УДК 621.882.6.001.24

Группа ГО2

АВИАЦИОННЫЙ СТАНДАРТ

ОСТ 1 00017-89

На 24 страницах

МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ БОЛТОВ, ВИНТОВ И ШПИЛЕК

Общие требования

ОКС 21.060.01

Дата введения 01.01.90

Настоящий стандарт устанавливает зависимости между крутящими моментами и осевыми усилиями затяжки болтов, винтов, шпилек и гаек (включая самоконтрящиеся), изготавливаемых по отраслевым стандартам, и ограничивает их максимальные значения при сборке с контролем затяжки по крутящему моменту на ключе.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

№ изм. 1
№ изв. 13171
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 5850

1. Необходимость контролируемой затяжки устанавливается разработчиком изделия.

При этом значение крутящего момента должно быть указано в чертеже с округлением до ближайшего предпочтительного числа ряда R 20 по ГОСТ 8032.

Допускаемое отклонение крутящего момента при сборке ±10 %.

2. Определение усилий и крутящих моментов затяжки должно производиться в зависимости от сочетания материалов, покрытий и смазок болтов, винтов, шпилек, гаек и шайб.

Группы сочетаний марок материалов, покрытий и смазок приведены в табл. 1.

Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 5850
№ изм.
№ изв.

Инв. № дубликата		№ изм.											
Инв. № подлинника	5850	№ изв.											

Таблица 1

Группа сочетания	Болт, винт, шпилька		Гайка		Шайба		Наименование смазки
	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	
1	30ХГСА 16ХСН 40ХН2МА 30ХГСН2А 38ХА	Кд. хр; Ц. фос. окс	30ХГСА 16ХСН	Кд. хр; Ц. фос. окс	30ХГСА	Кд. хр; Ц. фос. окс	Специальная № 1
					Д16Т	Ан. Окс. хром	Специальная № 1 Минеральное масло
	Д1Т	Ан. Окс. хром	Д16Т	Ан. Окс. хром			
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс; без покрытия	10Х11Н23Т3МР	Ср	12Х18Н10-М	Хим. Пас	ВАП-2 Специальная № 1 Минеральное масло
					ОТ-4	Ан. Окс	
2	30ХГСА 16ХСН 40ХН2МА 30ХГСН2А 38ХА	Кд. хр; Ц. фос. окс	30ХГСА 16ХСН	Кд. хр; Ц. фос. окс	30ХГСА	Кд. хр; Ц. фос. окс	ВАП-2 Минеральное масло
					ОТ4	Ан. Окс	
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс; без покрытия	ВТ16	Ср; Ан. Окс	12Х18Н10Т-М	Хим. Пас	Специальная № 1 Минеральное масло
					ОТ-4	Ан. Окс	
					30ХГСА	Кд. хр	
					Д16Т	Ан. Окс. хром	
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс; без покрытия	30ХГСА 16ХСН	Кд. хр; Ц. фос. окс	30ХГСА	Кд. хр; Ц. фос. окс	Специальная № 1 Минеральное масло
					Д16Т	Ан. Окс. хром	

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	5850

№ изм.											
№ изв.											

Продолжение табл. 1

Группа сочетания	Болт, винт, шпилька		Гайка		Шайба		Наименование смазки
	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	
2	10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ	Хим. Пас	10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ	Ср	12Х18Н10Т-М	Хим. Пас	ВАП-2 Минеральное масло Специальная № 1
	07Х16Н6	Ср	07Х16Н6 08Х17Н5М3	Хим. Пас			
3	30ХГСА 16ХСН 40ХН2МА 30ХГСН2А 38ХА	Кд. хр; Ц. фос. окс	30ХГСА 16ХСН	Кд. хр; Ц. фос. окс	30ХГСА	Кд. хр; Ц. фос. окс	ФЛ-086
					ОТ4	Ан. Окс	
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс; без покрытия	30ХГСА 16ХСН	Кд. хр; Ц. фос. окс	30ХГСА	Кд. хр; Ц. фос. окс	ВАП-2 ФЛ-086
					Д16Т	Ан. Окс. хром	
			10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ 14Х17Н2 07Н16Н6 08Х17Н5М3	Хим. Пас	12Х18Н10Т-М	Хим. Пас	ВАП-2
					ОТ-4	Ан. Окс	
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс; без покрытия	ВТ16	Ан. Окс	30ХГСА	Кд. хр; Ц. фос. окс	ФЛ-086
					Д16Т	Ан. Окс. хром	

Инв. № дубликата		№ изм.											
Инв. № подлинника	5850	№ изв.											

Продолжение табл. 1

Группа сочетания	Болт, винт, шпилька		Гайка		Шайба		Наименование смазки
	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	
3	14Х17Н2 07Х16Н6 10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ	Хим. Пас	14Х17Н2 10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ 07Х16Н6 08Х17Н5М3	М	12Х18Н10Т-М	Хим. Пас	ВАП-2
	Сталь 45 Сталь 25	Ц. фос. окс	Сталь А12 Сталь 45	Ц. фос. окс	Сталь 20 Сталь 10Г2А	Ц. фос. окс	Минеральное масло
4	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс; без покрытия	ВТ16	Ан. Окс; без покрытия	12Х18Н10Т-М	Хим. Пас	ВАП-2
					ОТ-4	Ан. Окс	
					30ХГСА	Кд. хр; Ц. фос. окс	
					Д16Т	Ан. Окс. хром	
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс; без покрытия	10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ 07Х16Н6 14Х17Н2	Ср	12Х18Н10Т-М	Хим. Пас	Меловая смазка
	10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ 07Х16Н6 14Х17Н2	Хим. Пас					

Инв. № дубликата		№ изм.											
Инв. № подлинника	5850	№ изв.											

Продолжение табл. 1

Группа сочетания	Болт, винт, шпилька		Гайка		Шайба		Наименование смазки
	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	
4	16ХСН 30ХГСА	Ц. фос. окс	16ХСН	Ц. фос. окс	30ХГСА	Ц. фос. окс	ВАК-1Ф
							51Г-9
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс			ОТ4	Ан. Окс	
5	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс; без покрытия	14Х17Н2 10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ 07Х16Н6	М	12Х18Н10Т-М	Хим. Пас	Меловая смазка
					ОТ-4	Ан. Окс	
			ВТ16	Ан. Окс			
		Ан. Окс	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	ОТ4	Ан. Окс	51Г-9
					30ХГСА	Ц. фос. окс	У30МЭС-5М
	16ХСН 30ХГСА	Ц. Окс. фос	16ХСН 30ХГСА	Ц. фос. окс	Д16АТ	Ан. Окс. хром	51Г-9
		Кд. хр		Кд. хр	30ХГСА	Кд. хр	У-2-28 ВАК-1Ф
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс			ОТ4	Ан. Окс	У-2-28
6	10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ	Хим. Пас	10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ	Хим. Пас	12Х18Н10Т-М	Хим. Пас	Меловая смазка
	ЛС59-1	Хим. Пас; Ср	ЛС59-1	Хим. Пас; Ср	ЛС59-1Т	Хим. Пас; Ср	Без смазки (обезжиренные детали)

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	5850

№ изм.											
№ изв.											

Продолжение табл. 1

Группа сочетания	Болт, винт, шпилька		Гайка		Шайба		Наименование смазки
	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	
6	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	ОТ4	Ан. Окс	УТ-32
			16ХСН 30ХГСА	Ц. фос. окс			УЗОМЭС-5М ВГФ-4-8
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	16ХСН 30ХГСА	Ц. фос. окс	Д16АТ	Ан. Окс. хром	51Г-9 УЗОМЭС-5М
	16ХСН 30ХГСА	Ц. фос. окс			30ХГСА	Ц. фос. окс	УТ-32
7	16ХСН 30ХГСА	Ц. фос. окс	16ХСН 30ХГСА	Ц. фос.окс	30ХГСА	Ц. фос. окс	ВГФ-4-8
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	ОТ4	Ан. Окс	ВАК-1Ф
	16ХСН 30ХГСА	Кд. хр	16ХСН 30ХГСА	Кд. хр	Д16АТ	Ан. Окс. хром	У-2-28
8	16ХСН 30ХГСА	Кд. хр	16ХСН 30ХГСА	Кд. хр	Д16АТ	Ан. Окс. хром	ВГФ-4-8
	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс			УТ-32
9	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	ВТ16 ВТ3-1	Ан. Окс	Д16АТ	Ан. Окс. хром	ВГФ-4-8
					ОТ4	Ан. Окс	У-2-28

Продолжение табл. 1

Группа сочетания	Болт, винт, шпилька		Гайка		Шайба		Наименование смазки
	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	Марка материала	Покрытие	
10	ВТ16 ВТ3-1	Ан.Окс	ВТ16 ВТ3-1	Ан.Окс	Д16АТ	Ан.Окс.хром	У-2-28

Примечания:

1. Смазка ВАП-2 должна наноситься на резьбу одной из деталей и на опорную поверхность вращаемой детали. Остальные смазки предпочтительно наносить на все сочетающиеся крепежные детали.

2. Шайбы из алюминиевого сплава марки Д16Т допускается применять только с низкими гайками.

3. Марки, рецепты и условия нанесения и применения смазок приведены в приложении 1.

3. Максимальное осевое усилие затяжки P_{max} по условию прочности крепежных деталей при сборке не должно превышать:

1) для высоких гаек с болтами, винтами с нормальной высотой головки* или шпильками

$$P_{max} \leq K_1 P_{p.p}; \qquad (1)$$

2) для низких гаек с болтами, винтами с нормальной высотой головки или шпильками

$$P_{max} \leq 0{,}65 K_1 P_{p.p}; \qquad (2)$$

3) для высоких гаек с болтами с конструктивно ослабленными головками

$$P_{max} \leq K_1 K_0 P_{p.p}; \qquad (3)$$

4) для низких гаек с болтами, винтами с конструктивно ослабленными головками

при $K_0 \geq 0{,}65$ $\quad P_{max} \leq 0{,}65 K_1 P_{p.p}$; (4)

при $K_0 < 0{,}65$ $\quad P_{max} \leq K_1 K_0 P_{p.p}$, (5)

где P_{max} – максимальное усилие затяжки, кН;

$P_{p.p}$ – расчетное разрушающее усилие на растяжение болтов, винтов с нормальной высотой головки и шпилек по действующим отраслевым документам, кН;

K_0 – отношение $P_{p.p}$ болтов, винтов с конструктивно ослабленными головками к $P_{p.p}$ болтов, винтов с нормальной высотой головки;

K_1 – коэффициент максимально допустимого усилия затяжки в зависимости от группы сочетаний, приведенный в табл. 2

Таблица 2

Марка материала болта, винта и шпильки	Тип гайки	Коэффициент K_1 для групп сочетаний									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30ХГСА 16ХСН 40ХН2МА 38ХА 07Х16Н6 14Х17Н2	Высокая	0,70	0,68	0,66	0,63	0,59	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35

* Под болтами, винтами с нормальной высотой головки следует понимать болты, винты, у которых прочность головки равна или более прочности резьбы.

№ изм. № изв.
5850
Инв. № дубликата Инв. № подлинника

Продолжение табл. 2

Марка материала болта, винта и шпильки	Тип гайки	Коэффициент K_1 для групп сочетаний									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10Х11Н23Т3МР 13Х11Н2В2МФ ВТ16 ВТ3-1 Углеродистые стали ЛС59-1Т	Высокая	0,70	0,68	0,66	0,63	0,59	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
30ХГСН2А Д1Т	Высокая и низкая	0,70	0,68	0,66	-	-	-	-	-	-	-

Расчетное разрушающее усилие на растяжение болтов, не нормируемое в действующих отраслевых документах, следует рассчитывать:

1) для болтов из латуни ЛС59-1 по пределу прочности на растяжение $\sigma_в$ материала;

2) для болтов из стали 30ХГСН2А по предельно допустимому длительно действующему растягивающему напряжению, равному 450 МПа (45 кгс/мм^2).

4. Значение крутящего момента на ключе (M) в ньютон-метрах вычисляется по формуле

$$M = K_2 K_3 P_{max}, \qquad (6)$$

где K_2 – коэффициент пропорциональности крутящего момента и осевого усилия затяжки, приведенный в табл. 3;

K_3 – поправочный коэффициент в зависимости от формы вращаемой детали, приведенный в табл. 4.

Таблица 3

Резьба болта, винта и шпильки	Коэффициент K_2 для групп сочетаний									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
М4	0,34	0,42	0,51	0,63	0,76	0,93	1,14	1,38	1,69	2,06
М5	0,41	0,50	0,61	0,74	0,91	1,11	1,35	1,65	2,01	2,45
М6	0,49	0,60	0,73	0,89	1,09	1,33	1,62	1,98	2,41	2,94
М8	0,64	0,78	0,95	1,16	1,42	1,73	2,11	2,57	3,14	3,83
М10	0,77	0,94	1,15	1,40	1,71	2,08	2,54	3,10	3,78	4,61
М12х1,5	0,89	1,08	1,32	1,61	1,96	2,39	2,92	3,56	4,34	5,30
М14х1,5	1,00	1,22	1,49	1,82	2,22	2,70	3,30	4,02	4,91	5,99

№ изм. № изв. 5850 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

Продолжение табл. 3

Резьба болта, винта и шпильки	Коэффициент K_2 для групп сочетаний									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M16x1,5	1,12	1,37	1,67	2,04	2,49	3,04	3,70	4,52	5,51	6,72
M18x1,5	1,24	1,51	1,84	2,25	2,74	3,35	4,08	4,98	6,07	7,41
M20x1,5	1,37	1,67	2,04	2,49	3,03	3,70	4,51	5,51	6,72	8,20
M22x1,5	1,48	1,80	2,20	2,68	3,27	3,99	4,86	5,93	7,24	8,83
M24x1,5	1,61	1,97	2,40	2,93	3,58	4,36	5,32	6,50	7,92	9,67

Примечание. Значения K_2 при сочетаниях с самоконтрящимися гайками использовать только для усилий затяжки примерно равных P_{max}.

Таблица 4

Деталь, вращаемая при сборке	Форма гайки или головки болта, винта	Коэффициент K_3
Гайка	Шестигранная	1,00
Болт, винт	Все, кроме потайных и полупотайных	
	Потайная и полупотайная головка с углом 120°	1,15
	Потайная и полупотайная головка с углом 90°	1,30

5. Затяжка болтов, винтов и гаек производится плавно до достижения заданного крутящего момента, при этом заклинивание болтов, винтов в отверстии не допускается.

6. Выполнение требований стандарта обеспечивает осевые усилия затяжки в пределах:

1) от $0,6P_{max}$ до $1,0P_{max}$ – при вращении несамоконтрящейся гайки;

2) от $0,4P_{max}$ до $1,0P_{max}$ – при вращении болта, винта и самоконтрящейся гайки.

7. Пример определения крутящего момента затяжки болта приведен в приложении 2.

8. Максимально допустимые крутящий момент на ключе M и усилие P_{max} затяжки болтов, винтов с головками нормальной высоты и шпилек в сочетании с высокими гайками в зависимости от материала болта, винта, шпильки и группы сочетания, рассчитанные по настоящему стандарту, приведены в приложении 3.

№ изм. № изв. 5850 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочное

МАРКИ, РЕЦЕПТЫ И УСЛОВИЯ НАНЕСЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СМАЗОК

Таблица 5

Наименование смазки	Марка, ТУ или рецепт смазки	Способ нанесения	Условия применения
Минеральное масло	Петролатум ПС ОСТ 38 01117 Смазка ПВК ГОСТ 19537 Смазка АМС-3 ГОСТ 2712	Кистью или окунанием в горячем виде при температуре 70-90 °С	До температуры окружающей среды 100 °С
Смазка ВАП-2	ВАП-2 по действующим отраслевым документам	Пульверизатором с последующей горячей сушкой. Толщина слоя 10-15 мкм	До температуры окружающей среды 300 °С Допускается применение в среде топлива
Грунтовка ФЛ-086	ГОСТ 16302	В сыром виде кистью или окунанием	До температуры окружающей среды +225 °С
Меловая смазка	Масло МС-8П ОСТ 38 01163 - 2 весовые части Мел тонкого помола (зубной порошок) - 1 весовая часть Тщательно размешать перед применением	Окунанием или кистью	До температуры окружающей среды 800 °С
Специальная № 1	Технический жир ГОСТ 1045 - 22 г Парафин ГОСТ 23683 - 52 г Трихлорэтилен ГОСТ 9976 - 1 л Детали обезжирить и окунуть в нагретую до температуры 40 °С смазку Выдержать в смазке 5 мин Сушить 5 мин при комнатной температуре Раствор и его пары до окончания сушки токсичны	Окунанием	До температуры окружающей среды 100 °С

Инв. № дубликата 5850

Инв. № подлинника

№ изм. № изв.

Продолжение табл. 5

Наименование смазки	Марка, ТУ или рецепт смазки	Способ нанесения	Условия применения
Герметики: УТ-32НТ У30МЭС-5М 51Г-9 ВГФ-4-8 ВИКСИНТ У-2-28НТ	По действующим отраслевым документам	-	-
Анаэробная композиция ВАК-1Ф			

Примечания:

1. Увеличенная толщина слоя смазки ВАП-2 и наплывы ее в резьбе вызывают затруднения при навинчивании гаек от руки, однако на зависимость между крутящим моментом и усилием затяжки, близким к P_{max}, не влияют.

2. Перед смазкой грунтовками и герметиками крепежные детали необходимо обезжиривать во избежание разрушения при затяжке. Затяжку производить в течение срока жизнеспособности.

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 5850

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ЗАТЯЖКИ БОЛТА

1. Принимаем:

1) болт, гайка и шайба – из стали 30ХГСА, кадмированные;

2) резьба М8, гайка высокая;

3) при сборке вращается гайка;

4) смазка – пушечная;

5) потребное минимальное усилие стягивания пакета по расчету P_{min} – 15,0 кН (1500 кгс).

2. Порядок определения крутящего момента:

1) определяем номер группы, к которой относится данное сочетание, по табл. 1.

Принятое сочетание относится к группе 2;

2) для получения гарантированного минимального усилия затяжки P_{min} =15,0 кН (1500 кгс) определяем потребное максимальное усилие затяжки ($P_{max\ потр}$) (п. 6):

$$P_{max\ потр} = \frac{P_{min}}{0,6} = \frac{15,0}{0,6} = 25,0 \text{ кН (2500 кгс)};$$

3) проверяем допустимость выбранного максимального усилия затяжки ($P_{max\ доп}$): по табл. 2 K_1=0,68;

по ОСТ 1 31100-80 $P_{р.р}$ =38,0 кН (3800 кгс);

$P_{max\ доп}$ =0,68·38,0=25,8 кН (2580 кгс).

Требование п. 3 удовлетворяется. Усилие затяжки допустимо. В случае, если $P_{max\ потр} > P_{max\ доп}$ требуется изменение параметров соединения;

4) подсчитываем крутящий момент M:

по табл. 3 K_2 =0,78;

по табл. 4 K_3 =1,00 M;

M =0,78·1,0·25,0·10^{-3}=19,5 Н·м (1,95 кгс·м).

Округляем до ближайшего предпочтительного числа: M =20 Н·м (2,0 кгс·м);

5) записываем в чертеже:

M =20 Н·м ±2 Н·м (2,0 кгс·м ±0,2 кгс·м).

№ изм. 1 | № изв. 13171
Инв. № дубликата 5850 | Инв. № подлинника

Инв. № дубликата		№ изм.										
Инв. № подлинника	5850	№ изв.										

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ НА КЛЮЧЕ M И УСИЛИЕ P_{max} ЗАТЯЖКИ БОЛТОВ, ВИНТОВ С ГОЛОВКАМИ НОРМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ И ШПИЛЕК В СОЧЕТАНИИ С ВЫСОКИМИ ГАЙКАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАТЕРИАЛА БОЛТА, ВИНТА, ШПИЛЬКИ И ГРУППЫ СОЧЕТАНИЯ

Таблица 6

Резьба	Группа сочетания 1									
	30ХГСА 16ХСН 40ХН2МА		ВТ16 ВТ3-1		30ХГСН2А		38ХА		Д1Т	
	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН
М4	2,0	5,9	2,0	5,9	0,8	2,4	1,6	4,7	-	-
М5	4,0	9,8	4,0	9,8	1,6	3,9	3,1	7,7	1,4	3,4
М6	7,1	14,5	6,3	12,9	2,5	5,1	5,0	10,2	2,5	5,1
М8	16,0	25,0	16,0	25,0	6,3	9,8	12,5	19,5	5,6	8,8
М10	31,5	40,9	31,5	40,9	12,5	16,2	25,0	32,5	11,2	14,5
М12х1,5	56,0	62,9	50,0	56,2	22,4	25,2	45,0	50,6	18,0	20,2
М14х1,5	90,0	90,0	80,0	80,0	35,5	35,5	71,0	71,0	-	-
М16х1,5	125,0	111,6	125,0	111,6	56,0	50,0	112,0	100,0	-	-
М18х1,5	180,0	145,2	-	-	80,0	64,5	160,0	129,0	-	-
М20х1,5	250,0	182,5	-	-	112,0	81,8	224,0	163,5	-	-
М22х1,5	355,0	239,9	-	-	140,0	94,6	280,0	189,2	-	-
М24х1,5	450,0	279,5	-	-	200,0	124,2	355,0	220,5	-	-

Инв. № дубликата	
Инв. № подлинника	5850

№ изм.											
№ изв.											

Продолжение табл. 6

Резьба	Группа сочетания 2									
	30ХГСА 16ХСН 40ХН2МА 07Х16Н6		38ХА		ВТ16 ВТ3-1		10Х11Н23Т3МР		13Х11Н2В2МФ	
	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН
М4	2,5	6,0	1,8	4,3	2,5	6,0	2,0	4,8	1,8	4,3
М5	5,0	10,0	3,5	7,1	4,5	9,0	4,0	8,0	3,5	7,1
М6	8,0	13,3	6,3	10,5	8,0	13,3	7,1	11,8	6,3	10,5
М8	20,0	25,6	14,0	17,9	18,0	23,1	16,0	20,5	16,0	20,5
М10	35,5	37,8	28,0	29,8	35,5	37,8	31,5	33,5	28,0	29,8
М12х1,5	63,0	58,3	50,0	46,3	63,0	58,3	56,0	51,9	50,0	46,3
М14х1,5	100,0	82,0	80,0	65,6	100,0	82,0	90,0	73,8	80,0	65,6
М16х1,5	160,0	116,8	125,0	91,2	140,0	102,2	125,0	91,2	125,0	91,2
М18х1,5	224,0	148,3	180,0	119,2	-	-	200,0	132,5	180,0	119,2
М20х1,5	315,0	188,6	250,0	149,7	-	-	280,0	167,7	250,0	149,7
М22х1,5	400,0	222,2	355,0	197,2	-	-	355,0	197,2	355,0	197,2
М24х1,5	560,0	284,3	450,0	228,4	-	-	500,0	253,8	450,0	228,4

Продолжение табл. 6

Резьба	Группа сочетания 2		Группа сочетания 3							
	30ХГСН2А		30ХГСА 16ХСН 40ХН2МА 07Х16Н6		38ХА		ВТ16 ВТ3-1		Сталь 45 Сталь 25	
	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН
М4	0,9	2,1	2,8	5,5	2,2	4,4	2,8	5,5	1,6	3,1
М5	1,8	3,6	5,6	9,2	4,5	7,4	5,6	9,2	3,1	5,2
М6	3,1	5,3	10,0	13,7	7,1	9,7	9,0	12,3	5,6	7,7
М8	7,1	9,1	22,4	23,6	18,0	18,9	22,4	23,6	12,5	13,2
М10	14,0	14,9	45,0	39,1	35,5	30,9	40,0	34,8	25,0	21,7
М12х1,5	25,0	23,1	80,0	60,6	63,0	47,7	71,0	53,8	40,0	30,3
М14х1,5	40,0	32,8	125,0	83,9	100,0	67,1	112,0	75,2	63,0	42,3
М16х1,5	63,0	46,0	180,0	107,8	160,0	95,8	180,0	107,8	100,0	59,9
М18х1,5	90,0	59,6	250,0	135,9	224,0	121,7	-	-	140,0	76,1
М20х1,5	125,0	74,9	355,0	174,0	315,0	154,4	-	-	-	-
М22х1,5	180,0	100,0	500,0	227,3	400,0	181,8	-	-	-	-
М24х1,5	224,0	113,7	630,0	262,5	500,0	208,3	-	-	-	-

Инв. № дубликата		№ изм.										
Инв. № подлинника	5850	№ изв.										

Продолжение табл. 6

Резьба	Группа сочетания 3								Группа сочетания 4	
	14Х17Н2		10Х11Н23Т3МР		13Х11Н2В2МФ		30ХГСН2А		ВТ16 ВТ3-1	
	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН
М4	2,2	4,4	2,5	4,9	2,2	4,4	1,1	2,2	3,5	5,6
М5	4,5	7,4	4,5	7,4	4,5	7,4	2,2	3,7	6,3	8,5
М6	7,1	9,7	8,0	11,0	8,0	11,0	3,5	4,9	11,2	12,6
М8	18,0	18,9	18,0	18,9	18,0	18,9	9,0	9,5	25,0	21,6
М10	31,5	27,4	35,5	30,9	35,5	30,9	18,0	15,7	50,0	35,7
М12х1,5	56,0	42,4	63,0	47,7	63,0	47,7	31,5	23,9	80,0	49,7
М14х1,5	90,0	60,4	100,0	67,1	100,0	67,1	50,0	33,6	125,0	68,7
М16х1,5	140,0	83,8	160,0	95,8	160,0	95,8	80,0	47,9	200,0	98,0
М18х1,5	200,0	108,7	224,0	121,7	224,0	121,7	112,0	60,9	-	-
М20х1,5	280,0	137,3	315,0	154,4	315,0	154,4	160,0	78,4	-	-
М22х1,5	400,0	181,8	450,0	204,5	400,0	181,8	200,0	90,9	-	-
М24х1,5	500,0	208,3	560,0	233,3	560,0	233,3	280,0	116,7	-	-

Инв. № дубликата		№ изм.											
Инв. № подлинника	5850	№ изв.											

Продолжение табл. 6

Резьба	Группа сочетания 4							
	30ХГСА 16ХСН 07Х16Н6		14Х17Н2		10Х11Н23Т3МР		13Х11Н2В2МФ	
	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН
М4	3,1	5,0	2,5	4,0	2,8	4,4	2,5	4,0
М5	7,1	9,6	5,0	6,8	5,6	7,6	5,0	6,8
М6	11,2	12,6	9,0	10,1	9,0	10,1	9,0	10,1
М8	28,0	24,1	20,0	17,2	22,4	19,3	22,4	19,3
М10	50,0	35,7	40,0	28,6	40,0	28,6	40,0	28,6
М12х1,5	90,0	55,9	71,0	44,1	71,0	44,1	71,0	44,1
М14х1,5	140,0	76,9	112,0	61,5	125,0	68,7	112,0	61,5
М16х1,5	224,0	109,8	160,0	78,4	180,0	88,2	180,0	88,2
М18х1,5	315,0	140,0	250,0	111,1	280,0	124,4	250,0	111,1
М20х1,5	450,0	180,7	315,0	126,5	355,0	142,6	355,0	142,6
М22х1,5	560,0	209,0	450,0	167,9	500,0	186,6	450,0	167,9
М24х1,5	800,0	273,0	560,0	191,1	630,0	215,0	630,0	215,0

Продолжение табл. 6

Резьба	Группа сочетания 5				Группа сочетания 6					
	30ХГСА 16ХСН		ВТ16 ВТ3-1		30ХГСА 16ХСН		ВТ16 ВТ3-1		10Х11Н23Т3МР	
	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН
М4	3,5	4,7	4,0	5,3	4,5	4,8	4,5	4,8	3,5	3,8
М5	8,0	8,8	7,1	7,8	9,0	8,1	8,0	7,2	7,1	6,4
М6	14,0	12,8	12,5	11,5	16,0	12,0	14,0	10,5	12,5	9,4
М8	31,5	22,2	28,0	19,7	35,5	20,5	31,5	18,2	28,0	16,2
М10	56,0	32,7	56,0	32,7	71,0	34,1	63,0	30,3	56,0	26,9
М12х1,5	100,0	51,0	100,0	51,0	112,0	46,9	112,0	46,9	100,0	41,8
М14х1,5	160,0	72,1	160,0	72,1	180,0	66,7	180,0	66,7	160,0	59,3
М16х1,5	250,0	100,4	224,0	90,0	280,0	92,1	250,0	82,2	250,0	82,2
М18х1,5	355,0	129,6	-	-	400,0	119,4	-	-	355,0	106,0
М20х1,5	500,0	165,0	-	-	560,0	151,4	-	-	500,0	135,1
М22х1,5	630,0	192,7	-	-	710,0	177,9	-	-	630,0	157,9
М24х1,5	900,0	251,4	-	-	1000,0	229,4	-	-	900,0	206,4

Продолжение табл. 6

Резьба	Группа сочетания 6				Группа сочетания 7			
	13Х11Н2В2МФ		ЛС59-1		30ХГСА 16ХСН		ВТ16 ВТ3-1	
	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН
М4	3,5	3,8	1,4	1,5	5,0	4,4	5,0	4,4
М5	6,3	5,7	2,8	2,5	10,0	7,4	9,0	6,7
М6	11,2	8,4	4,5	3,4	16,0	9,9	16,0	9,9
М8	28,0	16,2	11,2	6,5	40,0	19,0	35,5	16,8
М10	50,0	24,0	22,4	10,8	71,0	28,0	71,0	28,0
М12х1,5	90,0	37,7	40,0	16,7	125,0	42,8	125,0	42,8
М14х1,5	140,0	51,9	63,0	23,3	200,0	60,6	200,0	60,6
М16х1,5	224,0	73,7	100,0	32,9	315,0	85,1	280,0	75,7
М18х1,5	315,0	94,0	140,0	41,8	450,0	110,3	-	-
М20х1,5	450,0	121,6	200,0	54,1	630,0	139,7	-	-
М22х1,5	630,0	157,9	250,0	62,7	800,0	164,6	-	-
М24х1,5	800,0	183,5	355,0	81,4	1120,0	210,5	-	-

Продолжение табл. 6

Резьба	Группа сочетания 8				Группа сочетания 9		Группа сочетания 10	
	30ХГСА 16ХСН		ВТ16 ВТ3-1		ВТ16 ВТ3-1		ВТ16 ВТ3-1	
	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН	M, Н·м	P_{max}, кН
М4	5,0	3,6	5,0	3,6	5,6	3,3	6,3	3,1
М5	11,2	6,8	10,0	6,1	11,2	5,6	11,2	4,6
М6	18,0	9,1	18,0	9,1	18,0	7,5	20,0	6,8
М8	45,0	17,5	40,0	15,6	45,0	14,3	45,0	11,7
М10	80,0	25,8	80,0	25,8	80,0	21,2	90,0	19,5
М12х1,5	140,0	39,3	125,0	35,1	140,0	32,3	160,0	30,2
М14х1,5	224,0	55,7	200,0	49,8	224,0	45,6	250,0	41,7
М16х1,5	355,0	78,5	315,0	69,7	355,0	64,4	355,0	52,8
М18х1,5	500,0	100,4	-	-	-	-	-	-
М20х1,5	710,0	128,9	-	-	-	-	-	-
М22х1,5	900,0	151,8	-	-	-	-	-	-
М24х1,5	1250,0	192,3	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. Перевод единиц физических величин из системы СИ в систему СГС: 1 кН = 100 кгс; 1 Н·м = 0,1 кгс·м.

2. Значения крутящего момента M и максимального усилия затяжки P_{max} даны для сборки посредством вращения гайки.

3. При затяжке соединения посредством вращения болта, винта крутящий момент M умножить на коэффициент K_3, приведенный в табл. 4 настоящего стандарта.

4. При использовании низких гаек крутящий момент M и максимальное усилие затяжки P_{max} умножить на коэффициент 0,65 для всех марок материалов болтов, винтов и шпилек, кроме стали 30ХГСН2А.

5. При использовании болтов с конструктивно ослабленными головками P_{max} и M умножить на коэффициент K_0, указанный в п. 3.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН Министерством

   ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦГО
   за № 208 от 29.06.89

2. ВЗАМЕН ОСТ 1 00017-77

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 1045-80	Приложение 1
ГОСТ 2712-75	Приложение 1
ГОСТ 8032-84	1
ГОСТ 9976-94	Приложение 1
ГОСТ 16302-79	Приложение 1
ГОСТ 19537-83	Приложение 1
ГОСТ 23683-89	Приложение 1
ОСТ 1 31100-80	Приложение 2
ОСТ 38 01117-76	Приложение 1
ОСТ 38 01163-78	Приложение 1

№ изм. 1
№ изв. 13171
Инв. № дубликата
Инв. № подлинника 5850

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата внесения изм.	Дата введения изм.
	изменного	заменного	нового	аннулированного				
	Переиздан с учетом изменения № 1.							

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника 5850