
ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(EASC)

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



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ

ISO 230-6—
202

(Проект, окончательная редакция)

НОРМЫ И ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Часть 6

Определение точности позиционирования по смещению вдоль диагоналей рабочего объема и его граней (Испытания на диагональное смещение)

(ISO 230-6:2002, IDT)

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

Минск

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

202

Предисловие

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

Цели, основные принципы и 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 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 70 «Станки»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от _____ № _____)

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 |
|---|------------------------------------|---|
| | | |

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 230-6:2002 «Нормы и правила испытаний станков. Часть 6: Определение точности позиционирования по смещению вдоль диагоналей рабочего объема и его граней (Испытания на диагональное смещение)» («Test code for machine tools — Part 6: De-

termination of positioning accuracy on body and face diagonals (Diagonal displacement tests)», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 2 «Условия испытаний металлорежущих станков» Технического комитета по стандартизации TC 39 «Станки» 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.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы данного стандарта могут быть объектом патентных прав. ISO не несет ответственности за идентификацию какого-либо одного или всех таких патентных прав

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств

Содержание

| | |
|---|---|
| 1 | Область применения |
| 2 | Нормативные ссылки |
| 3 | Термины и определения |
| 4 | Общие положения |
| 5 | Процедура испытания, параметры испытаний, процедура настройки |
| 6 | Оценка результатов |
| 7 | Соглашения между изготовителем и потребителем |
| 8 | Представление результатов |
| | Приложение А (справочное) Процедура настройки лазерного интерферометра |
| | Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам |

Введение

ISO 230 состоит из следующих частей под общим названием Нормы и правила испытаний станков:

- *Часть 1: Геометрическая точность станков, работающих без нагрузки или в квазистатических условиях*
- *Часть 2: Определение точности и повторяемости позиционирования осей, находящихся под числовым управлением;*
- *Часть 3: Определение теплового воздействия*
- *Часть 4: Круговые испытания металлорежущих станков с ЧПУ*
- *Часть 5: Определение шумовых характеристик*
- *Часть 6: Определение точности позиционирования по смещению вдоль диагоналей рабочего объёма и его граней (Испытания на диагональное смещение)*
- *Часть 7: Оси вращения — Методы определения и испытания.*

Приложение А к настоящей части стандарта ISO 230 предназначено только для информации.

Дополнительные примечания по тексту стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала.

НОРМЫ И ПРАВИЛА ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Часть 6

**Определение точности позиционирования по смещению вдоль
диагоналей рабочего объёма и его граней (Испытания на
диагональное смещение)**

Test code for machine tools. Part 6. Determination of positioning accuracy on body and face diagonals (Diagonal displacement tests)

Дата введения – 202 – –

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит требования к испытаниям на смещение вдоль диагоналей, которые позволяют оценить объемную точность станка. Полное тестирование характеристик объемной точности станка является сложным и трудоемким процессом. Испытания на смещение вдоль диагоналей сокращают время и затраты, связанные с проверкой характеристик объемной точности.

Испытание на диагональное смещение само по себе не является диагностическим, но выводы диагностического характера иногда могут быть сделаны на основании этих результатов. В частности, при испытаниях на смещение вдоль диагоналей фронтальной грани возможно прямое измерение прямоугольности осей. Испытания на смещение при перемещении деталей станка могут быть дополнены испытаниями в координатных плоскостях, испытаниями параллельно осям станка в соответствии с ISO 230-2 или оценкой характеристик контуров в трех координатных плоскостях, как определено в ISO 230-4.

Примечание – Здесь и далее применяется аналогичные друг другу понятия «Испытание на диагональное смещение» и «Испытания на смещение вдоль диагоналей».

Испытания на смещение диагоналей могут использоваться для целей приемки и в качестве подтверждения эффективности станка, когда параметры испытания используются в качестве показателя сравнения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие международные стандарты и документы (для датированных ссылок применяют только указанное издание документа, для откорректированных ссылочных документов используют последнее издание нормативно-справочного документа, включая все изменения и дополнения к нему):

ISO 230-1:1996 Test code for machine tools — Part 1: Geometric accuracy of machines operating under no-load or finishing conditions (Нормы и правила испытаний станков — Часть 1: Методы измерения геометрических параметров)*

ISO 230-2:1997 Test code for machine tools — Part 2: Determination of accuracy and repeatability of positioning numerically controlled axes (Нормы и правила испытаний станков — Часть 2: Определение точности и повторяемости позиционирования осей станков с числовым программным управлением)**

ISO 230-3:2001 Test code for machine tools — Part 3: Determination of thermal effects (Нормы и правила испытаний станков — Часть 3: Определение теплового воздействия)***

ISO 230-4:1996 Test code for machine tools — Part 4: Circular tests for numerically controlled machine tools Нормы и правила испытаний станков — Часть 4: Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ^{4*}

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 рабочий объём (working volume): Объём, определяемый пределами перемещения по основным линейным осям станка во время работы (не включает перемещения инструментов).

* Заменен на ISO 230-1:2012. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

** Заменен на ISO 230-2:2014. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

*** Заменен на ISO 230-3:2001. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

^{4*} Заменен на ISO 230-4:2022. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

ГОСТ ISO 230-6-202

(Проект, первая редакция)

3.2 **объемная диагональ D (body diagonal D)**: Пространственная диагональ прямоугольной призмы в пределах рабочего объема станка

Примечание 1 – Четыре диагонали между вершинами прямоугольной призмы определяются рабочим объемом.

Примечание 2 – Пользователь может указать диагональ рабочего объема, используя его начальное положение, например, $+X+Y-Z$ это диагональ, при перемещении от $+X+Y-Z$ до $-X-Y+Z$. Альтернативная терминология, использующая обозначение NNP (для X положительного, Y отрицательного, Z положительного, направления перемещения) также допустима.

См. рисунок 1.

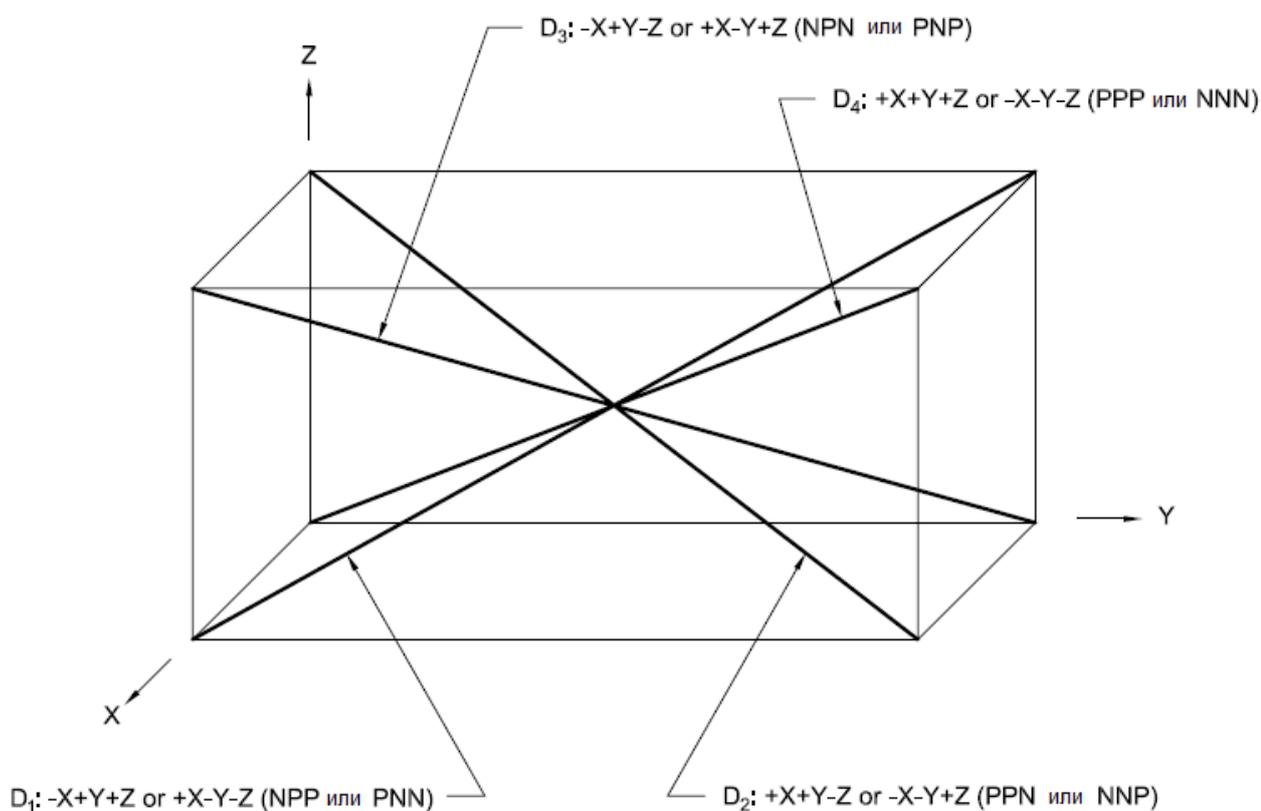


Рисунок 1 — Четыре диагонали в объеме прямоугольной призмы

3.3 **диагональ грани F (face diagonal F)** Диагональ в плоскости фронтальной грани прямоугольной призмы в пределах рабочего объема станка.

Примечание 1 – Шесть разных типов диагоналей в плоскости фронтальных граней призмы определяются в пределах рабочего объема. Для каждой выбранной диагонали, необходимо определить ее дальнейшее положение в системе трех координатных осей. В

идеале плоскость диагоналей грани должна быть либо внешней гранью, либо центральным сечением, как показано на рисунке 2.

Примечание 2 – Пользователь может указывать диагональ грани, используя ее начальное положение, например, $+X-Y$ – это диагональ, которая проходит от $+X-Y$ до $-X+Y$. Чтобы определить третью ось, можно использовать форму $+X -Y Z300$ для определения диагонали XY при $Z = 300$. Также допустима альтернативное обозначение с использованием NP или $NP300$ (для значений X отрицательных, Y положительных, Z отсутствующих направлений движения).

Примечание 3 – Диагонали в плоскости фронтальной грани обычно выбираются пересекающимися парами для каждой плоскости, как показано на рисунке 2.

См. рисунок 2.

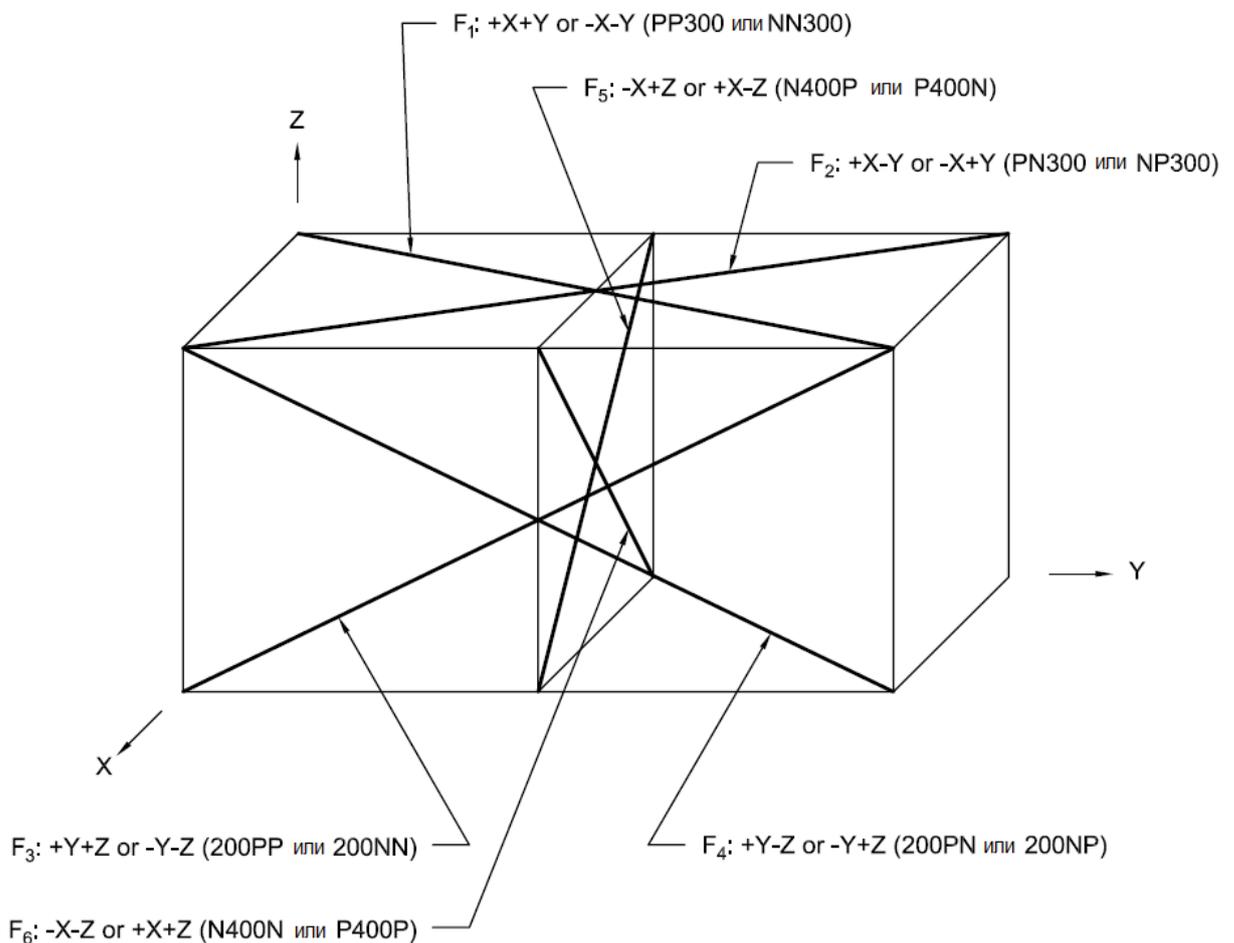


Рисунок 2 — Примеры диагоналей в плоскости фронтальной грани прямоугольной призмы

ГОСТ ISO 230-6-202

(Проект, первая редакция)

3.4 **диагональное систематическое отклонение позиционирования E_d (diagonal systematic deviation of positioning E_d)**: Максимум двунаправленного систематического отклонения позиционирования (в соответствии с ISO 230-2) четырех объемных диагоналей E_1, E_2, E_3, E_4 (оценка E_i , см рисунок 3).

$$E_d = \max. [E_1, E_2, E_3, E_4]$$

3.5 **диагональное систематическое отклонение позиционирования в плоскости фронтальной грани плёсокёсти $E_d(ab)$ (diagonal systematic deviation of positioning in face diagonals $E_d(ab)$)**: Максимум двунаправленного систематического отклонения позиционирования (в соответствии с ISO 230-2) двух диагоналей в плоскости фронтальной грани $E_1(ab), E_2(ab)$, где “ab” определяет координатную плоскость измерения.

Пример

$E_d(XY) = \max. [E_1(XY), E_2(XY)]$ для двух диагоналей в плоскости XY фронтальной грани.

3.6 **значение диагонального отклонения позиционирования по диагонали при обратном ходе (зона нечувствительности) B_d (diagonal reversal value B_d)**: Максимальное значение отклонения (в соответствии с ISO 230-2) четырех объемных диагоналей, B_1, B_2, B_3, B_4 (оценка B_i см рисунок 3).

$$B_d = \max. [B_1, B_2, B_3, B_4]$$

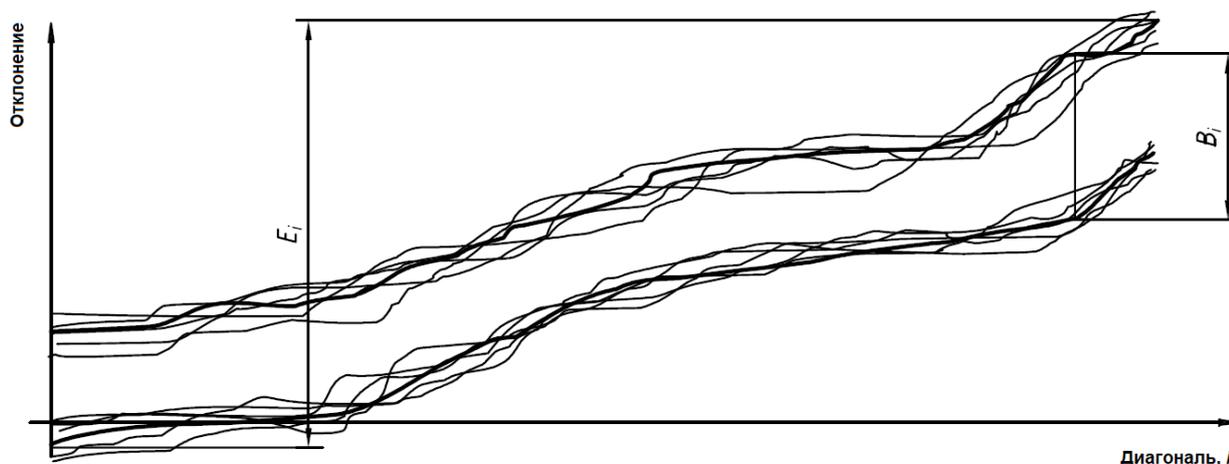


Рисунок 3 — Оценка E_i and B_i

3.7 значение диагонального отклонения позиционирования в плоскости фронтальной грани-при обратном ходе (зона нечувствительности) $B_d(ab)$ (diagonal reversal value for face diagonals $B_d(ab)$): Максимальное значение изменения (в соответствии ISO 230-2) двух диагоналей в плоскости фронтальной грани, $B_1(ab)$, $B_2(ab)$, где “ab” определяет координатную плоскость измерения.

Пример

$B_d(XY) = \max. [E_1(XY), E_2(XY)]$ для двух диагоналей в плоскости XY фронтальной грани.

3.8 объемная точность (volumetric performance): Способность станка выполнять намеченные многоосевые функции в любом месте рабочего объема или меньшего объема по согласованию между поставщиком и изготовителем и потребителем.

Примечание – Указание на уменьшенный рабочий объем должно быть сделано с помощью формулировки «уменьшенный объем» после любого указанного параметра, например, (уменьшенный объем) = 0,012mm.

4 Общие положения

4.1 Единицы измерения

В настоящем стандарте, все линейные размеры выражены в миллиметрах.

4.2 Ссылка на ISO 230-1 и ISO 230-2

В целях применения настоящего стандарта, следует ссылаться на ISO 230-1, особенно для установки станка перед испытанием, подготовкой движущихся частей и подтверждением рекомендуемой точности испытываемого оборудования.

Также следует учитывать стандарт ISO 230-2, особенно для установки и оснащения инструментами, оценки результатов и представления результатов.

4.3 Необходимые испытания

При испытании станка не всегда обязательно или возможно выполнить все испытания, описанные в настоящем стандарте. Когда испытания требуются для приемки, потребитель может выбрать по согласованию с поставщиком/изготовителем, те испытания, которые относятся к интересующим его объектам или к компонентам, составляющим части станка. Тем не менее, эти испытания должны быть четко указаны при заказе станка и в соответствии с полученными в результате расходами.

ГОСТ ISO 230-6-202

(Проект, первая редакция)

Отдельная ссылка на настоящий стандарт для приемочных испытаний без со-
глашения о применяемых испытаниях и связанных с ними расходами не может счи-
таться обязывающей для сторон контракта.

4.4 Средства измерений

Может быть использован лазерный интерферометр или другие средства из-
мерения с сопоставимой точностью измерения (см. пункт 2.2 стандарта ISO 230-
1:1996).

4.5 Положение линейных осей, не подвергающихся испытанию

Положение подвижного рабочего органа или движущихся компонентов на
осях, не подвергающихся испытаниям, должны быть отражены в испытательном ли-
сте.

4.6 Погрешность измерений

Погрешность измерения может быть вызвана следующим:

- погрешности средств измерений, использованных для единичного испыта-
ния;
- погрешности возможных выравниваний средств измерений (статистическая
ошибка, косинусная ошибка; см. пункт A.13 стандарта ISO 230-1:1996);
- погрешности, вызванные окружающей средой, например температурное вли-
яние (см. пункт 4 стандарта ISO 230-3:2001).

Общая погрешность измерения не должна превышать часть допуска. Допу-
стимая погрешность должна быть согласована между поставщиком/ изготовителем и
потребителем.

5 Процедура испытания, параметры испытаний, процедура настройки

5.1 Процедура испытания

Процедура испытания концептуально аналогична процедуре, описанной в
стандарте ISO 230-2 для линейных осей, за исключением того, что линейные пере-
мещения измеряются не параллельно линейной оси, а вдоль диагонали рабочего
объема или плоскости станка.

Примечание – На станках, где одна ось намного больше других, испытания на диагональное смещение могут быть нечувствительны к некоторым системным отклонениям станка.

Измерения должны быть проведены по четырем объемным диагоналям (см. рисунок 1) рабочего объема для трех-координатного станка обработки, и двух диагоналей в плоскости фронтальной грани для двух-координатного станка (например, токарного станка). Кроме того, любые из шести диагоналей станка в плоскостях фронтальных граней для трех-координатного станка могут быть выполнены по мере необходимости или по согласованию между поставщиком/изготовителем и потребителем.

5.2 Расположение позиций измерения

Необходимо выбрать не менее пяти одинаковых разнесенных позиций измерения на метр диагональной длины с общим минимумом в пять целевых позиций. Если P_1 и P_2 являются конечными точками диагонали, полученными после настройки оборудования и требуемого диагонального приращения I_d , тогда:

$$P_1 = (X_1, Y_1, Z_1),$$

$$P_2 = (X_2, Y_2, Z_2).$$

Длина диагонали = D ,

$$\text{где } D = P_2 - P_1 = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2 + (Z_2 - Z_1)^2}$$

Длина перемещения X до X_v ,

$$\text{где } X_v = X_2 - X_1.$$

Инкрементальное перемещение I_x ,

$$\text{где } I_x = \frac{I_d}{D} X_v$$

Пути и приращения в X и Y определяются аналогично. Программирование наилучшим образом достигается с помощью инкрементных перемещений по трем осям с использованием величин, определенных выше. Конечная точка P_2 и диагональное приращение I_d могут быть изменены из-за допущения ошибки округления.

5.3 Измерения

ГОСТ ISO 230-6-202

(Проект, первая редакция)

Измерения должны быть сделаны по всем номинальным положениям в соответствии со стандартным циклом испытаний (см пункт 4.3 стандарта ISO 230-2:1997). Каждое номинальное положение должно достигаться 5 раз в каждом направлении.

Примечание – Диагонали до 2000 мм не отличаются от диагоналей свыше 2000 мм, так как вычисляются не значения повторяемости, а только систематическое отклонение E , и значение зоны нечувствительности разворота B .

5.4 Скорость подачи

Скорость подачи между целевыми позициями должна быть согласована между поставщиком/изготовителем и потребителем, как и другие параметры испытания. Однако скорость подачи не должна превышать 20 % от максимальной скорости подачи.

5.5 Настройка

Средства измерений устанавливается приблизительно на диагонали рабочего объема. Начальная и конечная точки выравниваются путем перемещения станка, используя команду толчкового перемещения, для получения измерительного сигнала. Между этими двумя точками станок запрограммирован на векторный траверс, останавливаясь в целевых положениях.

Детализированная процедура настройки для лазерного интерферометра описана в приложении А.

6 Оценка результатов

Данные, полученные для каждой из диагоналей, анализируются способом, концептуально аналогичным тому, который используется для линейных осей в соответствии с ISO 230-2, за исключением того, что оценивают только двунаправленное систематическое отклонение E и значение B зоны нечувствительности (см. рисунок 3).

7 Соглашения между изготовителем и потребителем

Следующие испытания должны быть согласованы между поставщиком/изготовителем и потребителем:

- а) максимальная скорость изменения температуры окружающей среды в градусах в час в течение 12 ч до и во время измерений (см. пункт 3.1 ISO 230-2:1997);
- б) расположение средств измерений и положение датчиков температуры, если это необходимо (см. пункт 4.3.1 ISO 230-2: 1997);

- c) процесс прогрева перед испытанием станка (см. пункт 3.3 ISO 230-2: 1997);
- d) скорость подачи между целевыми позициями;
- e) положение направляющих или движущихся компонентов, которые не подвергаются испытанию;
- f) время выдержки в каждой целевой позиции;
- g) расположение первой и последней целевой позиции;
- h) часть допуска, которую не должна превышать совокупная неопределенность измерения в ходе испытания;
- i) если это необходимо, размер и положение уменьшенной рабочей зоны.

8 Представление результатов

8.1 Методика представления результатов

Предпочтительный способ представления результатов является графическим, по меньшей мере, для графиков E_{\uparrow} и E_{\downarrow} для каждой диагонали и со следующим списком элементов, записанных в отчете об испытаниях, для определения настройки измерения:

- положение всех элементов измерительной системы относительно рабочей поверхности и стороны крепления инструмента;
- если необходимо, положение температурного датчика (датчиков) на компонентах станка и тип процедуры компенсации;
- дата испытания;
- имя станка, тип (горизонтальный шпиндель или вертикальный шпиндель) и его координаты;
- список используемого испытательного оборудования, включая имя поставщика/изготовителя, тип и серийный номер компонента;
- тип(ы) машинной шкалы, используемый для позиционирования осей и их коэффициент(ы) теплового расширения, используемый для коррекции номинального дифференциального расширения (NDE) (например, шариковый винт и поворотный кулачок для оси Z, стеклянная шкала для осей X и Y) ;
- имена проверяемых осей;
- скорость подачи и время выдержки в каждой целевой позиции;
- первая и последняя целевые позиции (P_1 и P_2) и диагональное приращение (I_d);

ГОСТ ISO 230-6-202

(Проект, первая редакция)

- процесс прогрева, предшествующий тестированию станка (количество циклов или время холостого хода и скорость подачи);
- температуры датчиков, прикрепленных к соответствующим компонентам станка, представляющих машинные весы и заготовку, по крайней мере, в начале и в конце испытания;
- если необходимо, давление воздуха и влажность в начале и в конце испытания;
- использовались ли встроенные процедуры компенсации во время цикла тестирования;
- использование воздушного или масляного душа при измерении;
- общая погрешность измерения;
- при необходимости, размер и положение уменьшенной рабочей зоны.

8.2 Параметры

Следующие параметры должны указываться численно.

а) Параметры для объемных диагоналей:

- двунаправленные систематические отклонения позиционирования, E_1, E_2, E_3, E_4 ;
- значения зоны нечувствительности, B_1, B_2, B_3, B_4 ;
- значение отклонения по диагонали, B_d .

б) Параметры для диагоналей в плоскости фронтальной грани:

- двунаправленные систематические отклонения позиционирования, $E_1(ab), E_2(ab)$;
- значения зоны нечувствительности, $B_1(ab), B_2(ab)$;
- диагональное систематическое отклонение позиционирования для диагоналей в плоскости фронтальной грани, $E_d(ab)$;
- значение зоны нечувствительности для диагоналей в плоскости фронтальной грани ~~неверета~~ по диагонали для поверхностных диагоналей, $B_d(ab)$.

Приложение А (справочное)

Процедура настройки лазерного интерферометра

А.1 Общие положения

В настоящем приложении описывается пример приемлемой процедуры настройки лазерного интерферометра для испытания на смещение диагоналей.

А.2 Процедура

Вначале установить на столе лазерную головку, дистанционный интерферометр, регулируемое зеркало таким образом, чтобы зеркало находилось рядом с углом стола, а ретрорефлектор (угловой отражатель) на шпинделе. (Если рабочая зона простирается за пределы стола, потребуются дополнительные крепления). В случае системы поляризационного интерферометра лучше размещать регулируемое зеркало между дистанционным интерферометром и ретрорефлектором. Интерферометр следует размещать как можно ближе к регулируемому зеркалу, чтобы минимизировать погрешность стационарного хода. Регулируемое зеркало следует использовать поочередно для различных наклонов или поворотов луча («крена», «опрокидывания» и т.д.), но ни в коем случае не одновременно для обоих действий. Следует избегать помех для поляризации лазерного луча. Следует отметить, что размещение ретрорефлектора на средней осевой линии шпинделя снижает его разрешающую способность из-за вращения оси шпинделя, шпиндель следует заблокировать. Если шпиндель заблокировать нельзя, следует использовать какие либо держатели. На некоторых горизонтальных станках может потребоваться размещать ретрорефлектор подальше от конца шпинделя, чтобы каретка шпинделя не мешала лучу. Датчик следует размещать в центре стороны, подлежащей обработке.

Далее следует отрегулировать угол наклона зеркала таким образом, чтобы луч лазера пересекал приблизительно под прямым углом горизонтальную диагональ рабочей зоны.

Переместить шпиндель станка вместе с ретрорефлектором в номинальную позицию, заданную от конца измеряемой диагонали горизонтальной плоскости и с помощью зеркала произвести грубую настройку луча. На этом этапе достаточно убедиться, что исходящий луч позиционируется на регулируемом зеркале таким образом, что на поверхности зеркала остается достаточно места для возвращенного луча.

Далее, подвести шпиндель станка с ретрорефлектором как можно ближе к регулируемому зеркалу и, пользуясь медленной подачей, перемещать шпиндель до тех пор, пока снова не установится правильная настройка луча. Зафиксировать положение стола.

Далее необходимо подвести стол к самой дальней позиции вдоль объемной диагонали, где требуется произвести измерения и, снова используя медленную подачу, расположить стол таким образом, чтобы обеспечить правильную настройку луча. Для наилучшего

ГОСТ ISO 230-6-202

(Проект, первая редакция)

результата эта позиция первоначально должна находиться в пределах 6 мм от номинальной позиции, после зафиксировать ее.

В конце необходимо составить управляющую программу для поперечного направления стола между этими двумя точками с короткой дистанцией возврата, с установленным интервалом между целевыми позициями и количеством подходов, необходимым для получения результата. Необходимо следить за тем, чтобы программа ЧПУ не содержала ошибок округления, которые могут накапливаться, если для прохождения диагонали используется последовательность одинаковых пошаговых перемещений.

Процедура настройки для измерения диагонального отклонения позиционирования в плоскости фронтальной грани аналогична описанной выше, за исключением того, что она осуществляется без перемещения по трем осям. Это означает, что первым делом до регулировки конечной точки настраиваем лазерный луч параллельно испытуемой плоскости. Например, для измерения диагонали в плоскости XY следует настраивать как по оси X, так и по оси Y, как для стандартных линейных испытаний. Это гарантирует, что не потребуются перемещение по оси Z, если конечные точки настроены для плоскости. XY.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
ссылочным межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта |
|---|----------------------|---|
| ISO 230-1:1996 | — | * 1) , |
| ISO 230-2:1997 | — | * 2) , |
| ISO 230-3:2001 | — | * |
| ISO 230-4:1996 | — | * 3) , |
| * Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. | | |

¹⁾ Действует ГОСТ ISO 230-1–2018 «Нормы и правила испытаний станков. Часть 1. Геометрическая точность станков, работающих на холостом ходу или в квазистатических условиях», идентичный ISO 230-1:2012.

²⁾ Действует ГОСТ ISO 230-2–2016 «Нормы и правила испытаний станков. Часть 2. Определение точности и повторяемости позиционирования осей станков с числовым программным управлением», идентичный ISO 230-2:2014

³⁾ Действует ГОСТ ISO 230-4-2015 «Методика испытаний металлорежущих станков. Часть 4. Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ», идентичный ISO 230-4:2005.

Ключевые слова: методика испытаний, погрешность, отклонения, точность позиционирования, смещение диагоналей

Директор Департамента
машиностроения
и цифровых технологий
ФГБУ «Институт стандартизации»

Г.В. Воробьев

Начальник отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГБУ «Институт стандартизации»

И.А. Щипаков

Главный специалист отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГБУ «Институт стандартизации»

Е.В. Демидова

Ведущий инженер отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГБУ «Институт стандартизации»

С.А. Кузьмин

Старший инженер отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГБУ «Институт стандартизации»

О.А. Гиршович

Инженер отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГБУ «Институт стандартизации»

Е.А. Айрапетов

Специалист отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГБУ «Институт стандартизации»

В.В. Крюкова