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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
ISO 2320—
2021

**ИЗДЕЛИЯ КРЕПЕЖНЫЕ.
ГАЙКИ СТАЛЬНЫЕ САМОСТОПОРЯЩИЕСЯ**

Эксплуатационные свойства

(ISO 2320:2015, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 56 «Дорожный транспорт»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 22 октября 2021 г. № 144-П)

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 |
|---|------------------------------------|---|
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2021 г. № 1528-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 2320—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2022 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 2320:2015 «Изделия крепежные. Гайки стальные самостопорящиеся. Эксплуатационные свойства» («Fasteners — Prevailing torque steel nuts — Functional properties», IDT).

Международный стандарт разработан Подкомитетом ISO/TC 2/SC 12 «Крепежные изделия с внутренней метрической резьбой» Технического комитета по стандартизации ISO/TC 2 «Крепежные изделия» Международной организации по стандартизации (ISO).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВЗАМЕН ГОСТ ISO 2320—2015

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2015

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021



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 | 2 |
| 5 Резьба | 3 |
| 6 Смазка | 3 |
| 7 Механические свойства самостопорящихся гаек | 3 |
| 8 Эксплуатационные требования к свойствам стопорящего момента | 3 |
| 9 Методы испытаний | 12 |
| 9.1 Общие требования | 12 |
| 9.2 Испытание пробной нагрузкой | 12 |
| 9.3 Испытание стопорящего момента | 12 |
| Приложение А (обязательное) Влияние температуры на самостопорящиеся гайки с неметаллической вставкой | 16 |
| Приложение В (справочное) Основные положения для определения общего коэффициента трения μ_{tot} | 17 |
| Приложение С (справочное) Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящий момент для самостопорящихся гаек М3 и М4 классов прочности 8 и 10 | 18 |
| Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам | 19 |
| Библиография | 20 |

**Поправка к ГОСТ ISO 2320—2021 Изделия крепежные. Гайки стальные самостопорящиеся.
Эксплуатационные свойства**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|-----------------------------------|------------|-------------|----|-------------------------------------|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |

(ИУС № 8 2022 г.)

**ИЗДЕЛИЯ КРЕПЕЖНЫЕ.
ГАЙКИ СТАЛЬНЫЕ САМОСТОПОРЯЩИЕСЯ****Эксплуатационные свойства**

Fasteners. Prevailing torque steel nuts. Functional properties

Дата введения — 2022—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает эксплуатационные свойства самостопорящихся гаек при испытаниях в диапазоне температур окружающей среды от 10 °С до 35 °С. Он включает в себя комбинированный метод испытания для одновременного определения стопорящих свойств и свойств крутящего момента/усилия предварительной затяжки.

Настоящий стандарт распространяется на самостопорящиеся цельнометаллические гайки и самостопорящиеся гайки с неметаллической вставкой:

- с треугольной резьбой в соответствии с [1];
- с комбинацией диаметр/шаг в соответствии с [2] и [3];
- с крупным шагом резьбы от М5 до М39 или с мелким шагом резьбы от М8 × 1 до М39 × 3;
- с допусками резьбы в соответствии с ISO 965-2;
- с механическими свойствами в соответствии с ISO 898-2.

Значения стопорящего момента, установленные в настоящем стандарте, основаны на испытании в лабораторных условиях.

Примечание 1 — Фактические стопорящие моменты при практическом применении могут изменяться.

Примечание 2 — Цельнометаллические гайки, соответствующие требованиям настоящего стандарта, используют в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 150 °С

Примечание 3 — Гайки с неметаллической вставкой, соответствующие требованиям настоящего стандарта, используют в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 120 °С.

Предупреждение — Температуры вне диапазона температур окружающей среды могут влиять на эксплуатационные свойства (крутящий момент/усилие предварительной затяжки и свойства стопорящего момента) (см. приложение А).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 273, Fasteners — Clearance holes for bolts and screws (Изделия крепежные. Отверстия с зазором для болтов и винтов)

ISO 898-1, Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes — Coarse thread and fine pitch thread (Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности. Крупная и мелкая резьба)

ISO 898-2, Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel — Part 2: Nuts with specified property classes — Coarse thread and fine pitch thread (Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности. Крупный и мелкий шаг резьбы)

ISO 965-2, ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 2: Limits of sizes for general purpose external and internal screw threads — Medium quality (Резьбы метрические ИСО общего назначения. Допуски. Часть 2. Предельные размеры для наружной и внутренней резьб общего назначения. Средний класс точности)

ISO 16047:2005, Fasteners — Torque/clamp force testing (Изделия крепежные. Испытания крутящего момента и усилия предварительной затяжки)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ISO 16047, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 гайка самостопорящаяся (prevailing torque nut): Гайка, которая не может свободно вращаться по сопряженной резьбе ввиду наличия в ней элемента, создающего стопорящий момент и которая обеспечивает сопротивление вращению, не зависящее от усилия затяжки.

3.2 стопорящий момент гайки (prevailing torque developed by the nut): Крутящий момент, необходимый для вращения гайки по наружной резьбе сопряженной детали без усилия предварительной затяжки.

3.3 стопорящий момент при закручивании (prevailing-on torque): Крутящий момент для вращения гайки по наружной резьбе сопряженной детали, измеренный в процессе закручивания гайки без усилия предварительной затяжки.

3.4 стопорящий момент при откручивании (prevailing-off torque): Крутящий момент для вращения гайки на наружной резьбе сопряженной детали на 360° после снятия усилия предварительной затяжки.

3.5 самостопорящаяся цельнометаллическая гайка (prevailing torque all metal type nut): Гайка, имеющая цельную и составную металлическую конструкцию, у которой характеристики стопорящего момента зависят от контролируемой деформации резьбы и/или корпуса гайки, и/или металлической вставки (металлических вставок).

3.6 самостопорящаяся гайка с неметаллической вставкой (prevailing torque non-metallic insert type nut): Гайка, имеющая составную конструкцию, в которой характеристики стопорящего момента зависят от зафиксированной(ых) в гайке вставки (вставок) из неметаллического материала.

3.7 точка посадки (seating point): Точка, в которой при затяжке впервые появляется усилие предварительной затяжки.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения, установленные в ISO 16047:

D — номинальный диаметр, мм;

d_4 — диаметр отверстия зажимного приспособления, мм;

F_p — пробная нагрузка, Н;

F_{65} — нижнее предельное значение нагрузки для определения общего коэффициента трения при 65 % от F_p , Н;

F_{75} — верхнее предельное значение нагрузки для определения общего коэффициента трения при 75 % от F_p , Н;

F_{80} — испытательное усилие предварительной затяжки (усилие, при котором заканчивают процесс затяжки) при 80 % от F_p , Н;

P — шаг резьбы, мм;

T_{Fv} — стопорящий момент при закручивании, Н·м;

T_{Fd} — стопорящий момент при откручивании, Н·м;

T_{65} — нижнее предельное значение крутящего момента для определения общего коэффициента трения при F_{65} , Н·м;

- T_{75} — верхнее предельное значение крутящего момента для определения общего коэффициента трения при F_{75} , Н·м;
- T_{80} — крутящий момент при испытании, соответствующий 80 % пробной нагрузки, Н·м (см. таблицы 1—7);
- μ_{tot} — общий коэффициент трения.

5 Резьба

Резьба самостопорящихся гаек должна соответствовать ISO 965-2, за исключением участка стопорящего элемента:

- для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой проходной калибр должен свободно завинчиваться (от руки) до соприкосновения со стопорящим элементом;
- для самостопорящихся цельнометаллических гаек проходной калибр должен свободно завинчиваться (от руки) не менее чем на один шаг.

6 Смазка

По усмотрению производителя, производственная партия может быть обработана смазочным средством для выполнения эксплуатационных требований.

7 Механические свойства самостопорящихся гаек

Механические свойства самостопорящихся гаек должны соответствовать ISO 898-2. Для испытания пробной нагрузкой следует применять метод испытания, установленный в 9.2.

8 Эксплуатационные требования к свойствам стопорящего момента

Стопорящий момент при закручивании не должен превышать значения, приведенные в таблицах 1—7, для соответствующей гайки.

Стопорящий момент при откручивании должен превышать значения, приведенные в таблицах 1—7, для применяемой гайки.

Для контроля поставки при приемке проводят испытание при первом закручивании/откручивании, если иное соглашение отсутствует.

При первоначальном контроле и в спорном случае следует также проводить испытание пятого откручивания, если иное соглашение отсутствует.

Характеристики стопорящего момента уменьшаются, как функция от числа повторных использований; при каждом повторном использовании гайки потребитель должен учитывать уменьшение характеристик стопорящего момента. По требованию заказчика допускается проводить испытания влияния температуры на стопорящий момент гайки с неметаллической вставкой, как указано в приложении А.

Таблица 1 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящие моменты при испытании самостопорящихся гаек класса прочности 04

| Резьба $D \times P$ | Испытательное усилие предварительной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|---------------------|---|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закручивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откручивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручивание $T_{Fd,min}$ |
| M5 | 4320 | 4050 | 3510 | 1,6 | 0,29 | 0,2 |
| M6 | 6112 | 5730 | 4966 | 3 | 0,45 | 0,3 |
| M7 | 8800 | 8250 | 7150 | 4,5 | 0,65 | 0,45 |
| M8 | 11 120 | 10 425 | 9035 | 6 | 0,85 | 0,6 |
| M8×1 | 11 920 | 11 175 | 9685 | | | |

Окончание таблицы 1

| Резьба D $D \times P$ | Испытательное усилие предвари- тельной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|----------------------------|--|---|---|--|--|---|
| | | верхнее предельное зна- чение F_{75}^c , Н | нижнее предель- ное значение F_{65}^d , Н | первое за- кручивание $T_{Fv,max}^e$ | первое от- кручивание $T_{Fd,min}$ | пятое откру- чивание $T_{Fd,min}$ |
| M10 | 17 600 | 16 500 | 14 300 | 10,5 | 1,5 | 1 |
| M10×1,25 | 18 640 | 17 475 | 15 145 | | | |
| M10×1 | 19 600 | 18 375 | 15 925 | | | |
| M12 | 25 600 | 24 000 | 20 800 | 15,5 | 2,3 | 1,6 |
| M12×1,5 | 26 800 | 25 125 | 21 775 | | | |
| M12×1,25 | 28 000 | 26 250 | 22 750 | | | |
| M14 | 34 960 | 32 775 | 28 405 | 24 | 3,3 | 2,3 |
| M14×1,5 | 38 000 | 35 625 | 30 875 | | | |
| M16 | 47 760 | 44 775 | 38 805 | 32 | 4,5 | 3 |
| M16×1,5 | 50 800 | 47 625 | 41 275 | | | |
| M18 | 58 400 | 54 750 | 47 450 | 42 | 6 | 4,2 |
| M18×1,5 | 65 360 | 61 275 | 53 105 | | | |
| M20 | 74 480 | 69 825 | 60 515 | 54 | 7,5 | 5,3 |
| M20×1,5 | 82 720 | 77 550 | 67 210 | | | |
| M22 | 92 080 | 86 325 | 74 815 | 68 | 9,5 | 6,5 |
| M22×1,5 | 101 200 | 94 875 | 82 225 | | | |
| M24 | 107 280 | 100 575 | 87 165 | 80 | 11,5 | 8 |
| M24×2 | 116 720 | 109 425 | 94 835 | | | |
| M27 | 139 520 | 130 800 | 113 360 | 94 | 13,5 | 10 |
| M27×2 | 150 800 | 141 375 | 122 525 | | | |
| M30 | 170 560 | 159 900 | 138 580 | 108 | 16 | 12 |
| M30×2 | 188 800 | 177 000 | 153 400 | | | |
| M33 | 210 960 | 197 775 | 171 405 | 122 | 18 | 14 |
| M33×2 | 231 360 | 216 900 | 187 980 | | | |
| M36 | 248 400 | 232 875 | 201 825 | 136 | 21 | 16 |
| M36×3 | 262 960 | 246 525 | 213 655 | | | |
| M39 | 296 720 | 278 175 | 241 085 | 150 | 23 | 18 |
| M39×3 | 313 120 | 293 550 | 254 410 | | | |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 04 составляет 80 % пробной нагрузки гаек класса прочности 04 для $5 \text{ мм} \leq D \leq 39 \text{ мм}$, установленной в ISO 898-2.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 75 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^e Значения стопорящего момента при первом закручивании являются действительными только для цельнометаллических гаек. Для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой максимальные стопорящие моменты должны составлять 50 % от этого значения.

Примечание — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.

Таблица 2 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящие моменты при испытании само-стопорящихся гаек класса прочности 05

| Резьба D $D \times P$ | Испытательное усилие предварительной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|----------------------------|---|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закручивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откручивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручивание $T_{Fd,min}$ |
| M5 | 5680 | 5325 | 4615 | 2,1 | 0,35 | 0,24 |
| M6 | 8000 | 7500 | 6500 | 4 | 0,55 | 0,4 |
| M7 | 11 600 | 10 875 | 9425 | 6 | 0,85 | 0,6 |
| M8 | 14 640 | 13 725 | 11 895 | 8 | 1,15 | 0,8 |
| M8×1 | 15 680 | 14 700 | 12 740 | | | |
| M10 | 23 200 | 21 750 | 18 850 | 14 | 2 | 1,4 |
| M10×1,25 | 24 480 | 22 950 | 19 890 | | | |
| M10×1 | 25 760 | 24 150 | 20 930 | | | |
| M12 | 33 760 | 31 650 | 27 430 | 21 | 3,1 | 2,1 |
| M12×1,5 | 35 200 | 33 000 | 28 600 | | | |
| M12×1,25 | 36 800 | 34 500 | 29 900 | | | |
| M14 | 46 000 | 43 125 | 37 375 | 31 | 4,4 | 3 |
| M14×1,5 | 50 000 | 46 875 | 40 625 | | | |
| M16 | 62 800 | 58 875 | 51 025 | 42 | 6 | 4,2 |
| M16×1,5 | 66 800 | 62 625 | 54 275 | | | |
| M18 | 76 800 | 72 000 | 62 400 | 56 | 8 | 5,5 |
| M18×1,5 | 86 000 | 80 625 | 69 875 | | | |
| M20 | 98 000 | 91 875 | 79 625 | 72 | 10,5 | 7 |
| M20×1,5 | 108 800 | 102 000 | 88 400 | | | |
| M22 | 121 200 | 113 625 | 98 475 | 90 | 13 | 9 |
| M22×1,5 | 133 200 | 124 875 | 108 225 | | | |
| M24 | 141 200 | 132 375 | 114 725 | 106 | 15 | 10,5 |
| M24×2 | 153 600 | 144 000 | 124 800 | | | |
| M27 | 183 600 | 172 125 | 149 175 | 123 | 17 | 12 |
| M27×2 | 198 400 | 186 000 | 161 200 | | | |
| M30 | 224 400 | 210 375 | 182 325 | 140 | 19 | 14 |
| M30×2 | 248 400 | 232 875 | 201 825 | | | |
| M33 | 277 600 | 260 250 | 225 550 | 160 | 21,5 | 15,5 |
| M33×2 | 304 400 | 285 375 | 247 325 | | | |
| M36 | 326 800 | 306 375 | 265 525 | 180 | 24 | 17,5 |
| M36×3 | 346 000 | 324 375 | 281 125 | | | |
| M39 | 390 400 | 366 000 | 317 200 | 200 | 26,5 | 19,5 |
| M39×3 | 412 000 | 386 250 | 334 750 | | | |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 05 составляет 80 % пробной нагрузки гаек класса прочности 05 для $5 \text{ мм} \leq D \leq 39 \text{ мм}$, установленной в ISO 898-2.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 75 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % пробной нагрузки (см. приложение В).

Окончание таблицы 2

| |
|--|
| <p>^e Значения стопорящего момента при первом закручивании являются действительными только для цельно-металлических гаек. Для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой максимальные стопорящие моменты должны составлять 50 % от этого значения.</p> <p>Примечание — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.</p> |
|--|

Таблица 3 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящие моменты при испытании самостопорящихся гаек класса прочности 5

| Резьба <i>D</i> <i>D</i> × <i>P</i> | Испытательное усилие предварительной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|---|--|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закручивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откручивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручивание $T_{Fd,min}$ |
| M5 | 4320 | 4050 | 3510 | 1,6 | 0,29 | 0,2 |
| M6 | 6112 | 5730 | 4966 | 3 | 0,45 | 0,3 |
| M7 | 8800 | 8250 | 7150 | 4,5 | 0,65 | 0,45 |
| M8 | 11 120 | 10 425 | 9035 | 6 | 0,85 | 0,6 |
| M8×1 | 11 920 | 11 175 | 9685 | | | |
| M10 | 17 600 | 16 500 | 14 300 | 10,5 | 1,5 | 1 |
| M10×1,25 | 18 640 | 17 475 | 15 145 | | | |
| M10×1 | 19 600 | 18 375 | 15 925 | | | |
| M12 | 25 600 | 24 000 | 20 800 | 15,5 | 2,3 | 1,6 |
| M12×1,5 | 26 800 | 25 125 | 21 775 | | | |
| M12×1,25 | 28 000 | 26 250 | 22 750 | | | |
| M14 | 34 960 | 32 775 | 28 405 | 24 | 3,3 | 2,3 |
| M14×1,5 | 38 000 | 35 625 | 30 875 | | | |
| M16 | 47 760 | 44 775 | 38 805 | 32 | 4,5 | 3 |
| M16×1,5 | 50 800 | 47 625 | 41 275 | | | |
| M18 | 58 400 | 54 750 | 47 450 | 42 | 6 | 4,2 |
| M18×1,5 | 65 680 | 61 575 | 53 365 | | | |
| M20 | 74 480 | 69 825 | 60 515 | 54 | 7,5 | 5,3 |
| M20×1,5 | 82 400 | 77 250 | 66 950 | | | |
| M22 | 92 000 | 86 250 | 74 750 | 68 | 9,5 | 6,5 |
| M22×1,5 | 100 800 | 94 500 | 81 900 | | | |
| M24 | 107 200 | 100 500 | 87 100 | 80 | 11,5 | 8 |
| M24×2 | 116 800 | 109 500 | 94 900 | | | |
| M27 | 113 600 | 106 500 | 92 300 | 94 | 13,5 | 10 |
| M27×2 | 123 200 | 115 500 | 100 100 | | | |
| M30 | 139 200 | 130 500 | 113 100 | 108 | 16 | 12 |
| M30×2 | 153 600 | 144 000 | 124 800 | | | |
| M33 | 172 000 | 161 250 | 139 750 | 122 | 18 | 14 |
| M33×2 | 188 800 | 177 000 | 153 400 | | | |
| M36 | 202 400 | 189 750 | 164 450 | 136 | 21 | 16 |
| M36×3 | 214 400 | 201 000 | 174 200 | | | |

Окончание таблицы 3

| Резьба <i>D</i> <i>D</i> × <i>P</i> | Испытательное усилие предвари- тельной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффи- циента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|---|--|---|--|--|--|---|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закру- чивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откру- чивание $T_{Fd,min}$ | пятое откру- чивание $T_{Fd,min}$ |
| M39 | 242 400 | 227 250 | 196 950 | 150 | 23 | 18 |
| M39×3 | 255 200 | 239 250 | 207 350 | | | |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 5 составляет 80 % пробной нагрузки болтов класса прочности 5.8 для $3 \text{ мм} \leq d \leq 24 \text{ мм}$ и 80 % пробной нагрузки болтов класса прочности 4.8 для $d > 24 \text{ мм}$. Пробные нагрузки болтов установлены в ISO 898-1.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 75 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^e Значения стопорящего момента при первом закручивании являются действительными только для цельнометаллических гаек. Для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой максимальные стопорящие моменты должны составлять 50 % от этого значения.

Пр и м е ч а н и е — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.

Таблица 4 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящие моменты при испытании само-стопорящихся гаек класса прочности 6

| Резьба <i>D</i> <i>D</i> × <i>P</i> | Испытательное усилие предвари- тельной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффи- циента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|--|--|---|--|--|--|---|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закру- чивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откру- чивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручи- вание $T_{Fd,min}$ |
| M5 | 5000 | 4688 | 4063 | 1,6 | 0,29 | 0,2 |
| M6 | 7072 | 6630 | 5746 | 3 | 0,45 | 0,3 |
| M7 | 10 160 | 9525 | 8255 | 4,5 | 0,65 | 0,45 |
| M8 | 12 880 | 12 075 | 10 465 | 6 | 0,85 | 0,6 |
| M8×1 | 13 760 | 12 900 | 11 180 | | | |
| M10 | 20 400 | 19 125 | 16 575 | 10,5 | 1,5 | 1 |
| M10×1,25 | 21 520 | 20 175 | 17 485 | | | |
| M10×1 | 22 720 | 21 300 | 18 460 | | | |
| M12 | 29 680 | 27 825 | 24 115 | 15,5 | 2,3 | 1,6 |
| M12×1,5 | 31 040 | 29 100 | 25 220 | | | |
| M12×1,25 | 32 400 | 30 375 | 26 325 | | | |
| M14 | 40 480 | 37 950 | 32 890 | 24 | 3,3 | 2,3 |
| M14×1,5 | 44 000 | 41 250 | 35 750 | | | |
| M16 | 55 280 | 51 825 | 44 915 | 32 | 4,5 | 3 |
| M16×1,5 | 58 800 | 55 125 | 47 775 | | | |
| M18 | 67 600 | 63 375 | 54 925 | 42 | 6 | 4,2 |
| M18×1,5 | 76 000 | 71 250 | 61 750 | | | |

Окончание таблицы 4

| Резьба D $D \times P$ | Испытательное усилие предвари- тельной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффи- циента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|----------------------------|--|---|---|--|--|---|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное зна- чение F_{65}^d , Н | первое закру- чивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откру- чивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручи- вание $T_{Fd,min}$ |
| M20 | 86 400 | 81 000 | 70 200 | 54 | 7,5 | 5,3 |
| M20×1,5 | 96 000 | 90 000 | 78 000 | | | |
| M22 | 106 400 | 99 750 | 86 450 | 68 | 9,5 | 6,5 |
| M22×1,5 | 116 800 | 109 500 | 94 900 | | | |
| M24 | 124 000 | 116 250 | 100 750 | 80 | 11,5 | 8 |
| M24×2 | 135 200 | 126 750 | 109 850 | | | |
| M27 | 161 600 | 151 500 | 131 300 | 94 | 13,5 | 10 |
| M27×2 | 174 400 | 163 500 | 141 700 | | | |
| M30 | 197 600 | 185 250 | 160 550 | 108 | 16 | 12 |
| M30×2 | 218 400 | 204 750 | 177 450 | | | |
| M33 | 244 000 | 228 750 | 198 250 | 122 | 18 | 14 |
| M33×2 | 268 000 | 251 250 | 217 750 | | | |
| M36 | 287 200 | 269 250 | 233 350 | 136 | 21 | 16 |
| M36×3 | 304 800 | 285 750 | 247 650 | | | |
| M39 | 343 200 | 321 750 | 278 850 | 150 | 23 | 18 |
| M39×3 | 362 400 | 339 750 | 294 450 | | | |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 6 составляет 80 % пробной нагрузки болтов класса прочности 6.8, установленной в ISO 898-1.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 75 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^e Значения стопорящего момента при первом закручивании являются действительными только для цельно-металлических гаек. Для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой максимальные стопорящие моменты должны составлять 50 % от этого значения.

Примечание — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.

Таблица 5 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящие моменты при испытании самостопорящихся гаек класса прочности 8

| Резьба D $D \times P$ | Испытательное усилие предварительной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной за- тяжки для определения обще- го коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|----------------------------|---|---|--|--|--|---|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закру- чивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откру- чивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручи- вание $T_{Fd,min}$ |
| M5 | 6584 | 6173 | 5350 | 1,6 | 0,29 | 0,2 |
| M6 | 9280 | 8700 | 7540 | 3 | 0,45 | 0,3 |
| M7 | 13 440 | 12 600 | 10 920 | 4,5 | 0,65 | 0,45 |
| M8 | 16 960 | 15 900 | 13 780 | 6 | 0,85 | 0,6 |
| M8×1 | 18 160 | 17 025 | 14 755 | | | |

Окончание таблицы 5

| Резьба <i>D</i> <i>D</i> × <i>P</i> | Испытательное усилие предварительной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной за- тяжки для определения обще- го коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|---|---|---|--|--|--|---|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закру- чивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откру- чивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручи- вание $T_{Fd,min}$ |
| M10 | 26 960 | 25 275 | 21 905 | 10,5 | 1,5 | 1 |
| M10×1,25 | 28 400 | 26 625 | 23 075 | | | |
| M10×1 | 29 920 | 28 050 | 24 310 | | | |
| M12 | 39 120 | 36 675 | 31 785 | 15,5 | 2,3 | 1,6 |
| M12×1,5 | 40 880 | 38 325 | 33 215 | | | |
| M12×1,25 | 42 720 | 40 050 | 34 710 | | | |
| M14 | 53 360 | 50 025 | 43 355 | 24 | 3,3 | 2,3 |
| M14×1,5 | 58 000 | 54 375 | 47 125 | | | |
| M16 | 72 800 | 68 250 | 59 150 | 32 | 4,5 | 3 |
| M16×1,5 | 77 520 | 72 675 | 62 985 | | | |
| M18 | 92 000 | 86 250 | 74 750 | 42 | 6 | 4,2 |
| M18×1,5 | 104 000 | 97 500 | 84 500 | | | |
| M20 | 117 600 | 110 250 | 95 550 | 54 | 7,5 | 5,3 |
| M20×1,5 | 130 400 | 122 250 | 105 950 | | | |
| M22 | 145 600 | 136 500 | 118 300 | 68 | 9,5 | 6,5 |
| M22×1,5 | 160 000 | 150 000 | 130 000 | | | |
| M24 | 169 600 | 159 000 | 137 800 | 80 | 11,5 | 8 |
| M24×2 | 184 000 | 172 500 | 149 500 | | | |
| M27 | 220 000 | 206 250 | 178 750 | 94 | 13,5 | 10 |
| M27×2 | 238 400 | 223 500 | 193 700 | | | |
| M30 | 269 600 | 252 750 | 219 050 | 108 | 16 | 12 |
| M30×2 | 298 400 | 279 750 | 242 450 | | | |
| M33 | 332 800 | 312 000 | 270 400 | 122 | 18 | 14 |
| M33×2 | 365 600 | 342 750 | 297 050 | | | |
| M36 | 392 000 | 367 500 | 318 500 | 136 | 21 | 16 |
| M36×3 | 415 200 | 389 250 | 337 350 | | | |
| M39 | 468 800 | 439 500 | 380 900 | 150 | 23 | 18 |
| M39×3 | 494 400 | 463 500 | 401 700 | | | |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 8 составляет 80 % пробной нагрузки болтов класса прочности 8.8, установленной в ISO 898-1.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 75 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^e Значения стопорящего момента при первом закручивании являются действительными только для цельно-металлических гаек. Для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой максимальные стопорящие моменты должны составлять 50 % от этого значения.

Примечание — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.

Таблица 6 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящие моменты при испытании само-стопорящихся гаек класса прочности 10

| Резьба <i>D</i> <i>D</i> × <i>P</i> | Испытательное усилие предвари- тельной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной за- тяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|---|--|---|--|--|--|---|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закру- чивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откру- чивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручи- вание $T_{Fd,min}$ |
| M5 | 9440 | 8850 | 7670 | 2,1 | 0,35 | 0,24 |
| M6 | 13 360 | 12 525 | 10 855 | 4 | 0,55 | 0,4 |
| M7 | 19 200 | 18 000 | 15 600 | 6 | 0,85 | 0,6 |
| M8 | 24 320 | 22 800 | 19 760 | 8 | 1,15 | 0,8 |
| M8×1 | 26 000 | 24 375 | 21 125 | | | |
| M10 | 38 480 | 36 075 | 31 265 | 14 | 2 | 1,4 |
| M10×1,25 | 40 640 | 38 100 | 33 020 | | | |
| M10×1 | 42 800 | 40 125 | 34 775 | | | |
| M12 | 56 000 | 52 500 | 45 500 | 21 | 3,1 | 2,1 |
| M12×1,5 | 58 480 | 54 825 | 47 515 | | | |
| M12v1,25 | 61 120 | 57 300 | 49 660 | | | |
| M14 | 76 400 | 71 625 | 62 075 | 31 | 4,4 | 3 |
| M14×1,5 | 83 200 | 78 000 | 67 600 | | | |
| M16 | 104 000 | 97 500 | 84 500 | 42 | 6 | 4,2 |
| M16×1,5 | 111 200 | 104 250 | 90 350 | | | |
| M18 | 127 200 | 119 250 | 103 350 | 56 | 8 | 5,5 |
| M18×1,5 | 143 200 | 134 250 | 116 350 | | | |
| M20 | 162 400 | 152 250 | 131 950 | 72 | 10,5 | 7 |
| M20×1,5 | 180 800 | 169 500 | 146 900 | | | |
| M22 | 201 600 | 189 000 | 163 800 | 90 | 13 | 9 |
| M22×1,5 | 220 800 | 207 000 | 179 400 | | | |
| M24 | 234 400 | 219 750 | 190 450 | 106 | 15 | 10,5 |
| M24×2 | 255 200 | 239 250 | 207 350 | | | |
| M27 | 304 800 | 285 750 | 247 650 | 123 | 17 | 12 |
| M27×2 | 329 600 | 309 000 | 267 800 | | | |
| M30 | 372 800 | 349 500 | 302 900 | 140 | 19 | 14 |
| M30×2 | 412 000 | 386 250 | 334 750 | | | |
| M33 | 460 800 | 432 000 | 374 400 | 160 | 21,5 | 15,5 |
| M33×2 | 505 600 | 474 000 | 410 800 | | | |
| M36 | 542 400 | 508 500 | 440 700 | 180 | 24 | 17,5 |
| M36×3 | 574 400 | 538 500 | 466 700 | | | |
| M39 | 648 000 | 607 500 | 526 500 | 200 | 26,5 | 19,5 |
| M39×3 | 684 000 | 641 250 | 555 750 | | | |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 10 составляет 80 % пробной нагрузки болтов класса прочности 10.9, установленной в ISO 898-1.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 75 % пробной нагрузки (см. приложение В).

Окончание таблицы 6

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^e Значения стопорящего момента при первом закручивании являются действительными только для цельнометаллических гаек. Для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой максимальные стопорящие моменты должны составлять 50 % от этого значения.

Примечание — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.

Таблица 7 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящие моменты при испытании самостопорящихся гаек класса прочности 12

| Резьба <i>D</i> <i>D</i> × <i>P</i> | Испытательное усилие предварительной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|---|--|---|--|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закручивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откручивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручивание $T_{Fd,min}$ |
| M5 | 11 040 | 10 350 | 8970 | 2,1 | 0,35 | 0,24 |
| M6 | 15 600 | 14 625 | 12 675 | 4 | 0,55 | 0,4 |
| M7 | 22 400 | 21 000 | 18 200 | 6 | 0,85 | 0,6 |
| M8 | 28 400 | 26 625 | 23 075 | 8 | 1,15 | 0,8 |
| M8×1 | 30 400 | 28 500 | 24 700 | | | |
| M10 | 45 040 | 42 225 | 36 595 | 14 | 2 | 1,4 |
| M10×1,25 | 47 520 | 44 550 | 38 610 | | | |
| M10×1 | 50 160 | 47 025 | 40 755 | | | |
| M12 | 65 440 | 61 350 | 53 170 | 21 | 3,1 | 2,1 |
| M12×1,5 | 68 400 | 64 125 | 55 575 | | | |
| M12×1,25 | 71 440 | 66 975 | 58 045 | | | |
| M14 | 89 600 | 84 000 | 72 800 | 31 | 4,4 | 3 |
| M14×1,5 | 96 800 | 90 750 | 78 650 | | | |
| M16 | 121 600 | 114 000 | 98 800 | 42 | 6 | 4,2 |
| M16×1,5 | 129 600 | 121 500 | 105 300 | | | |
| M18 | 148 800 | 139 500 | 120 900 | 56 | 8 | 5,5 |
| M18×1,5 | 168 000 | 157 500 | 136 500 | | | |
| M20 | 190 400 | 178 500 | 154 700 | 72 | 10,5 | 7 |
| M20×1,5 | 211 200 | 198 000 | 171 600 | | | |
| M22 | 235 200 | 220 500 | 191 100 | 90 | 13 | 9 |
| M22×1,5 | 258 400 | 242 250 | 209 950 | | | |
| M24 | 273 600 | 256 500 | 222 300 | 106 | 15 | 10,5 |
| M24×2 | 297 600 | 279 000 | 241 800 | | | |
| M27 | 356 000 | 333 750 | 289 250 | 123 | 17 | 12 |
| M27×2 | 384800 | 360 750 | 312 650 | | | |
| M30 | 435 200 | 408 000 | 353 600 | 140 | 19 | 14 |
| M30×2 | 481 600 | 451 500 | 391 300 | | | |
| M33 | 538 400 | 504 750 | 374 400 | 160 | 21,5 | 15,5 |
| M33×2 | 590 400 | 553 500 | 479 700 | | | |

Окончание таблицы 7

| Резьба <i>D</i> <i>D</i> × <i>P</i> | Испытательное усилие предвари- тельной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной за- тяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|---|--|---|--|--|--|---|
| | | верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | первое закру- чивание $T_{Fv,max}^e$ | первое откру- чивание $T_{Fd,min}$ | пятое откручи- вание $T_{Fd,min}$ |
| M36 | 633 600 | 594 000 | 514 800 | 180 | 24 | 17,5 |
| M36×3 | 671 200 | 629 250 | 545 350 | | | |
| M39 | 757 600 | 710 250 | 615 550 | 200 | 26,5 | 19,5 |
| M39×3 | 799 200 | 749 250 | 649 350 | | | |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 12 составляет 80 % пробной нагрузки болтов класса прочности 12.9, установленной в ISO 898-1.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение предварительной затяжки составляет 75 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % пробной нагрузки (см. приложение В).

^e Значения стопорящего момента при первом закручивании являются действительными только для цельно-металлических гаек. Для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой максимальные стопорящие моменты должны составлять 50 % от этого значения.

Примечание — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.

9 Методы испытаний

9.1 Общие требования

Гайки должны быть испытаны в состоянии поставки.

9.2 Испытание пробной нагрузкой

Испытания пробной нагрузкой должны быть выполнены в соответствии с ISO 898-2 со следующими дополнениями.

Гайка для испытаний должна быть собрана с испытательным болтом или с закаленной стальной оправкой. При закручивании гайки на угол поворота 360°, после выступления наружу одного полного витка резьбы, должен быть зафиксирован максимальный стопорящий момент, и сборка должна быть продолжена до выступления из гайки трех полных витков резьбы. При арбитражных испытаниях для самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой должна быть использована закаленная стальная оправка, а для самостопорящихся цельнометаллических гаек — испытательный болт. Максимальный стопорящий момент, при закручивании гайки на испытательный болт или оправку, должен быть зафиксирован после выступления наружу одного полного шага резьбы из стопорящего элемента.

Нагрузка, соответствующая пробной нагрузке для гайки по ISO 898-2 должна быть приложена через испытательный болт или оправку в осевом направлении на опорную поверхность и выдержана в течение 15 с. Гайка должна выдерживать эту нагрузку без срыва резьбы и повреждений. Испытания пробной нагрузкой являются решающими при приемке.

Максимальный стопорящий момент после откручивания гайки на половину полного оборота до полного откручивания, должен быть измерен во время движения гайки и не должен превышать максимальный стопорящий момент, зафиксированный при закручивании.

Примечание — Гайка, использованная при испытании стопорящего момента (см. 9.3), может быть использована для испытания пробной нагрузкой, при условии, что резьба гайки не была повреждена.

9.3 Испытание стопорящего момента

9.3.1 Общие требования

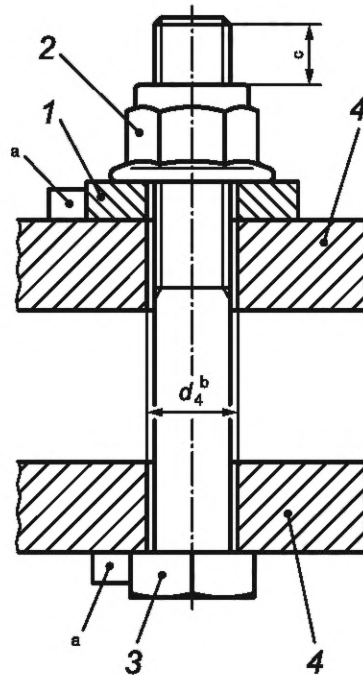
Целью данного метода испытаний самостопорящихся гаек является одновременное определение:

- а) эксплуатационных свойств (создающих стопорящий момент для гаек);
 б) свойств крутящего момента/усилия предварительной затяжки, испытанных по ISO 16047.

9.3.2 Устройство для испытаний

Устройство для испытаний по ISO 16047. В дополнение, точность измерения стопорящего момента должна составлять $\pm 5\%$ от измеряемой величины.

Устройство для испытаний устанавливается в соответствии с рисунком 1. Устройство для испытаний не должно создавать усилие предварительной затяжки во время испытания стопорящего момента.



^a Испытательная опорная пластина/шайба и головка болта должны быть закреплены соответствующим способом для предотвращения прокручивания и установлены соосно.

^b d_4 в соответствии с ISO 273, точный ряд.

^c От трех до пяти шагов резьбы.

1 — испытательная опорная пластина/шайба; 2 — испытуемая гайка; 3 — испытательный болт/винт с допуском резьбы 6g;
 4 — испытательное приспособление, включающее тензодатчик; d_4 — диаметр отверстия в испытательном приспособлении

Рисунок 1 — Приспособление для испытаний и гайка после посадки

9.3.3 Детали для испытаний

Сменный болт/винт и сменная испытательная опорная пластина/испытательная шайба — по ISO 16047. Сменная испытательная опорная пластина/испытательная шайба должна быть типа НН, если иное соглашение отсутствует. За исключением испытательной оправки, сменные детали следует использовать только один раз.

В спорном случае состояние поверхности сменного испытательного болта/винта и испытательной опорной пластины/шайбы должны быть в соответствии с ISO 16047, то есть гладкая поверхность, без покрытия и обезжиренная, если не согласовано иное.

Класс прочности испытательного болта/винта выбирают в соответствии с таблицей 8.

Гайка, использованная при испытании пробной нагрузкой (см. 9.2) не должна применяться при испытании стопорящего момента.

Т а б л и ц а 8 — Классы прочности для испытательного болта/винта

| Класс прочности | |
|------------------|---|
| Испытуемая гайка | Соответствующий испытательный болт/винт |
| 04 | ≥ 8.8 |
| 5 | ≥ 8.8 |

Окончание таблицы 8

| Класс прочности | |
|------------------|---|
| Испытуемая гайка | Соответствующий испытательный болт/винт |
| 05 | ≥10.9 |
| 6 | ≥8.8 |
| 8 | ≥8.8 |
| 10 | ≥10.9 |
| 12 | ≥12.9 |

9.3.4 Методы испытаний

9.3.4.1 Испытание при первом откручивании

Это испытание может быть проведено автоматически соответствующим испытательным устройством или вручную с подходящими ручными инструментами, такими как динамометрический ключ и тензодатчик (см. 9.3.2).

В спорном случае применяют автоматический режим. Условия испытания крутящего момента/усилия предварительной затяжки указаны в ISO 16047.

Испытательный болт/винт располагают в испытательном устройстве таким образом, чтобы после закручивания гайки до посадки он выступал из стопорящего элемента в соответствии с рисунком 1.

Испытуемую гайку закручивают вручную на резьбу болта/винта до контакта болта/винта со стопорящим элементом. Конец испытательного болта/винта не должен выступать из гайки до испытаний. Длина резьбы для затяжки должна составлять три—пять шагов в соответствии с рисунком 1.

Начальная точка этапа закручивания соответствует началу измерения стопорящего момента в приспособлении для затяжки (см. точку 1 на рисунке 2).

Вращение от точки 1 должно происходить непрерывно и равномерно до достижения испытательного усилия предварительной затяжки F_{80} . Значения F_{80} установлены в таблицах 1—7. Крутящий момент, соответствующий усилию предварительной затяжки F_{75} , должен быть зафиксирован и записан.

Примечание — При достижении значения F_{80} подается сигнал на отключение испытательного устройства, чтобы гарантировать точный подсчет при F_{75} .

Должна быть определена точка посадки (см. точку 3 на рисунке 2). Между точками 1 и 3 должен быть измерен стопорящий момент при закручивании $T_{Fv,max}$ (см. точку 2 на рисунке 2). Стопорящий момент при закручивании $T_{Fv,max}$ не должен превышать значения, установленные в таблицах 1—7.

Гайку откручивают за счет приложения обратного крутящего момента до уменьшения усилия предварительной затяжки в испытательном болте/винте до нуля (см. точку 4 на рисунке 2). При последующем откручивании на угол поворота 360° (см. точку 5 на рисунке 2) должен быть измерен максимальный стопорящий момент при откручивании $T_{Fd,max}$. Данный крутящий момент должен быть равен или выше значения стопорящего момента при первом откручивании $T_{Fd,min}$, установленного в таблицах 1—7. Точка 6 соответствует угловому положению точки 4 минус 360° .

Затем гайку откручивают до тех пор, пока вновь не будет достигнуто ее начальное угловое положение (см. точку 1).

Во время откручивания гайки вращение должно быть непрерывным и равномерным от усилия предварительной затяжки при испытании F_{80} до точки 1.

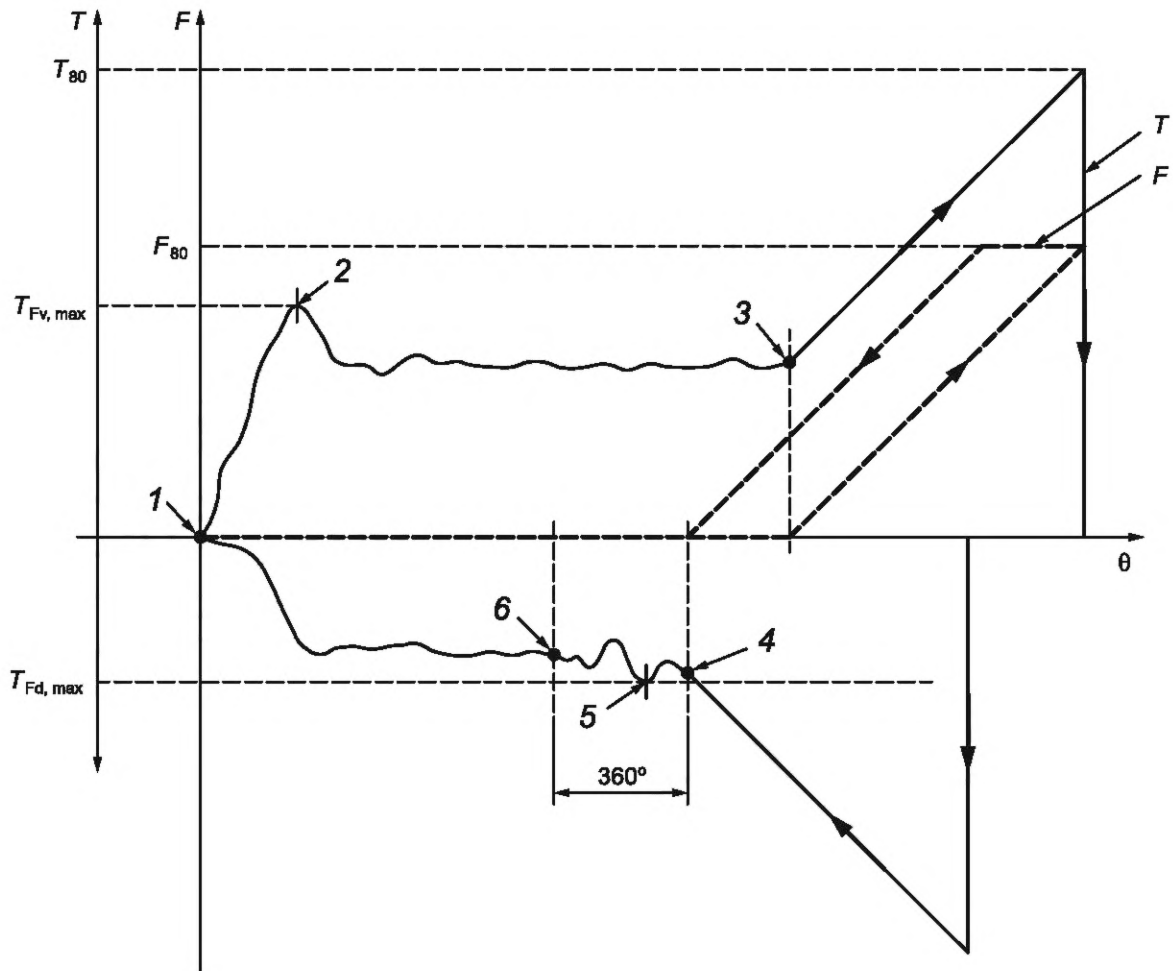
После полного откручивания гайки резьбы гайки и болта не должны быть повреждены. В спорном случае испытательный болт должен свинчиваться с соответствующим проходным калибром-кольцом.

9.3.4.2 Испытание при пятом откручивании

Для определения значений при пятом откручивании процедура, указанная в 9.3.4.1, должна быть проведена еще четыре раза между точками 1 и 3.

При пятом откручивании должен быть измерен в соответствии с рисунком 2 максимальный стопорящий момент при откручивании, возникающий при вращении гайки на 360° . Этот крутящий момент должен быть равен или выше величины стопорящего момента при пятом откручивании, установленного в таблицах 1—7.

После полного откручивания гайки резьбы гайки и болта не должны быть повреждены. В спорном случае испытательный болт должен быть проверен на свинчиваемость с соответствующим проходным калибром-кольцом.



F — усилие предварительной затяжки; T — крутящий момент; θ — угол поворота; 1 — точка, в которой впервые возникает стопорящий момент при закручивании и начинается измерение T_{Fv} ; 2 — стопорящий момент при закручивании; 3 — точка посадки, окончание измерений T_{Fv} ; 4 — отсутствие контакта с испытательной пластиной/шайбой, начало измерения T_{Fd} ; 5 — стопорящий момент при откручивании; 6 — окончание измерения T_{Fd}

Рисунок 2 — Кривая крутящего момента/усилия предварительной затяжки/угла поворота

9.3.5 Протокол испытаний

Содержание протокола испытаний указано в ISO 16047. Ссылка на настоящий стандарт (ГОСТ ISO 2320), должна быть включена в протокол испытаний.

Стопорящий момент при закручивании T_{Fv} и стопорящий момент при откручивании T_{Fd} (и, если требуется, результат испытания температурной стойкости самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой) должны быть включены в протокол испытаний.

**Приложение А
(обязательное)**

Влияние температуры на самостопорящиеся гайки с неметаллической вставкой

Использование самостопорящихся гаек с неметаллической вставкой при предельных значениях температуры минус 50 °С и плюс 120 °С или в их диапазоне может снизить эффективность стопорящего момента и может потребовать применения соответствующего неметаллического материала.

Настоящее приложение устанавливает сравнительное испытание для демонстрации влияния температуры на свойства стопорящего момента. Данное испытание может быть согласовано между покупателем и поставщиком, если необходимо.

Прямая связь между результатом данного испытания и характеристиками гайки в реальных условиях эксплуатации отсутствует.

Примечание — Настоятельно рекомендуется разработать метод испытания, учитывающий реальные условия эксплуатации (см. также ISO 16047:2005, раздел 9).

Гайка при температуре окружающей среды (от 10 °С до 35 °С) должна быть закручена на испытательный болт так, чтобы над гайкой выступало от трех до пяти полных шагов резьбы болта, но не возникало усилия предварительной затяжки.

Комплект должен быть помещен в камеру с температурой плюс 120 °С, если иное соглашение отсутствует. Через 1 ч комплект достают из камеры для естественного охлаждения до температуры окружающей среды.

Затем комплект должен быть помещен в камеру с температурой минус 50 °С, если иное соглашение отсутствует. Через 1 ч комплект достают из камеры для естественного восстановления на воздухе до температуры окружающей среды.

С комплектом, приведенным к температуре окружающей среды, должен быть измерен стопорящий момент при откручивании между точкой 4 и точкой 6 в соответствии с 9.3.4.1.

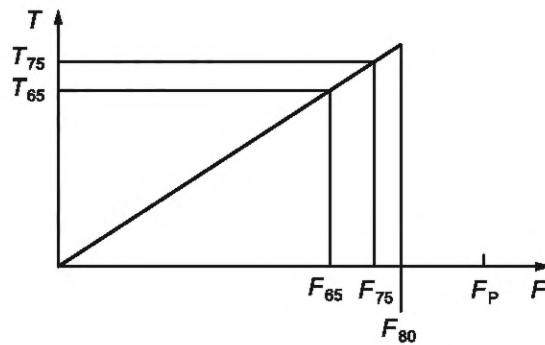
Максимальный измеренный стопорящий момент при откручивании не должен быть ниже соответствующих значений, указанных в таблице 1—7, если не согласовано иное.

Приложение В
(справочное)

Основные положения для определения общего коэффициента трения μ_{tot}

Процесс затяжки продолжают до тех пор, пока усилие предварительной затяжки при испытании не составит 80 % пробной нагрузки сопряженного болта. Для оценки коэффициента трения μ_{tot} определяют усилие предварительной затяжки в диапазоне от 65 % до 75 % от значения пробной нагрузки.

Коэффициент трения μ_{tot} рассчитывают как среднее значение коэффициента трения в диапазоне от 65 % до 75 %.



F_p — пробная нагрузка; F_{65} — нижнее предельное значение нагрузки для определения общего коэффициента трения, составляющее 65 % от F_p ; F_{75} — верхнее предельное значение нагрузки для определения общего коэффициента трения, составляющее 75 % от F_p ; F_{80} — усилие предварительной затяжки при испытании (значение, при котором заканчивают процесс затяжки), составляющее 80 % от F_p ; T_{65} — нижнее предельное значение крутящего момента для определения общего коэффициента трения при F_{65} ; T_{75} — верхнее предельное значение крутящего момента для определения общего коэффициента трения при F_{75} .

Рисунок В.1 — Основные положения для оценки коэффициента трения μ_{tot}

Приложение С
(справочное)

Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящий момент
для самостопорящихся гаек М3 и М4 классов прочности 8 и 10

См. таблицы С.1 и С.2.

Т а б л и ц а С.1 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящий момент для самостопорящихся гаек класса прочности 8

| Резьба D | Испытательное усилие предварительной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|-------------|---|---|---|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | | Верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | Нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | Первое закручивание $T_{Fv, max}^e$ | Первое откручивание $T_{Fd, min}$ | Пятое откручивание $T_{Fd, min}$ |
| M3 | 2336 | 2190 | 1898 | 0,43 | 0,12 | 0,08 |
| M4 | 4080 | 3825 | 3315 | 0,90 | 0,18 | 0,12 |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 8 составляет 80 % от пробной нагрузки болтов класса прочности 8.8. Пробные нагрузки для болтов установлены в ISO 898-1.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 75 % от пробной нагрузки, см. приложение В.

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % от пробной нагрузки, см. приложение В.

^e Стопорящие моменты при первом закручивании применяют только для цельнометаллических гаек. Для стопорящего момента гайки с неметаллической вставкой, максимальные крутящие моменты должны быть 50 % от значений.

П р и м е ч а н и е — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.

Т а б л и ц а С.2 — Испытательное усилие предварительной затяжки и стопорящий момент для самостопорящихся гаек класса прочности 10

| Резьба D | Испытательное усилие предварительной затяжки F_{80}^a , Н | Усилие предварительной затяжки для определения общего коэффициента трения μ_{tot}^b | | Стопорящий момент, Н·м | | |
|-------------|---|---|---|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | | Верхнее предельное значение F_{75}^c , Н | Нижнее предельное значение F_{65}^d , Н | Первое закручивание $T_{Fv, max}^e$ | Первое откручивание $T_{Fd, min}$ | Пятое откручивание $T_{Fd, min}$ |
| M3 | 3344 | 3135 | 2717 | 0,60 | 0,15 | 0,10 |
| M4 | 5832 | 5468 | 4739 | 1,20 | 0,22 | 0,15 |

^a Усилие предварительной затяжки для гаек класса прочности 10 составляет 80 % от пробной нагрузки болтов класса прочности 10.9. Пробные нагрузки для болтов установлены в ISO 898-1.

^b См. приложение В.

^c Верхнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 75 % от пробной нагрузки, см. приложение В.

^d Нижнее предельное значение усилия предварительной затяжки составляет 65 % от пробной нагрузки, см. приложение В.

^e Стопорящие моменты при первом закручивании применяют только для цельнометаллических гаек. Для стопорящего момента гайки с неметаллической вставкой, максимальные крутящие моменты должны быть 50 % от значений.

П р и м е ч а н и е — Оценка результатов испытаний стопорящего момента методами статистического управления процессами (SPC) не применима.

Приложение ДА
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
межгосударственным стандартам**

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта |
|--|----------------------|--|
| ISO 273 | — | * |
| ISO 898-1 | IDT | ГОСТ ISO 898-1—2014 «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 | IDT | ГОСТ ISO 898-2—2015 «Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы» |
| ISO 965-2 | — | * |
| ISO 16047:2005 | IDT | ГОСТ ISO 16047—2015 «Изделия крепежные. Испытания крутящего момента и усилия предварительной затяжки» |
| <p>* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.</p> <p>Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.</p> | | |

Библиография

- [1] ISO 68-1 ISO general purpose screw Threads — Basic profile — Part 1: Metric screw threads
- [2] ISO 261 ISO general purpose metric screw threads — General plan
- [3] ISO 262 ISO general purpose metric screw threads — Selected sizes for screws, bolts and nuts

УДК 621.882.3:006.354

МКС 21.060.20

IDT

Ключевые слова: гайки самостопорящиеся, технические требования, обозначения, стопорящий момент, усилие предварительной затяжки, коэффициент трения

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 23.11.2021. Подписано в печать 16.12.2021. Формат 60×84 $\frac{1}{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

**Поправка к ГОСТ ISO 2320—2021 Изделия крепежные. Гайки стальные самостопорящиеся.
Эксплуатационные свойства**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть | | |
|-----------------------------------|------------|-------------|----|-------------------------------------|
| Предисловие. Таблица согласования | — | Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |

(ИУС № 8 2022 г.)