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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 32484.2— 2014 (EN 14399-2:2005)

БОЛТОКОМПЛЕКТЫ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯЖЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫЕ

Испытание на предварительное натяжение

(EN 14399-2:2005, 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. Правила 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	Госпотребстандарт Украины

4. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 апреля 2014 г. № 315-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32484.2 — 2013 (EN 14399-2:2005) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 01 июля 2015 г.

5. Настоящий стандарт модифицирован по отношению к европейскому стандарту EN 14399-2:2005 High-strength structural bolting assemblies for preloading. Part 2: Suitability test for preloading (Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные — Часть 2: Испытание на предварительное натяжение) путем внесения технических отклонений: приведены нормативные ссылки на межгосударственные стандарты, а также в раздел 5 внесено изменение, устраняющее приоритет метода оценки «угол поворота — усилие натяжения» над другими методами оценки k-фактора. При этом модифицированные разделы выделены вертикальной полужирной линией, расположенной слева от измененного текста, а замененный текст приведен в приложении ДБ.

Европейский стандарт EN 14399-2:2005 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 Термины и определения 2
4 Обозначения и сокращения 2
5 Принцип испытаний 3
6 Испытательное оборудование 3
7 Испытание болтокомплектов 4
8 Установка для испытаний 4
9 Проведение испытаний 5
10 Оценка результатов испытаний 5
10.1 Диаграмма «угол поворота — усилие натяжения» 5
10.2 Диаграмма «крутящий момент — усилие натяжения» 6
10.3 Диаграмма «удлинение болта — усилие натяжения» 7
10.4 Диаграмма «крутящий момент — усилие натяжения» для индивидуальных значений усилия натяжения при заданном значении крутящего момента 8
11 Протокол испытаний 8
Приложение А (справочное) Специальные условия и методики испытаний 10
Приложение ДБ (справочное) Разделы международного стандарта EN 14399-2:2005, которые применены в настоящем стандарте с модификацией их содержания для учета особенностей межгосударственной стандартизации 11

Поправка к ГОСТ 32484.2—2013 (EN 14399-2:2005) Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Испытание на предварительное натяжение

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Колонтитул (по всему тексту стандарта)	**32484.2—2014**	**32484.2—2013**
Титульный лист, первая страница стандарта	**ГОСТ 32484.2—2014 (EN 14399-2:2005)**	**ГОСТ 32484.2—2013 (EN 14399-2:2005)**
Первая страница стандарта	**ГОСТ 32484.2—2014 (EN 14399-2:2005)**	**ГОСТ 32484.2—2013 (EN 14399-2:2005)**
	Дата введения — 2014—07—01	**Дата введения — 2015—07—01**
Библиографические данные	МКС 21.060.10	МКС 21.060.01

(ИУС № 2 2015 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

БОЛТОКОМПЛЕКТЫ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯЖЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫЕ

Испытание на предварительное натяжение

**High-strength structural bolting assemblies for preloading.
Suitability test for preloading**

Дата введения — 2014—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт регламентирует испытание на затяжку для определения пригодности высокопрочных болтокомплектов, применяемых для предварительного натяжения в болтовых соединениях металлических конструкций.

Целью испытания является проверка поведения болтокомплектов таким образом, чтобы гарантировать требуемое натяжение, применяя методы с достаточным запасом прочности против перетяга и разрушения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 32484.1–2013 (EN 14399-1:2005) Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Общие требования.

ГОСТ 32484.3–2013 (EN 14399-3:2005) Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Система HR — комплекты шестигранных болтов и гаек.

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

ГОСТ 32484.5–2013 (EN 14399-5:2005) Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Плоские шайбы

ГОСТ 32484.6–2013 (EN 14399-6:2005) Болтокомплекты высокопрочные для предварительного натяжения конструкционные. Плоские шайбы с фаской

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

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 заменяю-

[1] 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)

Издание официальное

щим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями по ГОСТ 32484.1.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте используются следующие обозначения и сокращения:

A - удлинение, мм;

A_s - номинальная площадь расчетного сечения, мм^2; (см. ISO 898-1)

d - номинальный диаметр резьбы, мм;

F_b - усилие предварительного натяжения болта, кН,

F_{bi} - индивидуальное усилие натяжение болта, связанное с вращением гайки, крутящим моментом или удлинением болта, кН;

F_{bm} - среднее значение величины F_{bi} кН;

$F_{bi\ max}$ - максимальное усилие натяжение болта во время испытания, кН;

F_p - заданное значение предварительного натяжения ($0{,}7 f_{ub} \times A_s$), кН;

f_{ub} - номинальный предел прочности ($R_{m,ном}$), МПа;

k - коэффициент закручивания;

k_i - индивидуальное значение коэффициента закручивания;

k_m - среднее значение коэффициента закручивания;

l_{beff} - эффективная длинна натянутого болта как сумма толщины стягиваемого пакета (t) и половины высоты нагруженной гайки, мм;

M - крутящий момент, прикладываемый во время испытания, Нм;

M_i - индивидуальная величина крутящего момента, полученного во время испытания, Н*м;

M_{spec} - заданная величина крутящего момента, Н*м;

n - номер результата испытания;

s_F - предполагаемое среднее квадратичное отклонение величины F_{bi};

s_k - предполагаемое среднее квадратичное отклонение величины k;

t - толщина стягиваемого болтом пакета, мм;

V_F - коэффициент вариации величины F_{bi};

V_k - коэффициент вариации величины k_i;

θ - угол поворота гайки вокруг неподвижного болта, град;

θ_{pi} - величина угла поворота гайки в индивидуальном испытании, при котором усилие натяжения болта достигло F_p, °С

θ_{1i} - величина угла поворота гайки в индивидуальном испытании, при котором усилие натяжения достигает максимального значения $F_{bi.max}$, °С,

θ_{2i} - величина угла поворота гайки в индивидуальном испытании, при котором испытание останавливают, и при котором величина усилия натяжения F_{bi} (θ_{2i}), °С,

$\Delta\theta_{1i}$ - угловая разность, которая определяется, как $(\theta_{1i} - \theta_{pi})$, и соответствует точке, при которой достигнуто максимальное усилие натяжения, °С,

$\Delta\theta_{2i}$ - угловая разность, которая определяется, как $(\theta_{2i} - \theta_{pi})$, и соответствует точке, в которой испытание было остановлено, °С,

$\Delta\theta_{2min}$ - минимальное значение $\Delta\theta_{2i}$ в соответствии с определенным стандартом на продукцию, °С,

$\sum t$ - длина приспособления для испытания: общая сумма толщин стягиваемых элементов от опорной поверхности гайки до опорной поверхности болта, мм.

5 Принцип испытаний

Принцип испытания заключается в затягивании болтокомплекта и измерении в процессе натяжения усилия натяжения и, если требуется:

– угла поворота между гайкой и болтом;

– крутящего момента;

– удлинения болта.

6 Испытательное оборудование

Устройство для испытаний должно быть изготовлено из стали. Узел устройства, на котором установлен болтокомплект, должен быть достаточно жестким.

Примечание — Гидравлические измерительные приборы обычно не отвечают этому требованию.

Рекомендуется, чтобы жесткость испытательной установки была такой же, как в реальной конструкции.

Длина болта между головкой и гайкой должна быть отрегулирована с использованием прокладок согласно таблице 2. Количество прокладок должно быть не более четырех.

Таблица 2 — Характеристики прокладок

Диаметр болта, мм	Диаметр отверстия, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина, мм	Твердость наружной прокладки	Параллельность
$d \le$ M14	d+1	Не более чем наружный диаметр шайб болтокомплекта и достаточный для равномерного распределения нагрузки на устройство	≥ 2	Сквозная закалка, 45 — 50 HRC	≤ 1%
M14 < $d \le$ M24	d+2				
$d >$ M24	d+3				

Усилие натяжения должно измеряться при помощи калиброванного прибора (например динамометра) с неопределенностью ± 2 % от фактического значения и погрешностью ±1%.

Угол поворота должен быть измерен с погрешностью ± 1 %.

Крутящий момент должен измеряться при помощи калиброванного прибора для измерения крутящего момента с неопределенностью измерения и погрешностью ± 1%.

Удлинение болта должно быть измерено с точностью ± 0,01 мм. Для удобства измерения на концах болта могут быть установлены шарики от подшипника.

7 Испытание болтокомплектов

Испытание должно быть выполнено на болтокомплекте, имеющем, по крайней мере, шайбу под гайкой.

Болтокомплекты для испытаний должны быть взяты из одной партии болтокомплектов или расширенной партии болтокомплектов (см. ГОСТ 32484.1). Объединяемые в комплект болты, гайки и шайбы должны соответствовать одному из следующих условий:

- ГОСТ 32484.3 для HR-системы болтов и гаек вместе с шайбами, каждая из которых соответствует ГОСТ 32484.5 или ГОСТ 32484.6;
- ГОСТ 32484.4 для HV-системы болтов и гаек вместе с шайбами, каждая из которых соответствует ГОСТ 32484.5 или ГОСТ 32484.6.

Болт, гайка и шайбы испытуемого болтокомплекта должны быть использованы однократно.

Если иное не предусмотрено соглашением между изготовителем и потребителем (см. Приложение А), испытания должны быть выполнены на болтокомплектах в состоянии поставки без изменения смазки болта, гайки или шайб.

8 Установка для испытаний

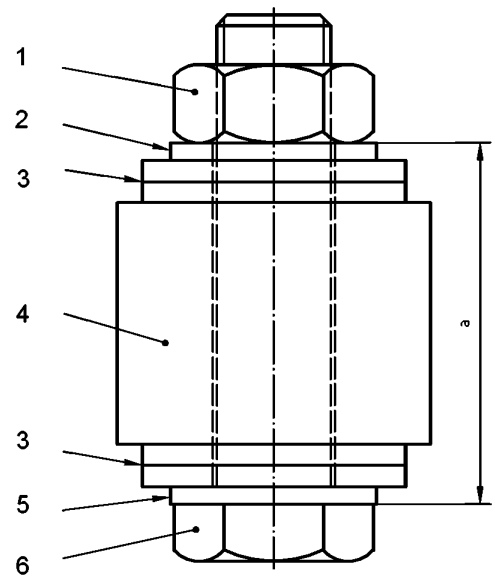
Установка для испытания (см. рисунок 1) может включать прокладки, необходимые для измерительного приспособления.

Испытуемое соединение и прокладки должно быть установлено так, чтобы:

– шайба болтокомплекта находилась под гайкой;

– шайба с фаской или прокладка с фаской была установлена под головку болта;

– стягиваемая длина, включая прокладки и шайбы, была минимально допустимой в стандарте на конкретное изделие.



1 — Гайка болтокомплекта: вращают во время затяжки.
2 — Шайбы болтокомплекта: удерживают от вращения вместе с гайкой.
3 — Прокладки.
4 — Калиброванный прибор для измерения усилия в болте.
5 — Шайба с фаской болтокомплекта или прокладка с фаской.
6 — Головка болта: удерживают от вращения

Рисунок 1 — Установка для испытания болтокомплекта

9 Проведение испытаний

Испытания должны проводиться при температуре окружающей среды от 10 °С до 35 °С.

Затяжка должна выполняться вращением гайки в непрерывном режиме, а измерения должны записываться на протяжении всего испытания.

Скорость вращения гайки должна быть в пределах 1 мин $^{-1}$ — 10 мин$^{-1}$.

Во время испытаний болт и шайбы под гайкой не должны вращаться. Если что-либо из них вращается во время затяжки, это следует отметить в протоколе испытаний и провести взамен испытание другого болтокомплекта.

Испытание должно быть прервано, если отмечено одно из следующих условий:

– угол поворота гайки превысил значение *(θ_{pi}+Δ θ_{2min});*

– усилие натяжения снизилось до F_p;

– произошел разрыв болта.

При испытании каждого соединения должна быть зафиксирована одна из следующих диаграмм:

– диаграмма «угол поворота — усилие натяжения»;

– диаграмма «крутящий момент — усилие натяжения»;

– диаграмма «удлинение болта — усилие натяжения».

Данные этих графиков должны позволять точно интерпретировать результаты испытания и соответствовать точности измерительных приборов (см. примеры кривых на рисунках 2 — 5).

10 Оценка результатов испытаний

10.1 Диаграмма «угол поворота — усилие натяжения»

Для каждой диаграммы в соответствии с рисунком 2 должны быть получены следующие данные:

– значение угла θ_{pi}, при котором усилие натяжения достигает величины F_p;

– значение угла θ_{1i}, при котором усилие натяжения достигает максимального значения $F_{bi.max}$;

– значение угла θ_{2i}, при котором испытание останавливают и при котором величина усилия натяжения F_{bi} (θ_{2i}).

Если θ_{1i} не может быть точно определен по данным измерений, он рассчитывается как среднее значение двух углов, соответствующих двум точкам пересечениям кривой с горизонтальной линией, расположенной на 1% ниже максимального значения усилия в болту $F_{bi.max}$, зафиксированного во время испытания.

Несмотря на то, что целью измерения угла θ_{2i} является получение значений угла поворота гайки, при котором усилие натяжения падает до значения F_p, на практике испытания могут быть прекращены, если разность угла $\Delta\,\theta_{2i}$ достигает установленного минимального значения $\Delta\,\theta_{2\,мин}$ в соответствии с определенным стандартом на продукцию (см. Пункт 9).

От приведенных выше угловых измерений определяют следующие величины:

- угловая разность $\Delta\,\theta_{1i,}$ которая определяется как (θ_{1i} — θ_{pi}) и соответствует точке, при которой достигнуто максимальное усилие натяжения;

- угловая разность, $\Delta\,\theta_{2i}$ которая определяется как (θ_{2i} — θ_{pi}) и соответствует точке, в которой испытание было остановлено.

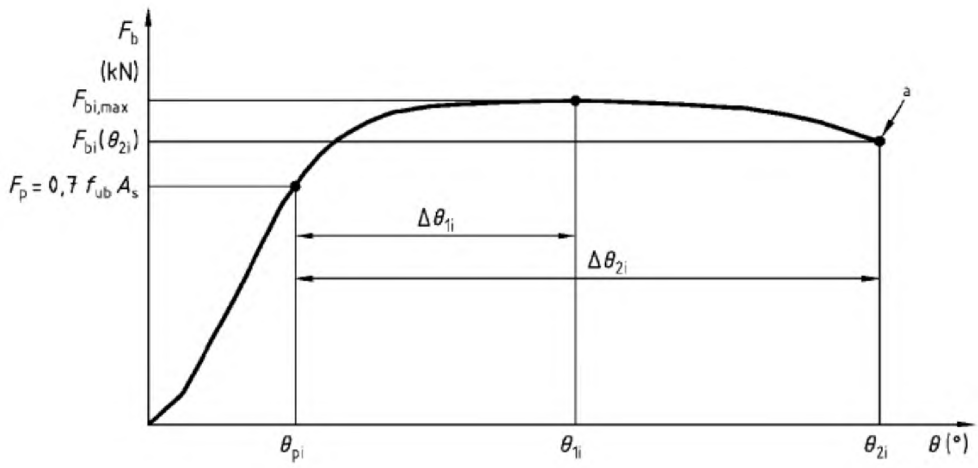


Рисунок 2 — Диаграмма «угол поворота — усилие натяжения»
а — конец испытания

10.2 Диаграмма «крутящий момент — усилие натяжения»

Индивидуальное значение коэффициента закручивания k_i должно быть получено для каждой диаграммы в соответствии с рисунком 3 для момента (M_i), соответствующего усилию натяжения (F_p). Величина коэффициента закручивания рассчитывается по формуле:

$$ki = \frac{Mi}{dFp}.$$

Коэффициент вариации (V_k) полученных таким образом значений коэффициента закручивания определяется отношением стандартного отклонения и среднего значения (k_m).

Стандартное отклонение (s_k) и средняя величина (k_m) рассчитываются по формулам (1), (2):

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

где

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

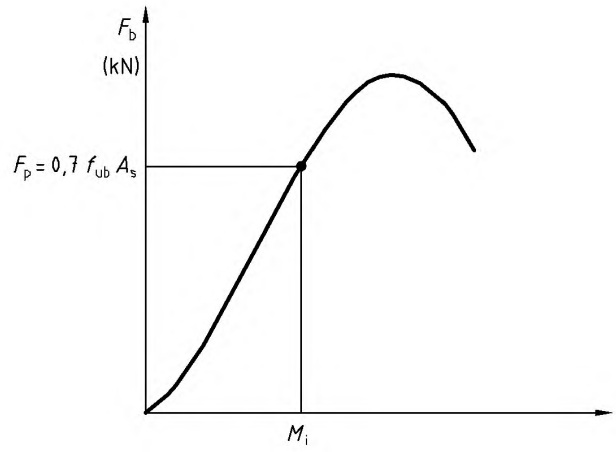


Рисунок 3 — Диаграмма «крутящий момент — усилие натяжения»

10.3 Диаграмма «удлинение болта — усилие натяжения»

Индивидуальное значение усилия натяжения болта $F_{bi,\ 0.2\%,}$ соответствующее остаточному удлинению болта 0,2%$l_{b,eff,}$ является эффективной длиной предварительно натянутого болта и должно быть получено для каждой диаграммы в соответствии с рисунком 4.

Линия остаточного удлинения 0,2%, проведенная параллельно к прямолинейному участку между двумя точками на кривой, при которых величина усилия натяжения болта равна 0,3 $f_{ub}\ A_s$ и 0,6 $f_{ub}\ A_s$, соответственно.

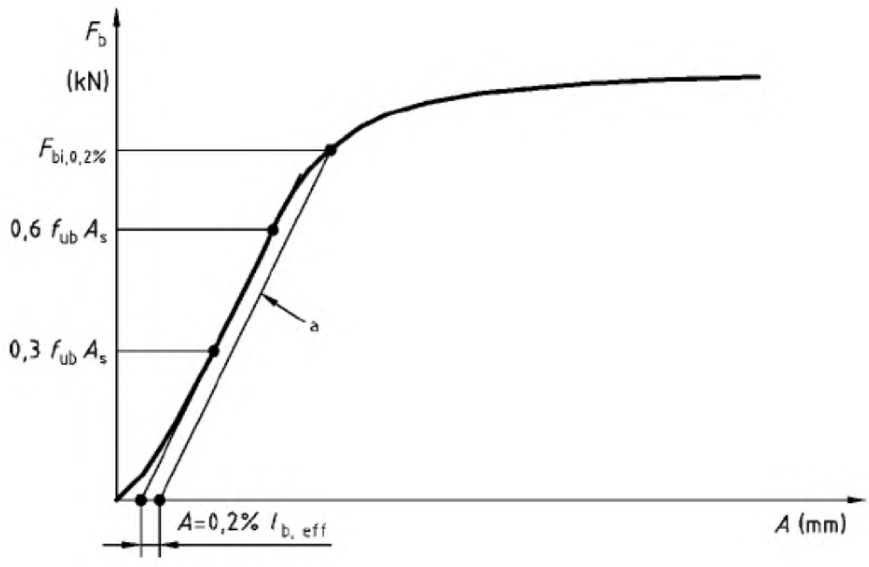


Рисунок 4 — Диаграмма «удлинение болта — усилие натяжения»
а — линия остаточного удлинения 0,2%

10.4 Диаграмма «крутящий момент — усилие натяжения» для индивидуальных значений усилия натяжения при заданном значении крутящего момента

Индивидуальное значение усилия затяжки F_{bi} при заданной величине крутящего момента должно быть определено для каждой диаграммы в соответствии с рисунком 5:

$F_{bi} = F_{bi}\left(M_{spec}\right)$. Коэффициент вариации ($V_F$) полученных таким образом значений определяется отношением стандартного отклонения (s_F) и среднего значения (F_{bm}).

Стандартное отклонение (s_F) и средняя величина (F_{bm}) рассчитываются по формулам (3), (4):

$$s_F = \sqrt{\frac{\sum(F_{bi} - F_{bm})^2}{n-1}}, \tag{3}$$

где

$$F_{bm} = \frac{\sum_{i=1}^{n} F_{bi}}{n} \tag{4}$$

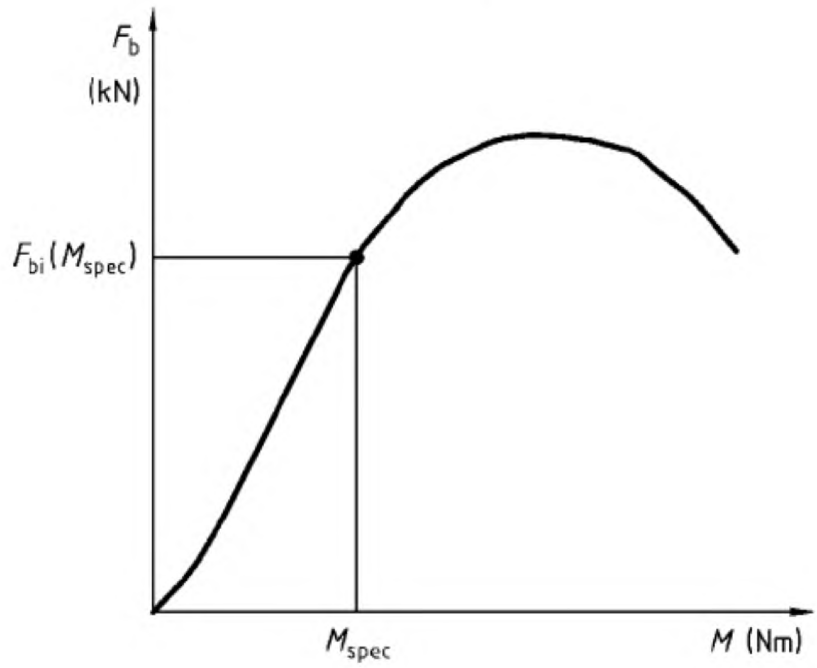


Рисунок 5 — Диаграмма «крутящий момент — усилие натяжения»

11 Протокол испытаний

В протокол испытаний должен быть включен следующий минимум информации.

– Идентификация лаборатории.
– Идентификация организации, предписывающей испытания.
– Дата получения болтокомплектов.
– Дата испытания.

– Идентификационный номер партии болтокомплектов или расширенной партии болтокомплектов (по требованию заказчика).

– Номер испытательной установки.

– Обозначение производителя болтокомплектов.

– Маркировка болтов, гаек и шайб.

– Вид покрытия на поверхности.

– Применяемая смазка.

– Длина зажимного приспособления.

– Особенности испытательной установки, включая жесткость.

– Условия затяжки (скорость затяжки, количество прокладок).

– Замечания, касающиеся выполнения испытания (включая, если есть, специальные условия и процедуры, предусмотренные приложением А).

– Результаты испытания в соответствии со стандартом.

– Оценка технологических характеристик партии болтокомплектов или расширенной партии болтокомплектов в отношении требований стандартов на продукцию.

– Заключение.

Приложение А
(справочное)

Специальные условия и методики испытаний

По условиям соглашения между потребителем и изготовителем могут быть применены следующие специальные условия. Однако полученные при этом результаты испытаний несравнимы со стандартными условиями испытаний:

A. Длинные болты:

Для оценки болтов длиной более чем 10*d* следует применять процедуру определения величины *k*, указанную в п.10.2, но должны быть согласованы специальные критерии оценки для угла поворота или деформации.

B. Короткие болты:

Если болты слишком коротки, чтобы соответствовать приведенным в п.8 условиям испытаний, должна быть рассмотрена одна из следующих возможностей:

1) Болты могут быть испытаны при условии, что после натяжения болта имеется не менее одного витка резьбы между концом болта и ненагруженной поверхностью гайки.

2) Могут быть испытаны более длинные болты из других похожих партий с использованием стандартных условий испытания. Разница в длине должна быть предельно минимальной.

C. Смазка:

Вид смазки может быть изменен по соглашению между изготовителем и потребителем.

D. Затяжка:

1) Может быть изменена скорость вращения при затяжке.

2) Может быть выполнена затяжка вращением за головку болта. В этом случае шайбу комплекта требуется установить под головку болта. Шайба под головкой болта должна удерживаться от вращения. Если шайба под головкой болта вращается во время затяжки, это должно быть отмечено в протоколе и взамен проведено новое испытание другого болтокомплекта.

3) Может быть выполнена прерывистая затяжка.

Приложение ДБ
(справочное)

Разделы международного стандарта EN 14399-2:2005, которые применены в настоящем стандарте с модификацией их содержания для учета особенностей межгосударственной 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 14399.1 Высокопрочные болтовые комплекты, собираемые с предварительным натяжением — Часть 1: Общие требования.

EN 14399-3 Высокопрочные болтовые комплекты, собираемые с предварительным натяжением — Часть 3: Система HR — шестигранные болты и гайки.

EN 14399-4 Высокопрочные болтовые комплекты, собираемые с предварительным натяжением — Часть 4: Система HV — шестигранные болты и гайки.

EN 14399-5 Высокопрочные болтовые комплекты, собираемые с предварительным натяжением — Часть 5: Шайбы.

EN 14399-6 Высокопрочные болтовые комплекты, собираемые с предварительным натяжением — Часть 6: Плоские шайбы с фаской.

EN ISO 898-1 Механические свойства крепежных изделий из углеродистой и легированной стали — Часть 1: Болты, винты и шпильки (ISO 898-1:1999).

(п.2 MOD п. 2)

5. Принцип испытания

Принцип испытания – это затягивать соединение и измерять в процессе натяжения следующие параметры:

- усилие натяжения;
- угол поворота между гайкой и болтом;
- крутящий момент, если требуется;
- удлинение болта, если требуется.

(п.5 MOD п. 5)

УДК 621.882.6:006.354 МКС 21.060.10

Ключевые слова: болтокомплекты, болтокомплекты высокопрочные, болты, гайки и шайбы высокопрочные, испытание болтокомплектов, установка испытательная.

Подписано в печать 02.10.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 32 экз. Зак. 4159
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