

Изменение № 1 ГОСТ 1759.4—87 Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 15.11.89 № 3376

Дата введения 01.07.90

Раздел 1. Последний абзац. Заменить слова: «из двух» на «указанных двух»; дополнить абзацем: «Минимальный (или условный) предел текучести и минимальное временное сопротивление равны или больше их номинальных значений»;

таблица 1. Сноска. Заменить обозначение: $d < M16$ на $d \leq 16$ мм; таблицу дополнить примечанием: «Примечание. Не все классы прочности, приведенные в табл. 1, могут использоваться для всех крепежных изделий. Указание о применении определенных классов прочности для стандартизованных изделий приведены в соответствующих стандартах на эти изделия. Для нестандартизованных изделий рекомендуется делать выбор по аналогии».

Раздел 2. Таблицу 2 изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 182)

(Продолжение изменения к ГОСТ 1759.4—87)

Таблица 2

Класс прочности	Материал и обработка	Химический состав (контрольный анализ), %				Температура отпуска, °С, мин.
		углерода		фосфора	серы	
		Мин.	Макс.	Макс.	Макс.	
3.6*	Углеродистая сталь	—	0,20	0,05	0,06	—
4.6*		—	0,55	0,05	0,06	
4.8*		—	0,55	0,05	0,06	
5.6		0,15	0,55	0,05	0,06	
5.8*		—	0,55	0,05	0,06	
6.6	Углеродистая сталь с добавками (бор, марганец или хром) закаленная и отпущенная	—	0,55	0,05	0,06	—
6.8*		—	0,55	0,05	0,06	
8.8**	Углеродистая сталь с добавками (бор, марганец или хром) закаленная и отпущенная	0,15***	0,40	0,035	0,035	425

(Продолжение см. с. 183)

Класс прочности	Материал и обработка	Химический состав (контрольный анализ), %				Температура отпуска, °С, мин.
		углерода		фосфора	серы	
		Мин.	Макс.	Макс.	Макс.	
8.8**	Углеродистая сталь без добавок закаленная и отпущенная	0,25	0,55	0,035	0,035	425
9.8	Углеродистая сталь с добавками (бор, марганец или хром) закаленная и отпущенная	0,15***	0,35	0,035	0,035	
	Углеродистая сталь без добавок закаленная и отпущенная	0,25	0,55	0,035	0,035	
10.9**	Углеродистая сталь с добавками (бор, марганец или хром) закаленная и отпущенная	0,15***	0,35	0,035	0,035	340
	Углеродистая сталь без добавок закаленная и отпущенная	0,25	0,55	0,035	0,035	
10.9*5	Углеродистая сталь с добавками (бор, марганец или хром) закаленная и отпущенная	0,20***	0,55	0,035	0,035	425
	Легированная сталь закаленная и отпущенная*7	0,20	0,55	0,035	0,035	
	Углеродистая сталь без добавок закаленная и отпущенная	0,25	0,55	0,035	0,035	
12.9*5 *6	Легированная сталь закаленная и отпущенная*7	0,20	0,50	0,035	0,035	380

* Для данных классов прочности допускается применение автоматных сталей с содержанием серы, фосфора и свинца не более 0,34; 0,11; 0,35 % соответственно.

** Для размеров свыше М 20 с целью достижения необходимой прокаливаемости могут применяться стали, рекомендуемые для изделий класса прочности 10.9.

*** В случае обычной углеродистой стали, с добавками бора, с содержанием углерода менее 0,25 % (анализ пробы из ковша), минимальное содержание марганца должно быть 0,6 % для класса прочности 8.8 и 0,7 % для классов прочности 9.8 и 10.9.

*4 Изделия должны дополнительно маркироваться путем подчеркивания символа класса прочности (см. ГОСТ 1759.0—87).

(Продолжение см. с. 184)

*⁵ Материалы, предназначенные для этих классов прочности, должны обладать прокаливаемостью, достаточной для получения структуры, содержащей приблизительно 90 % мартенсита в сердцевине резьбового участка крепежного изделия в состоянии закалки перед отпуском.

*⁶ На крепежных изделиях класса прочности 12.9, подвергаемых действию растягивающих напряжений, не допускается определяемый металлографическим исследованием белый фосфористый налет.

*⁷ Легированная сталь должна содержать один или несколько легирующих элементов: хром, никель, молибден или ванадий.

Раздел 3. Таблицу 3 изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 185)

Таблица 3

Номер пункта	Механические свойства		Класс прочности												
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	6.8	8.8		9.8*	10.9	12.9	
										$d < 16$ мм	$d > 16$ мм				
3.1	Временное сопротивление $\sigma_{\text{в}}^{\text{***}}$ Н/мм ²	Номин.	300	400		500		600		800	800	900	1000	1200	
3.2		Мин.	330	400	420	500	520	600		800	830	900	1040	1220	
3.3	Твердость по Виккерсу, HV	Мин.	95	120	130	155	160	190		250	255	290	320	385	
		Макс.	250							320	335	360	380	435	
3.4	Твердость по Бринеллю, HB	Мин.	90	114	124	147	152	181		238	242	276	304 ¹	366	
		Макс.	238							304	318	342	361	414	
3.5	Твердость по Роквеллу, HR	мин.	HRB	52	67	71	79	82	89		—	—	—	—	—
			HRC ₉	—	—	—	—	—	—		22	23	28	32	39
		макс.	HRB	99,5							—	—	—	—	—
			HRC ₉	—							32	34	37	39	44
3.6	Твердость поверхности HV 0,3 _{макс}		—							*4					
3.7	Предел текучести $\sigma_{\text{T}}^{\text{*5}}$, Н/мм ²	Номин.	180	240	320	300	400	360	480	—	—	—	—	—	
		Мин.	190	240	340	300	420	360	480	—	—	—	—	—	

(Продолжение см. с. 186)

Номер пункта	Механические свойства		Класс прочности											
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	6.8	8.8		9.8*	10.9	12.9
										$d < 16$ мм	$d > 16$ мм			
3.8	Условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм ²	Номин.	—					640	640	720	900	1080		
		Мин.	—					640	660	720	940	1100		
3.9	Напряжение от пробной нагрузки $\sigma_{п}$	$\sigma_{п}/\sigma_{т}$ или $\sigma_{0,2}$	0,94	0,94	0,91	0,93	0,90	0,92		0,91	0,91	0,90	0,88	0,88
		Н/мм ²	180	225	310	280	380	440		580	600	650	830	970
3.10	Относительное удлинение после разрыва δ_b , %	Мин.	25	22	14	20	10	16	8	12	12	10	9	8
3.11	Прочность на разрыв на косой шайбе***		Прочность на разрыв на косой шайбе целых болтов и винтов (кроме шпилек) должна быть не меньше минимального значения временного сопротивления разрыву, указанному в п. 3.2											
3.12	Работа удара, Дж (Ударная вязкость, Дж/см ²)	Мин.	—		25 (50)	—	20 (40)	—	30 (60)	30 (60)	25 (50)	20 (40)	15 (30)	
3.13	Прочность соединения головки со стержнем		Отсутствие трещин под головкой											
3.14	Минимальная высота необезуглероженной зоны E		—					$\frac{1}{2} H_1$		$\frac{2}{3} H_1$	$\frac{3}{4} H_1$			
	Максимальная глубина полного обезуглероживания G, мм		—					0,015						

* Только для номинальных диаметров резьбы $d \leq 16$ мм.

** Минимальные значения при растяжении относятся к изделиям с номинальной длиной $l \geq 2,5 d$. Минимальная твердость относится к изделиям с длиной $l < 2,5 d$ и другим изделиям, которые не могут быть подвергнуты испытанию на растяжение (например, из-за конфигурации головки).

*** При испытании целых болтов, винтов и шпилек должны использоваться нагрузки, указанные в табл. 6—9.

** Твердость поверхности не должна быть более, чем на 30 единиц по Виккерсу выше измеренной твердости сердцевины изделия при проведении измерений при НВ 0,3. Для класса прочности 10.9 любое повышение твердости поверхности, при котором твердость будет превышать 390 НВ, недопустимо.

*⁵ В случаях, когда предел текучести не может быть определен, допускается измерение условного предела текучести».

Раздел 4 изложить в новой редакции:

«4. Контроль механических свойств

В табл. 5 приведены две программы испытаний А и В для контроля механических свойств болтов, винтов и шпилек с использованием методов испытаний, приведенных в разд. 6.

Программа В является предпочтительной для всех изделий и обязательной для изделий с разрывной нагрузкой менее 500 кН.

Программа А применяется для испытания образцов, полученных механической обработкой, и изделий, площадь сечения стержня которых меньше номинальной площади сечения резьбового участка.

В табл. 4 приведен ключ к программам испытаний (см. табл. 5).

Т а б л и ц а 4

Размеры	Болты, винты и шпильки с диаметром резьбы $d \leq 4$ мм или длиной $l < 2,5 d$ *	Болты, винты и шпильки с диаметром резьбы $d > 4$ мм и длиной $l \geq 2,5 d$
Испытание, определяющее приемку	○	●

* Также болты и винты со специальной конструкцией головки или стержня, менее прочной, чем резьбовой участок.

(Продолжение см. с. 188)

Таблица 5

Группа испытаний	Свойства		Программа испытаний А				Программа испытаний В			
			Метод испытания	Класс прочности		Метод испытания	Класс прочности			
				3.6 4.6 5.6 6.6	8.8 9.8 10.9 12.9		3.6 4.6 4.8 5.6 5.8 6.6 6.8	8.8 9.8 10.9 12.9		
I	3.1 и 3.2	Минимальное временное сопротивление σ_b	6.1. Испытание на растяжение	●	●	6.2. Испытание на растяжение*	●	●		
	3.3	Минимальная твердость**		○	○		○	○		
	3.4 и 3.5	Максимальная твердость	6.3. Измерение твердости	●	●	6.3. Измерение твердости***	●	●		
	3.6	Максимальная твердость поверхности		○	○		○	○		
II	3.7	Минимальный предел текучести, σ_T	6.1. Испытание на растяжение	●						
	3.8	Условный предел текучести $\sigma_{0,2}$	6.1. Испытание на растяжение		●					
	3.9	Напряжение от пробной нагрузки σ_H				6.4. Испытание пробной нагрузкой	●	●		
III	3.10	Минимальное относительное удлинение σ_3	6.1. Испытание на растяжение	●	●					
	3.11	Прочность на разрыв на косой шайбе *4				6.5. Испытание на разрыв на косой шайбе	●	●		

(Продолжение см. с. 166)

Группа испытаний	Свойства		Программа испытаний А			Программа испытаний В		
			Метод испытания	Класс прочности		Метод испытания	Класс прочности	
				3.6 4.6 5.6 6.6	8.8 9.8 10.9 12.9		3.6 4.6 4.8 5.6 5.8 6.6 6.8	8.8 9.8 10.9 12.9
IV	3.12	Минимальная ударная вязкость	6.6. Испытание на ударную вязкость*5	* 6 ●	●			
	3.13	Прочность соединения головки со стержнем*7				6.7. Испытание на прочность соединения головки со стержнем	○	○
V	3.14	Максимальная зона обезуглероживания	6.8. Испытание на обезуглероживание		● ○	6.8. Испытание на обезуглероживание		● ○
	3.15	Минимальная температура отпуска	6.8а. Испытание на повторный отпуск		● ○	6.8а. Испытание на повторный отпуск		● ○
	3.16	Наличие дефектов поверхности	6.9. Контроль качества поверхности	● ○	● ○	6.9. Контроль качества поверхности	● ○	● ○

* Если испытание на разрыв на косой шайбе дает удовлетворительные результаты, испытание на растяжение не проводят.

** Минимальная твердость относится только к изделиям с номинальной длиной $l < 2,5d$ и другим изделиям, которые не могут быть подвергнуты испытанию на растяжение (например из-за конфигурации головки).

*** Твердость может быть измерена по Виккерсу, Бринеллю или Роквеллу. При разногласиях решающее значение для приемки имеет измерение твердости по Виккерсу.

*4 Болты и винты со специальной конструкцией головки, менее прочной, чем резьбовой участок, не подвергаются испытанию на разрыв на косой шайбе,

(Продолжение см. с. 190)

*5 Только для болтов, винтов и шпилек с диаметром резьбы $d \geq 16$ мм и только по требованию потребителя.

*6 Только класс прочности 5.6.

*7 Только для болтов и винтов с диаметром резьбы $d < 16$ мм и при длинах, слишком малых для испытания на разрыв на косой шайбе».

Пункт 6.2. Заменить слова: «составлять 6Р» на «быть равна одному диаметру резьбы».

Пункт 6.3 дополнить абзацем (после первого): «Для классов прочности 4.8, 5.8 и 6.8 твердость должна определяться только на торце болта, винта и шпильки»;

дополнить абзацами: «Значения твердости поверхности при НВ 0,3 должны сравниваться со значениями твердости сердцевины материала при НВ 0,3 для реальной оценки и определения относительного превышения до 30 единиц по Виккерсу. Превышение более чем на 30 единиц по Виккерсу указывает на науглероживание».

Для классов прочности 8.8—12.9 разность между твердостью сердцевины и твердостью поверхности является решающей для оценки состояния науглероживания в поверхностном слое болта, винта или шпильки. При этом имеется в виду, что прямой зависимости между твердостью и теоретическим временным сопротивлением может и не быть. Максимальные значения твердости выбирают по другим, не связанным с теоретическими максимальными напряжениями, соображениям (например с целью избежания хрупкости).

Примечание. Следует четко разграничивать повышение твердости, вызванное науглероживанием и повышение твердости в результате термообработки или холодного деформирования поверхности».

Пункт 6.4. Чертеж 2. Заменить обозначение: D на d_h (2 раза);

второй абзац. Заменить слово: «растягивающей» на «пробной»;

четвертый, пятый абзацы после слова «болта» дополнить словами: «(винта, шпильки)»;

пятый абзац. Заменить слово: «болт» на «изделие»;

шестой абзац изложить в новой редакции: «По условиям испытаний пробной нагрузкой длина болта, винта или шпильки после нагружения должна быть такой же, как и до приложения нагрузки, в пределах допуска $\pm 12,5$ мкм на погрешность измерения»;

дополнить абзацем (после четвертого): «Для болтов и винтов, имеющих резьбу до головки, длина свободной резьбовой части, находящейся под нагрузкой, должна быть как можно ближе к 6 шагам резьбы»;

Пункты 6.5, (чертеж 3), 6.7 (чертеж 4). Заменить обозначение: $d+c$ на d_h .

Пункт 6.5. Третий абзац. Заменить слова: «табл. 10» на «табл. 9а, 10».

дополнить таблицей — 9а (перед табл. 10):

Таблица 9а

мм												
Номинальный диаметр резьбы d	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18
d_h	3,4	3,9	4,5	5,5	6,6	7,6	9,0	11,0	13,5	15,5	17,5	20,0
R	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,3

(Продолжение см. с. 191)

мм

Номинальный диаметр резьбы d	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48
d_h	22,0	24,0	26,0	30,0	33,0	36,0	39,0	42,0	45,0	48,0	52,0
R	1,3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

таблицу 10 изложить в новой редакции:

Таблица 10

Номинальный диаметр резьбы болта и винта d , мм	Класс прочности для			
	болтов и винтов с длиной гладкой части стержня $>2d$		для болтов и винтов с резьбой до головки или с длиной гладкой части стержня $<2d$	
	3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8, 6.6, 9.8, 10.9	6.8, 12.9		3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8, 6.6, 9.8, 10.9
Угол клина $\alpha \pm 30'$				
$d \leq 20$	10°	6°	6°	4°
$20 < d \leq 48$	6°	4°	4°	4°

пункт дополнить абзацами: «Для изделий с диаметром опорной поверхности головки более $1,7d$, которые не прошли испытание, головка может быть подвергнута механической обработке до $1,7d$ и испытание проводится повторно, используя угол клина в соответствии с табл. 10.

Для изделий с диаметром опорной поверхности головки более $1,9d$ угол клина 10° может быть уменьшен до 6° ».

Пункт 6.7. Второй абзац. Заменить слова: «Значения C и R — по табл. 10» на «Значения d_h и R — по табл. 9а»;

(Продолжение см. с. 192)

(Продолжение изменения к ГОСТ 1759.4—87)

третий абзац после слов «в скруглении под головкой» дополнить словами: «при контроле с увеличением не менее 8^{\times} и не более 10^{\times} ».

Пункт 6.8.2.1. Последний абзац. Заменить слово: «визир» на «сетку».

Пункт 6.8.2.2. Примечание исключить.

Раздел 6 дополнить пунктом — 6.8а (после п. 6.8.2.2). «6.8а. Испытание на повторный отпуск

Повторный отпуск проводят при температуре на 10°C ниже, чем установленная для данного изделия минимальная температура отпуска, в течение 30 мин. Среднеарифметическое трех значений твердости болта, винта или шпильки, измеренной до повторного отпуска и после него, не должны отличаться более чем на 20 единиц по Виккерсу».

Пункт 6.9 дополнить абзацем: «При испытаниях по программе А контроль болтов, винтов и шпилек проводят перед механической обработкой».

Приложение. Заменить ссылку: ТУ 14—1—2811—79 на ТУ 14—1—4486—88, ГОСТ 1050—74 на ГОСТ 1050—88;

графа «Марка стали». Заменить марку: 35ХА на 38ХА.

Стандарт дополнить приложением — 2:

«ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

Свойства крепежных изделий при повышенных температурах

Класс проч-ности	Температура, $^{\circ}\text{C}$				
	+20	+100	+200	+250	+300
	Минимальный предел текучести σ_{T} или условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, $\text{H}/\text{мм}^2$				
5.6	300	270	230	215	195
8.8	640	590	540	510	480
10.9	940	875	790	745	705
12.9	1100	1020	925	875	825

Приведенные в таблице справочные данные указывают на примерное снижение механических свойств крепежных изделий при растяжении в условиях повышенных температур. Эти данные не должны использоваться в качестве требований к болтам, винтам и шпилькам при испытаниях».

(ИУС № 2 1990 г.)