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
2020

gost.e-ecolog.ru

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 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

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
Туркмения	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

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2020 г.

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, 2004 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2017, 2020

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

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.

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

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 нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

ISO 230-1:1996[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 230-2:1997[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[3)], 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

В настоящем стандарте применены термины и определения по ISO 13041-1.

[1)] Заменен на ISO 230-1:2012.

[2)] Заменен на ISO 230-2:2014.

[3)] Заменен на ISO 13041-1:2020.

Издание официальное

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 допуски — 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

Окончание таблицы 1

Параметры		Измеряемая длина оси, мм			
		500	> 500 ≤ 800	> 800 ≤ 1250	> 1250 ≤ 2000
		Допуски, мм			
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

Окончание таблицы 3

Параметр		Допуски, угл. с
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^{+}		
Повторяемость позиционирования (отрицательная)	R^{-}		
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 230-1:1996	—	*, 1)
ISO 230-2:1997	—	*
ISO 13041-1:2004	IDT	ГОСТ ISO 13041-1—2017 «Станки токарные с числовым программным управлением и токарные обрабатывающие центры. Условия испытаний. Часть 1. Геометрические»

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 230-1—2010 «Испытания станков. Часть 1. Методы измерения геометрических параметров».

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

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

Редактор переиздания *Ю.А. Расторгуева*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.И. Рычкова*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 14.05.2020. Подписано в печать 25.06.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,27.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru