Технический комитет по стандартизации
«Оборудование химическое и нефтеперерабатывающее» Госстандарта России (ТК 260)

Открытое акционерное общество
Научно-исследовательский и конструкторский институт химического машиностроения

СТП 26.260.2043-2004

БОЛТЫ, ШПИЛЬКИ, ГАЙКИ И ШАЙБЫ ДЛЯ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОАО «НИИХИММАШ»
2004

gost.e-ecolog.ru

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И
АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

109147, Москва, ул. Таганская, д. 34
Телефон: 912-39-11
Телетайп: 111633 "БРИДЕР"
Телефакс: (095) 912-40-41
E-mail: gost.e-ecolog.ru

22.09.2004. № 03/9-03/286
На № 7064-21-8/55от 20.09.2004г.

Заместителю Генерального директора
ОАО «НИИХИММАШ»
Харину П.А.

Рассмотрев представленные материалы, Управление технического надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору согласовывает, разработанный ОАО «НИИХИММАШ» взамен ОСТ 26-2043-91 СТП 26.260-2043-2004 «Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений. Технические требования».

Начальник управления В.С. Котельников

Исп. Шельпяков А.А. т.267-32-34

Копия верна:
Зам.Генерального директора
ОАО «НИИХИММАШ»
П.А.Харин

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ТК 260
«Оборудование химическое
и нефтеперерабатывающее»
_____ В.А. Заваров
«17» 09 2004 г.

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

СТП 26.260.2043-2004

БОЛТЫ, ШПИЛЬКИ, ГАЙКИ И ШАЙБЫ ДЛЯ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Технические требования

Начальник отдела химического сопротивления материалов и металловедения, к.т.н. П.А. Харин

Начальник отдела прочности, к.т.н. В.И. Рачков

Начальник отдела стандартизации и метрологии А.В. Смирнов

Начальник лаборатории металловедения и сварки, к.т.н. А.Л. Белинкий

Руководитель разработки и разработчик, старший научный сотрудник, к.т.н. Фролов Н.А.

Разработчик, старший научный сотрудник М.А. Ястребова

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 Разработан открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и конструкторский институт химического машиностроения» (ОАО «НИИХИММАШ»)

2 Утвержден и введен в действие техническим комитетом по стандартизации ТК 260 «Оборудование химическое и нефтеперерабатывающее» Листом Утверждения

Взамен ОСТ 26-2043-91

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 1

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 2

3 КЛАССИФИКАЦИЯ 4

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ 4

5 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ 16

6 МАРКИРОВКА 19

7 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 19

8 ДОКУМЕНТАЦИЯ 19

ПРИЛОЖЕНИЕ А 21

СТП 26.260.2043-2004

БОЛТЫ, ШПИЛЬКИ, ГАЙКИ И ШАЙБЫ ДЛЯ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Технические требования

Дата введения: 01.03.2005 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений сосудов, аппаратов, трубопроводов соединительных частей арматуры и приборов, применяемых в химической, нефтехимической и других смежных областях промышленности, работающих при условном давлении P_y от 0 до 16 МПа (160 кгс/см^2) и температуре среды от минус 70 до 650°С.

Стандарт разработан в ограничение и развитие ГОСТ 1759.0 и ГОСТ 20700.

ОАО «НИИХИММАШ»
Зарегистрировано № 228 2004-09-20
Заместитель генерального
директора, к. т. н.
П. А. Харин

Настоящий стандарт является собственностью ОАО НИИХИММАШ» и не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без его разрешения.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 9.301-86 Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.

ГОСТ 9.303-84 Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.

ГОСТ 9.306-85 Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения.

ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества.

ГОСТ 535-88 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия.

ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.

ГОСТ 1051-73 Прокат калиброванный. Общие технические условия.

ГОСТ 1497-84 (ИСО 6892-84) Металлы. Методы испытания на растяжение.

ГОСТ 1759.0-87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия.

ГОСТ 1759.1-82 Болты, винты, шпильки, гайки и шурупы. Допуски, методы контроля размеров и отклонений формы и расположения поверхностей.

ГОСТ 1759.2-82 Болты, винты и шпильки. Дефекты поверхности и методы контроля.

ГОСТ 1759.4-87 (ИСО 898-1-78) Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний.

ГОСТ 1759.5-87 (ИСО 898-2-80) Гайки. Механические свойства и методы испытаний.

ГОСТ 1763-68 (ИСО 3887-77) Сталь. Методы определения глубины обезуглероженного слоя.

ГОСТ 2904-91 Основные нормы взаимозаменяемости. Метки на деталях с левой резьбой.

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.

ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.

ГОСТ 5915-70 Гайки шестигранные, класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 5949-75 Сталь сортовая и калиброванная коррозионностойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические требования.

ГОСТ 7564-97 Прокат. Общие правила отбора проб заготовок и образцов для механических и технологических испытаний.

ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 9012-59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю.

ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86) Метод измерения твердости по Роквеллу.

ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах.

ГОСТ 12414-94 (ИСО 4753-83) Концы болтов, винтов и шпилек. Размеры.

ГОСТ 14034-74 Отверстия центровые. Размеры.

ГОСТ 17769-83 (ИСО 3269-83) Изделия крепежные. Правила приемки.

ГОСТ 18123-82 Шайбы. Общие технические условия.

ГОСТ 18126-94 Болты и гайки с диаметром резьбы свыше 48 мм. Общие технические условия.

ГОСТ 18160-72 Изделия крепежные. Упаковка. Маркировка. Транспортирование и хранение.

ГОСТ 19281-89 (ИСО 4950-2-81, ИСО 4950-3-81, ИСО 4951-79, ИСО 4995-78, ИСО 4996-78, ИСО 5952-83) Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.

ГОСТ 20072-74 Сталь теплоустойчивая. Технические условия.

ГОСТ 20700-75 Болты, шпильки, гайки и шайбы фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650°С. Технические условия.

ГОСТ 22032-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 1d. Класс точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 22034-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 1,25d. Класс точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 22038-76 Шпильки с ввинчиваемым концом длиной 2d. Класс точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 23304-78 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых соединений атомных энергетических установок. Технические требования. Приемка. Методы испытаний. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 24643-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения.

ГОСТ 27148-86 Изделия крепежные. Выход резьбы. Сбеги, недорезы и проточки. Размеры.

ОСТ 26-2037-96 ÷ ОСТ 26-2042-96 Изделия крепежные для фланцевых соединений. Конструкция и размеры.

ТУ 14-1-552-72 Прутки из легированной теплоустойчивой и высоколегированной стали для крепежных деталей энергоустановок.

ТУ 14-1-1032-74 Прутки из жаропрочной (релаксационной) стали марки 08Х14Н20В2ТР (ЭП 712).

ТУ 14-1-1139-74 Прутки из жаропрочных сталей 08Х15Н24В4ТР (ЭП 164), выплавляемые в открытых электрических печах или ЭШП.

ТУ 14-1-1141-74 Сталь сортовая коррозионностойкая 07Х21Г7АН5 (Х21Г7АН5) (ЭП 222).

ТУ 14-1-1391-72 Сталь калиброванная качественная и высококачественная.

ТУ 14-1-1923-76 Прутки из стали марки 37Х12Н8Г8МФБ (ЭИ-481) и 37Х12Н8Г8МФБ-Ш (ЭИ-481Ш).

ПБ 03-576-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

3 КЛАССИФИКАЦИЯ

3.1 Крепежные изделия в зависимости от категории и класса прочности разделяются на условные группы в соответствии с таблицей 1.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Размеры, форма, резьба, предельные отклонения и шероховатость поверхностей болтов, шпилек, гаек и шайб должны соответствовать установленным в отраслевых стандартах ОСТ 26-2037÷ ОСТ 26-2042.

4.2 Для сосудов, работающих под давлением, подведомственных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, диаметр резьбы болтов, шпилек и гаек должен быть не менее М10, а для легированных сталей не менее М8.

4.3 Технологический процесс изготовления крепежных изделий устанавливает предприятие-изготовитель.

4.4 Химический состав сталей и сплавов крепежных изделий должен отвечать требованиям государственных стандартов и технических условий на сталь или сплав.

4.5 Марки сталей и сплавов и условия применения крепежных изделий должны соответствовать указанным в таблице 1.

Стали и сплавы крепежных изделий следует выбирать с коэффициентом линейного расширения, близким по значению коэффициенту линейного расширения стали или сплава фланца. При этом разница в значениях коэффициентов линейного расширения не должна превышать 10%.

Допускается для шпилек (болтов) из аустенитных сталей применять гайки из сталей других структурных классов.

Гайки и шпильки (болты) для соединений, работающих под давлением, следует применять из сталей разных марок.

Допускается применять шпильки (болты) и гайки из сталей одной марки, если твердость гаек ниже твердости шпилек (болтов) не менее чем на 15 НВ.

4.6 Стали и сплавы, применяемые для изготовления крепежных изделий, а также покупные крепежные изделия должны иметь соответствующую маркировку и сертификат качества предприятия-изготовителя.

4.7 При отсутствии сертификата на материал крепежного изделия или данных об отдельных видах его испытания необходимо провести испытание на предприятии-изготовителе оборудования в соответствии с требованиями

стандартов или технических условий на этот материал и по результатам лабораторных испытаний составить сертификат качества.

4.8 Не допускается применять для изготовления болтов, шпилек, гаек кипящую, полуспокойную и автоматную стали.

4.9 Механические свойства материала заготовок или готовых крепежных изделий должны соответствовать таблице 2.

4.10 Материалы заготовок или готовые крепежные изделия (кроме шайб) должны быть термически обработаны. Режимы термообработки приведены в рекомендуемом приложении А.

При получении термообработанного проката с механическими свойствами, указанными в таблице 2, повторную термообработку можно не проводить.

4.11 Допускается применять болты и шпильки классов прочности 5.6, 6.6, 8.8 и групп прочности 21, 22, 23, а также гайки классов прочности 5, 6, 8, 10 и групп прочности 21, 22, 23 по ГОСТ 1759.0 на давление до 2,5 МПа (25 кгс/см^2) и температуру от минус 30 °С до 300°С, изготовляемые по ГОСТ 7798, ГОСТ 5915, ГОСТ 22032, ГОСТ 22034, ГОСТ 22038.

4.12 При изготовлении крепежных изделий из сталей марок 10, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 09Г2С, 35Х, 38ХА, 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 20Х13, 20ХН3А, 10Х17Н13М3Т, 06ХН28МДТ, 14Х17Н2 с классами прочности и параметрами применения по п. 4.11 настоящего стандарта, технические требования должны соответствовать ГОСТ 1759.0.

4.13 Крепежные изделия могут изготовляться без покрытий либо с покрытием. Покрытия не должны снижать прочность и работоспособность соединений.

Вид, условное обозначение и толщина покрытий должны соответствовать указанным в таблице 3.

4.14 Защитные покрытия должны быть однородными, пузыри и отслаивания не допускаются.

4.15 Требования к шероховатости поверхностей крепежных изделий, которые подлежат покрытию, – по ГОСТ 9.301.

4.16 Резьбу следует выполнять способом нарезки или накатки.

В случае применения крепежных изделий из сталей аустенитного класса, эксплуатирующихся при рабочей температуре выше 500°С, изготовление резьбы накаткой не допускается.

Примечание – при заказе шпилек, рассчитанных на температуру применения выше 500°С, заказчик должен указать конкретную температуру применения.

Таблица 1 – Материалы и условия применения крепежных изделий

Марки-ровка изделия	Условное обозначение группы или класса прочности	Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия на сталь или сплав	Условия применения					
				Шпильки (болты)		Гайки		Шайбы	
				Температура стенки, °С	Давление условное, МПа ($кгс/см^2$), не более	Температура стенки, °С	Давление условное, МПа ($кгс/см^2$), не более	Температура стенки, °С	Давление условное, МПа ($кгс/см^2$), не более
1	3.6	Ст3сп4	ГОСТ 380 ГОСТ 535	От минус 20 до 300	2,5 (25)	От минус 20 до 300	2,5 (25)	От минус 40 до 300	10 (100)
2		10	ГОСТ 1050	—	—			От минус 40 до 450	
3	4.6	20		От минус 40 до 425	2,5 (25)	От минус 40 до 425	10 (100)		
4		25							
5	5.6	30			10 (100)		16 (160)		16 (160)
6	6.6	35							
7	5.8	40					16 (160)		
8		45							
9	4.8	09Г2С	ГОСТ 19281	От минус 70 до 425	16 (160)	От минус 70 до 425		От минус 70 до 450	
10		10Г2	ГОСТ 4543						
11	8.8	30Х	ГОСТ 4543	От минус 50 до 425		От минус 50 до 450			
12		35Х							
13		40Х							
14	4.6	15ХМ		—	—	—	—	От минус 70 до 565	
15	23	30ХМ		От минус 50 до 450	16 (160)	От минус 50 до 510	16 (160)	От минус 70 до 450	
16		35ХМ							
17		30ХМА							
18		38ХА		От минус 50 до 425		От минус 50 до 450			

Продолжение таблицы 1

Маркировка изделия	Условное обозначение группы или класса прочности	Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия на сталь или сплав	Условия применения					
				Шпильки (болты)		Гайки		Шайбы	
				Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более	Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более	Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более
19	25	25Х1МФ	ГОСТ 20072	От минус 50 до 510	16 (160)	От минус 50 до 540	16 (160)	От минус 70 до 540	16 (160)
20		25Х2М1Ф	ТУ 14-1-552 ТУ 14-1-1391	От минус 50 до 540					
21		20Х1М1Ф1ТР	ГОСТ 20072	От минус 50 до 565		От минус 50 до 565		От минус 70 до 565	
22		20Х1М1Ф1БР							
23	23	18Х12ВМБФР	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	От минус 40 до 580		От минус 40 до 580		От минус 40 до 580	
24		20ХН3А	ГОСТ 4543	От минус 70 до 425		От минус 70 до 425		От минус 70 до 450	
25		ХН35ВТ	ГОСТ 5632 ГОСТ 23304	От минус 70 до 650		От минус 70 до 650		От минус 70 до 650	
26	22	08Х13	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	От минус 40 до 550	—	От минус 40 до 550	—	От минус 40 до 550	—
27		12Х13		От минус 40 до 475	10 (100)	От минус 30 до 475	10 (100)	От минус 40 до 475	10 (100)
28		20Х13							
29	23	30Х13							
30		14Х17Н2		От минус 70 до 350	2,5 (25)	От минус 70 до 350	2,5 (25)	От минус 70 до 350	
31	24	18Х2Н4МА	ГОСТ 4543	От минус 70 до 400	16 (160)	От минус 70 до 400	16 (160)	От минус 70 до 450	16 (160)

Продолжение таблицы 1

Маркировка изделия	Условное обозначение группы или класса прочности	Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия на сталь или сплав	Условия применения					
				Шпильки (болты)		Гайки		Шайбы	
				Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более	Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более	Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более
32	26	07Х16Н6	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	От минус 40 до 325	10 (100)	От минус 40 до 325	10 (100)	От минус 40 до 325	10 (100)
33	21	12Х18Н9Т	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	От минус 70 до 600	16 (160)	От минус 70 до 600	16 (160)	От минус 70 до 600	16 (160)
34		08Х18Н10Т							
35		12Х18Н10Т							
36	22	08Х22Н6Т		От минус 40 до 200		От минус 40 до 200		От минус 40 до 200	
37		08Х21Н6М2Т							
38	21	10Х17Н13М2Т		От минус 70 до 600		От минус 70 до 600		От минус 70 до 600	
39		10Х17Н13М3Т							
40		08Х17Н15М3Т							
41	22	31Х19Н9МВБТ							
42	21	06ХН28МДТ		От минус 70 до 400		От минус 70 до 400		От минус 70 до 400	
43	22	07Х21Г7АН5	ГОСТ 5632 ТУ 14-1-1141						
44		10Х14Г14Н4Т	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	От минус 70 до 500		От минус 70 до 500		От минус 70 до 500	
45	23	08Х15Н24В4ТР	ГОСТ 5632 ТУ 14-1-1139	От минус 70 до 600		От минус 70 до 600		От минус 70 до 600	
46		08Х14Н20В2ТР	ТУ 14-1-1032						
47	24	37Х12Н8Г8МФБ	ГОСТ 5632 ТУ 14-1-1923	От минус 40 до 450		От минус 40 до 450			

Окончание таблицы 1

Маркировка изделия	Условное обозначение группы или класса прочности	Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия на сталь или сплав	Условия применения					
				Шпильки (болты)		Гайки		Шайбы	
				Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более	Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более	Температура стенки, °С	Давление условное, МПа (кгс/см^2), не более
48	23	45Х14Н14В2М	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	От минус 70 до 600	16 (160)	От минус 70 до 600	16 (160)	От минус 70 до 600	16 (160)

Примечания

1 Допускается применять крепежные детали из сталей марок 30Х, 35Х, 38ХА, 40Х, 25Х1МФ, 30ХМА, 25Х2М1Ф, 37Х12Н8Г8МБФ для соединений, работающих под давлением, до температуры минус 60°С, а также гайки из стали марки 35 после закалки и высокого отпуска для соединений, работающих под давлением, до температуры минус 46°С. В этом случае для шпилек необходимо провести испытание образцов с острым надрезом (тип 11 ГОСТ 9454) на ударный изгиб при рабочей температуре. Значение ударной вязкости на всех образцах должно быть не менее 30 Дж/см^2 (3 кгс·м/см^2).

2 Допускается изготовлять шайбы из листовых сталей и сплавов с рабочими условиями применения по таблице 1 приложения 4 ПБ 03-576.

3 Допускается изготовлять гайки из калиброванного сортового проката сталей 10, 20, 25 по ГОСТ 1051 в термически обработанном состоянии.

Таблица 2 – Механические свойства материала заготовок или готовых крепежных изделий

Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия на сталь или сплав	Состояние материала	Размер (толщина, диаметр), мм не более	Шпильки (болты)							Гайки	
				Предел текучести R_e ($R_{p0,2}$), МПа (кгс/мм^2)	Временное сопротивление разрыву R_m, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/см^2) при температуре °С		Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, НВ	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, НВ
								плюс 20	минус 70				
				не менее									
Ст3сп4	ГОСТ 380 ГОСТ 535	Горячекатаный	40	235 (24)	372 (38)	25	—		294* (3)	5,35-4,65	123-167	5,35-4,65	123-167
10	ГОСТ 1050	Термически обработан	60	205 (21)	330 (34)	31	55	88,2 (9)	—	5,2-5,0	116-143	5,2	≤116
20				245 (25)	412 (42)	25			—	4,7-4,3	163-197	5,1-4,6	137-170
25				274 (28)	451 (46)	23	50		—	4,6-4,2	170-207	5,0-4,6	143-170
30				294 (30)	490 (50)	21		78,4 (8)	—	4,5-4,1	179-217	4,9-4,5	149-179
35				314 (32)	529 (54)	20	45	49,0 (5)	—	4,8-4,4	156-187	4,9-4,4	149-187
40				333 (34)	568 (58)	19			—	4,4-4,0	187-229	4,8-4,3	156-197
45				353 (36)	598 (61)	16	40		—			4,7-4,2	163-207
09Г2С	ГОСТ 19281		60	284 (29)	451 (46)	21	50	58,8 (6)	294 (3)	≤4,5	≥179	4,9-4,5	149-179
10Г2	ГОСТ 4543		80	245 (25)	421 (43)	22				≤4,3	≥197	4,8-4,3	156-197
30Х	ГОСТ 4543			545 (56)	705 (72)	14	45	68,6 (7)	—	4,1-3,8	217-255	4,5-4,1	179-217
35Х				588 (60)	735 (75)			58,8 (6)	—	3,95-3,65	235-277	4,4-4,0	187-229
40Х													
30ХМ				637 (65)	784 (80)	13	42	58,8 (6)	—	3,9-3,55	241-293	4,4-4,0	187-229
35ХМ													
30ХМА													

* При нижнем пределе применения минус 20°С

Продолжение таблицы 2

Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия на сталь или сплав	Состояние материала	Размер (толщина, диаметр), мм не более	Шпильки (болты)								Гайки	
				Предел текучести R_e ($R_{p0,2}$), МПа (кгс/мм^2)	Временное сопротивление разрыву R_m, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/см^2) при температуре °С		Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, НВ	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, НВ
								плюс 20	минус 70				
				не менее									
38ХА	ГОСТ 4543	Термически обработан	80	588 (60)	735 (75)	14	45	58,8 (6)	—	3,95-3,65	235-277	4,4-4,0	187-229
25Х1МФ	ГОСТ 20072		200	666 (68)	784 (80)	16	50	49,0 (5)	—	3,9-3,45	241-311	4,3-4,0	197-229
25Х2М1Ф	ТУ 14-1-552 ТУ 14-1-1391					12		58,8 (6)	—				
20Х1М1Ф1ТР	ГОСТ 20072					14			—				
20Х1М1Ф1БР									—				
18Х12ВМБФР	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949		60	500 (50)	735 (75)	15	45	58,8 (6)	—	3,9-3,6	241-285	4,3-4,0	197-229
20ХН3А	ГОСТ 4543		80	637 (65)		13	42		294 (3)	≤3,8	≥255	4,4-3,9	187-241
ХН35ВТ	ГОСТ 5632			392 (40)		15	25		—	≤4,2	≥207	≤4,2	≥207
08Х13	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949		60	412 (42)	588 (60)	20	60	98,0 (10)	—	≤4,5	≥179	4,9-4,5	149-179
12Х13								88,2 (9)	—	4,2-3,9	207-241	4,8-4,3	156-197
20Х13				441 (45)	645 (66)	16	55	78,4 (8)	—	4,1-3,8	217-255	4,7-4,2	163-207
30Х13				588 (60)	784 (80)	12	45	39,2 (4)	—	4,0-3,7	229-269	4,3-4,0	197-229
14Х17Н2				647 (65)			30	58,8 (6)	—	3,85-3,55	248-293		

Продолжение таблицы 2

Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия на сталь или сплав	Состояние материала	Размер (толщина, диаметр), мм не более	Шпильки (болты)							Гайки	
				Предел текучести R_e ($R_{p0,2}$), МПа (кгс/мм^2)	Временное сопротивление разрыву R_m, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/см^2) при температуре °С		Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, НВ	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, НВ
								плюс 20	минус 70				
				не менее									
18Х2Н4МА	ГОСТ 4543	Термически обработан	80	833 (85)	1127 (115)	12	50	98,0 (10)	—	≤3,7	≥269	4,0-3,7	229-269
				784 (80)	1029 (105)			117,6 (12)					
07Х16Н6	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949		60	882 (90)	1078 (110)			68,6 (7)	—	3,0-3,3	415-340	3,8-3,5	255-300
12Х18Н9Т				196 (20)	539 (55)	40	55	—	—	5,2-4,3	131-197	5,2-4,3	131-197
08Х18Н10Т					490 (50)								
12Х18Н10Т					510 (52)								
08Х22Н6Т				343 (35)	588 (60)	25	45	58,8 (6)	—	≥4,26	≤200	4,6-4,26	170-200
08Х21Н6М2Т						20							
10Х17Н13М2Т	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949			216 (22)	510 (52)	40	55	—	—	≥4,6	≤170	5,0-4,6	143-170
10Х17Н13М3Т				196 (20)	529 (54)			—	—	≥4,2	≤207	4,6-4,2	170-207
08Х17Н15М3Т				196 (20)	490 (50)	35	45	—	—	≥4,6	≤170	5,0-4,6	143-170
31Х19Н9МВБТ				294 (30)	588 (60)	30	40	49,0 (5)	—	≥4,3	≤197	4,8-4,3	156-197
06ХН28МДТ				216 (22)	539 (55)	35	45	—	—	≥4,5	≤179	4,9-4,5	149-179
07Х21Г7АН5	ГОСТ 5632 ТУ 14-1-1141			363 (37)	686 (70)	40	50	127,4(13)	—	≥4,2	≤207	4,7-4,2	163-207
10Х14Г14Н4Т	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949			245 (25)	637 (65)	35	50	—	—	≥4,5	≤179	4,9-4,5	149-179

Окончание таблицы 2

Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия на сталь или сплав	Состояние материала	Размер (толщина, диаметр), мм не более	Шпильки (болты)							Гайки	
				Предел текучести R_e ($R_{p0,2}$), МПа (кгс/мм^2)	Временное сопротивление разрыву R_m, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение, δ_5, %	Относительное сужение, ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2 (кгс·м/см^2) при температуре °С		Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, НВ	Диаметр отпечатка d, мм	Твердость по Бринеллю, НВ
								плюс 20	минус 70				
				не менее									
08Х15Н24В4ТР	ТУ 14-1-1139	Термически обработан	60	440 (45)	735 (75)	18	35	78,4 (8)	—	≤4,0	≥229	4,3-4,0	197-229
08Х14Н20В2ТР	ТУ 14-1-1032			588 (60)	784 (80)	18	30		—				
37Х12Н8Г8МФБ	ТУ 14-1-1923				882 (90)	15	20	29,4 (3)	—	≥4,0	≤229	4,3-4,0	197-229
45Х14Н14В2М	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949		60	314 (32)	706 (72)	20	35	49,0 (5)	—	≤4,3	≥197	4,8-4,3	156-197

Примечания

1 Разрешается применение углеродистых сталей по ГОСТ 1050 (в горячекатаном состоянии) в тех же условиях, что и стали Ст3сп4 по ГОСТ 535, при обеспечении механических свойств заменяемой марки.

2 Твердость гаек допускается равной твердости шпилек, если один из элементов соединения подвергается химико-термической обработке

Таблица 3 – Вид, условное обозначение и толщина покрытия крепежных изделий

Класс стали	Вид покрытия	Условное обозначение вида покрытия по ГОСТ 1759.0	Обозначение вида покрытия по ГОСТ 9.306	Пределы толщины покрытия, мкм	Назначение покрытия
Сталь углеродистая и легированная	Цинковое, хроматированное	01	Ц.хр	6÷30	Защитное по ГОСТ 9.303
	Кадмиевое хроматированное	02	Кд.хр.	15÷21	
	Никелевое	13	Н	9÷18	
	Окисное пропитанное маслом	05	Хим.Окс.прм	-	
	Фосфатное с пропиткой маслом	06	Хим.фос.прм	-	
Сталь коррозионностойкая	Медное	08	М	1÷3	Для обеспечения свинчиваемости по ГОСТ 9.303

Примечания

1 Допускается при условии дополнительной защиты уменьшение толщины покрытия крепежных изделий, на которые по условиям сопряжения невозможно нанесение покрытия с толщиной, указанной в таблице. Допускаемые минимальные и соответствующие им максимальные толщины покрытий крепежных изделий для условий эксплуатации таблицы 1 должны соответствовать ГОСТ 9.303.

2 Вид дополнительной защиты устанавливает предприятие-изготовитель в нормативной документации.

4.17 Форма и размеры концов болтов и шпилек должны соответствовать ГОСТ 12414.

Размеры сбегов, недорезов (недокатов) резьбы должны быть в соответствии с ГОСТ 27148.

При применении метода накатки допускается изготовлять резьбу без концевой фаски.

4.18 Допуски размеров, формы и расположения поверхностей болтов, шпилек и гаек, применяемых для сосудов и аппаратов, должны соответствовать классу точности С по ГОСТ 1759.1 для резьб диаметром до 48 мм.

Технические требования для болтов и гаек с диаметром резьбы выше 48 мм должны соответствовать ГОСТ 18126.

Допуск перпендикулярности опорных поверхностей гаек относительно оси резьбы с диаметром до 48 мм – не более 1°30', а диаметром выше 48 мм – по 12 степени точности ГОСТ 24643.

Допуск плоскостности шайб должен быть не более допуска на толщину шайбы.

Допуск перпендикулярности цилиндрических поверхностей к опорным для шайб должен соответствовать ГОСТ 18123.

4.19 Допускаемая кривизна стержней шпилек не должна превышать 0,2 мм на 100 мм длины для диаметров резьб до 24 мм и 0,1 мм на 100 мм длины для диаметров выше 24 мм.

4.20 Резьба изделий не должна иметь заусенцев и сорванных ниток. Не допускаются рванины и выкрашивания ниток резьбы, выходящие за пределы, установленные ГОСТ 1759.2 и ГОСТ 18126.

Не допускаются вмятины на резьбе, препятствующие ввинчиванию проходного калибра. На резьбовой поверхности волосовины не допускаются.

4.21 На обработанной поверхности готовых изделий не допускаются трещины, недорезы, закаты, рванины, заусенцы, вмятины, отклонения от профиля вершины резьбы, препятствующие навинчиванию проходного резьбового калибра.

4.22 Допускается изготовление шпилек и болтов с центровым отверстием по ГОСТ 14034.

4.23 Шайбы не должны иметь заусенцев и острых кромок.

4.24 На резьбовой поверхности болтов, шпилек и гаек обезуглероженный слой не допускается. При проведении термической обработки в защитных средах или с защитными покрытиями, исключающими обезуглероживание, его контроль допускается не проводить.

4.25 Для сосудов, работающих под давлением до 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) и на которые не распространяются требования ПБ-03-576 применять крепежные изделия по ГОСТ 1759.0 при рабочей температуре от минус 30 °С до 300 °С.

5 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

5.1 Приемка по результатам контроля внешнего вида и размеров крепежных изделий – по ГОСТ 17769.

5.2 Крепежные изделия предъявляются к приемке партиями.

Партия должна состоять из изделий одного диаметра, изготовленных из одной партии заготовок, одной марки стали, одной плавки, прошедших термообработку по одинаковому режиму и имеющих покрытия одной толщины.

Партия должна иметь массу, не более, кг:

для болтов, шпилек и гаек до М16 включ.	150
от М20 до М27 включ.	400
от М30 до М39 включ.	750
от М42 и более	1000

Масса партии крепежных деталей, предназначенных для комплектования оборудования, не ограничивается.

При массовом производстве крепежных изделий в условиях непрерывного процесса термической обработки масса партии ограничивается грузоподъемностью специального контейнера.

5.3 Контролю механических свойств подвергаются окончательно термически обработанные заготовки или готовые крепежные изделия.

Контроль механических свойств допускается проводить на прутковом материале, если он находится в том состоянии термообработки, в котором будут применяться изготовленные из него крепежные изделия, и если дальнейшая его обработка не приводит к изменению структуры (например, вследствие обработки резанием).

5.4 Метод отбора проб – по ГОСТ 7564.

От каждой контролируемой заготовки или готового крепежного изделия должно быть отобрано по одному образцу для испытания на растяжение и по два для испытания на ударную вязкость.

При невозможности изготовления двух образцов для испытания на ударную вязкость из одной заготовки или детали допускается их изготовление из двух контролируемых заготовок или деталей.

5.5 При длине изделия более 600 мм твердость термически обработанных заготовок или готовых крепежных изделий должна определяться на обоих концах; при этом разница в значениях твердости на одной заготовке не должна превышать 20 единиц по Бринеллю (НВ).

5.6 При неудовлетворительных результатах испытаний хотя бы одного образца повторной проверке подвергают удвоенное количество образцов, отобранных из тех же заготовок или других, но с той же твердостью. Повторные испытания следует проводить по показателям, давшим неудовлетворительные результаты.

При неудовлетворительных результатах повторных испытаний вся партия подлежит повторной термической обработке и испытаниям.

Повторных термических обработок заготовок не должно быть более двух, при этом дополнительный отпуск заготовок не считают повторной термической обработкой.

5.7 При неудовлетворительных результатах испытаний после повторной термообработки вся партия заготовок бракуется.

По усмотрению предприятия-изготовителя крепежные изделия могут быть пересортированы и предъявлены контролю как новая партия.

5.8 Измерение глубины обезуглероженного слоя крепежных изделий проводят на одном шлифе от партии, за исключением тех случаев, когда после термообработки заготовок крепежных изделий производится механическая обработка со снятием поверхностного слоя глубиной 1,5÷2 мм.

5.9 Объем испытаний и сдаточные характеристики крепежных изделий, изготовляемых в соответствии с требованиями настоящего стандарта, определяются в зависимости от группы качества крепежных изделий в соответствии с таблицей 4.

5.10 Болты и шпильки, изготовленные по п.п. 4.11 и 4.12 настоящего стандарта, должны испытываться на твердость, растяжение и ударную вязкость, гайки – на твердость.

Если изготовить образцы для испытания на растяжение невозможно, допускается проводить испытание на разрыв изделия в соответствии с ГОСТ 1759.4.

5.11 Испытание заготовок на твердость следует проводить по ГОСТ 9012 или ГОСТ 9013.

5.12 Испытание заготовок на растяжение следует проводить по ГОСТ 1497.

5.13 Определение ударной вязкости заготовок следует проводить на образце типа 1 по ГОСТ 9454.

При невозможности изготовления образца типа 1 по ГОСТ 9454 допускается проводить испытание на ударную вязкость на образце типа 3, при этом значение ударной вязкости должно соответствовать указанному в таблице 2.

Допускается проведение испытаний на образце типа II при наличии нормативных значений ударной вязкости для образцов данного типа.

Заготовки крепежных изделий с резьбой менее М16 проверке на ударную вязкость не подвергаются.

5.14 Измерение глубины обезуглероженного слоя (см. п. 5.8 настоящего стандарта) проводят на микрошлифе согласно ГОСТ 1763.

Допускается проводить этот контроль другими методами, обеспечивающими точность не ниже метода оценки по микроструктуре.

5.15 Контроль шайб следует проводить по ГОСТ 18123.

5.16 Наружный осмотр готовых изделий на отсутствие дефектов проводят визуально, без применения увеличительных приборов.

5.17 Отклонения от перпендикулярности опорных поверхностей гаек относительно оси резьбы (см. п. 4.18 настоящего стандарта) должны проверяться шаблонами или угломерами.

5.18 Остальные испытания (в том числе проверка толщины слоя покрытия) крепежных изделий с диаметром резьбы до 48 мм – по ГОСТ 1759.4 и ГОСТ 1759.5, с диаметром резьбы выше 48 мм – по ГОСТ 18126.

Таблица 4 – Объем испытаний и сдаточные характеристики крепежных изделий

Группа качества готовых изделий	Объект испытания	Условия комплектования партии	Количество готовых изделий (окончательно термообработанных заготовок) для испытания, % от партии		Сдаточные характеристики	
			твердость	механические свойства	шпилек и болтов	гаек
1	Заготовки шпилек, болтов и гаек всех размеров или готовые изделия из углеродистых сталей, а также заготовки из легированных, коррозионностойких и жаропрочных сплавов и сталей размером менее М36	Заготовки из стали одной марки и плавки, одного диаметра, термообработанные по одинаковому режиму	5	2	Предел текучести R_e ($R_{p0,2}$); относительное сужение поперечного сечения ψ; ударная вязкость KCU	Твердость
2	Заготовки шпилек, болтов и гаек или готовые изделия из легированных, коррозионностойких и жаропрочных сталей и сплавов размером М36 и более		25			

Примечания

1 Если партия состоит из пяти заготовок (готовых изделий) или менее, проверку твердости следует производить на каждой заготовке.

2 Если размер заготовок или готовых изделий недостаточен для изготовления требуемого количества образцов, то количество отбираемых заготовок следует увеличить до необходимого.

3 Для определения механических свойств отбираются заготовки или готовые изделия с крайними значениями твердости.

4 При контроле заготовок (готовых изделий) из коррозионностойких сталей и сплавов, например марок 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 06ХН28МДТ и других, определение ударной вязкости производить не следует.

5 При массовом производстве и отлаженной технологии изготовления крепежных изделий контроль твердости и механических свойств заготовок (деталей) одного диаметра следует проводить равномерно три раза в смену, причем при каждом контроле должно быть проверено не менее 5 образцов. При термообработке крепежа из стали одной плавки контроль механических свойств можно проводить один раз в смену.

6 МАРКИРОВКА

6.1 Крепежные изделия следует маркировать в соответствии с таблицей 1, добавляя товарный знак или клеймо предприятия-изготовителя.

6.2 Крепежные изделия, изготовленные с учетом требований примечаний к таблице 1, следует маркировать дополнительным знаком « * ».

6.3 Знаки маркировки должны быть четкими, хорошо видными невооруженным глазом.

6.4 Маркировочные знаки следует наносить на поверхностях шпилек и гаек в соответствии с ГОСТ 1759.0.

6.5 Маркировке подлежат болты, гайки и шпильки с диаметром резьбы М16 и более.

Шпильки, гайки и болты с диаметром резьбы менее М16 и шайбы всех размеров маркируют на бирке, прикрепляемой к партии изделий.

Допускается по соглашению между заказчиком и изготовителем маркировку шпилек и гаек диаметром до 27 мм наносить на бирке, а при поставке в специализированной таре в условиях массового производства на таре.

Примечание – Разрешается не маркировать товарный знак или клеймо предприятия-изготовителя на крепежных изделиях, предназначенных для оборудования, изготовляемого на том же предприятии.

6.6 Изделия с левой резьбой следует маркировать по ГОСТ 2904 и ГОСТ 1759.0.

7 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Общие требования к упаковке, транспортированию, хранению и маркировке тары указаны в ГОСТ 18160.

Крепежные детали при отправке их в ящиках должны быть законсервированы согласно инструкции изготовителя, а шпильки (болты) фланцевых соединений дополнительно упакованы в оберточную или парафинированную бумагу.

8 ДОКУМЕНТАЦИЯ

8.1 Каждая партия крепежных изделий должна сопровождаться паспортом, удостоверяющим соответствие их требованиям настоящего стандарта.

Паспорт должен содержать:

наименование предприятия-изготовителя;

тип и размер деталей;

количество деталей;

марку материала;

вид покрытия;
массу нетто партии;
результаты проведенных испытаний;
номер настоящего стандарта;
штамп ОТК;
маркировку изделия по таблице 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Таблица А1 – Режимы термической обработки заготовок или готовых крепежных изделий

Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия	Закалка (З) или нормализация (Н)		Отпуск	
		Температура, °С	Охлаждающая среда	Температура, °С	Охлаждающая среда
Ст3сп4	ГОСТ 380 ГОСТ 535	В горячекатаном состоянии			
10, 20, 25	ГОСТ 1050	Н. 870-890	Воздух	620-680	Воздух
30, 35, 40, 45		Н. 850-890		600-680	
09Г2С	ГОСТ 19281	Н. 910-930			
10Г2	ГОСТ 4543	Н. 910-930			
30Х		З. 860	Масло	500	Вода или масло
35Х		З. 840-870		500-560	
40Х		З. 840-870		500-560	
15ХМ		Н. 880	Воздух	650	Воздух
30ХМ		З. 870-890	Вода или масло	540-600	
35ХМ		З. 850-870	Масло	560-580	
30ХМА		З. 870-890	Вода или масло	540-600	Вода или масло
38ХА		З. 850-870		550-580	
25Х1МФ	ГОСТ 20072	З. 930-950	Масло	620-660	Воздух
25Х2М1Ф	ТУ 14-1-552 ТУ 14-1-1391	Н. 1030-1050	Воздух	680-700	
20Х1М1Ф1ТР	ГОСТ 4543	З. 970-990	Масло	680-720	
20Х1М1Ф1БР	ГОСТ 20072	Н. 1030-1050	Воздух	600, 700-720 ступенч.	
18Х12ВМБФР	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	З. 1050-1150	Масло	650-700	
20ХН3А	ГОСТ 4543	З. 820-840		500-560	Масло
ХН35ВТ	ГОСТ 5632 ГОСТ 23304	З. 1080-1100	Вода	850-900, 700 ступенч.	Вода
08Х13	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	З. 1000-1050	Воздух или масло	680-720	Воздух
12Х13					
20Х13					
30Х13					
14Х17Н2		З. 980-1020	Масло	680-700	
18Х2Н4МА	ГОСТ 4543	З. I – 950 З. II – 860	Воздух	200	Воздух или масло
			Масло	550	
07Х16Н6	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	З. 1000	Воздух	360	Воздух
12Х18Н9Т		З. 1020-1100	Воздух, масло или вода	-	-
08Х18Н10Т		З. 1020-1100		-	-
12Х18Н10Т		З. 1020-1100		-	-
08Х22Н6Т		З. 950-1050	Воздух, вода	-	-
08Х21Н6М2Т		З. 950-1050		-	-

Окончание таблицы А1

Марка стали или сплава	Стандарт или технические условия	Закалка (З) или нормализация (Н)		Отпуск	
		Температура, °С	Охлаждающая среда	Температура, °С	Охлаждающая среда
10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	З. 1050-1100	Воздух, масло или вода	-	-
08Х17Н15М3Т		З. 1050-1100		-	-
31Х19Н9МВБТ		З. 1140-1180	Вода	Старение 750-800 (15 час.)	Воздух
06ХН28МДТ		З. 1100-1150	Воздух или вода	-	-
07Х21Г7АН5	ТУ 14-1-1141	З. 1050	Вода	-	-
10Х14Г14Н4Т	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	З. 1000-1080	Воздух или вода	-	-
08Х15Н24В4ТР	ТУ -14-1-1139	З. 1150	Воздух	Старение 700 (16 час.)	Воздух
08Х14Н20Б2ТР	ТУ -14-1-1032	З. 1150			
37Х12Н8Г8МФБ	ТУ 14-1-1923	З. 1130-1150	Вода	Старение I старение: 660-680 (12-14 час.)	Воздух
				II старение: 770-800 (10-12 час.)	
45Х14Н14В2М	ГОСТ 5632 ГОСТ 5949	З. 1090-1110		Старение 730-770	

gost.e-ecolog.ru