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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 13041-4— 2016

СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И ТОКАРНЫЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ

Условия испытаний

Часть 4

Точность и повторяемость позиционирования линейных осей и осей вращения

(ISO 13041-4:2004,
Test conditions for numerically controlled turning machines and turning centres — Part 4: Accuracy and repeatability of positioning of linear and rotary axes,
IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе официального перевода на русский язык немецкоязычной версии указанного в п. 5 стандарта, который выполнен Публичным акционерным обществом «Экспериментальный научно-исследовательский институт металлорежущих станков» (ПАО «ЭНИМС»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2016 г. № 90-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
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июня 2017 г. № 590-ст международный стандарт ГОСТ ISO 13041-4—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2018 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 13041-4:2004 «Станки токарные многоцелевые с числовым программным управлением. Условия испытаний. Часть 4. Точность и повторяемость позиционирования линейных и вращающихся осей» («Test conditions for numerically controlled turning machines and turning centres — Part 4: Accuracy and repeatability of positioning of linear and rotary axes», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 39 «Станки», подкомитетом SC 2 «Условия испытаний металлорежущих станков».

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6)

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

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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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 . . . 1
4 Общие положения . . . 1
4.1 Единицы измерения . . . 1
4.2 Ссылки на ISO 230-2 . . . 2
4.3 Последовательность проведения испытаний . . . 2
4.4 Необходимые испытания . . . 2
4.5 Положение/позиция линейных осей, не являющихся объектом испытания . . . 2
5 Позиционирование линейных осей . . . 2
5.1 Допуски . . . 2
5.2 Средства измерения . . . 3
5.3 Замечания и ссылки на ISO 230-1 и ISO 230-2 . . . 3
5.4 Расчет отклонений . . . 3
6 Позиционирование осей вращения . . . 3
6.1 Допуски . . . 3
6.2 Средства измерения . . . 3
6.3 Замечания и ссылки на ISO 230-1 и ISO 230-2 . . . 3
6.4 Расчет отклонений . . . 4
7 Информация для протокола . . . 4
7.1 Общие положения . . . 4
7.2 Идентификационные данные машины . . . 4
7.3 Идентификационные данные испытания . . . 4
7.4 Данные об условиях испытания . . . 4
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . 5
Библиография . . . 6

Введение

Цель настоящего стандарта — дать необходимую информацию по геометрическим, позиционным, профильным, тепловым и механическим испытаниям, которые могут выполняться для сравнения, подтверждения, обслуживания, приемки и других целей.

Настоящий стандарт со ссылками на соответствующие части ISO 230 устанавливает условия, нормы и правила испытаний токарных обрабатывающих центров и токарных станков с ЧПУ с/без задней (центрирующей) бабки, устанавливаемым отдельно или встроенным в гибкую производственную систему [1], [2], [3]. Настоящий стандарт устанавливает также допуски и/или максимально допустимые значения для результатов испытания, соответствующих основному назначению и нормальной точности токарных обрабатывающих центров и токарных станков с ЧПУ.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И ТОКАРНЫЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ

Условия испытаний

Часть 4
Точность и повторяемость позиционирования линейных осей и осей вращения

Lathes with numerical control and CNC machining centers. Test conditions.
Part 4. Accuracy and repeatability of positioning of linear and rotary axes

Дата введения — 2018—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт со ссылками на ISO 230-2 устанавливает допуски, применимые к проверке позиционирования линейных осей длиной до 2000 мм и осей вращения токарных станков с ЧПУ и токарных обрабатывающих центров.

В настоящем стандарте рассматриваются условия окружающей среды, тепловой режим токарного станка/центра и методы измерения, приведенные в ISO 230-2.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы датированные и недатированные ссылки на международные стандарты, обязательные для применения. При недатированных ссылках действительно последнее издание приведенного стандарта (включая все его изменения):

ISO 230-1, 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. Геометрическая точность станков, работающих на холостом ходу или в режиме чистовой обработки)

ISO 230-2, 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 с числовым программным управлением)

ISO 13041-1:2004, Test conditions for numerically controlled turning machines and turning centres — Part 1: Geometric tests for machines with a horizontal workholding spindle (Условия испытаний токарных станков с ЧПУ и токарных обрабатывающих центров. Часть 1. Проверка геометрической точности станков с горизонтальным шпинделем)

3 Термины и определения

Термины и определения, используемые в настоящем стандарте, приведены в ISO 13041-1.

4 Общие положения

4.1 Единицы измерения

В настоящем стандарте все линейные размеры, отклонения и соответствующие допуски выражены в миллиметрах, угловые размеры — в градусах, а угловые отклонения и соответствующие допус-

Издание официальное

ки — в пропорциях, но в некоторых случаях в целях большей ясности могут быть использованы микрорадианы и угловые секунды. Следует помнить следующее выражение эквивалентности единиц их измерения:

$$0{,}010/1000 = 10\ \mu\text{рад} \approx 2''.$$

4.2 Ссылки на ISO 230-2

Вопросы установки и прогрева станка перед испытанием, описания метода измерения, оценки и представления результатов приведены в ISO 230-2.

4.3 Последовательность проведения испытаний

Последовательность проведения испытаний, приведенная в настоящем стандарте, не определяет последовательность проведения их на практике. Испытания можно проводить в любой последовательности, которая облегчает установку инструментов и приспособлений.

4.4 Необходимые испытания

При испытании станка не всегда есть необходимость или возможность выполнять все виды испытаний, описанные в настоящем стандарте.

При приемочных испытаниях выбор испытаний элементов и/или свойств станка, представляющих интерес, определяется пользователем при условии согласования с поставщиком/производителем. Испытания должны быть четко указаны при заказе станка. Ссылка на настоящий стандарт для приемочных испытаний без уточнения проводимых испытаний и без соглашения о соответствующих расходах не может рассматриваться в качестве обязательства для любой договаривающейся стороны.

4.5 Положение/позиция линейных осей, не являющихся объектом испытания

При поверке какой-либо оси те базовые линейные оси, которые не включены в эту поверку, следует держать как можно ближе к середине их рабочего хода, в противном случае — в положении, позволяющем минимизировать отклонение элементов, влияющих на результаты измерения. Выдвижной шпиндель и другие компоненты, являющиеся дополнительными осями, должны находиться в исходном положении.

5 Позиционирование линейных осей

5.1 Допуски

В таблице 1 даны допуски на позиционирование, установленные в ISO 230-2 для токарных станков с ЧПУ и токарных обрабатывающих центров нормальной точности, соответствующие различным измеряемым длинам, не превышающим 2000 мм.

Кроме того, следует предусмотреть графическое представление результатов в соответствии с ISO 230-2.

Таблица 1 — Допуски на позиционирование для осей длиной не более 2000 мм

Параметры		Измеряемая длина оси, мм			
		≤ 500	> 500 ≤ 800	> 800 ≤ 1250	> 1250 ≤ 2000
		Допуски, мм			
Двунаправленная точность позиционирования	A	0,022	0,025	0,032	0,042
Однонаправленная повторяемость позиционирования	$R\uparrow$ $R\downarrow$	0,006	0,008	0,010	0,013
Реверсивная величина	B	0,010	0,010	0,012	0,012
Однонаправленное систематическое отклонение позиционирования	$E\uparrow$ $E\downarrow$	0,010	0,012	0,015	0,018

5.2 Средства измерения

Можно использовать лазерный интерферометр или другую измерительную систему с сопоставимой точностью (ISO 230-1).

5.3 Замечания и ссылки на ISO 230-1 и ISO 230-2

Если используется лазерный интерферометр, следует соблюдать надлежащие предосторожности в соответствии с ISO 230-1. По мере проведения испытаний необходимо следовать процедурам, указанным в ISO 230-2 для полной поверки на длине до 2000 мм.

5.4 Расчет отклонений

В таблице 2 представлен пример оформления результатов, определенных на основе статистического анализа данных измерения.

Кроме того, следует предусмотреть графическое представление результатов в соответствии с ISO 230-2.

Таблица 2 — Форма представления результатов полной поверки на длине до 2000 мм

Параметр		Наименование оси	Ход оси, мм	Отклонение, мм
Двунаправленная точность позиционирования	A			
Повторяемость позиционирования (положительная)	$R\uparrow$			
Повторяемость позиционирования (отрицательная)	$R\downarrow$			
Реверсивная величина	B			
Систематическое отклонение позиционирования (положительное)	$E\uparrow$			
Систематическое отклонение позиционирования (отрицательное)	$E\downarrow$			

6 Позиционирование осей вращения

6.1 Допуски

В таблице 3 приведены допуски, установленные в ISO 230-2 для токарных станков с ЧПУ и токарных обрабатывающих центров нормальной точности, относящиеся к перемещениям в диапазоне от 0° до 360°.

Таблица 3 — Допуски на позиционирование для осей вращения в диапазоне от 0°до 360°

Параметр		Допуски, угл. с
Двунаправленная точность позиционирования	A	63
Однонаправленная повторяемость позиционирования	$R\uparrow$ $R\downarrow$	25
Реверсивная величина	B	25
Однонаправленное систематическое отклонение позиционирования	$E\uparrow$ $E\downarrow$	32

6.2 Средства измерения

Можно использовать угловой лазерный интерферометр с делительным лимбом, автоколлиматор с полигональным (многоугольным) зеркалом или другие измерительные системы сопоставимой точности.

6.3 Замечания и ссылки на ISO 230-1 и ISO 230-2

Если используется автоколлиматор, необходимо предпринять надлежащие предосторожности согласно ISO 230-1.

Для проведения испытания следует выполнять процедуры, указанные в ISO 230-2, для полной поверки позиционирования и повторяемости осей вращения в диапазоне от 0° до 360°.

6.4 Расчет отклонений

В таблице 4 дан пример формы представления результатов, полученных на основе статистического анализа данных измерения.

Кроме того, следует предусмотреть графическое представление результатов в соответствии с ISO 230-2.

Таблица 4 — Форма представления результатов полной поверки в диапазоне от 0° до 360°

Параметр		Наименование оси	Отклонение, мм
Двунаправленная точность позиционирования	A		
Повторяемость позиционирования (положительная)	$R\uparrow$		
Повторяемость позиционирования (отрицательная)	$R\downarrow$		
Реверсивная величина	B		
Систематическое отклонение позиционирования (положительное)	$E\uparrow$		
Систематическое отклонение позиционирования (отрицательное)	$E\downarrow$		

7 Информация для протокола

7.1 Общие положения

Отчет о поверке должен включать информацию, приведенную ниже.

7.2 Идентификационные данные машины

Идентификационные данные машины следующие:

a) наименование производителя;

b) год создания, если он известен;

c) тип или серийный номер.

7.3 Идентификационные данные испытания

Идентификационные данные испытания следующие:

a) дата и место проведения;

b) наименование компании и паспортные данные инспектора;

c) перечень используемого оборудования, включающий наименование производителя, тип или серийный номер компонентов (например, лазерной головки, оптики, датчика температуры).

7.4 Данные об условиях испытания

Данные об условиях испытания следующие:

a) компоненты машины, движущиеся вдоль или вокруг оси во время ее поверки;

b) скорость подачи;

c) положение осевых направляющих или подвижных компонентов на осях, не являющихся объектом данного испытания;

d) положение линии измерения;

e) количество и положение датчиков температуры;

f) показания датчиков температуры непосредственно перед и после испытания;

g) коэффициент, используемый для поправки на расширение материала;

h) температура, давление и влажность воздуха непосредственно до и после поверки;

i) тип поправки, примененный к осям испытуемого станка;

j) тип поправки, примененный к данным измерения.

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 230-1	—	*
ISO 230-2	—	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует.		

Библиография

[1] ISO 1708:1989, Acceptance conditions for general purpose parallel lathes — Testing of the accuracy (Условия испытаний токарно-винторезных станков общего назначения с горизонтальными направляющими. Поверка точности)

[2] ISO 2806:1994, Industrial automation systems — Numerical control of machines — Vocabulary (Системы промышленной автоматизации. Числовое программное управление станков. Словарь)

[3] ISO 6155:1998, Machine tools — Test conditions for horizontal spindle turret and single spindle automatic lathes — Testing of the accuracy (Станки. Условия испытаний одношпиндельных автоматических винторезных станков с револьверной головкой на горизонтальном шпинделе)

УДК 621.9.02 – 434.5.006.354 МКС 25.080.01 ОКП 38 1000

Ключевые слова: методика испытаний, погрешность, отклонения, точность позиционирования, линейные оси, оси вращения, станки с ЧПУ, обрабатывающие центры

БЗ 9—2016/85

Редактор *Е.В. Агеева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 30.06.2017. Подписано в печать 07.07.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,27. Тираж 21 экз. Зак. 1132.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru