ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 13041-7— 2025

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И ТОКАРНЫХ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ

Часть 7

Оценка точности круговых траекторий в координатных плоскостях

(ISO 13041-7:2004, Test conditions for numerically controlled turning machines and turning centres — Part 7: Evaluation of contouring performance in the coordinate planes, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 070 «Станки»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 ноября 2025 г. № 1533-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 13041-7:2004 «Условия испытаний токарных станков с числовым программным управлением и токарных обрабатывающих центров. Часть 7. Оценка характеристик контурной обработки в координатных плоскостях» (ISO 13041-7:2004 «Test conditions for numerically controlled turning machines and turning centres — Part 7: Evaluation of contouring performance in the coordinate planes», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом ПК 2 «Условия испытаний металлорежущих станков» Технического комитета ИСО/ТК 39 «Станки».

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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

© ISO, 2004
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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

ИСО 13041 входит в серию стандартов под общим наименованием «Условия испытаний токарных станков с числовым программным управлением и токарных обрабатывающих центров», состоящую из следующих частей:

- часть 1. Геометрические испытания станков с горизонтальным шпинделем для крепления заготовки;
- часть 2. Геометрические испытания станков с вертикальным шпинделем для крепления заготовки;
- часть 3. Геометрические испытания станков с обратным вертикальным шпинделем для крепления заготовки;
- часть 4. Точность и повторяемость позиционирования линейных осей и осей вращения;
- часть 5. Точность скоростей и интерполяций;
- часть 6. Точность обработанного образца-изделия;
- часть 7. Оценка характеристик контурной обработки в координатных плоскостях;
- часть 8. Оценка тепловых деформаций.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И ТОКАРНЫХ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ

Часть 7

Оценка точности круговых траекторий в координатных плоскостях

Test conditions for numerically controlled turning machines and turning centres. Part 7. Evaluation of the accuracy of circular trajectories in the coordinate planes

Дата введения — 2026—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод проверки точности круговых траекторий токарных обрабатывающих центров (или токарных станков с числовым программным управлением) путем проведения испытаний на отклонения круговых траекторий, оценки радиального отклонения *F* и отклонения от круглости *G* в соответствии с ИСО 230-4.

Примечание — Измерения отклонений от круговых траекторий могут быть выполнены различными методами, описанными в ИСО 230-1:1996, подраздел 6.6. К ним относятся методы измерений с использованием поворачиваемого однокоординатного датчика и контрольной оправки, эталона круглости и двухкоординатного датчика или телескопического датчика со сферическими наконечниками. Могут быть применены и другие методы измерений, если их аппаратная точность такая же, как у перечисленных методов, или выше. Влияние типовых отклонений станков на круговые траектории приведены в ИСО 230-4:1996, приложение В.

Метод проверок при испытаниях, описанный в настоящем стандарте, заключается в проверке отклонений при круговых траекториях, выполняемых:

- только в одном положении в каждой координатной плоскости станка; и
- только на одной скорости подачи; и
- при однократном повторении испытания в противоположном направлении обхода контура.

Целью настоящего стандарта является предоставление пользователю метода периодической проверки станка, средства для анализа причин измеренных отклонений от круглости в настоящем стандарте не рассматриваются. Рекомендуется проводить испытания, определенные в настоящем стандарте, после того, как станок прошел приемочные испытания, и использовать эти результаты в качестве основы для сравнения с периодическими испытаниями. Исходя из этого, допустимые отклонения от исходных результатов должны определяться пользователем.

Если эти испытания проводят в ходе приемочных испытаний станка, поставщик/изготовитель и пользователь должны согласовать конкретные величины диаметров, скоростей подачи и допустимых отклонений, которые будут использоваться при проведении испытаний.

Примечание — ИСО 13041-5, который рассматривает точность подач, скоростей и интерполяций, также включает в себя испытание К4 на отклонения от круговых траекторий. Цель этого испытания состоит в том, чтобы проверить взаимное влияние перемещений по двум линейным осям (обычно *X* и *Y*) при двух заданных скоростях подачи для одного определенного диаметра. Данное испытание является практически диагностической проверкой в отношении круговой интерполяции, тогда как испытания на отклонения круговых траекторий, описываемые в настоящем стандарте, дают информацию об общих характеристиках контурной обработки станка.

Издание официальное

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 (Свод правил по испытанию станков. Часть 1. Геометрическая точность станков, работающих на холостом ходу или в режиме чистовой обработки)

ISO 230-4:1996[2)], Test code for machine tools — Part 4: Circular tests for numerically controlled machine tools (Методики испытаний металлорежущих станков. Часть 4. Испытания на отклонения от круговых траекторий для станков 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 spindle (Условия испытаний токарных станков с числовым программным управлением и токарных обрабатывающих центров. Часть 1. Геометрические испытания станков с горизонтальным шпинделем для крепления заготовки)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 13041-1.

4 Общие положения

4.1 Ссылки на ИСО 230-1 и ИСО 230-4

Для применения настоящего стандарта следует руководствоваться требованиями ИСО 230-1 и ИСО 230-4, особенно теми, которые касаются установки станка перед испытанием, прогрева станка, описания методов измерения и оценки результатов, а также требованиями, касающимися рекомендуемой точности средств измерений и представления результатов испытаний.

4.2 Последовательность проведения испытаний

Испытания на отклонения от круговых траекторий должны проводиться в плоскости *XZ* и при необходимости в других координатных плоскостях (например, в плоскости *XY*, плоскости *YZ*, плоскости *X*2*Z*2 и плоскости *Y*2*Z*2). Последовательность, в которой эти испытания представлены в настоящем стандарте, никак не определяет порядок проведения испытаний, используемый на практике. Для облегчения монтажа приборов или проведения измерений, испытания допускается проводить в любом порядке.

4.3 Проведение необходимых испытаний

При испытании станка не всегда необходимо или возможно провести все испытания, описанные в настоящем стандарте. Если испытания требуются для целей приемки, то выбор выполняемых испытаний, относящихся к компонентам и/или свойствам станка, которые представляют интерес, остается за пользователем при условии согласования с поставщиком/производителем. Эти испытания должны быть четко указаны при заказе станка. Для приемочных испытаний простая ссылка на настоящий стандарт не может считаться обязательной без установленного и согласованного перечня испытаний, которые следует провести, и без соглашения о соответствующих расходах для любой из сторон договора.

[1)] Заменен на ISO 230-1:2012. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Заменен на ISO 230-4:2022. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[3)] В оригинале ошибочно приведено обозначение ISO 13041-1:2003.

Заменен на ISO 13041-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

4.4 Положение незадействованных линейных координатных осей

При проведении проверки точности круговых траекторий те из трех основных линейных осей управления, перемещение по которым в ходе испытания не проводится, должны удерживаться, насколько это возможно, в среднем положении на их рабочей траектории или в ином положении, чтобы минимизировать отклонения элементов, влияющих на измерения. Подвижные шпиндели и т. п., если они являются дополнительными осями управления, должны оставаться во втянутом положении.

4.5 Средства измерений

В соответствии с ИСО 230-1:1996, 6.63, средствами измерений, используемыми при проведении данных испытаний, являются поворачиваемый однокоординатный датчик, или эталон круглости и двухкоординатный датчик, или телескопический датчик со сферическими наконечниками.

Для проверки радиального отклонения должен быть известен номинальный размер измерительного прибора.

4.6 Представление результатов

В таблице 1 приведен пример формата представления результатов. Представление результатов в графической форме должно быть выполнено в соответствии с ИСО 230-4.

Таблица 1 — Представление результатов

Условия измерений		Зафиксированные отклонения
Параметры испытания	Диаметр номинальной траектории: Подача при контурном обходе: Направление обхода: Задействованные оси станка:	
Положение измерительных приборов	Центр окружности: Сдвиг относительно исходной точки прибора: Сдвиг относительно исходной точки детали:	
Метод сбора данных	Начальная точка: Точка завершения движения: Количество точек измерения (для цифрового сбора данных): Усреднение данных:	
Применение компенсации:		
Положение осей, не задействованных при испытании:		
Радиальное отклонение F	F_{max}: F_{min}:	
Отклонение от круглости G:		

5 Информация, указываемая в протоколе испытаний

5.1 Общие положения

Для соответствия настоящему стандарту протокол испытаний должен включать информацию, указанную в 5.2—5.4.

5.2 Идентификационные данные станка:

a) наименование изготовителя станка;

b) год выпуска (если известен);

c) модель и серийный номер.

5.3 Идентификационные данные испытания:

a) дата и место проведения испытания;

b) испытательная организация и фамилия испытателя;

c) список использованного оборудования для испытаний, включая наименование изготовителя, модели и серийные номера компонентов.

5.4 Пункты, подлежащие согласованию между поставщиком/изготовителем и пользователем:

a) процедура прогрева станка, предшествующая испытанию;

b) параметры испытания;

c) какие данные результатов испытаний на отклонения от круглости *G* и/или радиального отклонения *F* требуются и должны быть представлены;

d) угол диапазона измерений — только для радиального отклонения *F*, если он отличается от угла по умолчанию, равного 360°.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ISO 230-1:1996	IDT	ГОСТ Р ИСО 230-1—2010 «Испытания станков. Часть 1. Методы измерения геометрических параметров»
ISO 230-4:1996	—	*, 1)
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 испытания станков с горизонтальным шпинделем для крепления заготовки»

* Соответствующий национальный 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 — идентичные стандарты.

[1)] 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.

Библиография

[1] ISO 1708:1989 Acceptance conditions for general purpose parallel lathes — Testing of the accuracy (Условия приемки токарно-винторезных станков общего назначения. Проверка точности)

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

[3] ISO 6155:1998 Machine tools — Test conditions for horizontal spindle turret and single spindle automatic lathes — Testing of the accuracy (Металлорежущие станки. Условия испытаний токарно-револьверных станков-автоматов с горизонтальным шпинделем и токарных станков-автоматов с одиночным шпинделем. Проверка точности)

[4] ISO 13041-5 Test conditions for numerically controlled turning machines and turning centres — Part 5: Accuracy of feeds, speeds and interpolations (Станки токарные многоцелевые с числовым программным управлением. Условия испытания. Часть 5. Точность подачи, скоростей и интерполяций)[1)]

[1)] Действует ISO 13041-5:2015 «Условия испытаний токарных станков с числовым программным управлением и токарных обрабатывающих центров. Часть 5. Точность скоростей и интерполяций».

УДК 669.3:006.354 ОКС 25.040.20

Ключевые слова: токарные станки с числовым программным управлением, токарные обрабатывающие центры, условия испытаний, оценка точности круговых траекторий, координатные плоскости

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 01.12.2025. Подписано в печать 26.12.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru