

УСТРОЙСТВА ПРОТИВ САМОТВИНЧИВАНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Из многочисленных стопорных устройств, препятствующих самоотвинчиванию резьбовых соединений, на рис. 3.1—3.2 приведены лишь наиболее часто применяемые.

Обычно стопорение осуществляют: 1) трением в резьбе и 2) специальными запирающими элементами.

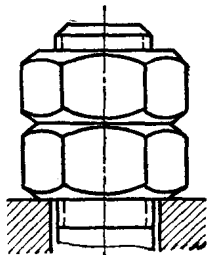


Рис. 3.1

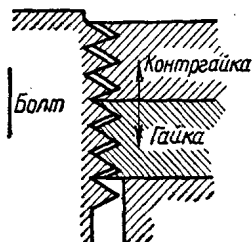


Рис. 3.2

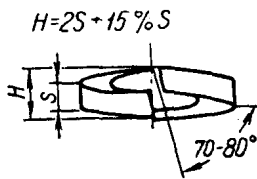


Рис. 3.3

Стопорение трением основано на создании в резьбе дополнительных сил трения, сохраняющихся и после снятия с винта внешней осевой нагрузки.

Рис. 3.1. Контргайка — вторая обычная гайка, навинчиваемая поверх основной. При затягивании контргайка, отжи-

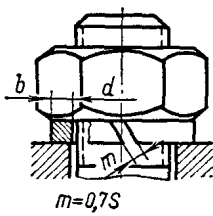


Рис. 3.4

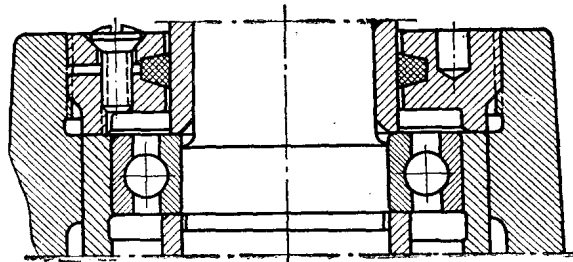


Рис. 3.5

мая витки гайки от витков болта, вызывает дополнительное упругое нажатие (рис. 3.2) и силы трения в резьбе, препятствующие самоотвинчиванию. Достоинство устройства — допускает возможность многократной разборки и сборки соединения. Недостатки: неполная надежность, повышенный расход гаек, увеличение габаритных размеров и массы устройства.

Следует отметить, что контргайка не может быть меньше гайки, так как после затягивания она полностью принимает на себя внешнюю нагрузку.

Рис. 3.3 и 3.4. Пружинная шайба по ГОСТ 6402—61 (табл. 3.1) и ее применение. Сжатая шайба с большой силой поджимает витки резьбы гайки к виткам болта. Недостаток — некоторое эксцентричное приложение нагрузки (111), стр. 69).

Материал шайбы: стали марок 65Г по ГОСТ 1050—60 и 3Х13 по ГОСТ 5949—61 (при термообработке).

Условное обозначение пружинной шайбы нормальной из стали 65Г для болта (винта, шпильки) с диаметром резьбы, например, 20 мм: Шайба пружинная 20Н 65Г ГОСТ 6402—61.

Таблица 3.1
Размеры, мм, шайб пружинных по ГОСТ 6402—61
(рис. 3.3 и 3.4)

Шайбы	Размеры шайб	Диаметры резьбы											
		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
	<i>d</i>	6,1	8,2	10,2	12,2	14,2	16,3	18,3	20,5	22,5	24,5	27,5	30,5
Легкие (Л)	<i>s</i>	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	4,8	5,5	6,0
	<i>b</i>	1,6	2,0	2,5	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0
Нормальные (Н)	<i>b=s</i>	1,4	2,0	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
Тяжелые (Т)	<i>s</i>	1,4	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	4,8	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
	<i>b</i>	1,8	3,5	4,0	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	8,5	9,5	10,0

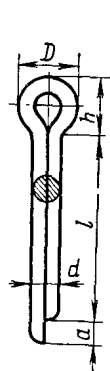


Рис. 3.6

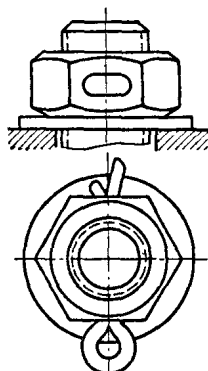


Рис. 3.7

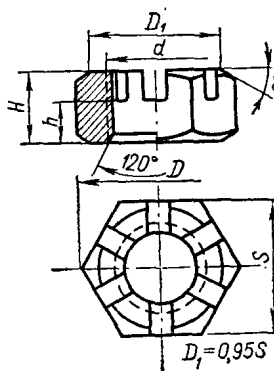


Рис. 3.8

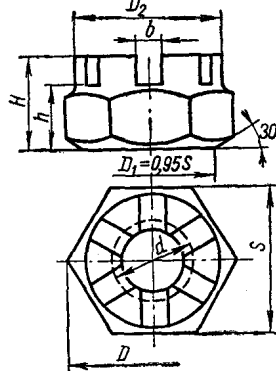


Рис. 3.9

Рис. 3.5. Соединение с применением зажимного винта. Винт стягивает концы разрезанной части ввинченной в корпус крышки, прижимая резьбу крышки к резьбе корпуса. Применяется в случае, когда необходимо только фиксировать поло-

Таблица 3.2

Размеры, мм, шплинтов по ГОСТ 397—66 (рис. 3.6)

<i>d₀</i>	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0
<i>d</i>	2,7	3,5	4,5	5,6	7,5	9,5
<i>D</i>	5,95	7,55	9,5	12,1	15,0	19,0
<i>h</i>	6,3	8,0	10,0	13,0	16,0	20,0
<i>a</i>	4	4	4	4	4	6
<i>l</i>	от	18	22	25	36	45
	до	40	55	80	110	160
Рекомендуемый диапазон диаметров валов, болтов и винтов для каждого размера шплинта		11—14	14—20	20—28	28—40	40—55

Примечания. 1. Ряд длин: 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280 мм.
2. *d₀* — отверстие под шплинт.

жение находящейся в корпусе детали (например, наружного кольца подшипника качения), не нажимая на нее. Крышку ввинчивают рожковым ключом, для двух штифтов которого предусмотрены цилиндрические углубления.

Рис. 3.6 и 3.7. Шплинт по ГОСТ 397—66 (табл. 3.2) и соединение с применением шплинта. Один конец шплинта длиннее другого для большего удобства ввода в отверстие и разведения после этого его концов. Достоинство — абсолютная надежность. Недостаток — после подтягивания гайки необходимо через отверстие в гайке сверлить новое отверстие в напряженной части болта, уже ослабленной первым отверстием.

Рис. 3.8 и 3.9. Прорезные и корончатые гайки (нормальной и повышенной точности) по ГОСТ 5918—62, 5932—62, 5919—62 и 5933—62 (табл. 3.4) с прорезами для шплинта (в корончатой гайке прорезы выполнены в цилиндрической части — короне). При подтягивании гайки на угол 60° устраняется необходимость сверления в болте другого отверстия. Кроме того, отверстие для шплинта сверлится в ненапряженной части болта.

Размеры, мм, гаек шестигранных прорезных и корончатых (нормальной и повышенной точности) по ГОСТ 5918—62 и 5932—62 и таких же гаек низких нормальной точности по ГОСТ 5919—62 и 5933—62 (рис. 3.8 и 3.9)

Диаметр резьбы	S	H		D	Число прорезей	b	h		D ₂	Размеры шплинта для гаек	
		ГОСТ 5918—62 и 5932—62	ГОСТ 5919—62 и 5933—62				ГОСТ 5918—62 и 5932—62	ГОСТ 5919—62 и 5933—62		прорезной	корончатой
12	19	14	10	21,9	6	4	10	6	17	3×30	3×25
14	22	16	11	25,4	6	4	11	7	20	3×30	3×25
16	24	19	12	27,7	6	5	13	7	22	4×35	4×30
18	27	20	13	31,2	6	5	14	8	25	4×40	4×35
20	30	22	13	34,6	6	5	16	8	28	4×40	4×35

Таблица 3.5

Размеры, мм, шайб стопорных с одной и с двумя ланками по ГОСТ 3693—52 (рис. 3.10 и 3.11)

Диаметр болта	Общие размеры				Шайба					
	d	B	L	s	с одной ланкой			с двумя ланками		
					D	B ₁	r	D	L ₁	r
6	6,5	7	18	0,5	19	12	4	11	9	1
8	8,5	8	20	0,5	22	17	4	14	11	2
10	11,0	10	22	0,5	26	20	6	17	13	2
12	13,0	12	28	1,0	32	26	10	22	16	2
14	15,0	12	28	1,0	32	26	10	22	16	2
16	17,0	15	32	1,0	40	32	10	27	20	2
18	19,0	18	36	1,0	45	38	10	32	22	3
20	21,0	18	36	1,0	45	38	10	32	22	3

Рис. 3.18 и 3.19. Стопорная шайба для круглых установочных гаек с коническими фасками (табл. 3.8) и соединение с применением такой шайбы. Внутренний зуб шайбы заводят в паз вала, а один из наружных зубьев подгибают в паз гайки.

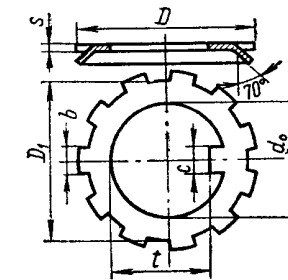


Рис. 3.18

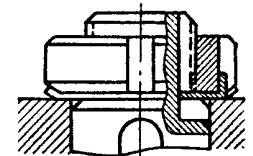


рис. 3.19

Примеры условных обозначений стопорных шайб: с двумя ланками; с наружным носком при d = 15 мм и с внутренним носком при d = 20 мм и D = 36 мм: Шайба стопорная 15—2 ГОСТ 3693—52; Шайба стопорная 15 ГОСТ 3695—52; Шайба стопорная 20×36 ГОСТ 3695—52.

Изготавливают стопорные шайбы из стальной низкоуглеродистой (обычно сталь Ст.2) ленты по ГОСТ 503—41.

Рис. 3.10, 3.11, 3.12, 3.13. Стопорные шайбы с лапками по ГОСТ 3693—52 (табл. 3.5) и соединения с применением таких шайб. Одна лапка шайбы подгибается к грани детали, другая — к грани гайки.

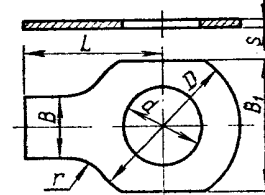


Рис. 3.10

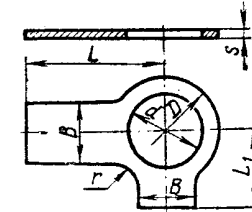


Рис. 3.11

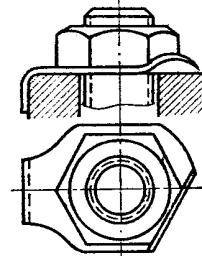


Рис. 3.12

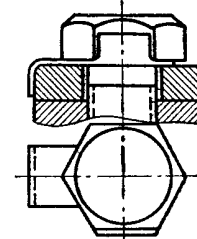


Рис. 3.13

Рис. 3.14 и 3.15. Шайба с наружным носком по ГОСТ 3695—52 (табл. 3.6) и ее применение. Носок шайбы подгибают в цилиндрическое углубление детали, а край шайбы — к грани гайки.

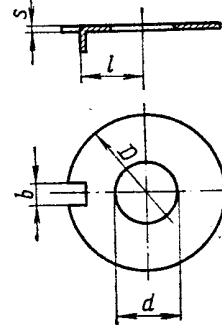


Рис. 3.14

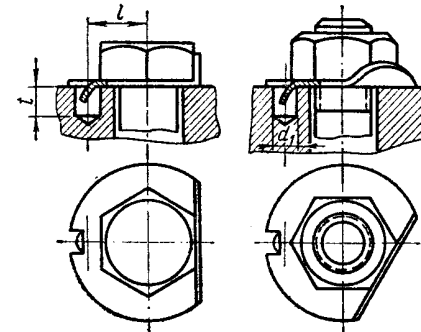


Рис. 3.15

Рис. 3.16 и 3.17. Шайба с внутренним носком по ГОСТ 3695—52 (табл. 3.7) и соединение с применением такой шайбы. Используется для стопорения круглых гаек.

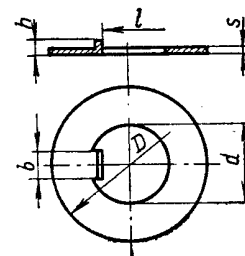


Рис. 3.16

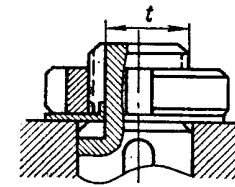


Рис. 3.17

В табл. 3.3 приведены рекомендуемые марки материалов шплинтов и покрытия для них.

Таблица 3.3

Рекомендуемые марки материалов шплинтов по ГОСТ 397—66 и покрытия для них по ГОСТ 9791—61

Материалы			Покрытия		Обозначения (общие) материала и покрытия	
Группа	Подгруппа	Вид	Рекомендуемые марки	Группа		Подгруппа
0	00	Низкоуглеродистые стали	Стали с содержанием углерода не свыше 0,2% по ГОСТ 380—60 и ГОСТ 1050—60	A; H; П	0; 1—6	000 — не обозначается; 001; 002; 003; 004; 005; 006
2	21	Коррозионно-стойкие стали	X18H10T по ГОСТ 5632—61	A; П	0; 6	210; 216
6	62	Цветные металлы и сплавы	Л62 по ГОСТ 1019—47	A; H	0; 3; 4	620; 623; 624
7	71	Легкие материалы и сплавы	АМц по ГОСТ 4781—55	A; H	0; 1	710; 711

Подгруппа	Наименование	Обозначение
0	Без покрытия (для всех групп материалов)	Не обозначается
1	Цинковое, хромированное (только для материалов группы 0) Окисное, наполненное раствором хромпика (только для материалов группы 7)	Ц. хр Ан. Окс. хр
2	Кадмиевое, хромированное (только для материалов группы 0)	Кд. хр
3	Никелевое однослойное (только для материалов группы 6)	Н
	Никелевое многослойное (только для материалов группы 0)	МН
4	Хромовое многослойное (для материалов группы 0 и 6)	МНХ или МХ
	Хромовое однослойное (только для материалов группы 6)	Х
5	Окисное, наполненное раствором хромпика (только для материалов группы 7)	Ан. Окс. хр
6	Фосфатное (только для материалов группы 0) Травление с последующим пассивированием (только для материалов группы 2)	Хим. Фос Не обозначается

Примечания. 1. Механические характеристики материалов — по соответствующим стандартам.
2. Наименования и обозначения подгрупп покрытий:
3. Группы покрытий: А, включающая 2-ю и 4-ю подгруппы покрытий, — атмосферостойкие (под открытым небом); Н, включающая 3-ю и 1-ю (см. примечание 2) подгруппы покрытий, — стойкие для работы в открытых неотапливаемых помещениях; П, включающая 5-ю и 6-ю подгруппы покрытий, — стойкие для работы внутри отапливаемых помещений.

Таблица 3.6

Размеры, мм, шайб стопорных с наружным носком по ГОСТ 3695—52 (рис. 3.14 и 3.15)

Диаметр болта	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>d₁</i>
8	8,5	22	3,5	8,5	0,5	4	4
10	11,0	26	4,5	10,0	0,5	5	5
12	13,0	32	4,5	12,0	1,0	6	5
14	15,0	32	4,5	12,0	1,0	6	5

Таблица 3.7

Размеры, мм, шайб стопорных с внутренним носком по ГОСТ 3695—52 (рис. 3.16 и 3.17)

Диаметр резьбы	<i>D</i> под гайку		<i>t</i>	<i>b</i> (<i>X_s</i>)	<i>h</i>	<i>c</i>	<i>t</i>
	по ГОСТ 3104—46	по ГОСТ 3105—46					
18×1,5	34	30	15	5	4	0,8	14
20×1,5	36	34	17	5	4	0,8	16
24×1,5	42	38	21	5	4	0,8	20
27×1,5	45	42	24	6	5	0,8	23
30×1,5	48	45	27	6	5	0,8	26
33×1,5	52	48	30	6	5	0,8	29
36×1,5	55	52	33	6	5	1,0	32
39×1,5	58	55	36	6	5	1,0	35

Рис. 3.20. Стопорение группы винтов проволокой. В отверстиях головок винтов проволоку располагают так, чтобы при самоотвинчивании одного из винтов смежные винты ею затягивались.

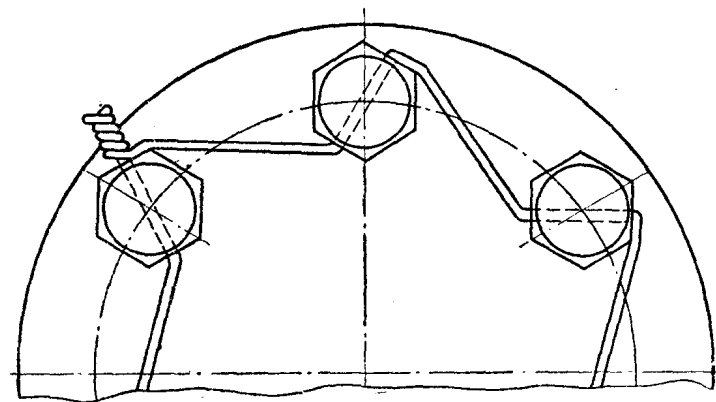


Рис. 3.20

В условном обозначении шплинта указывают отверстие под шплинт, длину, подгруппы материала и покрытия и ГОСТ. Например, шплинт под отверстие $d_0 = 5$ мм, длиной 28 мм из материала подгруппы 00 с покрытием по подгруппе 1: Шплинт 5×28—001 ГОСТ 397—66; то же, из материала под-

группы 21: Шплинт 5×28—211 ГОСТ 397—66; то же, из материала подгруппы 62 с покрытием по подгруппе 3: Шплинт 5×28—623 ГОСТ 397—66.

Для шплинта из материала подгруппы 00 без покрытия (подгруппа 0) материал и покрытие в обозначении не указывают.

Таблица 3.8

Размеры, мм, шайб стопорных для круглых установочных гаек с конической фаской (рис. 3.18 и 3.19)

Диаметр резьбы	<i>d₀</i>	<i>D</i>	<i>D₁</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>t</i>	Число зубьев
18×1,5	18,5	35	28	4,5	5	15	11
20×1,5	20,5	35	28	4,5	5	17	11
24×1,5	24,5	42	34	4,5	5	21	13
27×1,5	27,5	48	40	4,5	6	24	15
30×1,5	30,5	48	40	4,5	6	26	15
33×1,5	33,5	55	46	5,5	6	29	15
39×1,5	39,5	60	51	5,5	6	35	15
42×1,5	42,5	65	65	5,5	6	38	17
45×1,5	45,5	68	56	6,5	6	41	17
48×1,5	48,5	72	62	6,5	6	44	17
52×1,5	52,5	80	68	6,5	8	47,5	17
56×1,5	56,5	85	73	7,5	8	52	17
60×1,5	60,5	85	73	7,5	8	55	17

Примечание. $s = 1$ мм.