


**УТВЕРЖДАЮ**  
Генеральный директор  
ЗАО ЦНФ "ЦКБА"

Дыдычкин В.П.

*3 марта 2012г.*



## Изменение № 4

### СТ ЦКБА 012-2005 «Арматура трубопроводная. Шпильки, болты, гайки и шайбы для трубопроводной арматуры. Технические требования»

Утверждено и введено в действие Приказом от "28" марта 2012 г. № 22 .

Дата введения: 01.06.2012 г.

Лист 15, последний абзац – изложить в редакции: “Допускается подбирать комплект «болт, шпилька-гайка» из заготовок одной категории прочности (наименьший предел текучести) из одной или нескольких марок стали при условии предварительной затяжки шпилек гайкой с высокой твердостью ( $\sim HRC \geq 40$ ) без давления крутящим моментом на  $2/3$  больше заданного в чертеже. При этом резьбовые пары по твердости не подбираются”.

Листы 4, 8, 12, 17, 37 заменить листами: 4, 8, 12, 17, 37 с изм.4.

Приложение: листы 4, 8, 12, 17, 37.

- Примечание:** 1) В таблицу 1, для болтов, шпилек, винтов и гаек для стали 14X17H2, уточнены значения номинального давления;  
2) В таблице 2 уточнено значение твердости для стали 10X11H23T3MP (ЭИЗ3), для условного обозначения группы 59К;  
3) В таблице 4 уточнены значения твердости для стали 10X11H23T3MP (ЭИЗ3) по режимам 1 и 2;  
4) В таблицу Н.1 приложения Н введено уточнение по назначению арматуры.

Заместитель генерального директора –  
директор по научной работе



Ю.И. Тарасьев

Заместитель генерального директора –  
главный конструктор



В.В. Ширяев

Заместитель директора –  
начальник технического отдела



С.Н. Дунаевский

Начальник лаборатории № 115



Е.С. Семенова

Инженер-металловед



И.З. Снегур

Инженер II категории



И.И. Лабунец

СОГЛАСОВАНО:  
Председатель ТК 259



М.И. Власов

# СТАНДАРТ ЦКБА

---

Арматура трубопроводная

## ШПИЛЬКИ, БОЛТЫ, ГАЙКИ И ШАЙБЫ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Технические требования

---

Дата введения - 2007-01-01

---

### 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на основной расчетный крепеж для фланцевых соединений, узлов уплотнения, разъемов и соединения корпусных деталей трубопроводной арматуры, устанавливаемой на объектах, поднадзорных Ростехнадзору, на объектах Министерства обороны РФ (далее - МО РФ), в том числе на судах военно-морского флота (далее - ВМФ), для 4 класса арматуры атомных станций (АС), а также на других объектах.

Стандарт не распространяется на крепежные изделия для арматуры АС 1, 2 и 3 класса и для арматуры ВМФ, приравненной к 1 и 2 классам АС.

Настоящий стандарт устанавливает параметры применения и технические требования к шпилькам, болтам, винтам, гайкам и шайбам (далее – крепежные изделия) для трубопроводной арматуры.

Стандарт разработан с учетом требований УП 01-1874, в ограничение и развитие ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4, ГОСТ 1759.5, ГОСТ 20700. В стандарте учтены требования ПБ 03-585, СТ ЦКБА 005 и ОСТ 26-2043.

Т а б л и ц а 1 – Материалы и параметры применения крепежных изделий

Марка материала	Стандарт или технические условия на материал	Параметры применения						
		Болты, шпильки, винты		Гайки		Плоские шайбы		
		Температура среды, °С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура среды, °С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура среды, °С	Давление номинальное PN, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	
Ст3сп4 Ст3сп5	ГОСТ 380	От -20 до 300	2,5 (25)	От -20 до 300	2,5 (25)	От -20 до 300	2,5 (25)	
20, 25	ГОСТ 1050	От -40 до 425	2,5 (25)	От -40 до 425	10 (100)	От -40 до 425	10 (100)	
35	ГОСТ 1050	От -40 до 425	10 (100)	От -40 до 425	20 (200)	От -40 до 425	Не регламентируется	
35Х	ГОСТ 4543	От -40 до 425	20 (200)	От -40 до 450	20 (200)	От -40 до 450		
10Г2	ГОСТ 4543	От -70 до 425	20 (200)	От -70 до 425	20 (200)	От -70 до 425		
09Г2С	ГОСТ 19281	От -70 до 425	16 (160)	От -70 до 425	16 (160)	От -70 до 450		
20ХН3А	ГОСТ 4543	От -70 до 425	Не регламентируется	От -70 до 425	Не регламентируется	От -70 до 450		
18Х2Н4МА	ГОСТ 4543	От -70 до 400		От -70 до 400		-		-
38ХН3МФА	ГОСТ 4543	От -50 до 350		От -50 до 350		-	-	
30 ХМА	ГОСТ 4543	От -40 до 450		От -40 до 510		От -70 до 450	Не регламентируется	
25Х1МФ (ЭИ 10)	ГОСТ 20072	От -50 до 510		От -50 до 540		От -70 до 540	Не регламентируется	
20Х1М1Ф1БР (ЭП 44)	ГОСТ 20072	От -40 до 580		От -40 до 580		-	-	
12Х1МФ	ГОСТ 20072	-	-	-	-	От -70 до 570	Не регламентируется	
20Х13	ГОСТ 5632	От -30 до 450	Не регламентируется	От -30 до 510	Не регламентируется	От -40 до 450	Не регламентируется	
14Х17Н2	ГОСТ 5632	От -70 до 350	2,5 (25)	От -70 до 350	2,5 (25)	От -70 до 350	Не регламентируется	
07Х16Н4Б 07Х16Н4Б-Ш	ТУ-14-1-3573	От -80 до 350	Не регламентируется	От -80 до 350	Не регламентируется	-		
08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 12Х18Н9Т	ГОСТ 5632	От -196 до 600		От -196 до 600		От -196 до 650		
10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М3Т	ГОСТ 5632	От -253 до 600		От -253 до 600		От -253 до 600		
10Х14Г14Н4Т	ГОСТ 5632	От -200 до 500		От -200 до 500		От -200 до 500		
08Х22Н6Т	ГОСТ 5632	От -40 до 200		От -40 до 200		От -40 до 200		
07Х21Г7АН5	ГОСТ 5632	От -253 до 400		От -253 до 400		От -253 до 400		
31Х19Н9МВБТ (ЭИ 572)	ГОСТ 5632	От -70 до 625		От -70 до 625		-		
45Х14Н14В2М (ЭИ 69)	ГОСТ 5632	От -70 до 600		От -70 до 600		От -70 до 600		Не регламентируется

Продолжение таблицы 2

Класс прочности или условное обозначение группы		Диаметр (толщина) заготовок, мм	Марка материала	Шпильки, болты						Твердость, НВ	
Для шпилек и болтов	Для гаек			Условный предел текучести, $\sigma_t$ ( $\sigma_{0,2}$ ), МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Предел прочности при разрыве, $\sigma_b$ , МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение, $\delta_s$ , %	Относительное сужение, $\psi$ , %	Ударная вязкость, КСЧ, кДж/м <sup>2</sup> (кгс·м/см <sup>2</sup> )		Для шпилек и болтов	Для гаек
								При 20 °С	При отрицательной температуре		
Не менее или в пределах									Не более или в пределах		
26	26	До 100	08X22H6T (ЭП 53)	343 (35)	588 (60)	25	45	590 (6)	-	200	200
24	24	До 60	07X21Г7АН5 (ЭП 222)	363 (37)	686 (70)	40	50	1270 (13)	980 (10) при -196 °С	Не более 207	207
21	21	До 100	08X18H10T 12X18H9T 12X18H10T 10X17H13M3T 10X17H13M2T	196 (20)	490 (50)	40	55	-	1176 (12) при -196 °С	121-179	121-179
25	25	До 60	10X14Г14Н4Т (ЭП 711)	245 (25)	637 (65)	35	50	-	980 (10) при -196 °С	Не более 179	179
29	29	До 100	31X19H9MBBT (ЭИ 572)	314 (32)	588 (60)	30	40	590 (6)	-	187	-
27	27	До 60	45X14H14B2M (ЭИ 69)	314 (32)	706 (72)	20	35	490 (5)	-	170-270	170-270
59	59	До 100	10X11H23T3MP (ЭП 33, ЭИ 696M)	686-833 (70-85)	980 (100)	12	14	490 (5)	-	302-388	-
59К	59К			539 (55)	980 (100)	25	30	980 (10)	588 (6) при -196 °С	240	-
58	58	До 60	08X15H24B4TP (ЭП164, ЭИ725А)	440 (45)	735 (75)	18	25	784 (8)	-	229	Св. 229
58К	58К	До 60	08X15H24B4TP (ЭП 164, ЭИ 725А)	490 (50)	735 (75)	18	35	784 (8)	588 (6) при -196 °С	229	Св. 229
55	55	До 100	ХН35ВТ (ЭИ 612)	392-588 (40-60)	735 (75)	15	25	590 (6)	-	207	207
56	56		ХН35ВТ-ВД (ЭИ 612-ВД)	490 (50)	833 (85)	18	40	590 (6)	-	207	-

Зам.4

СТ ПКБА 012-2005

3.15 Материал крепежных изделий должен быть термически обработан. Режимы термической обработки приведены в таблице 4.

После проведения термической обработки не допускается производить операции, связанные с изменением механических свойств материала крепежных изделий (ковка, штамповка и др.).

3.16 Сдаточными характеристиками для болтов и шпилек являются механические свойства. Сдаточной характеристикой для гаек – твердость или механические свойства, а для шайб – твердость. Допускается назначать дополнительные сдаточные характеристики, кроме приведенных в таблице 3 (твердость, УЗК, ударную вязкость при температурах ниже 0 °С и др.), что должно быть указано в чертеже или спецификации на изделие.

3.17 Обязательной сдаточной характеристикой для шпилек, работающих при температуре от минус 60 °С и ниже, а также для болтов и шпилек из стали СтЗсп, работающих при температуре ниже 0 °С, является ударная вязкость при отрицательной температуре в соответствии с таблицей 2.

3.18 Расчетные крепежные изделия арматуры общепромышленного назначения, работающей при давлении ниже 4,0 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре от минус 30 °С до 300 °С следует применять по соответствующим стандартам на размеры с техническими требованиями по ГОСТ 1759.0, ГОСТ.1759.4, ГОСТ 1759.5:

- шпильки и болты классов прочности 5.6, 6.6, 8.8, 05 и групп 21, 22, 23;
- гайки классов прочности 5, 6, 8 и групп 21, 22, 23.

3.19 Для нерасчетного крепежа с техническими требованиями по ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759.4, ГОСТ 1759.5 следует применять изделия классов прочности и групп, указанных в 3.18.

3.20 При изготовлении шпилек и болтов с техническими требованиями по ГОСТ 1759.4, а гаек по ГОСТ 1759.5 рекомендуется применять следующие марки стали:

- шпильки и болты классов прочности 5.6, 6.6 (35); 8.8 (35X, 40X);
- гайки 5 ( 20), 8 (35), 05 (35X).

Для изготовления крепежных изделий с техническими требованиями по ГОСТ 1759.0 рекомендуется применять следующие марки материалов:

- шпильки, болты и гайки группы 21 – стали 12X18H9T, 12X18H10T, 10X17H13M2T, 10X17H13M3T;
- группы 23 – 20X13 и 14X17H2.

3.21 При изготовлении крепежных изделий по п. 3.20 на предприятии-изготовителе арматуры твердость заготовок должна соответствовать ГОСТ 1759.4, ГОСТ 1759.5 для классов прочности 5.6, 6.6, 8.8, 5, 8, 05.

Твердость изделий групп 21 и 23 должна соответствовать таблице 2 настоящего стандарта.

3.22 Контроль заготовок следует производить по твердости в объеме группы 3 для основного расчетного крепежа и в объеме группы 4 для нерасчетного крепежа по таблице 3. Качество изделий с резьбой М8 и менее должно обеспечиваться технологией изготовления. На твердость не испытываются.

3.23 При подборе комплектов «шпилька (болт)» - «гайка» твердость шпильки (болта) должна превышать твердость гайки не меньше, чем на 12 НВ.

Допускается подбирать комплект шпилька (болт) – гайка из стали (сплава) с одинаковой твердостью при условии:

- изготовление резьбы накаткой;
- один из элементов подвергается химико-термической обработке;
- на один или оба элемента наносится защитное покрытие.

Допускается подбирать комплект «болт, шпилька-гайка» из заготовок одной категории прочности (наименьший предел текучести) из одной или нескольких марок стали при условии предварительной затяжки шпилек гайкой с высокой твердостью (~HRC ≥ 40) без давления крутящим моментом на 2/3 больше заданного в чертеже. При этом резьбовые пары по твердости не подбираются.

(Измененная редакция, Изм.4)

Окончание таблицы 4

Марка материала	Закалка (З), нормализация (Н)	Температура, °С	Шпильки, болты		Гайки	
			Температура отпуска, °С	Твердость, НВ (не менее или в пределах)	Температура отпуска, °С	Твердость, НВ (не более)
45X14H14B2M (ЭИ69)	З	1090-1100, вода	Старение 730-770, воздух	170-270	Старение 730-770, воздух	170-270
10X11H23T3MP (ЭИ696М, ЭП33)	З	1000-1050, воздух	Режим 1 Старение 700, 3 ч, воздух	240	-	-
	-	-	Режим 2 Старение 780 ±10, 16 ч. + 650 ±10, 16ч.	302-388	-	-
ХН35ВТ (ЭИ612) ХН35ВТ-ВД (ЭИ612-ВД)	З	1080-1100, 1-1,5 ч, вода	Старение 850-900, 10 ч + 700±10, 10-50 ч	207	Старение 850-900, 10 ч + 700±10, 10-50 ч	Не менее 207
08X15H24B4TP (ЭП164, ЭИ725А)	-	-	Режим 1 Старение 700-750, 16 ч, воздух	229	Режим 1	Не менее 229
	З	Режим 2 1130-1150, 2 ч, воздух		229	Режим 2	Не менее 229
ХН70ВМЮТ	З	1140-1160, 3 ч, масло	Старение 780-820, 24 ч, воздух	270-320	-	-
БрАЖМц 10-3-1,5	З	840-860, 10% раствор хлористого натрия	-	-	560-580, воздух	170-200
ЛС59-1	-	-	-	-	В поставке по ГОСТ 2060	

Примечания:

1 Заготовки для крепежных изделий из сталей марок 10X11H23T3MP (ЭП33) и 08X15H24B4TP, предназначенных для криогенных температур подвергать термообработке по режиму 1.

2 Режимы отпуска являются рекомендуемыми и могут уточняться по температуре и длительности, за исключением:

- для стали 14X17H2 температура отпуска не должна быть выше 700 °С, а для 07X16H4Б (07X16H4Б-Ш) – 660 °С;
- для шпилек из стали 38ХНЗМФА температура отпуска не должна быть выше 650 °С, при этом допускается превышение  $\sigma_{0,2}$  и  $\sigma_B$  при удовлетворительных пластических свойствах и ударной вязкости.

3.24 Предприятие-изготовитель крепежных изделий может производить замену марок материала другими марками, указанными в таблице 5, механические свойства которых не ниже указанных в таблице 2, без внесения изменений в чертежи и оформления разрешающих документов (для крепежных изделий арматуры МО РФ оформление разрешающих документов обязательно).

Приложение Н  
(обязательное)

Т а б л и ц а Н.1– Объем контроля заготовок крепежных деталей в зависимости от назначения арматуры

Назначение арматуры	Крепеж	Параметры применения		Объем контроля	
		PN, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	t, °С	Шпильки, болты	гайки
Арматура ВМФ, приравненная к классам и группам 1,2	Основной расчетный	любое	любая	Механические свойства, твердость, УЗК в объеме группы 2а, ГОСТ 23304, цветная дефектоскопия шпилек	
Арматура МО РФ, арматура, поднадзорная Ростехнадзору, 4 класс АС	Основной расчетный	< 10 (100)	По таблице 1	Механические свойства и твердость по таблице 2 в объеме группы 1	Твердость по таблице 2 в объеме группы 3
		≥10 (100)		То же	Механические свойства и твердость по таблице 2, в объеме группы 1
		>100 (1000)		То же + 100% УЗК + дефектоскопия поверхностей шпилек, подготовленных под резьбу	
Арматура любая для работы при температуре от минус 60 °С и ниже, СтЗсп на температуру минус 20 °С	Основной расчетный	< 10 (100)	По п. 3.21 СТ ЦКБА 012-2005	Механические свойства и твердость по таблице 2, в объеме группы 2	Твердость по таблице 2, в объеме группы 3
		≥ 10 (100)		То же	Механические свойства и твердость по таблице 2, в объеме группы 2
		>100 (1000)		То же + 100% УЗК + дефектоскопия поверхностей шпилек, подготовленных под резьбу	
Общепромышленная арматура	Основной расчетный	≤ 40	По п. 3.21 СТ ЦКБА 012-2005	Твердость в объеме группы 3 по таблице 2	
Арматура любая	Нерасчет- ный	-	-	Любые классы прочности по ГОСТ 1759.0, ГОСТ 1759. 4, ГОСТ 1759. 5 с контролем твердости в объеме группы 4	