
**ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И
СЕРТИФИКАЦИИ
(ЕАСС)**

**EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND
CERTIFICATION
(EASC)**



**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ**

ГОСТ
(проект RU,
1-я редакция)
EN 14399-4

**Болтокомплекты высокопрочные для предварительного
натяжения конструкционные.**

Система HV – комплекты шестигранных болтов и гаек

EN 14399-4

High-strength structural bolting assemblies for preloading

Part 4: System HV — Hexagon bolt and nut assemblies

(MOD)

Настоящий проект стандарта
не подлежит применению
до его утверждения

2012

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2-97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр мостов» (ООО «НПЦ мостов») с учетом основных нормативных положений международных стандартов, указанных в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 229 «Крепежные изделия»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № от 20 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азгосстандарт
Армения	AM	Армгосстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдовастандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт России
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узгосстандарт
Украина	UA	Госстандарт Украины

4. Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту EN 14399-4 «Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Система HV – комплекты шестигранных болтов и гаек»

(«EN 14399-4 High-strength structural bolting assemblies for preloading. Part 4: System HV—Hexagon bolt and nut assemblies») путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

5. Первая редакция

Содержание

1. Область применения.....	1
2. Нормативные ссылки	1
3. Болты.	3
3.1. Конструкции и размеры болтов.....	3
3.2. Требования к болтам и ссылочные стандарты.....	7
3.3. Обезуглероживание резьбы болтов	7
3.4 Маркировка болтов.....	7
4. Гайки.....	8
4.1. Конструкция и размеры гаек	8
4.2. Требования к гайкам и ссылочные стандарты.....	9
4.3. Обезуглероживание резьбы гаек	10
4.4. Маркировка гаек.....	10
5. Обозначение болтокомплекта	10
6. Комплектуемые шайбы	11
7. Технологические характеристики болтокомплекта	11
Приложение А Дополнительные варианты конструктивного исполнения тела и головки болтов	14
Приложение Б (обязательное) Длина обжатия	15
Приложение В (рекомендуемое) Нормативные усилия натяжения болтокомплектов при испытаниях для определения коэффициента закручивания	17
Приложение Г (справочное) Разделы международного стандарта EN 14399-4:2005, которые применены в настоящем стандарте с модификацией их содержания для учета особенностей межгосударственной стандартизации	18
Приложение Д (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных и национальных стандартов ссылочным международным стандартам.....	19

Введение

Настоящий стандарт распространяется на два технических решения комплектов из конструкционных болтов, гаек и шайб (болтокомплектов). Эти решения использованы в различных системах (HR и HV) болтокомплектов (см. таблицу 1). Обе системы апробированы, и выбор той или иной системы для применения осуществляет потребитель.

Однако для рабочих характеристик болтокомплекта важно, чтобы не происходило смешивание болтов и гаек из разных систем. Поэтому, болты и гайки для обеих систем стандартизированы в разных частях одного стандарта и имеют каждый свою маркировку.

Таблица 1 Комплект болт/гайка/шайба

	Болтокомплекты Болт/гайка/шайба Система HR		Болтокомплекты Болт/гайка/шайба Система HV
Общие требования	ГОСТ NNNN-1		
Комплект болт/гайка	ГОСТ NNNN-3		ГОСТ NNNN-4
Маркировка	HR		HV
Класс прочности	8.8/8	10.9/10	10.9/10
Шайба	ГОСТ NNNN-5 или ГОСТ NNNN-6		ГОСТ NNNN-5 или ГОСТ NNNN-6
Маркировка	H		H
Стандарт на предварительное натяжение	ГОСТ NNNN-2		

Болтокомплекты для предварительного натяжения очень чувствительны к качеству изготовления и применяемой смазке. Поэтому важно, чтобы болтокомплекты были изготовлены одним изготовителем, который является ответственным за собираемость болтокомплекта.

По этим же соображениям важно, чтобы покрытие болтокомплекта производилось у изготовителя.

Помимо механических свойств болтокомплекта необходимо обеспечить технологические свойства, чтобы при использовании соответствующей технологии затяжки достигалось усилие предварительного натяжения.

Для этого разработан метод оценки пригодности болтов, гаек и шайб для натяжения, который показывает, обеспечено ли данное технологическое свойство болтокомплекта.

В настоящий стандарт включены следующие дополнительные по отношению к требованиям международного стандарта ЕН 14399-4:2005 требования, отражающие национальных экономик стран-участников ЕАСС и особенности изложения межгосударственных стандартов (в соответствии с ГОСТ 1.5 - 2001), а именно приведены нормативные ссылки на межгосударственные стандарты и включены:

- дополнительные виды обработки поверхности болтов и гаек;

- требования по обезуглероживанию резьбы болтов;
- дополнительные требования по подготовке болтов, гаек и шайб к испытаниям на коэффициент закручивания;
- дополнительные варианты конструктивного исполнения тела и головки болтов;
- значения нормативных усилий натяжения болтокомплектов при испытаниях для определения коэффициента закручивания.

Указанные дополнительные требования включены в разделы 3, 7 и приложение А и Б настоящего стандарта, при этом модифицированные разделы выделены вертикальной полужирной линией, расположенной слева от измененного текста.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения
конструкционные.****Система HV – комплекты шестигранных болтов и гаек**

High-strength structural bolting assemblies for preloading

Part 4: System HV — Hexagon bolt and nut assemblies

Дата введения _____

1. Область применения

Настоящий стандарт совместно с ГОСТ NNNN-1 устанавливает требования для комплектов высокопрочных болтов и гаек системы HV для соединений с предварительным натяжением с увеличенным размером под ключ, с резьбой от M12 до M36 классов прочности 10.9/10.

Болт и гайка в этом стандарте были разработаны так, чтобы достигать усилия предварительного натяжения не менее $0,7f_{ub} \times A_s$ (0,7 от номинального предела прочности на площадь сечения болта) и получить податливость за счет преимущественной пластической деформации резьбового соединения.

Для этой цели компоненты имеют следующие характеристики:

- высота гайки 0,8 диаметра резьбы;
- болт с укороченной длиной резьбы

Болт и гайка согласно этому документу применяют совместно с шайбами по ГОСТ NNNN - 6 или ГОСТ NNNN 14399-5 (только под гайку).

Метод испытания на предварительное натяжение установлен в ГОСТ NNNN-2.

Выбор толщин обжимаемых элементов с учетом длины болта, высоты гайки и толщины шайб приведен в приложении А.

2. Нормативные ссылки

В документе использованы ссылки на следующие стандарты. При ссылке на стандарты с указанием года его принятия используют только указанное издание. При ссылке на стандарт без указания года его принятия используют последнее издание этого документа (со всеми поправками).

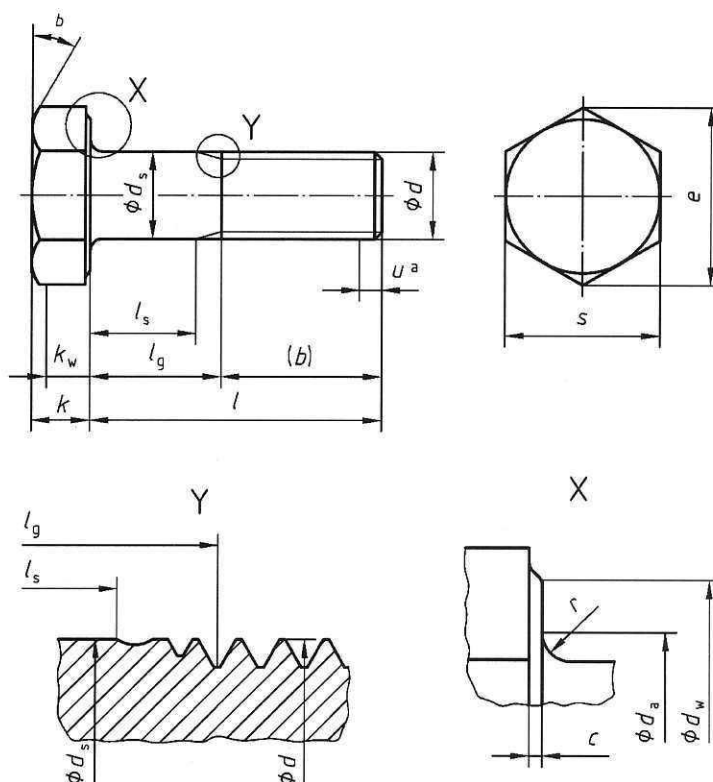
ГОСТ 9.306-85	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения
ГОСТ 9.307-89	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 8724-2002	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги.
ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах
ГОСТ 16093-2004	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором
ГОСТ 24705-81	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры
ГОСТ NNNN-1	Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Общие требования
ГОСТ NNNN-2	Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Испытание на предварительное натяжение
ГОСТ NNNN-3	Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Система HR – Комплекты шестигранных болтов и гаек
ГОСТ NNNN-5	Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Плоские шайбы
ГОСТ NNNN-6	Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Плоские шайбы с фаской
ИСО 898-1:1999	Механические свойства крепежа, изготовленного из углеродистой и легированной стали – Часть 1: Болты, винты и шпильки
ИСО 965-2:1998	Резьбы метрические ISO общего назначения. Допуски. Часть 2. Предельные размеры резьб для болтов и гаек общего назначения. Средний класс точности
ИСО 965-5:1998	Резьбы метрические ISO общего назначения. Допуски. Часть 5. Предельные размеры для внутренних винтовых резьб винтов для сборки с наружными винтовыми резьбами, гальванизированными горячим погружением, с максимальным размером позиции допуска h до гальванизации.
ИСО 3269	Крепеж - Приемочный контроль
ИСО 4759-1:2000	Изделия крепежные. Допуски. Часть 1. Болты, винты, шпильки и гайки – Классы точности A, B и C.
ИСО 6157-1	Крепеж – Дефекты поверхности - Раздел 1 Винты Болты и штифты для общих требований
ИСО 6157-2	Крепеж – Дефекты поверхности - Раздел 2 Гайки
ИСО 10683:2000	Крепеж. Покрытия, полученные при нанесении дисперсии чешуек цинка неэлектролитическим методом
ЕН 13811	Шерардизация – Диффузионные цинковые покрытия железосодержащих материалов
ЕН 20898-2:1994	Механические свойства крепежа - Раздел 2 Гайки с точно установленными значениями максимально допустимой нагрузки - Крупная резьба

3. Болты

3.1. Конструкции и размеры болтов

Конструкция и размеры болтов должны соответствовать указанным на рисунке 1 и в таблице 2.



a) Неполная резьба $u < 2P$

b) от 15° до 30°

Примечание- разность между L_g и L_s не должен быть меньше чем $1,5 P$.

Рисунок 1

Таблица 2 – Размеры болтов ^{a)}

		Размеры в миллиметрах							
Резьба d		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
$P^{b)}$		1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
$b(ref)$		23	28	33	34	39	41	44	52
c	min.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	max.	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
d_a	max.	15,2	19,2	24	26	28	32	35	41
d_s	nom.	12	16	20	22	24	27	30	36
	min.	11,3	15,3	19,16	21,16	23,16	26,16	29,16	35
	max.	12,7	16,7	20,84	22,84	24,84	27,84	30,84	37
w	min.	20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
	max.	c)	c)	c)	c)	c)	c)	c)	c)
e	min.	23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44
κ	nom.	8	10	13	14	15	17	19	23
	min.	7,55	9,25	12,1	13,1	14,1	16,1	17,95	21,95
	max.	8,45	10,75	13,9	14,9	15,9	17,9	20,05	24,05
k_w	min.	5,28	6,47	8,47	9,17	9,87	11,27	12,56	15,36
r	min.	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2	2
S	max.	22	27	32	36	41	46	50	60
	min.	21,16	26,16	31	35	40	45	49	58,8

Продолжение таблицы 2

Резьба d			M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
L			I_s и $I_g^{h,l}$															
nom	min	max	I_s min	I_g max	I_s min	I_g max	I_s min	I_g max	I_s min	I_g max	I_s min	I_g max	I_s min	I_g max	I_s min	I_g max	I_s min	I_g max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
35	33,75	36,25	6,75	12														
40	38,75	41,25	11,75	17	6	12												
45	43,75	46,25	16,75	22	11	17	4,5	12										
50	48,75	51,25	21,75	27	16	22	9,5	17	8,5	16								
55	53,5	56,5	26,75	32	21	27	14,5	22	13,5	21								
60	58,5	61,5	31,75	37	26	32	19,5	27	18,5	26	12	21						
65	63,5	66,5	36,75	42	31	37	24,5	32	23,5	31	17	26						
70	68,5	71,5	41,75	47	36	42	29,5	37	28,5	36	22	31	20	29				
75	73,5	76,5	46,75	52	41	47	34,5	42	33,5	41	27	36	25	34	20,5	31		
80	78,5	81,5	51,75	57	46	52	39,5	47	38,5	46	32	41	30	39	25,5	36		
85	83,25	86,75	56,75	62	51	57	44,5	52	43,5	51	37	46	35	44	30,5	41	21	33
90	88,25	91,75	61,75	67	56	62	49,5	57	48,5	56	42	51	40	49	35,5	47	26	38
95	93,25	96,75	66,75	72	61	67	54,5	62	53,5	61	47	56	45	54	40,5	51	31	43
100	98,25	101,75			66	72	59,5	67	58,5	66	52	61	50	59	45,5	56	36	48
105	103,25	106,75			71	77	64,5	72	63,5	71	57	66	55	64	50,5	61	41	53
110	108,25	111,75			76	82	69,5	77	68,5	76	62	71	60	69	55,5	66	46	58
115	113,25	116,75			81	87	74,5	82	73,5	81	67	76	65	74	60,5	71	51	63
120	118,25	121,75			86	92	79,5	87	78,5	86	72	81	70	79	65,5	76	56	68
125	123	127			91	97	84,5	92	83,5	91	77	86	75	84	70,5	81	61	73
130	128	132			96	102	89,5	97	88,5	96	82	91	80	89	75,5	86	66	78
135	133	137					94,5	102	93,5	101	87	96	85	94	80,5	91	71	83

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
140	138	142					99,5	107	98,5	106	92	101	90	99	85,5	96	76	88
145	143	147					104,5	112	103,5	111	97	106	95	104	90,5	101	81	93
150	148	152					109,5	117	108,5	116	102	111	100	109	95,5	106	86	98
155	153	159					114,5	122	113,5	121	107	116	105	114	100,5	111	91	103
160	158	164							118,5	126	112	121	110	119	105,5	116	96	108
165	163	169							123,5	131	117	126	115	124	110,5	121	101	113
170	168	174									122	131	120	129	115,5	126	106	118
175	173	179									127	136	125	134	120,5	131	111	123
180	178	184									132	141	130	139	125,5	136	116	128
185	182,7	189,6									137	146	135	144	130,5	141	121	133
190	187,7	194,6									142	151	140	149	135,5	146	126	138
195	192,7	199,6									147	156	145	154	140,5	151	131	143
200	197,7	204,6											150	159	147,5	156	136	148

Примечание: ходовая длина заключена между l_s min и l_q max

a) для болтов с горячим цинковым покрытием размеры действительны до нанесения покрытия

b) P - шаг резьбы

c) $d_{w, max.} = s_{actual}$

d) $l_q, max = l_{nom} - b;$

$l_s, min = l_{g, max} - 3P$

3.2. Требования к болтам и ссылочные стандарты

Таблица 3 — Требования к болтам и ссылочные стандарты

Материал		Сталь
Общие требования		ГОСТ NNNN-1
Резьба	Поле допуска	6g ^{a)}
	Стандарт	ГОСТ 8724-2002, ГОСТ 24705-81, ИСО 965-2
Механические свойства	Класс прочности	8.8 или 10.9
	Стандарт	ИСО 898-1
Ударная вязкость	Значение, не менее	Kv, min = 27J при минус 20°C
	Образцы ^{b)}	ГОСТ 9454
	Испытания	ГОСТ 9454
Допуски	Класс точности	C, кроме размеров с и г. Допуск для длины > 155 мм ^{+IT17 -1/2IT17}
	Стандарт	ИСО 4759-1
Обработка поверхности ^{c)}	нормальное	Тонкая оксидная пленка ^{d)}
	горячее цинкование	ГОСТ 9.307
	термодиффузионное	ЕН 13811
	ламельное	ИСО 10683
	остальные	По согласованию ^{e)}
Дефекты поверхности		Допуски для дефектов поверхности по ИСО 6157-1
Приемка		Процедуры приемки см. ИСО 3269.
^{a)} Поле допуска действительно до горячего цинкования. Болты с горячим цинковым покрытием предназначены для комплектации с гайками, имеющими увеличенное поле допуска резьбы.		
^{b)} Расположение V-образного надреза (Шарпи) в испытательных образцах из болтов принимают по ИСО 898-1		
^{c)} При выборе процесса обработки поверхности (например, очистка и покрытие) необходимо учитывать риск водородного охрупчивания болтов, см. соответствующие стандарты на покрытия.		
^{d)} Тонкая оксидная пленка без следов отслаивания с остаточным масляным покрытием, полученная в результате термообработки.		
^{e)} Другие покрытия могут быть предметом переговоров между покупателем и производителем, если они не влияют на механические свойства и функциональные характеристики. Покрытия из кадмия и кадмий сплава не разрешаются.		

3.3. Обезуглероживание резьбы болтов

Требование по величине обезуглероживания резьбы болтов и методика измерений приведены в ИСО 898-1.

3.4 Маркировка болтов

Высокопрочные конструкционные болты должны быть маркированы:

- a) Класс прочности в соответствии с ИСО 898-1 и буквами HV.

Пример : 10.9 HV

- b) Идентификационный знак производителя комплекта

Маркировку выполняют выпуклой или вдавленной на верхней поверхности головки болта.

По требованию потребителя в маркировке дополнительно может быть указан номер партии болтов или условный номер плавки.

Пример маркировки болта:

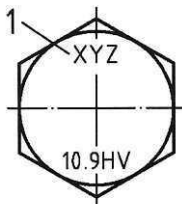


Рисунок 2 Маркировка болта

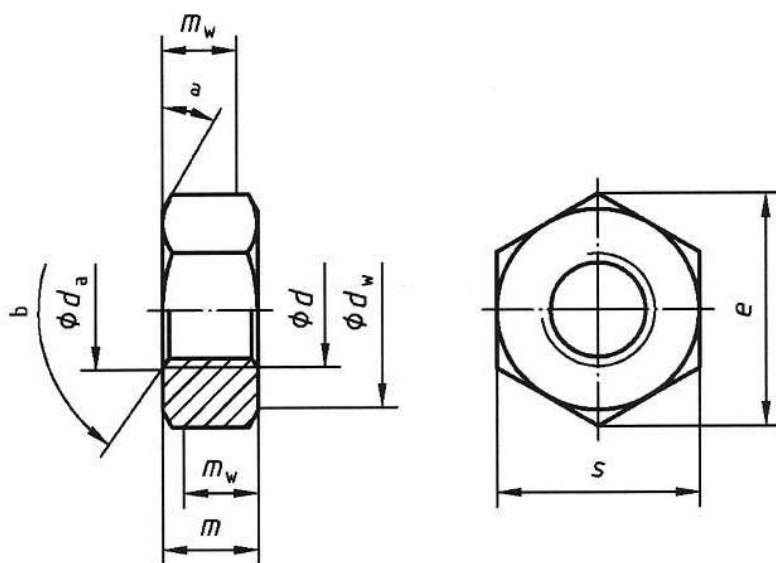
1 - идентификационный знак производителя болтокомплекта

4. Гайки

4.1. Конструкция и размеры гаек

Конструкция и размеры гаек должны соответствовать указанным на рисунке 3 и в таблице

4.



a - от 15° до 30°
b - от 110° до 130°

Рисунок 3 - Размеры гаек

Таблица 4 – Размеры гаек ^{a)}

Размеры в миллиметрах

Резьба d		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P ^{b)}		1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
d_a	max	13	17,3	21,6	23,7	25,9	29,1	32,4	38,9
	min	12	16	20	22	24	27	30	36
d_w	max	c)	c)	c)	c)	c)	c)	c)	c)
	min	20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
e	min	23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44
m	nom=max	10	13	16	18	20	22	24	29
	min	9,64	12,3	14,9	16,9	18,7	20,7	22,7	27,7
m_w	min	7,71	9,84	11,92	13,52	14,96	16,56	18,16	22,16
s	max	22	27	32	36	41	46	50	60
	min	21,16	26,16	31	35	40	45	49	58,8

^{a)} для гаек с горячим цинковым покрытием размеры действительны до нанесения покрытия
^{b)} P – шаг резьбы.
^{c)} $d_w, \max = s_{\text{actual}}$

4.2. Требования к гайкам и ссылочные стандарты

Таблица 5 – Требования к гайкам и ссылочные стандарты

Материал		Сталь
Общие требования		EN 14399-1
Резьба	Поле допуска	6H или 6AZ
	Стандарт	ГОСТ 16093, ГОСТ 24705, ИСО 965-2, ИСО 965-5
Механические свойства	Класс прочности	10
	Стандарт	ЕН 20898-2
Допуски	Класс точности	B
	Стандарт	ИСО 4759-1
Покрытие поверхности	нормальное	Тонкая оксидная пленка ^{a)}
	горячее цинковое	ГОСТ 9.307
	термодиффузионное	ЕН 13811
	ламельное	ИСО 10683
	другие	По согласованию ^{d)}
Дефекты поверхности		Допуски для дефектов поверхности по ИСО 6157-2
Приемка		Процедуры приемки см. ИСО 3269

^{a)} Тонкая оксидная пленка без следов отслаивания с остаточным масляным покрытием, полученная в результате термообработки
^{b)} Другие покрытия могут быть предметом переговоров между покупателем и производителем, если они не влияют на механические свойства и технологические характеристики. Покрытия

из кадмия и кадмий сплавов не допускаются

4.3. Обезуглероживание резьбы гайки

Требование по величине обезуглероживания резьбы гайки и методике измерений принимают по аналогии с наружной резьбой по ИСО 898-1.

4.4. Маркировка гаек

Гайки должны быть маркированы:

- а) Класс прочности по ЕН 20898-22 и буквы HV.

Пример : 10 HV

- б) Идентификационный знак изготовителя комплекта

- с) Маркировку выполняют выпуклой или вдавленной на опорной поверхности гайки, не прилегающей к опорной поверхности шайбы.

Пример маркировки гайки:

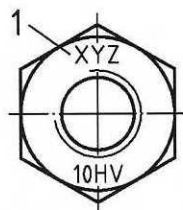


Рисунок 4 Маркировка гайки

Где:

1 - идентификационный знак изготовителя комплекта

5. Обозначение болтокомплекта

Пример 1:

Болтокомплект для соединений на высокопрочных болтах, системы HV, состоящий из болта с шестигранной головкой с увеличенным размером под ключ, с резьбой M16, номинальной длины $l = 80$ мм, классом прочности 10.9, и шестигранной гайки с увеличенным размером под ключ с резьбой M16 класса прочности 10:

Болтокомплект ГОСТ NNNN-4 — M16 x 80 — 10.9/10 — HV

Если поверхностная обработка иная, чем тонкая оксидная пленка, то в обозначении должен быть указан вид покрытия на поверхности в соответствии со стандартом на покрытие. Например, для горячего цинкования с толщиной покрытия 40 мкм, обозначаемого по ГОСТ 9.306:

Болтокомплект ГОСТ NNNN-4 — M16 x 80 — 10.9/10 — HV — Гор.Ц40

Если шестигранные гайки, соответствующие этой части стандарта, необходимы для других целей, например для использования со шпильками, они могут быть заказаны отдельно, и в таком случае обозначается следующим образом:

Пример 2:

Шестигранная гайка с увеличенным размером под ключ для соединений на высокопрочных болтах, системы HV, с резьбой M16 и классом прочности 10:

Гайка ГОСТ NNNN-4 — M16 — 10 — HV

Если болты с шестигранной головкой, соответствующие этой части стандарта, необходимы для других целей, например, для использования в глухих отверстиях с резьбой, они могут быть заказаны отдельно, и в таком случае обозначаются следующим образом:

Пример 3:

Болт с шестигранной головкой, с увеличенным размером под ключ, для соединений на высокопрочных болтах, системы HV, с резьбой M16, l = 80 мм и классом прочности 10.9:

Болт ГОСТ NNNN-4 — M16 x 80 — 10.9 — HV

6. Комплектуемые шайбы

Болты и гайки по настоящему стандарту применяются совместно с шайбами по ГОСТ NNNN-6 или ГОСТ NNNN-5 (только под гайку).

7. Технологические характеристики болтокомплекта

7.1. Общие положения

Технологические характеристики болтокомплекта, соответствующие пп. 7.2 – 7.5, должны быть подтверждены при проведении испытаний по ГОСТ NNNN-2.

Примечание: Дополнительная справочная информация по технологическим характеристикам указана в ГОСТ NNNN -2.

На гайках или на болтах и шайбах должно быть достаточно необходимой смазки, как обязательное условие для того, чтобы в натягиваемом комплекте не возникло задира и было достигнуто требуемое усилие натяжения.

При подготовке болтов, гаек и шайб к испытаниям не допускается удалять загрязнения с поверхностей трения (резьбы и опорных поверхностей гаек и шайб) способами, изменяющими профиль резьбы или шероховатость поверхности, например абразивоструйной обработкой, прогонкой резьбы и пр. На крепежные изделия с нормальным покрытием перед испытанием наносят смазку на все поверхности трения — на резьбу болта и гайки и на опорные поверхности гайки и шайбы. Болты, гайки и шайбы очищают от технологической смазки и загрязнений окунанием в щелочной раствор при температуре не менее 90 °С, после чего смывают остатки щелочного раствора водой, сушат и смазывают окунанием в емкость со смазочным составом (80 % неэтилированного бензина и 20 % минерального масла при температуре состава 20 °С и времени выдержки 1 — 2 мин). Болтокомплекты испытывают после сушки в течение не менее 2 ч при температуре не ниже 20 °С.

7.2. Максимальное усилие в болте во время испытания на коэффициент закручивания ($F_{bi \max}$)

Усилие в болтах при испытаниях не должно превышать величины:

$$F_{bi \max} \leq 0,9 f_{ub} \times A_s$$

где,

f_{ub} - номинальная прочность на разрыв (R_m)

A_s – номинальная расчетная площадь сечения болта.

Рекомендуемые усилия натяжения болтокомплектов при испытаниях приведены в Приложении Б.

7.3. Угол, на который поворачивают гайки (или болт), начиная от предварительного натяжения $0,7 f_{ub} \times A_s$ до достижения $F_{bi \max}$ ($\Delta\Theta_1$)

Значения, указанные в таблице 8, приведены только для информации.

Таблица 8 — Значения $\Delta\Theta_1$

Длина обжатия Δt ^{a)}	$\Delta\Theta_1$ min
$\sum t < 2d$	90°
1. $2d < \sum t < 6d$	120°
$6d < \sum t < 10d$	150°
^{a)} $\sum t$ – полная толщина стягиваемого пакета, включая шайбу (ы)	

7.4. Угол, на который поворачивают гайки (или болт), начиная от предварительного натяжения $0,7 f_{ub} \times A_s$ до тех пор, пока $F_{bi \max}$ снова снизится до $0,7 f_{ub} \times A_s$ ($\Delta\Theta_2$)

Применяемые значения для $\Delta\Theta_2$ указаны в таблице 9.

Таблица 9 — Значения $\Delta\Theta_2$

Длина обжатия Δt ^{a)}	$\Delta\Theta_2$ min
$\sum t < 2d$	210°
$2d < \sum t < 6d$	240°
$6d < \sum t < 10d$	270°
^{a)} $\sum t$ – полная толщина стягиваемого пакета, включая шайбу (ы)	

7.5. Индивидуальные значения, среднее значение и коэффициент вариации коэффициента закручивания (k -фактор)

7.5.1. Индивидуальные значения коэффициента закручивания (k -фактор) для k -класса K1

Если нормируются k_T -значения, они должны быть в пределах $0,10 < k < 0,16$.

7.5.2 Среднее значение (k_m) и коэффициент вариации (V_k) коэффициента закручивания для k -класса K2

Среднее значение коэффициента закручивания (k -фактор) рассчитывают по формуле:

совместно с:

$$k_m = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n}$$
$$k_i = \frac{M_i}{F_p \times d}$$

где:

M_i – индивидуальное значение крутящего момента

F_p – заданное усилие натяжения

d – номинальный диаметр болта.

Для расчета коэффициента вариации коэффициента закручивания применяют следующую формулу:

где,

$$V_k = \frac{s_k}{k_m}$$

s_k – стандартное отклонение

$$\left(s_k = \sqrt{\frac{\sum (k_i - k_m)^2}{n - 1}} \right)$$

Когда нормируются k_m и V_k , их значения должны быть в пределах:

$$0,10 \leq k_m \leq 0,23$$

$$V_k \leq 0,10$$

Приложение А
(обязательное)
Дополнительные варианты конструктивного исполнения
тела и головки болтов

(Эти варианты являются дополнительными относительно вариантов международного стандарта EN 14399-4 и направлены на учет конкретных потребностей промышленности и строительства государств-участников Соглашения на ближайший период времени)

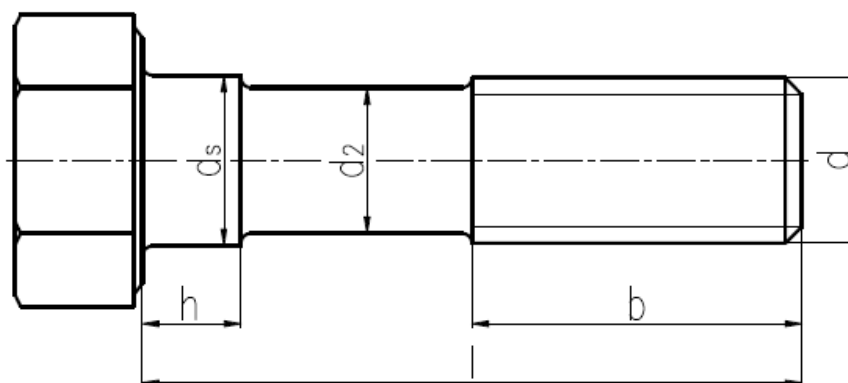


Рисунок А.1 – Конструктивное исполнение тела болта 2

В приложении приведена информация о вариантах конструктивного исполнения тела и головки болтов, которые по согласованию с потребителем могут использоваться в качестве альтернативы основному типу исполнения.

Таблица А.1 Размеры конструктивного исполнения тела болта 2

d		M16	(M18) ¹⁾	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36
$h^{5)}$	Не менее	8	9	10	11	12	14	15	18
Примечание: $d_2 \approx d_{cp}$ - средний диаметр резьбы; Остальные неуказанные размеры соответствуют основному исполнению, рисунок 1, таблица 2.									

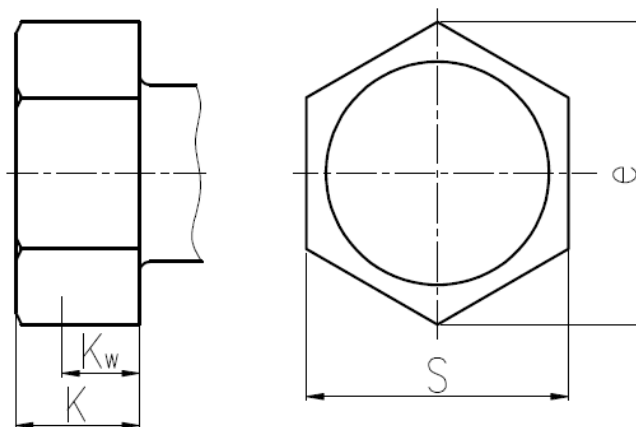


Рисунок А.2 Конструктивное исполнение головки болта 2
Указанные размеры соответствуют основному исполнению, рисунок 1, таблица 2.

Приложение Б
(обязательное)
Длина обжатия

См. рисунок Б.1 и таблицу Б.1

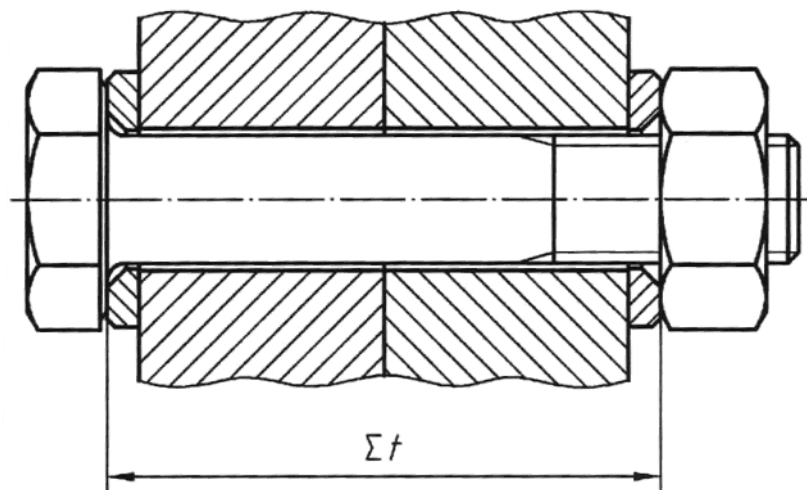


Рисунок Б.1

Таблица Б1 - Длина обжатия $\sum t^a$

Размеры в миллиметрах

Резьба <i>d</i>			M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
<i>l</i>			$\sum t_{\min}$ и $\sum t_{\max}$															
nom.	min.	max.	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
35	33,75	36,25	16	21														
40	38,75	41,25	21	26	17	22												
45	43,75	46,25	26	31	22	27	18	23										
50	48,75	51,25	31	36	27	32	23	28	22	27								
55	53,5	56,5	36	41	32	37	28	33	27	32								
60	58,5	61,5	41	46	37	42	33	38	32	37	29	34						
65	63,5	66,5	46	51	42	47	38	43	37	42	34	39						
70	68,5	71,5	51	56	47	52	43	48	42	47	39	44	36	41				
75	73,5	76,5	56	61	52	57	48	53	47	52	44	49	41	46	39	44		
80	78,5	81,5	61	66	57	62	53	58	52	57	49	54	46	51	44	49		
85	83,25	86,75	66	71	62	67	58	63	57	62	54	59	51	56	49	54	43	48
90	88,25	91,75	71	76	67	72	63	68	62	67	59	64	56	61	54	59	48	53
95	93,25	96,75	76	81	72	77	68	73	67	72	64	69	61	66	59	64	53	58
100	98,25	101,75			77	82	73	78	72	77	69	74	66	71	64	69	58	63
105	103,25	106,75			82	87	78	83	77	82	74	79	71	76	69	74	63	68
110	108,25	111,75			87	92	83	88	82	87	79	84	76	81	74	79	68	73
115	113,25	116,75			92	97	88	93	87	92	84	89	81	86	79	84	73	78
120	118,25	121,75			97	102	93	98	92	97	89	94	86	91	84	89	78	83
125	123	127			102	107	98	103	97	102	94	99	91	96	89	94	83	88
130	128	132			107	112	103	108	102	107	99	104	96	101	94	99	88	93
135	133	137					108	113	107	112	104	109	101	106	99	104	93	98
140	138	142					113	118	112	117	109	114	106	111	104	109	98	103
145	143	147					118	123	117	122	114	119	111	116	109	114	103	108
150	148	152					123	128	122	127	119	124	116	121	114	119	108	113
155	153	159					128	133	127	132	124	129	121	126	119	124	113	118
160	158	164							132	137	129	134	126	131	124	129	118	123
165	163	169							137	142	134	139	131	136	129	134	123	128
170	168	174									139	144	136	141	134	139	128	133
175	173	179									144	149	141	146	139	144	133	138
180	178	184									149	154	146	151	144	149	138	143
185	182,7	189,6									154	159	151	156	149	154	143	148
190	187,7	194,6									159	164	156	161	154	159	148	153
195	192,7	199,6									164	169	161	166	159	164	153	158
200	197,7	204,6											166	171	164	169	158	163

Примечание: Применяемые толщины определены в пределах от $\sum t^a$ мин до $\sum t^a$ макс.

а) Для правильной работы болтового соединения с предварительным натяжением должны соблюдаться следующие условия для толщины стягиваемого пакета l_1 :
 $(l_{g \max} + 2P) < \sum t < (l_{\min} - P - m_{\max})$, где P шаг резьбы и $m_{\max}$ максимальная высота гайки в соответствии с таблицей 4.

Значения $\sum t_{\min}$ и $\sum t_{\max}$, указанные в таблице 1, должны быть в этом диапазоне.

Значения $\sum t_{\max}$ указаны при условии, что за внешней торцевой поверхностью гайки должен выступать один шаг резьбы P .

Приложение В
(рекомендуемое)

**Нормативные усилия натяжения болтокомплектов при испытаниях
для определения коэффициента закручивания**

Таблица В.1 - Нормативные усилия натяжения болтокомплектов для определения коэффициента закручивания

Номинальный диаметр резьбы, мм	Номинальная площадь расчетного сечения, мм ²	Класс прочности болтов и напряжения от нормативного усилия Н/мм ²	
		8.8	10.9
		560	700
		Нормативное усилие натяжения, Н	
12	84,3	47200	59000
14	115	64400	80500
16	157	87900	110000
18	192	108000	135000
20	245	137000	172000
22	303	170000	212000
24	353	198000	247000
27	459	257000	321000
30	561	314000	393000
36	817	458000	572000

Приложение Г (справочное)

Разделы международного стандарта EN 14399-4:2005, которые применены в настоящем стандарте с модификацией их содержания для учета особенностей национальной стандартизации

2. Нормативные ссылки

В документе использованы ссылки на следующие стандарты. При ссылке на стандарты с указанием года его принятия используют только указанное издание. При ссылке на стандарт без указания года его принятия используют последнее издание этого документа (со всеми поправками).

EN 493 Соединительные детали - Поверхностные дефекты - Гайки.

EN 10045-1 Металлические материалы - ударное испытание Шарпи - Раздел 1: Испытательный метод.

EN 14399-1 Высокопрочные болтовые соединения, собираемые с предварительным натягом - Раздел 1: Изготовление, требования.

EN 14399-2 Высокопрочные болтовые соединения, собираемые с предварительным натягом - Раздел 2: Критерии (испытания) Пригодность для создания предварительного натяга.

EN 14399-5 Высокопрочные болтовые соединения, собираемые с предварительным натягом - Раздел 5: Шайбы.

EN 14399-6 Высокопрочные болтовые соединения, собираемые с предварительным натягом - Раздел 6: Шайбы с фаской.

EN 20898-2 Механические свойства крепежа - Раздел 2. Гайки с точно установленными значениями максимально допустимой нагрузки - Крупная резьба (ISO 898-2:1992).

EN 26157-1 Крепеж – Дефекты поверхности - Раздел 1 Винты, болты и штифты для общих требований (ISO 6157-1:1988)

EN ISO 898-1 Механические свойства крепежа изготовленного из легированных и углеродистых сталей - Раздел 1. Болты, винты и штифты (ISO 898-1)

EN ISO 3269 Крепеж - Приемочный контроль (ISO 3269 2000).

EN ISO 4759-1 Допуски для крепежа - Раздел 1. Болты винты штифты и гайки – Группы точности А, В и С (ISO 4759-1:2000).

EN ISO 10684 Крепеж – Горячее цинковое покрытие (ISO 10684:2004).

ISO 148 Сталь – испытание на ударный изгиб «Шарпи» (V-надрез).

ISO 261 ISO метрические резьбы - Общая схема.

ISO 965-2 ISO общие метрические резьбы - Допуски - Раздел 2: Пределы размеров внешние и внутренние резьбы – Квалитеты качества.

ISO 965-5 ISO общие метрические резьбы - Допуски - Раздел 5: Пределы размеров для внутренних резьб, для сопряжения после горячего цинкового покрытия резьбы болта с максимальным размером допуска

(п.2 MOD п. 2)

Приложение Д (справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных и национальных стандартов ссылочным международным стандартам

Обозначение ссылочного межгосударственного или международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному стандарту
ГОСТ 9.307	ISO 10684 Детали крепежные. Покрытия, нанесенные методом горячего цинкования (NEQ).
ЕН 13811:2003	ГОСТ Р 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля (NEQ).
ГОСТ 8724-2002	ISO 261:1998 Резьбы метрические ИСО общего назначения. Общий вид
ГОСТ 9454-78	ЕН 10045-1 Металлические материалы — испытание на ударный изгиб, «Шарпи» — Часть 1: Метод испытаний» (NEQ) ISO 148, Сталь – испытание на ударный изгиб «Шарпи» (V-надрез) (NEQ)
ЕН 14399-1:2005	ГОСТ NNNN-1 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные - Часть 1: Общие требования(MOD)
ЕН 14399-2:2005	ГОСТ NNNN-2 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные.- Часть 2 Испытание на пригодность для предварительного натяжения (MOD)
ЕН 14399-4:2005	ГОСТ NNNN-4 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные.— Часть 4: Система HV – комплекты шестигранных болтов и гаек (MOD)
ЕН 14399-5:2005	ГОСТ NNNN-5 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные.- Часть 5: Шайбы(IDT)
ЕН 14399-6:2005	ГОСТ NNNN-6 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. - Часть 6 Шайбы с фаской (IDT)
ИСО 898-1:1999	ГОСТ Р 52627-2006 Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний (MOD)
ЕН 20898-2:1994	ГОСТ Р 52628-2006 Механические свойства и методы испытаний (MOD)
ИСО 965-2	**
ИСО 965-5:	*
Примечание: В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT – идентичные стандарты; - MOD – модифицированные стандарты; - NEQ – неэквивалентные стандарты;	
* Соответствующий национальный или межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод данного международного стандарта на русский язык.	

УДК _____ МКС _____ **

код продукции

Ключевые слова:

Председатель МТК(МПК)*** _____

Ответственный секретарь МТК _____

(Секретарь МПК)***

Руководитель организации-разработчика
ООО «Научно-производственный центр мостов»:
Генеральный директор

В.С. Агеев

Руководитель разработки:
Генеральный директор

В.С. Агеев

Исполнитель:
Заведующий лабораторией

А.Н. Дерновой

Исполнитель

Ведущий инженер

М.П. Шурыгина