
ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(EACC)

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



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
(проект RU,
1-я редакция)
EN 14399-3

**Болтокомплекты высокопрочные для предварительного
натяжения конструкционные.**

Система HR – комплекты шестигранных болтов и гаек

EN 14399-3

High-strength structural bolting assemblies for preloading

Part 3: System HR— 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 14399-3 «Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Система HR – комплекты шестигранных болтов и гаек» («EN 14399-3 High-strength structural

bolting assemblies for preloading. Part 3: System HR— 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.....	8
3.3. Обезуглероживание резьбы болта	8
3.4 Маркировка болтов.....	
4. Гайки.....	9
4.1. Конструкция и размеры гаек	9
4.2. Требования к гайкам и ссылочные стандарты.....	11
4.3. Пробная нагрузка для гаек	12
4.4. Обезуглероживание резьбы гайки	12
4.5. Маркировка гаек.....	13
5. Обозначение болтокомплекта	13
6. Комплектуемые шайбы	14
7. Технологические характеристики болтокомплекта	14
Приложение А (обязательное) Дополнительные варианты конструктивного исполнения тела и головки болтов	17
Приложение Б (рекомендуемое) Нормативные усилия натяжения болтокомплектов при испы- таниях для определения коэффициента закручивания	19
Приложение В (справочное) Разделы международного стандарта EN 14399-3:2005, которые применены в настоящем стандарте с модификацией их содержания для учета особенностей национальной стандартизации	20
Приложение Г (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных и национальных стандартов ссылочным международным стандартам	21

Введение

Настоящий стандарт распространяется на два технических решения комплектов из конструктивных 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 нанесение покрытия на болтокомплект 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 EN 14399-3:2005 требования, отражающие национальных экономик стран-участников ЕАЭС 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 приложения 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 HR – комплекты шестигранных болтов и гаек

High-strength structural bolting assemblies for preloading

Part 3: System HR — 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 болта.

Для этой цели компоненты имеют следующие характеристики:

- высота гайки соответствует, в среднем, 0,85 диаметра резьбы;
- длина резьбы болта соответствует ИСО 888.

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.

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).

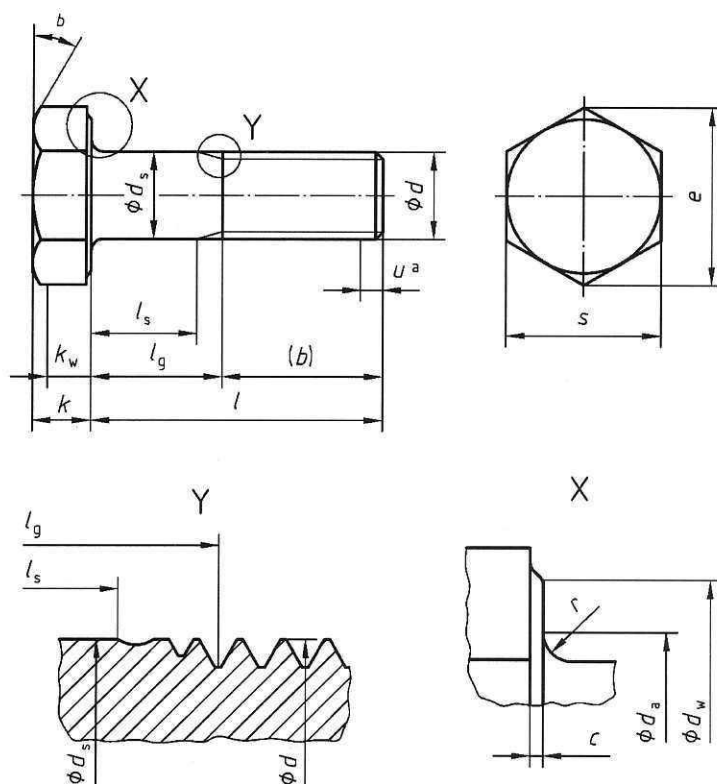
ГОСТ 9.306-85	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения
ГОСТ 9.307-89	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля
ГОСТ 8724-2002	Основные нормы взаимозаменяемости. 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-4	Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Система HV – 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 888	Детали крепежные. Болты, винты и шпильки. Номинальная длина и длина резьбовой части
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 должна быть не менее, чем $1,5 P$.

Рисунок 1

Таблица 2 – Размеры болтов ^{a)}

Размеры в миллиметрах

Резьба d		M12	(M14) ^{b)}	M16	(M18) ^{b)}	M20
$P^{c)}$		1,75	2	2	2,5	2,5
$b(ref)$	d	30	34	38	42	46
	e	—	40	44	48	52
	f	—	—	—	—	65
C	max	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	min	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
d_a	max	15,2	17,2	19,2	21,7	24,4
d_s	max	12,70	14,70	16,70	18,70	20,84
	min	11,30	13,3	15,30	17,3	19,16
d_w	max	g	g	g	g	g
	min	20,1	22	24,9	27,7	29,5
e	min	23,91	26,17	29,56	32,95	35,03
K	nom	7,5	8,8	10	11,5	12,5
	max	7,95	9,25	10,75	12,4	13,40
	min	7,05	8,35	9,25	10,6	11,60
k_w	min	4,9	5,85	6,5	7,42	8,1
r	min	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5
S	max	22	24	27	30	32
	min	21,16	23,16	26,16	29,16	31

Продолжение таблицы 2

Резьба d			M12		(M14) ^{b)}		M16		(M18) ^{b)}		M20	
l			l_s и $l_g^{h),j)}$									
nom	min	max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max
35	33,75	36,25	6	11,25								
40	38,75	41,25	6	11,25			8	14				
45	43,75	46,25	6,25	15			8	14			10	17,5
50	48,75	51,25	11,25	20	7	13	8	14			10	17,5
55	53,5	56,5	16,25	25	11	21	8	14			10	17,5
60	58,5	61,5	21,25	30	16	26	12	22	9	16,5	10	17,5
65	63,5	66,5	26,25	35	21	31	17	27	10,5	23	10	17,5
70	68,5	71,5	31,25	40	26	36	22	32	15,5	28	11,5	24
75	73,5	76,5	36,25	45	31	41	27	37	20,5	33	16,5	29
80	78,5	81,5	41,25	50	36	46	32	42	25,5	38	21,5	34
85	83,25	86,75	46,25	55	41	51	37	47	30,5	43	26,5	39
90	88,25	91,75	51,25	60	46	56	42	52	35,5	48	31,5	44
95	93,25	96,75	56,25	65	51	61	47	57	40,5	53	36,5	49
100	98,25	101,75	61,25	70	56	66	52	62	45,5	58	41,5	54
110	108,25	111,75			66	76	62	72	55,5	68	51,5	64
120	118,25	121,75			76	86	72	82	65,5	78	61,5	74
130	128	132			80	90	76	86	69,5	82	65,5	78
140	138	142			90	100	86	96	79,5	92	75,5	88
150	148	152			100	110	96	106	89,5	102	85,5	98
160	156	164			110	120			99,5	112		
170	166	174										
180	176	184										
190	186	194										
200	196	204										

Продолжение таблицы 2

Резьба d		M22	M24	M27	M30	M36
$P^{(c)}$		2,5	3	3	3,5	4
$b(ref)$	d	50	54	60	66	78
	e	56	60	66	72	84
	f	69	73	79	85	97
C	max	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	min	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
d_a	max	26,4	28,4	32,4	35,4	42,4
d_s	max	22,84	24,84	27,84	30,84	37,00
	min	21,16	23,16	26,16	29,16	35,00
d_w	max	g	g	g	g	g
	min	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
e	min	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44
K	nom	14	15	17	18,7	22,5
	max	14,90	15,90	17,90	19,75	23,55
	min	13,10	14,10	16,10	17,65	21,45
k_w	min	9,2	9,9	11,3	12,4	15,0
r	min	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
S	max	36	41	46	50	60
	min	35	40	45	49	58,8

Окончание таблицы 2

Резьба d			M22		M24		M27		M30		M36	
l			l_s и $l_g^{h), j)}$									
nom	min	max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max
30	28,95	31,05										
35	33,75	36,25										
40	38,75	41,25										
45	43,75	46,25										
50	48,75	51,25	11	18,5								
55	53,5	56,5	11	18,5	12	21						
60	58,5	61,5	11	18,5	12	21	13,5	22,5				
65	63,5	66,5	11	18,5	12	21	13,5	22,5				
70	68,5	71,5	11	18,5	12	21	13,5	22,5	15	25,5		
75	73,5	76,5	12,5	25	12	21	13,5	22,5	15	25,5		
80	78,5	81,5	17,5	30	12	21	13,5	22,5	15	25,5		
85	83,25	86,75	22,5	35	16	31	13,5	22,5	15	25,5	18	30
90	88,25	91,75	27,5	40	21	36	15	30	15	25,5	18	30
95	93,25	96,75	32,5	45	26	41	20	35	15	25,5	18	30
100	98,25	101,75	37,5	50	31	46	25	40	16,5	34	18	30
110	108,25	111,75	47,5	60	41	56	35	50	26,5	44	18	30
120	118,25	121,75	57,5	70	51	66	45	60	36,5	54	22	42
130	128	132	61,5	74	55	70	49	64	40,5	58	26	46
140	138	142	71,5	84	65	80	59	74	50,5	68	36	56
150	148	152	81,5	94	75	90	69	84	60,5	78	46	66
160	156	164			85	100	79	94	70,5	88	56	76
170	166	174			95	110	89	104	80,5	98	66	86
180	176	184			105	120	99	114	90,5	108	76	96
190	186	194			115	130	109	124	100,5	118	86	106
200	196	204			125	140	119	134	110,5	128	96	116

Примечание: ходовая длина заключена между l_s min и l_g max

- a) для болтов с горячим цинковым покрытием размеры действительны до нанесения покрытия
b) не рекомендуемый размер
c) P - шаг резьбы
d) для длины $l_{nom} < 125$ мм
e) для длины $125 \text{ мм} < l_{nom} < 200$ мм
f) для длины $l_{nom} > 200$ мм
g) $d_w, \text{ max.} = s_{\text{actual}}$
h) $l_g, \text{ max} = l_{nom} - b$
 $l_s, \text{ min} = l_g, \text{ max} - 5P$
j) Если $l_{Si} \text{ min}$, рассчитанная по формуле ^{h)}, меньше $0,5d$, то ее значение принимают равным $0,5d$ и $l_g, \text{ max} = l_s \text{ min} + 3P$. Болты с укороченной длиной резьбы приведены выше ступенчатой линии.

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, ГОСТ 24705-81
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 r. Допуск для длины > 160 мм: ± 4,0 мм
	Стандарт	ИСО 4759-1
Покрытия ^{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 класса прочности 10.9, 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 кадмиевых сплавов не разрешаются.		

3.3. Обезуглероживание резьбы болта

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

3.4. Маркировка болтов

Высокопрочные конструкционные болты должны быть маркированы:

- а) Класс прочности в соответствии с ИСО 898-1 и буквами HR.

Пример: 10.9 HR

- б) 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:

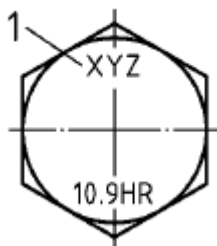


Рисунок 2 Маркировка болта

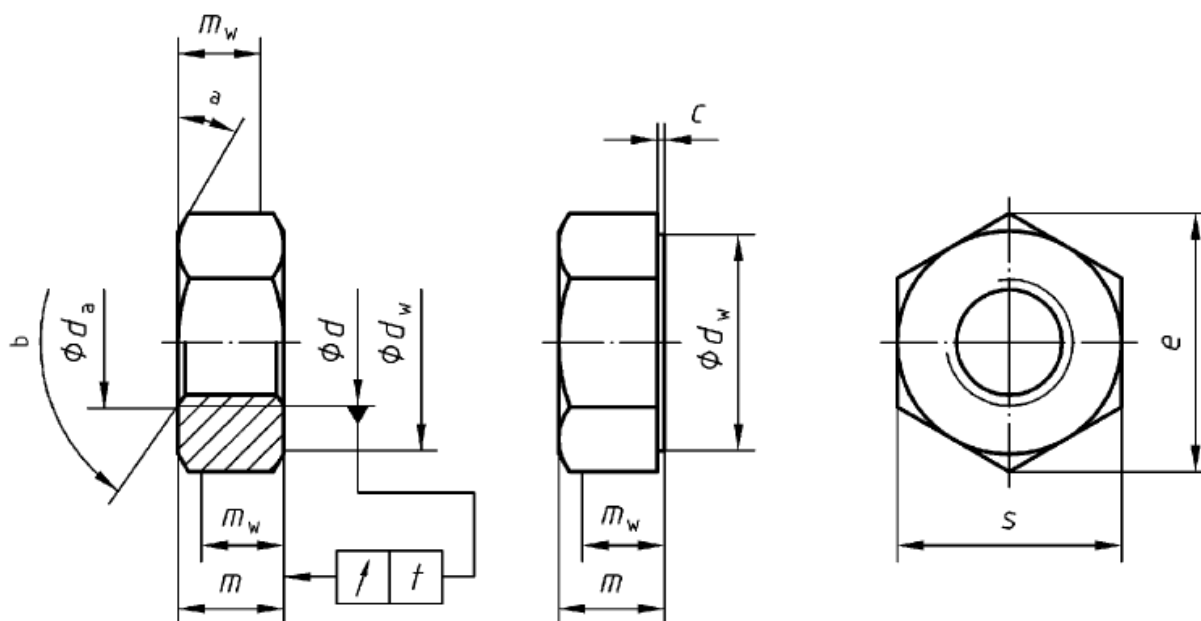
1 - идентификационный знак производителя болтокомплекта

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	(M14) ^{b)}	M16	(M18) ^{b)}	M20	M22	M24	M27	M30	M36
P ^{c)}		1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	4
d_a	max	13	15,1	17,3	19,5	21,6	23,7	25,9	29,1	32,4	38,9
	min	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36
d_w	max	d)	d)	d)	d)	d)	d)	d)	d)	d)	d)
	min	20,1	21,86	24,9	27,70	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
e	min	23,91	27,12	29,56	32,95	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44
m	max	10,8	12,8	14,8	15,8	18	19,4	21,5	23,8	25,6	31
	min	10,37	12,1	14,1	15,1	16,9	18,1	20,2	22,5	24,3	29,4
m_w	min	8,3	9,7	11,3	12,1	13,5	14,5	16,2	18,1	19,5	22,4
c	max	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	min	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
s	max	22	24	27	30	32	36	41	46	50	60
	min	21,16	23,16	26,16	29,16	31	35	40	45	49	58,8
t		0,38	0,42	0,47	0,52	0,58	0,63	0,72	0,80	0,87	1,05

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

4.2. Требования к гайкам и ссылочные стандарты

Таблица 5 – Требования к гайкам и ссылочные стандарты

Материал		Сталь
Общие требования		ГОСТ NNNN-1
Резьба	Поле допуска	6H или 6AZ
	Стандарты	ГОСТ 16093, ГОСТ 24705, ИСО 965-2, ИСО 965-5
Механические свойства	Класс прочности	8 ^{a)} или 10 ^{a)}
	Стандарт	ЕН 20898-2
Допуски	Класс точности	B, кроме размеров <i>m</i> и <i>c</i>
	Стандарт	ИСО 4759.1 ^{b)}
Обработка поверхности ^{c)}	нормальное	Тонкая оксидная пленка ^{c)}
	горячее цинковое	ГОСТ 9.307
	термодиффузионное	ЕН 13811
	ламельное	ИСО 10683
	остальные	по согласованию ^{d)}
Дефекты поверхности		Допуски для дефектов поверхности ИСО 6157-2
Приемка		Процедуры приемки см. ИСО 3269
^{a)} Значения пробной нагрузки см. п. 4.3. Все другие механические свойства указаны в ЕН 20898-2 ^{b)} Кроме допускаемого отклонения на перпендикулярность опорной поверхности, см. допуски в таблице 4 ^{c)} Тонкая оксидная пленка без следов отслаивания с остаточным масляным покрытием, полученная в результате термообработки ^{d)} Другие покрытия могут быть предметом переговоров между покупателем и производителем при условии, если они не влияют на механические свойства и технологические характеристики. Покрытия из кадмия и кадмий сплавов не допускаются		

4.3. Пробная нагрузка для гаек

Таблица 6 – Значения пробной нагрузки для гаек

Резьба d	Номинальная площадь сечения оправки для стандартных испытаний	Класс прочности	
		8	10
		Поле допуска 6H или 6AZ	Поле допуска 6H или 6AZ
		Пробная нагрузки ($A_s \times S_p$), Н	
M12	84,3	84 300	97 800
(M14)	115	115 000	133 400
M16	157	157 000	182 100
(M18)	192	192 000	222 700
M20	245	245 000	284 200
M22	303	303 000	351 200
M24	353	353 000	409 500
M27	459	459 000	532 400
M30	561	561 000	650 800
M36	817	817 000	947 700
Примечание: Значения пробной нагрузки основаны на напряжениях, возникающих при пробной нагрузке: — для гаек класса прочности 8 - 1000 Н/мм ² — для гаек класса прочности 10 - 1160 Н/мм ²			

В случаях, когда гайки должны быть приняты на основе значений твердости, соответствующие значения даны в таблице 7.

Таблица 7 - Значения твердости

Гайки	Пределы твердости
Класс прочности 8, поле допуска 6H	ЕН 20898-2
Класс прочности 10, поле допуска 6H или 6AZ	ЕН 20898-2
Класс прочности 8, поле допуска 6AZ, горячее цинковое покрытие	260 HV - 353 HV (24 HRC - 36 HRC)

4.4. Обезуглероживание резьбы гайки

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

4.5. Маркировка гаек

Гайки должны быть маркированы:

- а) Класс прочности по ЕН 20898-2и буквы HR.

Пример: 10 HR

- б) Идентификационный знак изготовителя комплекта

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

Пример маркировки гайки:



Рисунок 4 - Маркировка гаек

Где,

1 - идентификационный знак изготовителя комплекта

5. Обозначение болтокомплекта

Пример 1:

Болтокомплект для соединений на высокопрочных болтах, системы HR, 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-3 — M16 x 80 — 10.9/10 — HR

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-3 — M16 x 80 — 10.9/10 — HR — Гор.Ц40

Если болты с шестигранной головкой, соответствующие этому стандарту, 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 2:

Болт с шестигранной головкой, с увеличенным размером под ключ, для соединений конструкций на высокопрочных болтах, системы HR, с резьбой M16 номинальной длины $l = 80$ мм класса прочности 10.9:

Болт ГОСТ NNNN-3 — M16 x 80 — 10.9 — HR

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 3:

Шестигранная гайка с увеличенным размером под ключ для соединений конструкций на высокопрочных болтах, системы HR, с резьбой M16 класса прочности 10:

Гайка ГОСТ NNNN-3 — M16 — 10 — HR

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 болтокомплекте 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 А.

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 $\sum t^a$	$\Delta\Theta_1$ min
$\sum t < 2d$	90°
$2d < \sum t < 6d$	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 $\sum t^a$	$\Delta\Theta_2$ 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:

$$k_m = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n}$$

совместно с:

$$k_i = \frac{M_i}{F_p \times d}$$

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:

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

где,

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 14399-3 и направлены на учет конкретных потребностей промышленности и строительства государств-участников Соглашения на ближайший период времени)

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

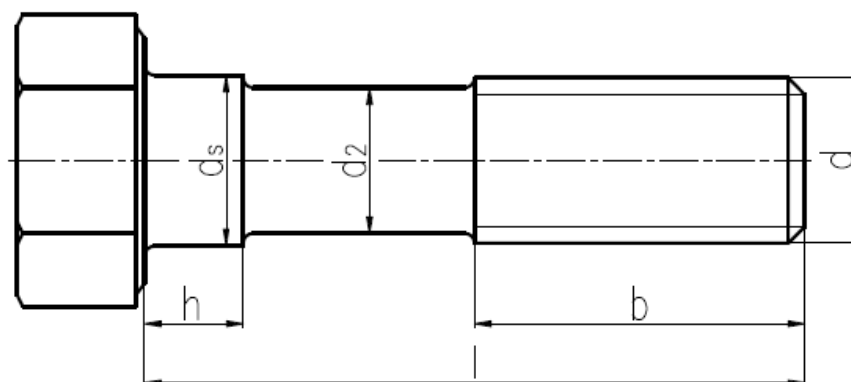


Рисунок А.1 – Конструктивное исполнение тела болта 2

Таблица А.1 Размеры конструктивного исполнения тела болта 2

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

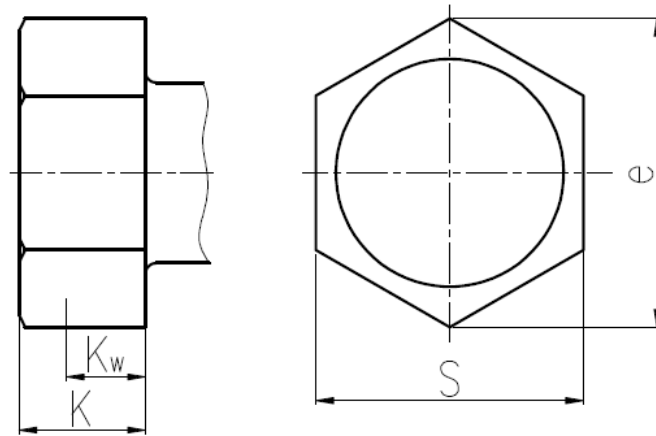


Рисунок А.2 Конструктивное исполнение головки болта 2
Указанные размеры соответствуют основному исполнению, рисунок 1, таблица 2.

Приложение Б
(рекомендуемое)

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

Таблица Б.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 В (справочное)

Разделы международного стандарта EN 14399-3:2005, 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 Г (справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных и национальных стандартов

ссылочным международным стандартам

Обозначение ссылочного межгосударственного или международного стандарта	Обозначение и наименование международного или национального 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 (ИСО 261)	ISO 261:1998 Резьбы метрические ИСО общего назначения. Общий вид
ГОСТ 9454-78	EN 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)

ISO 965-2	*
ISO 965-5:1998	*
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