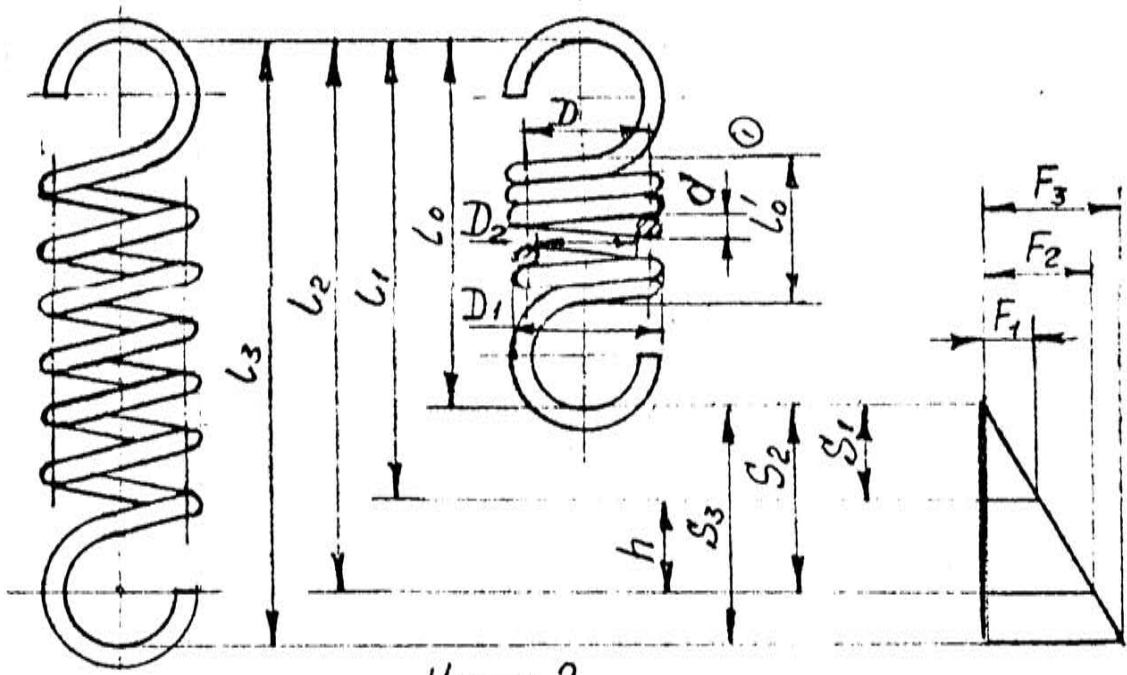
Наименование параметра	Обозначения	Расчетные формулы и значения
31. Напряжение в пружине при предварительной деформации, МПа	τ_1	$\tau_1 = \frac{F_1}{F_3} \tau_3 \quad (19)$
32. Напряжение в пружине при рабочей деформации, МПа	τ_2	$\tau_2 = \frac{F_2}{F_3} \tau_3 \quad (20)$
33. Коэффициент, учитывающий кривизну витка пружины	k	$k = \frac{4l-1}{4l-4} + \frac{0,615}{l} \quad (21)$
34. Длина развернутой пружины (для пружин растяжения — без зацепов), мм	l	$l \cong 3,2 D n_1 \quad (22)$
35. Масса пружины (для пружин растяжения — без зацепов), кг	m	$m \cong 19,25 \cdot 10^{-6} D d^2 n_1 \quad (23)$
36. Объем, занимаемый пружиной (без учета зацепов пружины), мм ³	V	$V = 0,785 D_1^2 \cdot L_1 \quad (24)$
37. Зазор между концом опорного витка и соседним рабочим витком пружины сжатия, мм	λ	Устанавливается в зависимости от формы опорного витка
38. Внутренний диаметр пружины, мм	D_2	$D_2 = D_1 - 2d \quad (25)$
39. Временное сопротивление проволоки при растяжении, МПа	R_m	Устанавливается при испытаниях проволоки или по ГОСТ 9389-75 и ГОСТ 1071-81
40. Максимальная энергия, накапливаемая пружиной или работа деформации, мДж	$\bar{U}$	Для пружин сжатия и растяжения без предварительного напряжения $\bar{U} = \frac{F_3 \cdot S_3}{2} \quad (26)$ для пружин растяжения с предварительным напряжением $\bar{U} = \frac{(F_3 + F_0) \cdot S_3}{2} \quad (26a)$

Пружина сжатия.



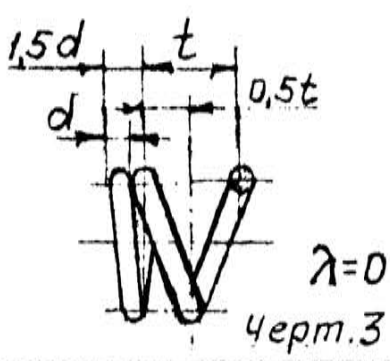
Черт. 1

Пружина растяжения.

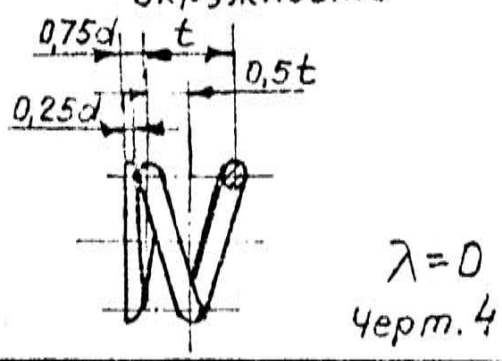


Черт. 2

Крайний виток пружины сжатия, полностью поджатый, нешлифованный



Крайний виток пружины сжатия, полностью поджатый, зашлифованный на 3/4 дуги окружности



ИВБ № 07	Подп. и дата	ИЗМ. № 281-...	Подп. и дата

величины S_1 и S_3 , после чего остальные размеры пружины и габариты узла вычисляются по соответствующим формулам 6-25.

Дополнительные пояснения и примеры определения размеров пружин приведены в приложениях 1-3 к ГОСТ 13764-86 и в приложении к ГОСТ 13765-86.

Примечание. При проверочных расчетах установленные табл. 2 в ГОСТ 13764-86 нормативы допускаемых максимальных напряжений пружин σ_3 должны совпадать с расчетными в пределах $\pm 10\%$.

Примеры определения размеров пружин.

Пример 1.

Пружина сжатия.

Дано: $F_1 = 20 \text{ Н}$; $F_2 = 80 \text{ Н}$; $h = 30 \text{ мм}$; $D_1 = 10 \div 12 \text{ мм}$;
 $v_{\text{max}} = 5 \text{ м/с}$; $N_F \geq 1 \cdot 10^7$.

Пользуясь табл. 1 (или ГОСТ 13764-86), убеждаемся, что при заданной выносливости пружину следует отнести к I классу.

По формуле (2), пользуясь интервалом значений δ от 0,05 по 0,25 (формула 1), находим граничные значения силы F_3 , а именно:

$$F_3 = \frac{F_2}{1 - 0,05} \div \frac{F_2}{1 - 0,25} = 84 \div 107 \text{ Н}$$

В интервале от 84 до 107 Н в ГОСТ 13766-86 пружин I класса, разряда 1 имеются следующие силы F_3 : 85; 90; 95; 100 и 106 Н.

Исходя из заданных размеров диаметра и стремления обеспечить наибольшую критическую скорость, останавливаемся на витке со следующими данными (номер позиции 354):

$$F_3 = 106 \text{ Н}; \quad d = 1,80 \text{ мм}; \quad D_1 = 12 \text{ мм}; \\ S_1 = 97,05 \text{ Н/мм}; \quad S'_3 = 1,092 \text{ мм}$$

Учитывая, что для пружин I класса норма напряжений $\sigma_3 = 0,3 R_m$ (табл. 2, стр. 2 или табл. 2 ГОСТ 13764-86), находим, что для найденного диаметра проволоки из углеродистой холодногннутой стали расчетное напряжение $\sigma_3 \approx 0,3 \cdot 2100 = 630 \text{ Н/мм}^2$.

Принадлежность к I классу проверяем путем определения отношения v_{max}/v_k , для чего предварительно определяем критическую скорость по формуле (5) при $\delta = 0,25$.

$$v_k = \frac{C_3 \left(1 - \frac{F_2}{F_3}\right)}{\sqrt{2G_p} \cdot 10^{-3}} = \frac{630 \cdot 0,25}{35,1} = 4,5 \text{ м/с}$$

$$\frac{v_{\max}}{v_k} = \frac{5,0}{4,5} = 1,11 > 1$$

Полученная величина свидетельствует о наличии соударения витков в данной пружине и, следовательно, требуемая выносливость может быть не обеспечена. Легко убедиться, что при меньших значениях силы F_3 отношение $v_{\max}/v_k$ будет еще больше отличаться от единицы и указывать на еще большую интенсивность соударения витков.

Используем пружины II класса. Заданному наружному диаметру и найденным выше силам F_3 соответствует виток со следующими данными по ГОСТ 13770-86 (позиция 300)

$$F_3 = 95,0 \text{ Н}; \quad d = 1,4 \text{ мм}; \quad D_1 = 11,5 \text{ мм};$$

$$C_1 = 36,58 \text{ Н/мм}; \quad S_3 = 2,597 \text{ мм}$$

Учитывая норму напряжений для пружин II класса $C_3 = 0,5 R_m$ находим $C_3 = 0,5 \cdot 2300 = 1150 \text{ Н/мм}^2$.

По формуле (2) вычисляем $\delta = 1 - \frac{F_2}{F_3} = 1 - \frac{80}{95} = 0,16$, и находим v_k и $v_{\max}/v_k$ с помощью которых определяем принадлежность пружин ко II классу.

$$v_k = \frac{1150 \cdot 0,16}{35,1} = 5,57 \text{ м/с}$$

$$\text{и} \quad \frac{v_{\max}}{v_k} = \frac{5,0}{5,57} = 0,89 < 1$$

Полученная величина указывает на отсутствие соударения витков и, следовательно, выбранная пружина удовлетворяет заданным условиям, но так как пружины II класса относятся к разряду ограниченной выносливости, то следует учитывать комплектацию машины запасными пружинами с учетом опытных данных.

Остальные размеры производим по формулам (3) и (4).

По формуле (5) находим жесткость пружины:

$$C = \frac{F_2 - F_1}{n} = \frac{80 - 20}{30} = 2,0 \text{ Н/мм}$$

Число рабочих витков пружины определяем по формуле (7):

PM 216-89

$$n = \frac{C_1}{C} = \frac{36,58}{2,0} = 18,29 \approx 18,5$$

Уточненная жесткость имеет значение:

$$C = \frac{C_1}{n} = \frac{36,58}{18,5} = 1,977 \approx 2,0 \text{ Н/мм}$$

При полутора нерабочих витках полное число витков находим по формуле (8):

$$n_1 = n + n_2 = 18,5 + 1,5 = 20$$

По формуле (9) определяем средний диаметр пружины

$$D = 11,5 - 1,4 = 10,1 \text{ мм.}$$

Деформации, длины и шаг пружины вычисляем по формулам, номера которых указаны в скобках:

$$S_1 = \frac{F_1}{C} = \frac{20}{2,0} = 10,0 \text{ мм} \quad (11)$$

$$S_2 = \frac{F_2}{C} = \frac{80}{2,0} = 40,0 \text{ мм} \quad (12)$$

$$S = \frac{F_3}{C} = \frac{95}{2,0} = 47,5 \text{ мм} \quad (13)$$

$$L_3 = (n_1 + 1 - n_3) d = (20 + 1 - 1,5) \cdot 1,4 = 27,3 \text{ мм} \quad (14)$$

$$L_0 = L_3 + S_3 = 27,3 + 47,5 = 74,8 \text{ мм} \quad (15)$$

$$L_1 = L_0 - S_1 = 74,8 - 10,0 = 64,8 \text{ мм} \quad (16)$$

$$L_2 = L_0 - S_2 = 74,8 - 40,0 = 34,8 \text{ мм} \quad (17)$$

$$t = S'_3 + d = 2,6 + 1,4 = 4,0 \text{ мм} \quad (18)$$

На этом определение размеров пружины и габарита узла (размер L_1) заканчивается.

Следует отметить, что некоторое увеличение выносливости может быть достигнуто при использовании пружины с большей величиной силы F_3 , чем найденная в настоящем примере. С целью выяснения габаритов, занимаемых такой пружиной, сделаем добавочный анализ: остановимся, например на витке со следующими данными по ГОСТ 13770-86 (позиция 310)

$$F_3 = 106 \text{ Н}; \quad d = 1,4 \text{ мм}; \quad D_1 = 10,5 \text{ мм.}$$

$$C_1 = 50,01 \text{ Н/мм}; \quad S'_3 = 2,119 \text{ мм}$$

Находим $\sigma_3 = 1150 \text{ Н/мм}^2$ и производим расчет в той же последовательности:

$$\delta = 1 - \frac{F_2}{F_3} = 1 - \frac{80}{106} = 0,245;$$

$$v_k = \frac{1150 \cdot 0,0245}{35,1} = 8,05 \text{ м/с}$$

$$\frac{v_{\max}}{v_k} = \frac{5,0}{8,05} = 0,622$$

Очевидно, что у этой пружины создается большой запас на несударяемость витков.

Далее в рассмотренном ранее порядке находим:

$$n = \frac{50,01}{2,0} = 25,01 \approx 25,0$$

Уточненная жесткость $C = \frac{50,01}{25,0} \approx 2,0 \text{ Н/мм}$

$$n_1 = 25,0 + 1,5 = 26,5;$$

$$D = 10,5 - 1,4 = 9,1 \text{ мм};$$

$$S_1 = \frac{20}{2,0} = 10 \text{ мм};$$

$$S_2 = \frac{80}{2,0} = 40 \text{ мм};$$

$$S_3 = \frac{106}{2,0} = 53 \text{ мм};$$

$$L_3 = (26,5 + 1 - 1,5) \cdot 1,4 = 36,4 \text{ мм};$$

$$L_0 = 36,4 + 53 = 89,4 \text{ мм};$$

$$L_1 = 89,4 - 10 = 79,4 \text{ мм};$$

$$L_2 = 89,4 - 40 = 49,4 \text{ мм};$$

$$t = 2,1 + 1,4 = 3,5 \text{ мм};$$

Таким образом, устанавливаем, что применение пружины с более высокой силой F_3 хотя и привело к большому запасу на несударяемость витков, но оно сопровождается увеличением габарита узла (размер L_1) на 15,3 мм. Можно показать, что если бы был выбран виток с большим диаметром, например, $D_1 = 16 \text{ мм}$ (ГОСТ 13770-86, например позиция 311), то тогда потребовалось бы расширить узел по диаметру, но при этом соответственно уменьшился бы размер L_1 .

Инв. № подл. 1401
Подп. Итого

РМ 216 - 89

Стр. 13

Пример 2

Пружина растяжения.

Дано: $F_1 = 250 \text{ Н}$; $F_2 = 800 \text{ Н}$; $h = 100 \text{ мм}$; $D_1 = 28-32 \text{ мм}$;
 $N_F = 1 \cdot 10^5$.

На основании ГОСТ 13764-86 по величине N_F устанавливаем, что пружина относится к II классу. По формуле (2) находим силы F_3 , соответствующие предельной деформации:

$$F_3 = \frac{F_2}{1 - 0,05} \div \frac{F_1}{1 - 0,10} = 842 \div 889 \text{ Н}.$$

В интервале сил $842-889 \text{ Н}$ в ГОСТ 13770-86 для пружин II класса, разряда 1 (номер позиции 494) имеется виток со следующими параметрами:

$$F_3 = 850 \text{ Н}; \quad D_1 = 30 \text{ мм}; \quad d = 4,5 \text{ мм};$$

$$C_1 = 242,2 \text{ Н/мм}; \quad S_3' = 3,510 \text{ мм}.$$

По заданным параметрам с помощью формулы (4) определяем жесткость пружины:

$$C = \frac{F_2 - F_1}{h} = \frac{800 - 250}{100} = 5,5 \text{ Н/мм}$$

Число рабочих витков находим по формуле (7):

$$n = \frac{C_1}{C} = \frac{242,2}{5,5} \approx 44$$

Деформации и длины пружины вычисляются по формулам, номера которых указаны в скобках:

$$S_1 = \frac{F_1}{C} = \frac{250}{5,5} = 45,5 \text{ мм}; \quad (11)$$

$$S_2 = \frac{F_2}{C} = \frac{800}{5,5} = 145,5 \text{ мм}; \quad (12)$$

$$S_3 = \frac{F_3}{C} = \frac{850}{5,5} = 154,5 \text{ мм}; \quad (13)$$

$$L_0 = (n+1)d = (44+1) \cdot 4,5 = 202,5 \text{ мм} \quad (15a)$$

$$L_1 = L_0 + S_1 = 202,5 + 45,5 = 248,0 \text{ мм} \quad (16a)$$

$$L_2 = L_0 + S_2 = 202,5 + 145,5 = 348,0 \text{ мм} \quad (17a)$$

$$L_3 = L_0 + S_3 = 202,5 + 154,5 = 357,0 \text{ мм} \quad (14b)$$

Размер L_2 с учетом конструкций зацепов определяет длину гнезда для размещения пружины растяжения в узле.

Размер L_3 с учетом конструкций зацепов ограничивает деформацию пружины растяжения при заねволиваниях (предельное нагружение зацепов пружины на длительное время закреплен ее в скатан состоянии дающего вы-

Пружины сжатия и растяжения I класса, разряд 2.
Основные параметры витков должны соответствовать
указанным в таблице 4.

Табл. 4

Продолжение табл. 4

Номер по- лучия	Сила пружины при мак- симальн. деформа- ции $F_3, Н$	Диаметр провода жи d , мм	Наруж- ный диаметр пружи- ны D_1 , мм	Жест- кость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. дефор- мация одного витка S_3 , мм	Номер по- лучия	Сила пружины при мак- симальн. деформа- ции $F_3, Н$	Диаметр прово- да d , мм	Наруж- ный диаметр пружи- ны D_1 , мм	Жест- кость одного витка C_1 , Н/мм	Макс. дефор- мация одного витка S_3 , мм
36	2,00	0,200	1,0	30,36	0,065	63	2,80	0,250	1,4	25,19	0,111
37		0,224	1,4	15,19	0,131	64		0,280	2,0	11,87	0,235
38		0,250	2,0	7,15	0,279	65		0,315	2,8	6,30	0,444
39		0,280	2,8	5,73	0,531	66		0,355	4,0	3,22	0,871
40		0,315	4,0	1,93	1,037	67		0,400	5,2	2,27	1,235
41	2,12	0,224	1,3	19,83	0,107	68	3,00	0,250	1,3	33,10	0,091
42		0,250	1,9	8,53	0,249	69		0,280	1,9	14,18	0,212
43		0,280	2,6	4,84	0,438	70		0,315	2,6	8,09	0,371
44		0,315	3,8	2,29	0,929	71		0,355	3,8	3,82	0,787
45	2,24	0,224	1,2	26,56	0,085	72		0,400	5,0	2,58	1,163
46		0,250	1,8	10,29	0,218	73	3,15	0,280	1,8	17,16	0,183
47		0,280	2,5	5,50	0,407	74		0,315	2,5	9,26	0,341
48		0,315	3,6	2,73	0,825	75		0,355	3,6	4,56	0,691
49	2,36	0,224	1,15	31,11	0,075	76		0,400	4,8	2,94	1,070
50		0,250	1,7	12,57	0,188	77	3,35	0,280	1,7	21,07	0,159
51		0,280	2,4	6,33	0,373	78		0,315	2,4	10,65	0,314
52		0,315	3,4	3,29	0,718	79		0,355	3,4	5,52	0,607
53		0,355	4,8	1,76	1,330	80		0,400	4,5	3,64	0,920
54	2,50	0,224	1,1	36,74	0,068	81	3,55	0,280	1,6	26,21	0,136
55		0,250	1,6	15,58	0,160	82		0,315	2,2	14,42	0,246
56		0,280	2,2	8,51	0,294	83		0,355	3,2	6,77	0,525
57		0,315	3,2	4,02	0,622	84		0,400	4,2	4,57	0,777
58	2,65	0,355	4,5	2,19	1,143	85	3,75	0,280	1,5	33,21	0,113
59		0,250	1,5	19,62	0,135	86		0,315	2,1	16,98	0,221
60		0,280	2,1	10,01	0,265	87		0,355	3,0	8,42	0,445
61		0,315	3,0	4,99	0,531	88		0,400	4,0	5,39	0,696
62		0,355	4,2	2,74	0,966	89		0,450	6,0	2,35	1,592

PM 216-89

Спр.
15

Инд. инв. / Изд. инв. / Подп. инв.
1047

ИЗМ. № 1 / Изд. № 1 / Подп. № 1

Продолжение табл. 4

Продолжение табл. 4

Номер по- звучу	Сила пружины при мак- симальн. деформа- ции F_3, H	Ди- метр прово- локи $d, мм$	Наруж- ный диаметр пружи- ны $D_1, мм$	Жест- кость одного витка $C_1, H/мм$	Макс. дефор- мация одного витка $S_2, мм$	Номер по- звучу	Сила пружины при мак- симальн. деформа- ции F_3, H	Ди- метр прово- локи $d, мм$	Наруж- ный диаметр пружи- ны $D_1, мм$	Жест- кость одного витка $C_1, H/мм$	Макс. дефор- мация одного витка $S_2, мм$
90	4,00	0,280	1,4	42,92	0,093	120	5,60	0,450	4,0	8,99	0,623
91		0,315	2,0	20,19	0,198	121		0,500	5,2	5,91	0,948
92		0,355	2,8	10,66	0,375	122		0,560	7,5	2,88	1,942
93		0,400	3,8	6,39	0,626	123		0,355	1,9	42,25	0,142
94		0,450	5,5	3,12	1,282	124		0,400	2,5	27,11	0,221
95	4,25	0,315	1,9	24,26	0,175	125	6,00	0,450	3,8	10,72	0,560
96		0,355	2,6	13,77	0,309	126		0,500	5,0	6,73	0,892
97		0,400	3,6	7,66	0,555	127		0,560	7,0	3,61	1,662
98	4,50	0,450	5,2	3,75	1,134	128	6,30	0,355	1,8	51,64	0,122
99		0,315	1,8	29,50	0,153	129		0,400	2,4	31,39	0,201
100		0,355	2,5	15,78	0,285	130		0,450	3,6	12,87	0,489
101		0,400	3,4	9,30	0,484	131		0,500	4,8	7,71	0,818
102		0,450	5,0	4,27	1,054	132		0,560	6,5	4,60	1,369
103	4,75	0,500	6,5	2,84	1,587	133	6,70	0,400	2,2	43,07	0,156
104		0,315	1,7	36,36	0,130	134		0,450	3,4	15,67	0,427
105		0,355	2,4	18,22	0,261	135		0,500	4,5	9,57	0,699
106		0,400	3,2	11,44	0,415	136		0,560	6,3	5,10	1,313
107		0,450	4,8	4,89	0,972	137	7,10	0,400	2,1	51,11	0,139
108	5,00	0,500	6,3	3,14	1,513	138		0,450	3,2	19,36	0,370
109		0,315	1,6	45,52	0,110	139		0,500	4,2	12,11	0,586
110		0,355	2,2	24,81	0,202	140		0,560	6,0	6,00	1,182
111		0,400	3,0	14,29	0,351	141		0,630	8,5	3,17	2,240
112	5,30	0,450	4,5	6,05	0,826	142	7,50	0,400	2,0	61,31	0,122
113		0,500	6,0	3,69	1,356	143		0,450	3,0	24,22	0,310
114		0,355	2,1	29,32	0,180	144		0,500	4,0	14,30	0,524
115		0,400	2,8	18,17	0,292	145		0,560	5,5	8,00	0,937
116		0,450	4,2	7,63	0,694	146		0,630	8,0	3,87	1,943
117	5,60	0,500	5,5	4,91	1,081	147	8,00	0,450	2,8	31,04	0,258
118		0,355	2,0	35,00	0,160	148		0,500	3,8	17,06	0,469
119		0,400	2,6	23,58	0,238	149		0,560	5,2	9,65	0,829

Стр.
16

PM 216-89

Продолжение табл. 4

Продолжение табл. 4

Номер по- звучи	Сила пружины при максимальной деформации F_3 , Н	Диаметр провода локи d , мм	Наружный диаметр пружки локи D_1 , мм	Жесткость одного витка C_1 , Н/мм	Максимальная деформация одного витка S_1 , мм	Номер по- звучи	Сила пружины при максимальной деформации F_3 , Н	Диаметр провода локи d , мм	Наружный диаметр пружки локи D_1 , мм	Жесткость одного витка C_1 , Н/мм	Максимальная деформация одного витка S_1 , мм
150	8,00	0,630	7,5	4,77	1,679	180		0,630	5,0	18,52	0,637
151		0,450	2,6	40,48	0,210	181	11,8	0,710	7,0	10,02	1,178
152	8,50	0,500	3,6	20,58	0,413	182		0,800	10,0	5,16	2,286
153		0,560	5,0	11,02	0,772	183		0,560	3,4	42,12	0,297
154		0,630	7,0	5,97	1,422	184	12,5	0,630	4,8	21,32	0,587
155		0,450	2,5	46,70	0,193	185		0,710	6,5	12,84	0,973
156	9,00	0,500	3,4	25,14	0,358	186		0,800	9,5	6,09	2,052
157		0,560	4,8	12,66	0,710	187		0,560	3,2	52,43	0,255
158		0,630	6,5	7,64	1,177	188	13,2	0,630	4,5	26,66	0,495
159		0,450	2,4	54,25	0,175	189		0,710	6,3	14,27	0,925
160		0,500	3,2	31,15	0,305	190		0,800	9,0	7,29	1,810
161	9,50	0,560	4,5	15,74	0,603	191		0,560	3,0	66,41	0,211
162		0,630	6,3	8,48	1,121	192		0,630	4,2	33,96	0,412
163		0,710	8,0	5,38	1,771	193	14,0	0,710	6,0	16,64	0,870
164		0,450	2,2	75,00	0,134	194		0,800	8,5	8,81	1,589
165		0,500	3,0	39,24	0,255	195		0,900	11,5	5,40	2,594
166	10,00	0,560	4,2	20,00	0,499	196		0,560	2,8	85,84	0,174
167		0,630	6,0	9,98	1,002	197		0,630	4,0	40,38	0,371
168		0,710	8,5	5,28	1,896	198	15,0	0,710	5,5	22,68	0,662
169		0,500	2,8	50,39	0,210	199		0,800	8,0	10,76	1,393
170	10,60	0,560	4,0	23,73	0,446	200		0,900	11,0	6,25	2,401
171		0,630	5,5	13,38	0,792	201		0,630	3,8	48,51	0,330
172		0,710	8,0	6,44	1,547	202	16,0	0,710	5,2	27,54	0,581
173		0,500	2,6	66,20	0,169	203		0,800	7,5	13,33	1,200
174		0,560	3,8	28,36	0,394	204		0,900	10,5	7,27	2,201
175	11,20	0,630	5,2	16,19	0,692	205		0,630	3,6	58,99	0,288
176		0,710	7,5	7,97	1,407	206		0,710	5,0	31,58	0,538
177		0,800	10,5	4,40	2,542	207	17,0	0,800	7,0	16,85	1,009
178		0,500	2,5	76,64	0,154	208		0,900	10,0	8,54	1,990
179	11,80	0,560	3,6	34,32	0,344	209		1,000	13,0	5,68	2,993

PM 216-89

Спр

17

Продолжение табл. 4

Продолжение табл. 4

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F_3 , Н	Диаметр проволоки d , мм	Наружный диаметр пружины D , мм	Жесткость одного витка C_1 , Н/мм	Макс. деформация одного витка S_3 , мм	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F_3 , Н	Диаметр проволоки d , мм	Наружный диаметр пружины D , мм	Жесткость одного витка C_1 , Н/мм	Макс. деформация одного витка S_3 , мм
180	11,8	0,630	5,0	18,52	0,637	210	18,0	0,630	3,4	72,71	0,248
181		0,710	7,0	10,02	1,178	211		0,710	4,8	36,43	0,494
182		0,800	10,0	5,16	2,286	212		0,800	6,5	21,70	0,830
183	12,5	0,560	3,4	42,12	0,297	213	19,0	0,900	9,5	10,10	1,782
184		0,630	4,8	21,32	0,587	214		1,00	12,0	7,37	2,445
185		0,710	6,5	12,84	0,973	215		0,630	3,2	91,04	0,209
186	13,2	0,800	9,5	6,09	2,052	216	20,0	0,710	4,5	45,79	0,415
187		0,560	3,2	52,43	0,255	217		0,800	6,3	24,09	0,783
188		0,630	4,5	26,66	0,495	218		0,900	9,0	12,12	1,569
189	14,0	0,710	6,3	14,27	0,925	219	21,2	1,00	11,5	8,48	2,242
190		0,800	9,0	7,29	1,810	220		0,710	4,2	58,64	0,340
191		0,560	3,0	66,41	0,211	221		0,800	6,0	28,58	0,699
192	15,0	0,630	4,2	33,96	0,412	222	22,4	0,900	8,5	14,59	1,352
193		0,710	5,0	16,84	0,652	223		1,00	11,0	9,61	2,049
194		0,800	8,5	8,81	1,589	224		0,710	4,0	70,00	0,303
195	16,0	0,900	11,5	5,40	2,594	225	23,6	0,800	5,5	38,70	0,647
196		0,560	2,8	85,84	0,174	226		0,900	8,0	17,97	1,179
197		0,630	4,0	40,38	0,371	227		1,00	10,5	11,44	1,853
198	17,0	0,710	5,5	22,68	0,662	228	25,0	0,710	3,8	84,49	0,265
199		0,800	8,0	10,76	1,393	229		0,800	5,2	47,17	0,475
200		0,900	11,0	6,25	2,401	230		0,900	7,5	22,39	1,001
201	18,0	0,530	3,8	48,51	0,330	231	25,0	1,00	10,0	13,46	1,665
202		0,710	5,2	27,54	0,581	232		1,120	14,0	7,22	3,101
203		0,800	7,5	13,33	1,200	233		0,710	3,6	103,30	0,228
204	19,0	0,900	10,5	7,27	2,201	234	25,0	0,800	5,0	54,24	0,435
205		0,630	3,6	58,99	0,288	235		0,900	7,0	28,32	0,833
206		0,710	5,0	31,58	0,538	236		1,00	9,5	15,97	1,478
207	20,0	0,800	7,0	16,85	1,009	237		1,120	13,0	9,21	2,564
208		0,900	10,0	8,54	1,990	238		0,800	4,8	62,78	0,399
209		1,00	13,0	5,68	2,993	239		0,900	6,5	36,70	0,681

Стр

18

PM 216 - 89

Изм. лист № докум. Подп. Взам

Закон № 95 Тульск 2007

Продолжение табл. 4

Продолжение табл. 4

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F_3 , Н	Диаметр провода локи d , мм	Наружный диаметр пружин D_1 , мм	Жесткость одного витка C_1 , Н/мм	Макс. деформация одного витка S_3 , мм	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F_3 , Н	Диаметр провода локи d , мм	Наружный диаметр пружин D_1 , мм	Жесткость одного витка C_1 , Н/мм	Макс. деформация одного витка S_3 , мм
240	25,0	1,00	9,0	19,16	1,305	270	35,5	1,12	9,0	31,55	1,125
241		1,12	12,0	11,99	2,086	271		1,25	11,5	22,24	1,596
242		1,25	17,0	6,13	4,077	272		1,40	16,0	12,11	2,933
243	26,5	0,80	4,5	79,32	0,334	273	37,5	0,90	4,5	137,90	0,272
244		0,90	6,3	40,88	0,648	274		1,00	6,0	78,48	0,478
245		1,00	8,5	23,25	1,140	275		1,12	8,5	38,41	0,977
246		1,12	11,5	13,80	1,919	276		1,25	11,0	25,84	1,452
247		1,25	16,0	7,47	3,550	277		1,40	15,0	15,00	2,501
248	28,0	0,80	4,2	102,20	0,274	278	40,0	1,00	5,5	107,60	0,371
249		0,90	6,0	48,52	0,587	279		1,12	8,0	47,40	0,844
250		1,00	8,0	28,60	0,979	280		1,25	10,5	30,26	1,322
251		1,12	11,0	16,01	1,749	281		1,40	14,0	18,83	2,123
252		1,25	15,0	9,21	3,039	282		1,60	21,0	8,82	4,535
253	30,0	0,80	4,0	122,60	0,245	283	42,5	1,00	5,2	132,40	0,321
254		0,90	5,5	66,19	0,454	284		1,12	7,5	59,44	0,817
255		1,00	7,5	35,73	0,840	285		1,25	10,0	35,75	1,189
256		1,12	10,5	18,71	1,603	286		1,40	13,0	24,14	1,760
257		1,25	14,0	11,56	2,596	287		1,60	20,0	10,32	4,118
258	31,5	0,90	5,2	80,95	0,389	288	45,0	1,00	5,0	153,20	0,294
259		1,00	7,0	45,42	0,693	289		1,12	7,0	75,93	0,592
260		1,12	10,0	22,04	1,429	290		1,25	9,5	42,65	1,055
261		1,25	13,0	14,76	2,134	291		1,40	12,0	31,66	1,421
262		1,40	18,0	8,23	3,827	292		1,60	19,0	12,18	3,693
263	33,5	0,90	5,0	93,38	0,359	293	47,5	1,12	6,5	99,18	0,479
264		1,00	6,5	58,96	0,568	294		1,25	9,0	51,45	0,924
265		1,12	9,5	26,23	1,277	295		1,40	11,5	36,58	1,299
266		1,25	12,0	19,28	1,738	296		1,60	18,0	14,58	3,258
267		1,40	17,0	9,94	3,371	297		1,80	24,0	9,42	5,044
268	35,5	0,90	4,8	108,80	0,326	298	50,0	1,12	6,3	111,00	0,451
269		1,00	6,3	65,89	0,538	299		1,25	8,5	62,85	0,795

PM 216-89

Стр.
19

Продолжение табл. 4

Продолжение табл. 4

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F_3, H	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, H/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F_3, H	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, H/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$
300	50,0	1,40	11,0	42,55	1,175	330	71,0	1,80	16,0	35,96	1,975
301		1,60	17,0	17,60	2,841	331		2,00	22,0	19,62	3,618
302		1,80	22,0	12,50	4,002	332		1,40	7,5	165,70	0,453
303	53,0	1,12	6,0	132,80	0,399	333	75,0	1,60	11,0	77,41	0,969
304		1,25	8,0	77,87	0,681	334		1,80	15,0	44,77	1,67
305		1,40	10,5	50,01	1,060	335		2,00	21,0	22,89	3,277
306		1,60	16,0	21,53	2,461	336		2,24	28,0	14,45	5,191
307		1,80	21,0	14,54	3,645	337		1,40	7,0	214,60	0,373
308	56,0	1,12	5,5	183,70	0,305	338	80,0	1,60	10,5	91,19	0,878
309		1,25	7,5	98,10	0,571	339		1,80	14,0	56,65	1,412
310		1,40	10,0	59,25	0,945	340		2,00	20,0	26,91	2,972
311		1,60	15,0	26,72	2,096	341		2,24	26,0	18,41	4,956
312		1,80	20,0	17,09	3,277	342		1,60	10,0	109,10	0,779
313	60,0	1,25	7,0	126,00	0,476	343	85,0	1,80	13,0	73,31	1,161
314		1,40	9,5	70,92	0,846	344		2,00	19,0	31,95	2,661
315		1,60	14,0	33,72	1,780	345		2,24	25,0	20,94	4,058
316		1,80	19,0	20,21	2,969	346		1,60	9,4	130,20	0,691
317		2,00	26,0	11,35	5,286	347		1,80	12,0	97,05	0,928
318	63,0	1,25	6,5	165,50	0,380	348	90,0	2,00	18,0	38,32	2,342
319		1,40	9,0	85,85	0,734	349		2,24	24,0	23,98	3,754
320		1,60	13,0	44,40	1,452	350		1,60	9,0	159,10	0,597
321		1,80	18,0	24,22	2,601	351		1,80	11,5	112,80	0,842
322		2,00	25,0	12,90	4,884	352		2,00	17,0	46,50	2,043
323	67,0	1,25	6,3	186,00	0,360	353	95,0	2,24	22,0	32,01	2,967
324		1,40	8,5	105,40	0,636	354		2,50	32,0	14,93	6,363
325		1,60	12,0	57,16	1,172	355		1,60	8,5	196,00	0,510
326		1,80	17,0	29,37	2,281	356		1,80	11,0	132,30	0,755
327		2,00	24,0	14,74	4,544	357		2,00	16,0	57,20	1,748
328	71,0	1,40	8,0	131,50	0,540	358	100,0	2,24	21,0	37,41	2,674
329		1,60	11,5	66,17	1,073	359		2,50	30,0	18,42	5,428

Стр.
20

PM216-89

Изм. лист № 204411 Подп. Дел.

Заказ № 596 Тираж 200

Продолжение табл. 4

Продолжение табл. 4

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр провода $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр провода $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$
360		1,60	8,0	245,30	0,432	390		2,00	10,5	255,60	0,587
361		1,80	10,5	156,40	0,678	391		2,24	14,0	151,90	0,988
362	106,0	2,00	15,0	71,45	1,483	392	150,0	2,50	20,0	71,51	2,098
363		2,24	20,0	44,09	2,405	393		2,80	26,0	48,28	3,107
364		2,50	28,0	23,11	4,586	394		3,15	38,0	22,82	6,573
365		1,80	10,0	186,20	0,601	395		2,00	10,0	306,60	0,522
366		2,00	14,0	90,83	1,233	396		2,24	13,0	198,30	0,807
367	112,0	2,24	19,0	52,46	2,135	397	160,0	2,50	19,0	85,31	1,876
368		2,50	26,0	29,53	3,793	398		2,80	25,0	55,11	2,903
369		2,80	36,0	16,46	6,804	399		3,15	36,0	27,24	5,873
370		1,80	9,5	225,20	0,524	400		3,55	48,0	17,75	9,018
371		2,00	13,0	117,90	1,001	401		2,24	12,0	265,70	0,640
372	118,0	2,24	18,0	63,10	1,871	402		2,50	18,0	102,90	1,651
373		2,50	25,0	33,64	3,508	403	170,0	2,80	24,0	63,31	2,985
374		2,80	34,0	19,86	5,944	404		3,15	34,0	32,89	5,168
375		1,80	9,0	275,90	0,453	405		3,55	45,0	21,88	7,770
376		2,00	12,0	157,00	0,796	406		2,24	11,5	311,10	0,579
377	125,0	2,24	17,0	76,80	1,628	407		2,50	17,0	125,20	1,437
378		2,50	24,0	38,55	3,242	408	180,0	2,80	22,0	85,19	2,113
379		2,80	32,0	24,21	5,163	409		3,15	32,0	40,22	4,475
380		2,00	11,5	183,10	0,721	410		3,55	42,0	27,41	6,567
381		2,24	16,0	94,79	1,392	411		2,50	16,0	155,80	1,219
382	132,0	2,50	22,0	51,68	2,555	412	190,0	2,80	21,0	100,10	1,899
383		2,80	30,0	29,96	4,406	413		3,15	30,0	49,89	3,808
384		3,15	42,0	16,47	8,013	414		3,55	40,0	32,18	5,905
385		2,00	11,0	215,30	0,650	415		2,50	15,0	196,20	1,019
386		2,24	15,0	118,90	1,177	416		2,80	20,0	118,70	1,685
387	140,0	2,50	21,0	60,53	2,313	417	200,0	3,15	28,0	62,84	3,177
388		2,80	28,0	37,58	3,716	418		3,55	38,0	38,11	5,248
389		3,15	40,0	19,31	7,253	419		4,00	52,0	22,71	8,806

PM 216-89

Стр
21

Исполн. и дата
10.01

Взвешивание № 216-89

Исполн. и дата

Продолжение табл. 4

Продолжение табл. 4

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F _з , Н	Диаметр проболоки d, мм	Наружный диаметр пружины D _н , мм	Жесткость одного витка C _н , Н/мм	Макс. деформация одного витка S _з , мм	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F _з , Н	Диаметр проболоки d, мм	Наружный диаметр пружины D _н , мм	Жесткость одного витка C _н , Н/мм	Макс. деформация одного витка S _з , мм
420		2,50	14,0	251,90	0,841	450	280,0	4,50	50,0	42,71	6,556
421		2,80	19,0	141,80	1,495	451		3,15	19,0	242,60	1,236
422	212,0	3,15	26,0	80,96	2,619	452		3,55	25,0	157,80	1,900
423		3,55	36,0	45,61	4,649	453	300,0	4,00	35,0	76,64	3,914
424		4,00	50,0	25,80	8,217	454		4,50	48,0	48,82	6,145
425		2,50	13,0	331,10	0,677	455		5,00	65,0	28,39	10,576
426		2,80	18,0	171,60	1,306	456		3,15	18,0	295,00	1,068
427	224,0	3,15	25,0	92,59	2,420	457		3,55	24,0	182,20	1,729
428		3,55	34,0	55,19	4,059	458	315,0	4,00	34,0	93,01	3,386
429		4,00	48,0	29,48	7,598	459		4,50	45,0	60,56	5,202
430		2,50	12,0	446,90	0,528	460		5,00	63,0	31,42	10,020
431		2,80	17,0	210,80	1,119	461		3,15	17,0	363,60	0,922
432	236,0	3,15	24,0	106,50	2,215	462		3,55	22,0	248,10	1,351
433		3,55	32,0	67,67	3,467	463	335,0	4,00	32,0	114,40	2,337
434		4,00	45,0	36,43	6,477	464		4,50	42,0	76,28	4,391
435		4,50	60,0	23,55	10,020	465		5,00	60,0	36,85	3,092
436		2,80	16,0	262,10	0,953	466		3,15	16,0	455,20	0,780
437		3,15	22,0	144,70	1,734	467		3,55	21,0	293,20	1,211
438	250,0	3,55	30,0	84,21	2,968	468	355,0	4,00	30,0	142,90	2,487
439		4,00	42,0	44,76	5,463	469		4,50	40,0	89,91	3,946
440		4,50	55,0	31,23	8,004	470		5,00	55,0	48,12	7,238
441		2,80	15,0	332,10	0,804	471		3,55	20,0	350,00	1,071
442		3,15	21,0	169,80	1,561	472	375,0	4,00	28,0	181,70	2,064
443	265,0	3,55	28,0	106,60	2,485	473		4,50	38,0	107,20	3,497
444		4,00	40,0	53,83	4,924	474		5,00	52,0	59,06	6,350
445		4,50	52,0	37,53	7,060	475		3,55	19,0	422,50	0,949
446		2,80	14,0	429,20	0,652	476	400,0	4,00	26,0	235,80	1,696
447	280,0	3,15	20,0	201,20	1,387	477		4,50	36,0	122,70	3,102
448		3,55	26,0	137,70	2,033	478		5,00	50,0	67,29	5,945
449		4,00	38,0	63,90	4,381	479	425,0	3,55	18	516,40	0,823

Смп
22

PM 216-89

Продолжение табл. 4

Номер по таблице	Сила пружины при максимальной деформации $F_{\Sigma}, \text{Н}$	Диаметр провода локи $d, \text{мм}$	Наружный диаметр пружинной $D_1, \text{мм}$	Жесткость одного витка $C_1, \text{Н/мм}$	Макс. деформация одного витка $S_3, \text{мм}$
480		4,00	25,0	271,10	1,568
481	4,25,0	4,50	34,0	156,70	2,713
482		5,00	48,0	77,11	5,512
483		4,00	24,0	313,90	1,433
484	450,0	4,50	32,0	193,60	2,325
485		5,00	45,0	95,80	4,697
486		4,00	22,0	430,70	1,103
487	475,0	4,50	30,0	242,20	1,961
488		5,00	42,0	121,10	3,924
489		4,00	21,0	511,10	0,979
490	500,0	4,50	28,0	310,40	1,611
491		5,00	40,0	143,00	3,495
492		4,00	20,0	613,10	0,864
493	530,0	4,50	26,0	404,80	1,310
494		5,00	38,0	170,60	3,106
495	560,0	4,50	25,0	467,00	1,200
496		5,00	36,0	205,80	2,721
497	600,0	4,50	24,0	542,50	1,106
498		5,00	34,0	251,40	2,386
499	630,0	4,50	22,0	750,00	0,840
500			32,0	311,50	2,022
501	670,0		30,0	392,40	1,707
502	710,0	5,00	28,0	503,90	1,409
503	750,0		26,0	662,00	1,133
504	800,0		25,0	766,40	1,044

PM 216-89

Стр
23

Пружины сжатия и растяжения II класса, разряд 2.
Основные параметры витков должны соответствовать
указанным в таблице 5.

Табл. 5

Продолжение табл. 5

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S'_3, мм$	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S'_3, мм$
43	3,35	0,200	1,0	30,66	0,109	69	4,50	0,315	3,0	4,99	0,902
44		0,224	1,4	15,19	0,220	70		0,355	4,0	3,22	1,399
45		0,250	2,0	7,15	0,469	71	4,75	0,250	1,4	25,19	0,189
46		0,280	2,6	4,84	0,693	72		0,280	1,9	14,18	0,335
47		0,315	4,0	1,93	1,736	73		0,315	2,8	6,30	0,754
48	3,55	0,224	1,3	19,83	0,179	74		0,355	3,8	3,82	1,247
49		0,250	1,9	8,53	0,416	75	5,00	0,250	1,3	33,11	0,151
50		0,280	2,5	5,50	0,645	76		0,280	1,8	17,16	0,292
51		0,315	3,8	2,29	1,556	77		0,315	2,6	8,09	0,618
52		0,224	1,2	26,57	0,141	78		0,355	3,6	4,56	1,097
53	3,75	0,250	1,8	10,29	0,364	79	5,30	0,400	5,2	2,27	2,206
54		0,280	2,4	6,33	0,592	80		0,280	1,7	21,07	0,252
55		0,315	3,6	2,73	1,376	81		0,315	2,5	9,26	0,572
56		0,355	4,8	1,78	2,114	82		0,355	3,4	5,52	0,960
57		0,224	1,15	31,11	0,128	83		0,400	5,0	2,58	2,054
58	4,00	0,250	1,7	12,57	0,318	84	5,60	0,280	1,6	26,21	0,214
59		0,280	2,2	8,51	0,470	85		0,315	2,4	10,65	0,526
60		0,315	3,4	3,29	1,216	86		0,355	3,2	6,77	0,828
61		0,355	4,5	2,19	1,828	87		0,400	4,8	2,94	1,903
62		0,224	1,1	36,74	0,115	88	6,00	0,280	1,5	33,21	0,180
63	4,25	0,250	1,6	15,58	0,273	89		0,315	2,2	14,42	0,416
64		0,280	2,1	10,01	0,425	90		0,355	3,0	8,42	0,713
65		0,315	3,2	4,02	1,057	91		0,400	4,5	3,64	1,648
66		0,355	4,2	2,74	1,550	92		0,280	1,4	42,92	0,147
67	4,50	0,250	1,5	19,62	0,229	93	6,30	0,315	2,1	16,98	0,371
68		0,280	2,0	11,87	0,379	94		0,355	2,8	10,66	0,591

Стр
24

PM 216-89

Изм. 'исп. № докум. Подп. Дата

Заказ № 596 Тираж 200

Продолжение табл. 5

Продолжение табл. 5

Номер по- звучии	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$	Номер по- звучии	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$
95	6,30	0,400	4,2	4,57	1,378	125	9,50	0,400	2,8	18,17	0,523
96		0,450	6,0	2,35	2,676	126		0,450	4,0	8,99	1,057
97		0,315	2,0	20,19	0,332	127		0,500	5,2	5,91	1,609
98	6,70	0,355	2,6	13,77	0,486	128		0,560	7,5	2,88	3,294
99		0,400	4,0	5,39	1,244	129	10,00	0,355	1,8	51,64	0,194
100		0,450	5,5	3,12	2,148	130		0,400	2,6	23,58	0,424
101	7,10	0,315	1,9	24,26	0,293	131		0,450	3,8	10,72	0,933
102		0,355	2,5	15,78	0,450	132		0,500	5,0	6,73	1,486
103		0,400	3,8	6,39	1,112	133		0,560	7,0	3,61	2,770
104		0,450	5,2	3,75	1,895	134	10,60	0,400	2,5	27,11	0,391
105	7,50	0,315	1,8	29,50	0,254	135		0,450	3,6	12,87	0,824
106		0,355	2,4	18,22	0,412	136		0,500	4,8	7,71	1,375
107		0,400	3,6	7,66	0,979	137		0,560	6,5	4,60	2,304
108		0,450	5,0	4,27	1,757	138	11,20	0,400	2,4	31,39	0,357
109	8,00	0,500	6,5	2,84	2,645	139		0,450	3,4	15,67	0,715
110		0,315	1,7	36,36	0,220	140		0,500	4,5	9,57	1,170
111		0,355	2,2	24,81	0,322	141		0,560	6,3	5,10	2,196
112		0,400	3,4	9,30	0,860	142	11,80	0,400	2,2	43,07	0,274
113	8,50	0,450	4,8	4,89	1,637	143		0,450	3,2	19,36	0,610
114		0,500	6,3	3,14	2,548	144		0,500	4,2	12,11	0,974
115		0,315	1,6	45,52	0,187	145		0,560	6,0	6,00	1,965
116		0,355	2,1	29,32	0,290	146	12,50	0,630	8,5	3,17	3,722
117	9,00	0,400	3,2	11,44	0,743	147		0,400	2,1	51,11	0,245
118		0,450	4,5	6,05	1,405	148		0,450	3,0	24,22	0,516
119		0,500	6,0	3,69	2,305	149		0,500	4,0	14,30	0,874
120	9,00	0,355	2,0	35,00	0,257	150	13,20	0,560	5,5	8,00	1,562
121		0,400	3,0	14,29	0,630	151		0,630	8,0	3,87	3,239
122		0,450	4,2	7,63	1,179	152		0,400	2,0	61,31	0,215
123		0,500	5,5	4,91	1,835	153		0,450	2,8	31,04	0,425
124	9,50	0,355	1,9	42,25	0,225	154		0,500	3,8	17,06	0,774

PM 216-89

Стр
25

Продолжение табл. 5

Продолжение табл. 5

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$
155	13,2	0,560	5,2	9,65	1,367	185	20,0	0,560	3,6	34,32	0,583
156		0,630	7,5	4,77	2,770	186		0,630	5,0	18,52	1,081
157	14,0	0,450	2,6	40,48	0,346	187		0,710	7,0	10,02	1,997
158		0,500	3,6	20,58	0,680	188	21,2	0,800	10,0	5,16	3,876
159		0,560	5,0	11,02	1,271	189		0,560	3,4	42,12	0,504
160	15,0	0,630	7,0	5,97	2,341	190		0,630	4,8	21,32	0,995
161		0,450	2,5	46,70	0,321	191		0,710	6,5	12,84	1,650
162		0,500	3,4	25,14	0,596	192		0,800	9,5	6,09	3,480
163		0,560	4,8	12,66	1,185	193	22,4	0,560	3,2	52,43	0,427
164	16,0	0,630	6,5	7,64	1,963	194		0,630	4,5	26,66	0,840
165		0,450	2,4	54,25	0,295	195		0,710	6,3	14,27	1,570
166		0,500	3,2	31,15	0,514	196		0,800	9,0	7,29	3,073
167	17,0	0,560	4,5	15,75	1,016	197	23,6	0,560	3,0	66,41	0,356
168		0,630	6,3	8,48	1,885	198		0,630	4,8	35,96	0,825
169		0,710	9,0	4,38	3,656	199		0,710	6,0	16,84	1,402
170	18,0	0,450	2,2	75,06	0,226	200		0,800	8,5	8,81	2,679
171		0,500	3,0	39,24	0,433	201	25,0	0,900	11,5	5,40	4,374
172		0,560	4,2	20,00	0,850	202		0,560	2,8	85,84	0,292
173		0,630	6,0	9,98	1,703	203		0,630	4,0	40,38	0,619
174	19,0	0,710	8,5	5,28	3,223	204		0,710	5,5	22,68	1,102
175		0,500	2,8	50,39	0,357	205	26,5	0,800	8,0	10,76	2,323
176		0,560	4,0	23,73	0,758	206		0,900	11,0	6,25	4,001
177		0,630	5,5	13,38	1,346	207		0,630	3,8	48,51	0,546
178	20,0	0,710	8,0	6,44	2,797	208		0,710	5,2	27,54	0,962
179		0,500	2,6	66,20	0,287	209	28,0	0,800	7,5	13,33	1,988
180		0,560	3,8	28,36	0,670	210		0,900	10,5	7,27	3,645
181		0,630	5,2	16,19	1,173	211		0,630	3,6	58,99	0,475
182		0,710	7,5	7,97	2,386	212		0,710	5,0	31,58	0,887
183	20,0	0,800	10,5	4,40	4,314	213		0,800	7,0	16,85	1,662
184		0,500	2,5	76,64	0,261	214		0,900	10,0	8,54	3,277

Стр
26

PM216-89

Продолжение табл.5

Продолжение табл.5

Номер по- звучия	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S'_3, мм$	Номер по- звучия	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S'_3, мм$
215	28,0	1,000	13,0	5,68	4,930	245		0,800	4,8	62,78	0,677
216		0,630	3,4	72,71	0,413	246		0,900	6,5	36,70	1,158
217		0,710	4,8	36,43	0,824	247	42,5	1,000	9,0	19,16	2,218
218	30,0	0,800	6,5	21,70	1,382	248		1,120	11,5	13,80	3,080
219		0,900	9,5	10,10	2,969	249		1,250	17,0	6,13	6,932
220		1,000	12,0	7,37	4,072	250		0,800	4,5	79,32	0,568
221		0,630	3,2	91,04	0,346	251		0,900	6,3	40,88	1,101
222		0,710	4,5	45,79	0,688	252	45,0	1,000	8,5	23,25	1,936
223	31,5	0,800	6,3	24,09	1,307	253		1,120	11,0	16,01	2,811
224		0,900	9,0	12,12	2,600	254		1,250	16,0	7,47	6,030
225		1,000	11,5	8,48	3,717	255		0,800	4,2	102,20	0,465
226		0,710	4,2	58,64	0,571	256		0,900	6,0	48,52	0,979
227		0,800	6,0	28,58	1,172	257	47,5	1,000	8,0	28,60	1,662
228	33,5	0,900	8,5	14,69	2,231	258		1,120	10,5	18,71	2,533
229		1,000	11,0	9,81	3,415	259		1,250	15,0	9,21	5,156
230		0,710	4,0	70,00	0,508	260		0,800	4,0	122,60	0,408
231		0,800	5,5	38,70	0,917	261		0,900	5,5	66,13	0,756
232	35,5	0,900	8,0	17,97	1,976	262	50,0	1,000	7,5	35,73	1,400
233		1,000	10,5	11,44	3,103	263		1,120	10,0	22,04	2,268
234		1,120	14,0	7,22	4,914	264		1,250	14,0	11,56	4,326
235		0,710	3,8	84,49	0,443	265		0,900	5,2	80,95	0,654
236		0,800	5,2	47,17	0,795	266		1,000	7,0	45,42	1,167
237	37,5	0,900	7,5	22,39	1,675	267	53,0	1,120	9,5	26,23	2,020
238		1,000	10,0	13,46	2,786	268		1,250	13,0	14,76	3,590
239		1,120	13,0	9,21	4,073	269		1,400	18,0	8,23	6,439
240		0,710	3,6	103,30	0,387	270		0,900	5,0	93,38	0,599
241		0,800	5,0	54,24	0,737	271		1,000	6,5	58,97	0,950
242	40,0	0,900	7,0	28,32	1,413	272	56,0	1,120	9,0	31,55	1,775
243		1,000	9,5	15,97	2,505	273		1,250	12,0	19,28	2,905
244		1,120	12,0	11,99	3,336	274		1,400	17,0	9,94	5,635

PM 216-89

Стр

27

Продолжение табл. 5

Продолжение табл. 5

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F_3, H	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, H/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации F_3, H	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, H/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$
275	60,0	0,90	4,8	108,80	0,551	305	80,0	1,80	24,0	9,42	8,494
276		1,00	6,3	65,89	0,910	306	85,0	1,12	6,0	132,80	0,640
277		1,12	8,5	38,41	1,563	307		1,25	8,5	62,85	1,353
278		1,25	11,5	22,24	2,698	308		1,40	11,0	42,55	1,998
279		1,40	16,0	12,11	4,956	309		1,60	16,0	21,53	3,947
280	63,0	0,90	4,5	137,90	0,457	310	90,0	1,80	22,0	12,50	6,803
281		1,00	6,0	78,48	0,803	311		1,12	5,5	183,70	0,490
282		1,12	8,0	47,40	1,329	312		1,25	8,0	77,87	1,156
283		1,25	11,0	25,84	2,438	313		1,40	10,5	50,01	1,779
284		1,40	15,0	15,00	4,200	314		1,60	15,0	26,72	3,368
285	67,0	1,60	21,0	8,82	7,144	315	95,0	1,80	21,0	14,54	6,191
286		1,00	5,5	107,60	0,623	316		1,25	7,5	98,10	0,968
287		1,12	7,5	59,44	1,127	317		1,40	10,0	52,25	1,605
288		1,25	10,5	30,26	2,214	318		1,60	14,0	33,72	2,818
289		1,40	14,0	18,84	3,558	319		1,80	20,0	17,09	5,560
290	71,0	1,60	20,0	10,32	6,492	320	100,0	1,25	7,0	126,00	0,794
291		1,00	5,2	132,40	0,536	321		1,40	9,5	70,90	1,410
292		1,12	7,0	75,90	0,935	322		1,60	13,0	43,40	2,305
293		1,25	10,0	35,75	1,986	323		1,80	19,0	20,21	4,94
294		1,40	13,0	24,14	2,941	324		2,00	26,0	11,35	8,810
295	75,0	1,60	19,0	12,18	5,827	325	106,0	1,25	6,5	195,50	0,640
296		1,00	5,0	153,20	0,489	326		1,40	9,0	85,85	1,234
297		1,12	6,5	99,18	0,756	327		1,60	12,0	57,15	1,254
298		1,25	9,5	42,65	1,758	328		1,80	18,0	24,22	4,376
299		1,40	12,0	31,66	2,369	329		2,00	25,0	12,90	8,217
300	80,0	1,60	18,0	14,58	5,145	330	112,0	1,25	6,3	186,00	0,602
301		1,12	6,3	111,00	0,721	331		1,40	8,5	105,30	1,064
302		1,25	9,0	51,45	1,555	332		1,60	11,5	66,17	1,692
303		1,40	11,5	36,58	2,188	333		1,80	17,0	29,37	3,813
304		1,60	17,0	17,60	4,544	334		2,00	24,0	14,74	7,596

Стр.
28

PM 216-89

Изм. лист № докум Подп Вали

Закон № 596 Турция 200

Продолжение табл. 5

Продолжение табл. 5

Номер по- звучия	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S'_3, мм$	Номер по- звучия	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S'_3, мм$
335	118,0	1,40	8,0	131,50	0,897	365	170,0	2,00	16,0	57,20	2,971
336		1,60	11,0	77,41	1,525	366		2,24	21,0	37,41	4,544
337		1,80	16,0	35,96	3,281	367		2,50	28,0	23,11	7,356
338		2,00	22,0	19,62	6,014	368		1,80	10,5	156,40	1,151
339	125,0	1,40	7,5	165,70	0,759	369	180,0	2,00	15,0	71,45	2,520
340		1,60	10,5	91,19	1,371	370		2,24	20,0	44,09	4,083
341		1,80	15,0	44,77	2,792	371		2,50	26,0	29,53	6,096
342		2,00	21,0	22,89	5,462	372		1,80	10,0	186,20	1,050
343	132,0	2,24	28,0	14,45	8,651	373	190,0	2,00	14,0	90,83	2,092
344		1,40	7,0	214,60	0,615	374		2,24	19,0	52,46	3,622
345		1,60	10,0	109,10	1,210	375		2,50	25,0	33,64	5,648
346		1,80	14,0	56,65	2,330	376		2,80	36,0	16,46	11,540
347	140,0	2,00	20,0	26,91	4,905	377	200,0	1,80	9,5	225,20	0,888
348		2,24	26,0	18,41	7,193	378		2,00	13,0	117,30	1,596
349		1,60	9,5	130,20	1,075	379		2,24	18,0	63,10	3,170
350		1,80	13,0	73,31	1,910	380		2,50	24,0	38,55	5,188
351	150,0	2,00	19,0	31,95	4,381	381	212,0	2,80	34,0	19,86	10,073
352		2,24	25,0	20,94	6,683	382		1,80	9,0	275,90	0,769
353		1,60	9,0	159,10	0,943	383		2,00	12,0	157,0	1,351
354		1,80	12,0	97,93	1,545	384		2,24	17,0	76,80	2,760
355	160,0	2,00	18,0	38,32	3,914	385	224,0	2,50	22,0	51,68	4,102
356		2,24	24,0	23,98	6,258	386		2,80	32,0	24,21	8,756
357		2,50	32,0	14,93	10,050	387		2,00	11,5	183,10	1,223
358		1,60	8,5	196,00	0,817	388		2,24	16,0	94,79	2,363
359	170,0	1,80	11,5	112,80	1,418	389	236,0	2,50	21,0	60,53	3,700
360		2,00	17,0	46,50	3,441	390		2,80	30,0	29,96	7,476
361		2,24	22,0	32,01	4,998	391		3,15	42,0	16,47	13,600
362		2,50	30,0	18,42	8,685	392		2,00	11,0	215,30	1,096
363	170,0	1,60	8,0	245,30	0,693	393	236,0	2,24	15,0	118,90	1,985
364		1,80	11,0	132,30	1,284	394		2,50	20,0	71,51	3,301

PM216-89

Спр
29

Продолжение табл. 5

Продолжение табл. 5

Номер по зигу	Сила пружины при максимальной деформации Fз, Н	Диаметр проволоки d, мм	Наружный диаметр пружины D _н , мм	Жесткость одного витка C ₁ , Н/мм	Макс. деформация одного витка S _з , мм	Номер по зигу	Сила пружины при максимальной деформации Fз, Н	Диаметр проволоки d, мм	Наружный диаметр пружины D _н , мм	Жесткость одного витка C ₁ , Н/мм	Макс. деформация одного витка S _з , мм
395	236,0	2,80	28,0	37,68	6,263	425	335,0	3,15	28,0	62,94	5,322
396		3,15	40,0	19,31	12,230	426		3,55	38,0	38,11	8,790
397		2,00	10,5	255,60	0,979	427		4,00	52,0	22,71	14,750
398	250,0	2,24	14,0	151,90	1,646	428	355,0	2,50	13,0	223,20	1,072
399		2,50	19,0	85,31	2,931	429		2,80	19,0	141,80	2,505
400		2,80	26,0	48,28	5,177	430		3,15	26,0	80,96	4,385
401		3,15	38,0	22,82	10,96	431		3,55	36,0	45,61	7,785
402	265,0	2,00	10,0	306,60	0,864	432	375,0	4,00	50,0	25,80	13,760
403		2,24	13,0	198,30	1,336	433		2,50	12,0	446,90	0,839
404		2,50	18,0	102,90	2,575	434		2,80	18,0	171,60	2,186
405		2,80	25,0	55,11	4,808	435		3,15	25,0	92,59	4,051
406		3,15	36,0	27,24	9,726	436		3,55	34,0	55,19	6,785
407		3,55	48,0	17,75	14,930	437		4,00	48,0	29,48	12,720
408	280,0	2,24	12,0	205,70	1,054	438	400,0	2,80	17,0	210,80	1,297
409		2,50	17,0	125,20	2,236	439		3,15	24,0	106,50	3,753
410		2,80	24,0	63,31	4,422	440		3,55	32,0	67,67	5,912
411		3,15	34,0	32,89	8,512	441		4,00	45,0	36,43	10,380
412		3,55	45,0	21,88	12,790	442		4,50	60,0	23,55	16,980
413	300,0	2,24	11,5	311,10	0,964	443	425,0	2,80	16,0	262,10	1,621
414		2,50	16,0	155,80	1,926	444		3,15	22,0	144,20	2,947
415		2,80	22,0	85,19	3,522	445		3,55	30,0	84,21	5,047
416		3,15	32,0	40,22	7,458	446		4,00	42,0	45,76	9,290
417		3,55	42,0	27,41	10,950	447		4,50	55,0	31,24	13,610
418	315,0	2,24	11,0	367,40	0,857	448	450,0	2,80	15,0	332,10	1,355
419		2,50	15,0	196,20	1,606	449		3,15	21,0	169,80	2,643
420		2,80	21,0	100,10	3,148	450		3,55	28,0	106,60	4,221
421		3,15	30,0	49,89	6,313	451		4,00	40,0	53,83	8,360
422		3,55	40,0	32,18	9,790	452		4,50	52,0	37,53	11,990
423	335,0	2,50	14,0	251,90	1,329	453	475,0	2,80	14,0	429,20	1,107
424		2,80	20,0	118,70	2,822	454		3,15	20,0	201,90	2,353
Стр.	PM 216 - 89										
30											

Продолжение табл. 5

Продолжение табл. 5

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр провода $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр провода $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$
455	475,0	3,55	26,0	137,70	3,450	485	670,0	4,50	36,0	128,70	5,206
456		4,00	38,0	63,90	7,433	486		5,00	48,0	77,11	8,689
457		4,50	50,0	42,71	11,120	487	710,0	3,55	18,0	516,40	1,375
458		5,00	65,0	28,39	16,73	488		4,00	25,0	271,10	2,619
459	500,0	3,15	19,0	242,60	2,062	489		4,50	34,0	156,70	4,531
460		3,55	25,0	157,80	3,167	490		5,00	45,0	95,30	7,411
461		4,00	36,0	76,64	6,524	491	750,0	4,00	24,0	313,90	2,383
462		4,50	48,0	48,82	10,240	492		4,50	32,0	193,60	3,875
463	530,0	5,00	63,0	31,42	15,910	493		5,00	42,0	121,10	6,196
464		3,15	18,0	295,00	1,737	494	800,0	4,00	22,0	430,70	1,857
465		3,55	24,0	182,20	2,909	495		4,50	30,0	242,20	3,303
466		4,00	34,0	93,01	5,698	496		5,00	40,0	143,00	5,593
467	560,0	4,50	45,0	60,56	8,752	497	850,0	4,00	21,0	511,10	1,663
468		5,00	60,0	36,85	14,38	498		4,50	28,0	310,40	2,738
469		3,15	17,0	363,60	1,540	499		5,00	38,0	170,60	4,983
470		3,55	22,0	248,10	2,257	500	900,0	4,00	20,0	613,10	1,468
471	600,0	4,00	32,0	114,40	4,896	501		4,50	26,0	404,80	2,223
472		4,50	42,0	76,28	7,341	502		5,00	36,0	205,80	4,373
473		5,00	55,0	49,05	11,420	503	950,0	4,50	25,0	467,00	2,035
474		3,15	16,0	455,20	1,318	504		5,00	34,0	251,40	3,778
475	630,0	3,55	21,0	293,20	2,046	505	1000,0	4,50	24,0	542,50	1,843
476		4,00	30,0	142,90	4,198	506		5,00	32,0	311,50	3,211
477		4,50	40,0	89,91	6,674	507	1060,0	4,50	22,0	750,00	1,413
478		5,00	52,0	59,06	10,160	508			30,0	392,40	2,701
479	670,0	3,55	20,0	350,00	1,800	509		5,00	28,0	503,90	2,222
480		4,00	28,0	181,70	3,468	510	1120,0		26,0	662,00	1,783
481		4,50	38,0	107,20	5,876	511	1180,0		25,0	766,40	1,631
482		5,00	50,0	67,23	9,363		1250,0				
483	670,0	3,55	19,0	422,50	1,586						
484		4,00	26,0	235,20	2,841						

PM 216-89

Гпр

21

Пружины сжатия и растяжения II класса, Разряд 3.

Основные параметры витков должны соответствовать указанным в таблице 6.

Табл. 6

Продолжение табл. 6

Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$	Номер по- звучу	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$
16	450,0	3,15	25	92,59	4,860	44	670,0	5,00	65	28,39	23,600
17		3,55	36	45,60	9,867	45	710,0	3,15	16	455,20	1,560
18		4,00	50	25,80	17,440	46		3,55	22	248,10	2,861
19	475,0	3,15	24	106,50	4,458	47		4,00	32	114,40	6,207
20		3,55	34	55,19	8,606	48	750,0	4,50	48	48,82	14,540
21		4,00	48	29,48	16,120	49		5,00	63	31,42	22,600
22	500,0	3,15	22	144,20	3,467	50		3,55	21	293,30	2,558
23		3,55	32	67,67	7,388	51		4,00	30	142,90	5,248
24		4,00	45	36,43	13,720	52	800,0	4,50	45	60,56	12,390
25	530,0	3,15	21	169,80	3,121	53		5,00	60	36,85	20,360
26		3,55	30	84,19	6,294	54		3,55	20	350,00	2,285
27		4,00	42	45,76	11,530	55	850,0	4,00	28	121,70	4,404
28	560,0	3,15	20	201,90	2,774	56		4,50	42	76,28	10,490
29		3,55	28	106,60	5,253	57		5,00	55	49,05	16,310
30		4,00	40	53,83	10,400	58	900,0	3,55	19	422,50	2,012
31	600,0	4,50	60	23,55	23,770	59		4,00	26	235,80	3,604
32		3,15	19	242,60	2,474	60		4,50	40	89,91	9,434
33		3,55	26	137,70	4,357	61	950,0	5,00	52	59,06	14,390
34	630,0	4,00	38	63,90	9,389	62		5,60	75	28,86	29,450
35		4,50	55	31,23	19,200	63		3,55	18	516,40	1,743
36	670,0	3,15	18	295,00	2,136	64	1000,0	4,00	25	271,10	3,319
37		3,55	25	157,90	3,990	65		4,50	38	107,20	8,393
38		4,00	36	76,64	8,220	66		5,00	50	67,29	13,370
39	710,0	4,50	52	37,53	16,790	67	1050,0	5,60	70	36,12	24,910
40		3,15	17	363,60	1,843	68		4,00	24	313,90	3,026
41		3,55	24	132,20	3,677	69		4,50	36	128,70	7,381
42	750,0	4,00	34	93,01	7,204	70	1100,0	5,00	48	77,11	12,300
43		4,50	50	42,71	15,690	71		5,60	65	46,03	20,640

Продолжение табл. 6

Продолжение табл. 6

Номер по- заций	Сила пружины при максимальной деформации F _з , Н	Диаметр провода d, мм	Наружный диаметр пружин D _н , мм	Жесткость одного витка C ₁ , Н/мм	Макс. деформация одного витка S _з , мм	Номер по- заций	Сила пружины при максимальной деформации F _з , Н	Диаметр провода d, мм	Наружный диаметр пружин D _н , мм	Жесткость одного витка C ₁ , Н/мм	Макс. деформация одного витка S _з , мм
72	1000,0	4,00	22	430,70	2,322	101	1400,0	6,30	63	84,78	16,510
73		4,50	34	156,70	6,383	102		7,10	90	43,76	32,000
74		5,00	45	95,80	10,440	103		4,50	22	750,00	2,000
75		5,60	63	51,01	19,600	104		5,00	30	392,40	3,823
76	1060,0	4,00	21	511,10	2,073	105	1500,0	5,60	42	200,00	7,498
77		4,50	32	193,60	5,476	106		6,30	60	99,77	15,040
78		5,00	42	121,10	8,756	107		7,10	85	52,74	28,440
79		5,60	60	59,93	17,690	108		5,00	28	503,90	3,175
80	1120,0	6,30	85	31,71	33,430	109	1600,0	5,60	40	237,00	6,751
81		4,00	20	613,10	1,827	110		6,30	55	133,80	11,960
82		4,50	30	242,20	4,624	111		7,10	80	64,34	24,860
83		5,00	40	143,00	7,831	112		5,00	26	662,00	2,568
84	1180,0	5,60	55	80,02	14,000	113	1700,0	5,60	38	283,60	5,994
85		6,30	80	38,60	29,010	114		6,30	52	161,90	10,500
86		4,50	28	310,40	3,801	115		7,10	75	79,64	21,340
87		5,00	38	170,60	6,917	116		8,00	105	44,09	38,560
88	1250,0	5,60	52	96,57	12,220	117	1800,0	5,00	25	766,40	2,349
89		6,30	75	47,66	24,760	118		5,60	36	343,30	5,242
90		4,50	26	404,80	3,089	119		6,30	50	185,20	9,721
91		5,00	36	205,80	6,073	120		7,10	70	100,20	17,970
92	1320,0	5,60	50	110,20	11,330	121	1900,0	8,00	100	51,60	34,880
93		6,30	70	59,79	20,910	122		5,60	34	421,20	4,511
94		4,50	25	467,00	2,827	123		6,30	48	213,10	8,915
95		5,00	34	251,40	5,250	124		7,10	65	128,40	14,790
96	1400,0	5,60	48	126,50	10,430	125	2000,0	8,00	95	61,02	31,140
97		6,30	65	76,40	17,280	126		5,60	32	524,30	3,814
98		4,50	24	542,50	2,581	127		6,30	45	266,60	7,501
99		5,00	32	311,50	4,494	128		7,10	63	142,70	14,020
100		5,60	45	157,70	8,877	129		8,00	90	72,88	27,440

PM216-89

С.Я.Р.

33

Ив.В.А.Подп. 1071
 Дата 02.08.11
 Подп. и дата 02.08.11
 Изд. № 1071

Продолжение табл. 6

Продолжение табл. 6

Номер по- лицы	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр провода $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного выпуска $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного выпуска $S_3, мм$	Номер по- лицы	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр провода $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного выпуска $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного выпуска $S_3, мм$
130	2120,0	5,60	30	664,10	3,192	160	3000,0	9,00	85	146,90	20,430
131		6,30	42	339,60	6,242	161		10,00	120	73,70	33,570
132		7,10	60	168,40	12,590	162		7,10	40	700,00	4,499
133		8,00	85	88,01	24,090	163		8,00	55	387,00	8,139
134	2240,0	9,00	120	47,07	45,040	164	3150,0	9,00	80	179,70	17,5
135		5,60	28	858,40	2,610	165		10,00	110	98,10	32,110
136		6,30	40	403,80	5,547	166		7,10	38	844,90	3,964
137		7,10	55	226,80	9,875	167		8,00	52	471,70	7,103
138	2360,0	8,00	80	107,60	20,810	168	3350,0	9,00	75	223,90	14,960
139		9,00	110	62,51	35,830	169		10,00	105	114,40	29,290
140		6,30	38	485,10	4,864	170		7,10	36	1033,00	3,437
141		7,10	52	275,50	8,569	171		8,00	50	542,40	6,545
142	2500,0	8,00	75	133,30	17,700	172	3550,0	9,00	70	283,20	12,540
143		9,00	105	72,75	32,450	173		10,00	100	134,60	26,370
144		6,30	36	589,90	4,238	174		11,20	140	72,20	49,140
145		7,10	50	315,80	7,917	175		8,00	48	627,80	5,972
146	2650,0	8,00	70	168,50	14,830	176	3750,0	9,00	65	367,00	10,210
147		9,00	100	85,44	29,260	177		10,00	95	159,70	23,480
148		6,30	34	727,10	3,644	178		11,20	130	92,02	40,73
149		7,10	48	364,30	7,273	179		8,00	45	793,20	5,043
150	2800,0	8,00	65	217,00	12,210	180	4000,0	9,00	63	408,80	9,785
151		9,00	95	101,00	26,230	181		10,00	90	191,60	20,880
152		10,00	130	56,77	46,680	182		11,20	120	119,90	33,370
153		6,30	32	910,40	3,074	183		8,00	42	1022,20	4,158
154	3000,0	7,10	45	457,90	6,114	184	4250,0	9,00	60	485,20	8,759
155		8,00	63	240,90	11,620	185		10,00	85	232,50	18,280
156		9,00	90	121,20	23,120	186		11,20	115	138,00	30,800
157		10,00	125	64,50	43,400	187		12,50	170	61,30	69,330
158	3000,0	7,10	42	586,40	5,115	188	4500,0	8,00	40	1226,30	3,670
159		8,00	60	285,80	10,500	189		9,00	55	661,70	6,801

Стр

34

PM 216-89

Изм. № 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200

Закон № 596 Кир. ж. 200

Продолжение табл. 6

Продолжение табл. 6

Номер по- звучи	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$	Номер по- звучи	Сила пружины при максимальной деформации $F_3, Н$	Диаметр проволоки $d, мм$	Наружный диаметр пружины $D_1, мм$	Жесткость одного витка $C_1, Н/мм$	Макс. деформация одного витка $S_3, мм$
190		10,0	80	286,00	15,740	212		10,0	55	1076,20	5,854
191	4500,0	11,2	110	160,10	28,110	213	6300,0	11,2	80	474,00	13,290
192		12,5	160	74,63	60,300	214		12,5	110	258,40	24,380
193		9,0	52	809,50	5,867	215		10,0	52	1324,40	5,059
194	4750,0	10,0	75	357,30	13,290	216	6700,0	11,2	75	594,40	11,270
195		11,2	105	187,10	25,390	217		12,5	105	302,60	22,140
196		12,5	150	92,13	51,560	218		10,0	50	1532,30	4,635
197		9,0	50	933,80	5,355	219	7100,0	11,2	70	759,30	9,351
198	5000,0	10,0	70	454,20	11,010	220		12,5	100	357,50	19,860
199		11,2	100	220,40	22,680	221	7500,0	11,2	65	990,80	7,567
200		12,5	140	115,60	43,260	222		12,5	95	426,50	17,580
201		9,0	48	1087,90	4,872	223		11,2	63	1140,50	7,204
202	5300,0	10,0	65	589,70	8,988	224	8000,0	12,5	90	514,50	15,550
203		11,2	95	262,30	20,200	225	8500,0	11,2	60	1328,30	6,400
204		12,5	130	147,60	35,900	226		12,5	85	628,50	13,530
205		9,0	45	1379,30	4,060	227	9000,0	11,2	55	1836,40	4,900
206	5600,0	10,0	63	658,90	8,498	228		12,5	80	778,80	11,560
207		11,2	90	315,40	17,760	229	9500,0		75	981,00	9,684
208		12,5	120	192,80	29,050	230	10000,0	12,5	70	1259,60	7,939
209		10,0	60	784,80	7,645	231	10600,0		65	1654,90	6,404
210	6000,0	11,2	85	384,10	15,630	232	11200,0		63	1860,00	6,022
211		12,5	115	222,40	26,980						

Основные разряды и классы пружин смотри
ГОСТ 13766-86... ГОСТ 13776-86.

PM 216-89

Стр
35

Cmp					
36					
		Vin	Van	N° 3.2.4.10	Hôan
					Ri