МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 32484.4 — 2014 (EN 14399-4:2005)

БОЛТОКОМПЛЕКТЫ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯЖЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫЕ

Система HV — комплекты шестигранных болтов и гаек

(EN 14399-4:2005, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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 — 2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр мостов» (ООО «НПЦ мостов»)

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

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 44-2013 от 14 ноября 2013 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
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 апреля 2014 г. № 317-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32484.4 (EN 14399-4:2005) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015г.

5 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к европейскому стандарту EN 14399-4:2005 High-strength structural bolting assemblies for preloading. Part 4: System HV— Hexagon bolt and nut assemblies (Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные: Часть 4: Система HV — комплекты шестигранных болтов и гаек) путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Европейский стандарт EN 14399-4:2005 разработан Техническим комитетом CEN/TC 185 "Резьбовые и нерезьбовые механические соединительные детали и вспомогательное оборудование".

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия — модифицированная (MOD).

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

© Стандартинформ, 2013

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Болты 3
3.1 Конструкция и размеры болтов 3
3.2 Требования к болтам и ссылочные стандарты 9
3.3 Обезуглероживание резьбы болтов 9
3.4 Маркировка болтов 9
4 Гайки 10
4.1 Конструкция и размеры гаек 10
4.2 Требования к гайкам и ссылочные стандарты 12
4.3 Обезуглероживание резьбы гайки 12
4.4 Маркировка гаек 12
5 Обозначение болтокомплекта 13
6 Комплектуемые шайбы 13
7 Технологические характеристики болтокомплекта 13
7.1 Общие положения 13
7.2 Максимальное усилие в болте во время испытания на коэффициент закручивания ($F_{bi\ max}$) 14
7.3 Угол, на который поворачивают гайки (или болт), начиная от предварительного натяжения 0,7 f_{ub} x A_s до достижения $F_{bi\ max}$ ($\Delta\Theta_1$) 14
7.4 Угол, на который поворачивают гайки (или болт), начиная от предварительного натяжения 0,7 f_{ub} x A_s до тех пор, пока F_{bi} снова снизится до 0,7 f_{ub} x A_s ($\Delta\Theta_2$) 15
7.5 Индивидуальные значения, среднее значение и коэффициент вариации коэффициента закручивания (k-фактор) 15
Приложение А (обязательное) Длина обжатия 17
Приложение ДБ (рекомендуемое) Рекомендуемые усилия натяжения болтокомплектов для определения коэффициента закручивания 20
Приложение ДВ (справочное) Разделы международного стандарта EN 14399-4:2005, которые применены в настоящем стандарте с модификацией их содержания для учета особенностей межгосударственной стандартизации 21

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 смешивания болтов и гаек из разных систем. Поэтому болты и гайки для обеих систем стандартизированы в разных частях одного стандарта и имеют свою маркировку.

Таблица 1 — Комплект болт/гайка/шайба

	Болтокомплекты Болт/гайка/шайба Система HR		Болтокомплекты Болт/гайка/шайба Система HV
Общие требования	ГОСТ 32484.1		
Комплект болт/гайка	ГОСТ 32484.3		ГОСТ 32484.4
Маркировка	HR		HV
Класс прочности	8.8/8	10.9/10	10.9/10
Шайба	ГОСТ 32484.5 или ГОСТ 32484.6		ГОСТ 32484.5 или ГОСТ 32484.6
Маркировка	H		H
Стандарт на предварительное натяжение	ГОСТ 32484.2		

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 этой же причине важно, чтобы покрытие болтокомплекта производилось одним изготовителем.

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 14399-4:2005 требования, отражающие потребности национальных экономик стран-участников ЕАСС и учтены особенности изложения межгосударственных стандартов (в соответствии с ГОСТ 1.5 — 2001), а именно приведены нормативные ссылки на межгосударственные стандарты и включены:

– дополнительная ссылка на стандарт ГОСТ 15150-69, учитывающий особенности климатических условий стран-участниц Соглашения;

– дополнительная ссылка на стандарт ГОСТ ISO 2859-1-2009, так как изложенные в нем процедуры приемки более приемлемы для изготовителя;

– дополнительная ссылка на стандарт ГОСТ 9.306-85, регламентирующий обозначение вида покрытий;

– дополнительные требования на условия испытаний болтов исполнения ХЛ;

– изменен класс точности болтов;

– дополнительные виды покрытий;

– требования по обезуглероживанию резьбы болтов;

– дополнительные примеры обозначения и маркировки болтов исполнения ХЛ;

– дополнительные требования по подготовке болтов, гаек и шайб к испытаниям на коэффициент закручивания;

– значения нормативных усилий натяжения болтокомплектов при испытаниях для определения коэффициента закручивания.

Указанные дополнительные требования включены в разделы 1, 2, 3, 5, 7 и приложение ДБ настоящего стандарта, при этом модифицированные разделы выделены вертикальной полужирной линией, расположенной слева от измененного текста, а дополнительные абзацы заключены в рамку.

Поправка к ГОСТ 32484.4—2013 (EN 14399-4:2005) Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Система HV — комплекты шестигранных болтов и гаек

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Колонтитул (по всему тексту стандарта)	**ГОСТ 32484.4—2014**	**ГОСТ 32484.4—2013**
Титульный лист, первая страница стандарта	**ГОСТ 32484.4—2014 (EN 14399-4:2005)**	**ГОСТ 32484.4—2013 (EN 14399-4:2005)**
Сведения о стандарте. Пункт 4	ГОСТ 32484.4 (EN 14399-4:2005)	ГОСТ 32484.4—2013 (EN 14399-4:2005)
Первая страница стандарта	**Дата введения — 2014—07—01**	**Дата введения — 2015—07—01**
Библиографические данные	МКС 21.060.10	МКС 21.060.10; 210.060.20

(ИУС № 2 2015 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

БОЛТОКОМПЛЕКТЫ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ДЛЯПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯЖЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫЕ

Система HV — комплекты шестигранных болтов и гаек

High-strength structural bolting assemblies for preloading
System HV — Hexagon bolt and nut assemblies

Дата введения — 2014—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт совместно с ГОСТ 32484.1 устанавливает требования для комплектов высокопрочных болтов и гаек системы HV для соединений с предварительным натяжением с увеличенным размером под ключ, с резьбой от М12 до М36, классов прочности 10.9/10, применяемых в болтовых соединениях металлических конструкций в строительстве и машиностроении, эксплуатируемых в различных макроклиматических районах по ГОСТ 15150.

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

Для этой цели компоненты болтокомплекта 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 32484.6 или ГОСТ 32484.5 (только под гайку).

Метод испытания на предварительное натяжение установлен в ГОСТ 32484.2.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 32484.1–2013 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Общие требования

ГОСТ 32484.2–2013 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Испытание на предварительное натяжение

ГОСТ 32484.3–2013 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Система HR — Комплекты шестигранных болтов и гаек

ГОСТ 32484.5–2013 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Плоские шайбы

ГОСТ 32484.6–2013 Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Плоские шайбы с фаской

ГОСТ ISO 2859-1–2009[1] Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества

ISO 898-1:2013[2] Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ISO 898-2:2012[3] Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ISO 965-2:1998[4] Резьбы метрические ISO общего назначения. Допуски. Часть 2. Предельные размеры резьб для болтов и гаек общего назначения. Средний класс точности

ISO 965-5:1998[5] Резьбы метрические ISO общего назначения. Допуски. Часть 5. Предельные размеры внутренних для сборки с горячеоцинкованными наружными резьбами, с максимальным полем допуска резьбы h до нанесения покрытия»

ISO 3269: 2000[6] Изделия крепежные. Приемочный контроль

ISO 4759-1:2000[7] Изделия крепежные. Допуски. Часть 1. Болты, винты, шпильки и гайки. Классы точности A, B и C

ISO 6157-1:1998[8] Изделия крепежные. Дефекты поверхности. Часть 1. Болты, винты и шпильки общего назначения

ISO 6157-2:1995[9] Изделия крепежные. Дефекты поверхности. Часть 2. Гайки

ISO 10683:2000[10] Детали крепежные. Покрытия, полученные при нанесении дисперсии чешуек цинка неэлектролитическим методом

EH 13811:2003[11] Термодиффузионное цинкование. Цинковые диффузионные покрытия на железных изделиях. Технические условия

---

[1] На территории России действует ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 (ISO 2859-1:1999, IDT)

[2] Действует до введения ГОСТ, разработанного на основе ISO 898-1:2013. Перевод стандарта имеется в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии. На территории России действует ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 (ISO 898-1:2009, IDT)

[3] Действует до введения ГОСТ, разработанного на основе ISO 898-2:2012. Перевод стандарта имеется в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии На территории России действует ГОСТ Р ИСО 898-2-2013 (ISO 898-2:2012, IDT)

[4] Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует

[5] Действует до введения ГОСТ, разработанного на основе ISO 965-5:1998. Перевод стандарта имеется в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии.

[6] Действует до введения ГОСТ, разработанного на основе ISO 3269:2000. Перевод стандарта имеется в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии На территории России действует ГОСТ Р ИСО 3269-2009 (ISO 3269:2000, IDT)

[7] Действует до введения ГОСТ, разработанного на основе ISO 4759-1:2000. Перевод стандарта имеется в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии. На территории России действует ГОСТ Р ИСО 4759-1-2009 (ISO 4759-1:2000, IDT)

[8] Действует до введения ГОСТ, разработанного на основе ISO 6157-1:1998. Перевод стандарта имеется в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии На территории России действует ГОСТ Р ИСО 6157-1-2009 (ISO 6157-1:1998, IDT)

[9] Действует до введения ГОСТ, разработанного на основе ISO 6157-2:1995. Перевод стандарта имеется в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии. На территории России действует ГОСТ Р ИСО 6157-2-2009 (ISO 6157-2:1995, IDT)

[10] Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. На территории России действует ГОСТ Р ИСО 10683 – 2013 (ISO 10683:2000, IDT)/

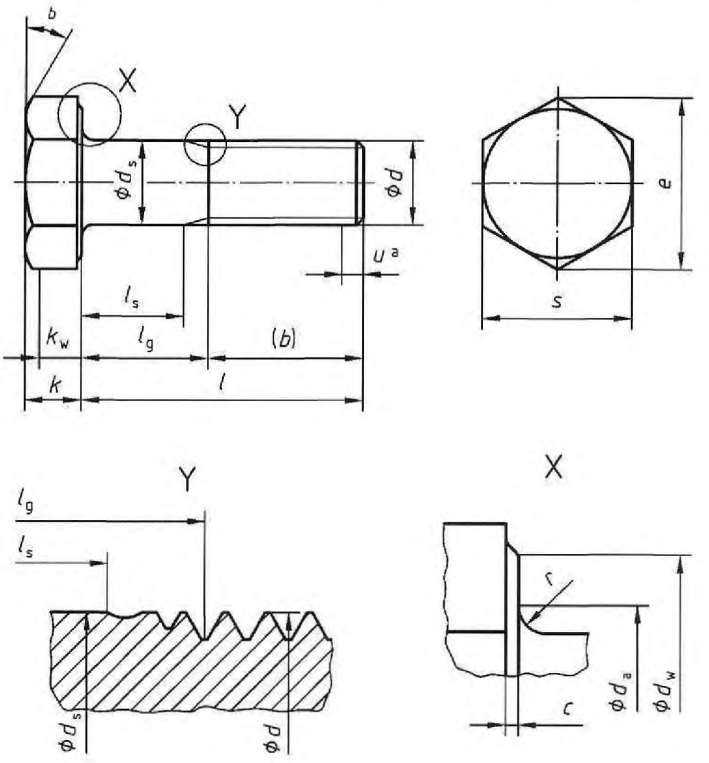
[11] Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. На территории России действует ГОСТ Р 9.316 – 2006.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Болты

3.1 Конструкция 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 должна быть менее чем 1,5 P

Рисунок 1

Таблица 2 — Размеры болтов [a)]

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
$b_{(справ.)}$		23	28	33	34	39	41	44	52
c	не менее	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	не более	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
d_a	не более	15,2	19,2	24	26	28	32	35	41
d_s	номин.	12	16	20	22	24	27	30	36
	не менее	11,3	15,3	19,16	21,16	23,16	26,16	29,16	35
	не более	12,7	16,7	20,84	22,84	24,84	27,84	30,84	37
d_w	не менее	20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
	не более	c)	c)	c)	c)	c)	c)	c)	c)
e	не менее	23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44

Продолжение таблицы 2

Резьба d		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
$к$	номин.	8	10	13	14	15	17	19	23
	не менее	7,55	9,25	12,1	13,1	14,1	16,1	17,95	21,95
	не более	8,45	10,75	13,9	14,9	15,9	17,9	20,05	24,05
k_w	не менее	5,28	6,47	8,47	9,17	9,87	11,27	12,56	15,36
r	не менее	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2	2
s	не более	22	27	32	36	41	46	50	60
	не менее	21,16	26,16	31	35	40	45	49	58,8

Продолжение таблицы 2

Резьба d	l												
	номин.	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
	Не менее	33,75	38,75	43,75	48,75	53,5	58,5	63,5	68,5	73,5	78,5	83,25	88,25
	Не более	36,25	41,25	46,25	51,25	56,5	61,5	66,5	71,5	76,5	81,5	86,75	91,75
M12	l_s не менее	6,75	11,75	16,75	21,75	26,75	31,75	36,75	41,75	46,75	51,75	56,75	61,75
	l_g не более	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	67
M16	l_s не менее		6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56
	l_g не более		12	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62
M20	l_s не менее			4,5	9,5	14,5	19,5	24,5	29,5	34,5	39,5	44,5	49,5
	l_g не более			12	17	22	27	32	37	42	47	52	57
M22	l_s не менее				8,5	13,5	18,5	23,5	28,5	33,5	38,5	43,5	48,5
	l_g не более				16	21	26	31	36	41	46	51	56
M24	l_s не менее					12	17	22	27	32	37	42	
	l_g не более					21	26	31	36	41	46	51	
M27	l_s не менее								20	25	30	35	40
	l_g не более								29	34	39	44	49
M30	l_s не менее									20,5	25,5	30,5	35,5
	l_g не более									31	36	41	47
M36	l_s не менее											21	26
	l_g не более											33	38

l_s и l_g [1), 2)]

Продолжение таблицы 2

Резьба *d*			M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
l			l_s и l_g [h), j)]															
номин.	Не менее	Не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более
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
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

Окончание таблицы 2

Резьба d			M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
l			l_s и l_g [h], [j]															
номин.	Не менее	Не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более	l_s не менее	l_g не более
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

[a] Для болтов с горячим цинковым покрытием размеры действительны до нанесения покрытия.
[b] P — шаг резьбы
[c] d_w, макс. = s факт.
[d] l_g , макс. = $l_{номин.} - b$.
l_s, мин. = l_g, макс. — $3P$
Примечание — Обычно длину резьбы отмеряют из промежутка между $l_{s,\ мин}$ и $l_{g\ ,\ макс}$

3.2 Требования к болтам и ссылочные стандарты

Таблица 3 — Требования к болтам и ссылочные стандарты

Материал		Сталь
Общие требования		ГОСТ 32484.1
Резьба	Поле допуска	6g [a]
	Обозначение стандарта	ГОСТ 8724, ISO 965-2
Механические свойства	Класс прочности	10.9
	Обозначение стандарта	ISO 898-1
Ударная вязкость	Значение, не менее [f]	KV-20 ≥ 27Дж
	Образцы [b]	ГОСТ 9454
	Испытания	ГОСТ 9454
Допуски	Класс точности	
	Обозначение стандарта	ISO 4759-1
Покрытия [c]	Нормальное	Тонкая оксидная пленка [d]
	Горячее цинкование	ГОСТ 9.307
	Термодиффузионное	EN 13811
	Ламельное	ISO 10683
	Другое	По согласованию [e]
Дефекты поверхности		Допустимые дефекты поверхности по ISO 6157-1
Приемка		Приемочный контроль по ISO 3269, ГОСТ ISO 2859-1

[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 ISO 898-1.

[c] При выборе соответствующего 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 по соглашению между покупателем и изготовителем, если они не влияют на механические свойства и функциональные характеристики. Покрытия из кадмия и кадмиевых сплавов не разрешаются.

[f] Для болтов исполнения ХЛ по ГОСТ 15150 испытания проводят при температуре: KV — минус 40°С или KU — минус 60 °С.

3.3 Обезуглероживание резьбы болтов

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

3.4 Маркировка болтов

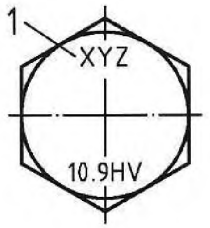
Высокопрочные конструкционные болты должны быть маркированы:

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

Пример — 10.9 HV;

b) Идентификационный знак изготовителя комплекта.
Маркировку выполняют выпуклой или вдавленной на верхней поверхности головки болта.

Пример –маркировка болта —



1 — идентификационный знак изготовителя болтокомплекта

Рисунок 2 — Маркировка болта

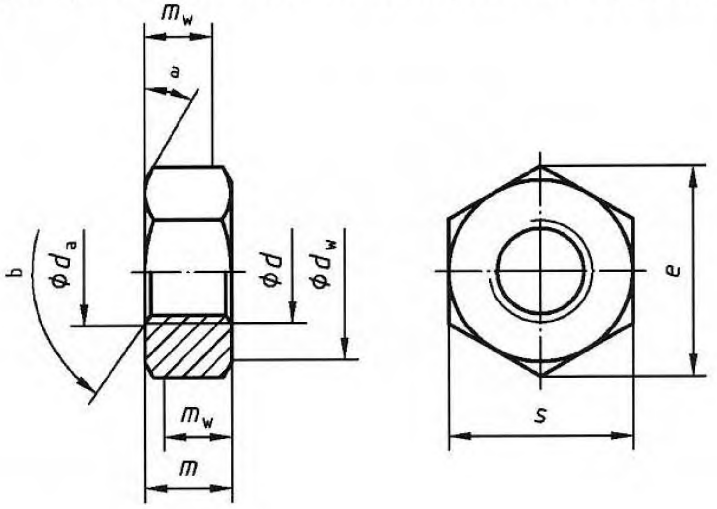
В маркировке дополнительно могут быть указаны:
- условный номер плавки (по требованию);
- буквы ХЛ для болтов климатического исполнения ХЛ.

Пример — 10.9 HV ХЛ.

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

Т а б л и ц а 4 — Размеры гаек [a] 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	не более	13	17,3	21,6	23,7	25,9	29,1	32,4	38,9
	не менее	12	16	20	22	24	27	30	36
d_w	не более	c)	c)	c)	c)	c)	c)	c)	c)
	не менее	20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
e	не менее	23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44
m	номин.= не более	10	13	16	18	20	22	24	29
	не менее	9,64	12,3	14,9	16,9	18,7	20,7	22,7	27,7
m_w	не менее	7,71	9,84	11,92	13,52	14,96	16,56	18,16	22,16
s	не более	22	27	32	36	41	46	50	60
	не менее	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] $d_{w,\ макс.} = s_{факт.}$

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
	Обозначение стандарта	ГОСТ 8724, ISO 965-2, ISO 965-5
Механические свойства	Класс прочности	10
	Обозначение стандарта	ISO 898-2
Допуски	Класс точности	B
	Обозначение стандарта	ISO 4759-1
Покрытие	Нормальное	Тонкая оксидная пленка [a]
	Горячее цинкование	ГОСТ 9.307
	Термодиффузионное	EN 13811
	Ламельное	ISO 10683
	Другое	По согласованию [b]
Дефекты поверхности		Допустимые дефекты поверхности по ISO 6157-2
Приемка		Приемочный контроль по ISO 3269, ГОСТ ISO 2859-1

[a] Тонкая оксидная пленка без следов отслаивания с остаточным масляным покрытием, полученная в результате термообработки.

[b] Другие покрытия могут быть по согласованию между покупателем и изготовителем, если они не влияют на механические свойства и технологические характеристики. Покрытия из кадмия и кадмиевых сплавов не разрешаются

4.3 Обезуглероживание резьбы гайки

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

4.4 Маркировка гаек

Гайки должны быть маркированы:

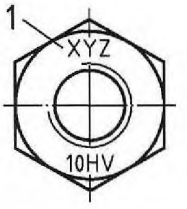
a) Класс прочности по ISO 898-2 и буквы HV.

Пример — 10 HV.

b) Идентификационный знак изготовителя комплекта.

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

Пример маркировки гайки —



1 — идентификационный знак изготовителя болтокомплекта

Рисунок 4 — Маркировка гайки

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 М16, номинальной длины l = 80 мм, классом прочности 10.9, и шестигранной гайки с увеличенным размером под ключ, с резьбой М16, классом прочности 10:

Болтокомплект ГОСТ 32484.4 — М16 х 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 32484.4 — М16 х 80 — 10.9/10 — HV — Гор.Ц40

Если климатическое исполнение иное, чем исполнение «У», то в обозначении должен быть указан вид климатического исполнения. Например, для болтокомплектов, предназначенных для эксплуатации в районах с холодным климатом, обозначаемых по ГОСТ 15150:

Болтокомплект ГОСТ 32484.3 — М16 х 80 — 10.9/10 — HV — ХЛ

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 обозначаются следующим образом:

Пример 2 — Шестигранная гайка с увеличенным размером под ключ для соединений на высокопрочных болтах, системы HV, с резьбой М16 и классом прочности 10:

Гайка ГОСТ 32484.4 — М16 — 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 М16, l = 80 мм и классом прочности 10.9:

Болт ГОСТ 32484.4 — М16 х 80 — 10.9 — HV.

6 Комплектуемые шайбы

Болты и гайки согласно настоящему стандарту применяются совместно с шайбами по ГОСТ 32484.6 или ГОСТ 32484.5 (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 32484.2.

Примечание — Дополнительная справочная информация по технологическим характеристикам указана в ГОСТ 32484.2.

Рекомендуемые толщины обжимаемых элементов указаны в Приложении А.

На гайках или на болтах и шайбах должно быть достаточно необходимой смазки как обязательного условия 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 должно быть не ниже величины:

$$F_{bi\ max.} \geq 0{,}9\ f_{ub} \times A_s, \qquad (1)$$

где f_{ub} — номинальная прочность на разрыв (R_m)

A_s — номинальная расчетная площадь сечения болта.

При этом, в результатах испытаний фиксируются коэффициент закручивания соответствующий заданному значению предварительного натяжения ($0{,}7 f_{ub} \times A_s$).

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} x A_s до достижения $F_{bi\ max}$ ($\Delta\Theta_1$)

Значения, указанные в таблице 6, приведены только для информации.

Таблица 6 — Значения $\Delta\Theta_1$

Длина обжатия Δt [a]	$\Delta\Theta_1$, не менее
$\sum t < 2d$	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} x A_s до тех пор, пока F_{bi} снова снизится до 0,7 f_{ub} x A_s ($\Delta\Theta_2$)

Применяемые значения для $\Delta\Theta_2$ указаны в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 — Значения $\Delta\Theta_2$

Длина обжатия Δt [a)]	$\Delta\Theta_2$, не менее
$\sum$t < 2d	180°
2d < $\sum$t < 6d	210°
6d < $\sum$t < 10d	240°
[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 (k_i) и коэффициент вариации (V_k) коэффициента закручивания (*k*-фактор) для *k*-класса К1

Если нормируются k_i-значения, то для любых покрытий они должны быть в пределах:

$$0{,}11 < k_i < 0{,}20$$

Коэффициент вариации должен быть $V_k \leq 0{,}10$.

7.5.2 Среднее значение (k_m) и коэффициент вариации (V_k) коэффициента закручивания для *k*-класса К2

Среднее значение коэффициента закручивания (*k*-фактор) рассчитывают по формулам 2 и 3:

$$k_m = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i}{n} \quad (2)$$

совместно с:

$$k_i = \frac{M_i}{F_p \times d} \quad (3)$$

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:

$$V_k = \frac{s_k}{k_m} \quad (4)$$

где, s_k — стандартное отклонение

$$\left(s_k = \sqrt{\frac{\Sigma(k_i - k_m)^2}{n-1}} \right) \quad (5)$$

Если нормируются k_m и V_k, их значения должны быть в пределах, указанных в таблице 8:

Т а б л и ц а 8 — Среднее значение и коэффициент вариации коэффициента закручивания

Вид покрытия	Среднее значение коэффициента закручивания k_m	Коэффициент вариации V_k, не более
Горячий цинк	$0,11 \le k_m \le 0,23$	0,10
Любое	$0,11 \le k_m \le 0,20$ (при $0,11 \le k_i \le 0,20$)	

Приложение А
(обязательное)

Длина обжатия

См. рисунок А.1 и таблицу А.1

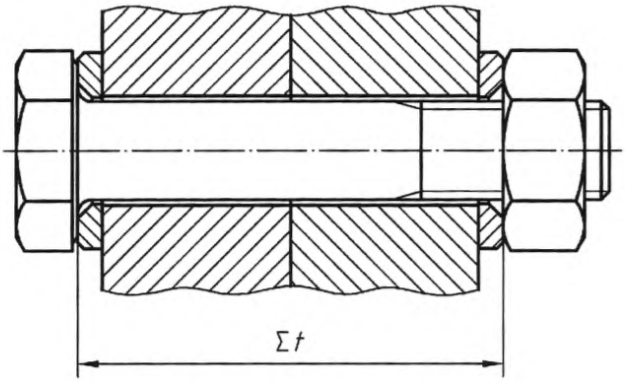


Рисунок А.1

Таблица А.1 — Длина обжатия $\sum t^a$

В миллиметрах

Резьба, *d*			M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
l			$\sum t_{min}$ и $\sum t_{max}$															
номин.	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
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				

Продолжение таблицы А.1

Резьба, *d*			M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
l			$\sum t_{min}$ и $\sum t_{max}$															
номин.	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
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

Окончание таблицы А.1

Резьба, d			M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
l			$\sum t_{min}$ и $\sum t_{max}$															
номин.	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
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.

[a] Для правильной работы болтового соединения с предварительным натяжением должны соблюдаться следующие условия для толщины стягиваемого пакета l_1:

$(l_{g\ макс} + 2P) < \sum t < (l_{мин.} - P - m_{макс.})$, где P шаг резьбы и $m_{макс.}$ максимальная высота гайки в соответствии с таблицей 4.

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

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

Приложение ДБ
(рекомендуемое)

Рекомендуемые усилия натяжения болтокомплектов для определения коэффициента закручивания

Таблица Б.1

Наружный диаметр резьбы, мм	Номинальная площадь расчетного сечения болта $A_{s\,номин.}$ [a], 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 ДВ
(справочное)

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

Введение

Этот документ о конструкционных болтах отражает ситуацию в Европе, где существуют два вида технического решения для достижения необходимой гибкости при выборе комплекта из болта, гайки и шайбы. Эти решения используют различные системы (HR и HV) комплектов болта, гайки и шайбы, показанные в таблице 1. Обе системы апробированы, и специалисты в области болтовых соединений могут использовать одну или другую систему.

Однако важно при сборке избежать смешивания компонентов из разных систем. Поэтому, болты и гайки обеих систем стандартизированы каждая в отдельной части Европейского стандарта и маркировка компонентов одной и той же системы одинакова.

Таблица 1 — Система комплекта болт/гайка/шайба

	Болтокомплект Болт/гайка/шайба Система HR		Болтокомплект Болт/гайка/шайба Система HV
Общие требования	EN 14399-1		
Узел: болт/гайка	EN 14399-3		EN 14399-4
Маркировка	HR		HV
Класс прочности	8.8/8	10.9/10	10.9/10
Шайба	EN 14399-5 или EN14399-6		EN 14399-5 или EN14399-6
Маркировка	H		H
Стандарт на предварительное натяжение	EN 14399-2		

Высокопрочные болты для предварительного натяжения очень чувствительны к различиям при изготовлении и смазке. Поэтому важно, чтобы комплект был произведен одним изготовителем, который всегда несет ответственность за технологические характеристики комплекта.

По этой же причине важно, чтобы покрытие болтокомплекта производилось одним изготовителем.

Помимо механических свойств компонентов комплекта, функциональное назначение комплекта требует, чтобы было достигнуто точно установленное усилие предварительного натяжения при затяжке комплекта в соответствии с технологией. С этой целью создан метод испытания на пригодность компонентов болтокомплекта, который показывает, выполняется ли функция собираемости комплекта.

Следует обратить внимание, что в соответствии с ISO272 размер под ключ у болтов М12 и М22 изменен на 22 мм и 32 мм соответственно. Эти замены оправданы по следующим причинам:

В соответствии с конкретными условиями работы конструкционных болтов, сжимающие напряжения под головкой болта или под гайкой М12 при размере под ключ 21 мм могут сталь слишком большими, особенно если шайба будет расположена с эксцентриситетом относительно оси болта.

Для болтов М20 размер под ключ 34 очень труден для производства и его замена на размер 32 определен, прежде всего, экономическими соображениями. Также должно быть указано, что применение размера под ключ 32мм уже является общей практикой в Европе.

В настоящее время стандарты EN 14399-3 по EN 14399-6 единственные Европейские стандарты, которые имеют отношение к общим требованиям EN14399-1. Однако в стадии подготовки находятся стандарты на

– призонные болты

– болты с потайной головкой

– болты с шайбами, контролирующими предельное натяжение болта, для использования в качестве высокопрочных конструкционных болтов для предварительного натяжения.

(Введение MOD Введение)

1 Область применения

Этот документ, вместе с EN 14399-1, устанавливает требования для комплектов высокопрочных болтов и гаек системы HV для соединений с предварительным натяжением с увеличенным размером под ключ, с резьбой от М12 до М36 и групп прочности 10.9/10.

Болт и гайка в этом стандарте были разработаны, чтобы достигать усилия предварительного натяжения не менее $0,7 f_{ub} \times A_s$ [12] в соответствии с ENV 1993-1-1 (Еврокоды 3), и получить податливость за счет преимущественной пластической деформации болта.

Для этой цели компоненты имеют следующие характеристики:

– высота гайки приблизительно $0,8d$

– болт с укороченной длиной резьбы

Болт и гайка согласно этому документу включают шайбы по EN 14399-4 или EN 14399-5 (только под гайку)

Примечание — Для обеспечения удовлетворительного результатам следует обратить внимание на важность правильного использования болтов. Для этого ENV 1090-1 содержит необходимые рекомендации.

Метод испытания на предварительное натяжение установлен в EN 14399-2.

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

(п.1 MOD п. 1)

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» — Часть 1: Испытательный метод.

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

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

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

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

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

EN 26157-1 Крепеж — Дефекты поверхности — Часть 1: Винты, болты и шпильки для общих требований (ISO 6157-1:1988)

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

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

EN ISO 4759-1 Допуски для крепежа — Часть 1: Болты, винты шпильки 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 — Часть 2: Пределы размеров внешние и внутренние резьбы — Квалитеты качества.

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

(п.2 MOD п. 2)

[12] f_{ub} номинальный предел прочности (R_m) и A_s площадь сечения ,болта

3.2. Требования к болтам и ссылочные стандарты

Т а б л и ц а 3 — Требования к болтам и ссылочные стандарты

Материал		Сталь
Общие требования		EN 14399-1
Резьба	Допуски	6g [a]
	Международный стандарт	ISO 261, ISO 965-2
Механические свойства	Класс прочности	8.8 или 10.9
	Европейский стандарт	EN ISO 898-1
Ударная вязкость	Значение	$K_{v,\ min}$ = 27J при минус 20°C
	Образцы [b]	ISO 148
	Испытания	EN 10045-1
Допуски	Класс точности	C, исключая размеры *c* и *r*. Допуск для длины > 155 мм $^{+IT17}_{-1/2IT17}$
	Международный стандарт	EN ISO 4759-1
Покрытие [c]	Нормальное	Как изготовлено [d]
	Горячее цинкование	EN ISO 10684
	Другое	По согласованию [e]
Дефекты поверхности		Допустимые дефекты поверхности по EN 26157-1.
Приемка		Приемочный контроль по EN ISO 3269.

[a] Поле допуска применяется до горячего цинкования. Болты с горячим цинковым покрытием предназначены для комплектов с крупногабаритными гайками.

[b] Расположение V-образного выреза (Шарпи) в испытательных образцах из болтов должно быть, как указано в EN ISO 898-1

[c] При выборе соответствующего процесса обработки поверхности (например, очистка и покрытие) следует обратить внимание на необходимость учитывать риск водородного охрупчивания болтов класса прочности 10,9, см. соответствующие стандарты покрытия.

[d] "Как обрабатывается" означает нормальное покрытие, полученное в результате изготовления, с тонким слоем масла на поверхности.

[e] Другие покрытия могут быть по соглашению между покупателем и производителем, если они не влияют на механические свойства и функциональные характеристики. Покрытия из кадмия и кадмий сплава не разрешаются.

(п.3.2 MOD п. 3.2)

4.2. Требования к гайкам и ссылочные стандарты

Таблица 5 — Требования к гайкам и ссылочные стандарты

Материал		Сталь
Общие требования		EN 14399-1
Резьба	Допуск	6H или 6AZ
	Международные стандарты	ISO 261, ISO 965-2, ISO 965-5
Механические свойства	Класс прочности	10
	Европейский стандарт	EN 20898-2
Допуски	Класс точности	B
	Международный стандарт	EN ISO 4759-1
Покрытие	Нормальное	Как обрабатывается [a]
	Горячее цинковое	EN ISO 10684
	Другое	По согласованию [b]
Дефекты поверхности		Допустимые дефекты поверхности по EN 493.
Приемка		Приемочный контроль по EN ISO 3269

[a] "Как обрабатывается" означает нормальное покрытие, полученное в результате изготовления, с тонким слоем масла на поверхности.

[b] Другие покрытия могут быть по соглашению между покупателем и производителем, если они не влияют на механические свойства и функциональные характеристики. Покрытия из кадмия и кадмий сплавов не допускаются

(п.4.2 MOD п. 4.2)

4.3. Обезуглероживание резьбы гайки

Обезуглероживание резьбы гайки, измеряемое по аналогии с наружной резьбой, по ISO 898-1, должно быть не более $G = 0{,}015$ mm.

(п.4.3 MOD п. 4.3)

7.5.2 Среднее значение (k_m) и коэффициент вариации (V_k) коэффициента закручивания для *k*-класса К2

Среднее значение коэффициента закручивания (*k*-фактор) рассчитывают по формулам 2 и 3:

$$k_m = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i}{n} \quad (2)$$

совместно с:

$$k_i = \frac{M_i}{F_p \times d} \quad (3)$$

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:

$$V_k = \frac{s_k}{k_m} \quad (4)$$

где,
s_k — стандартное отклонение

$$\left(s_k = \sqrt{\frac{\sum (k_i - k_m)^2}{n-1}} \right) \quad (5)$$

Когда нормируются km и Vk, применяются следующие требования

$$0,10 \le km \le 0.23$$

$$Vk \le 0,10$$

(п.7.5.2 MOD п. 7.5.2)

УДК 621.882.6:006.354 МКС 21.060.10

Ключевые слова: болтокомплекты, болтокомплекты высокопрочные, конструкционные, болты, гайки и шайбы высокопрочные, система HV

Подписано в печать 02.10.2014. Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 3,72. Тираж 34 экз. Зак. 4161

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru