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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 4703— 2025

Станки плоскошлифовальные с двумя стойками. Условия испытаний

СТАНКИ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ НАПРАВЛЯЮЩИХ

Проверка точности

(ISO 4703:2001, Test conditions for surface grinding machines with two columns. Machines for grinding slideways. Testing of the accuracy, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

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 бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 070 «Станки»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 сентября 2025 г. № 189-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
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 ноября 2025 г. № 1353-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 4703—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2026 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 4703:2001 «Условия испытаний плоскошлифовальных станков с двумя стойками. Станки для шлифования направляющих. Проверка точности» («Test conditions for surface grinding machines with two columns — Machines for grinding slideways — Testing of the accuracy», IDT).

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

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.

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

6 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»

© ISO, 2001
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025



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 обозначение осей 2
4 Общие положения 3
5 Особые условия монтажа 4
6 Геометрические испытания 5
7 Испытания при механической обработке 21
8 Точность и повторяемость позиционирования осей с числовым программным управлением 24
Приложение А (справочное) Эквивалентные термины на немецком и итальянском языках 27
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 28
Библиография 29

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Станки плоскошлифовальные с двумя стойками. Условия испытаний

СТАНКИ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ НАПРАВЛЯЮЩИХ

Проверка точности

Surface grinding machines with two columns. Test conditions.
Machines for grinding slideways. Testing of the accuracy

Дата введения — 2026—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт со ссылками на ISO 230-1 и ISO 230-2 устанавливает нормы и правила геометрических испытаний, испытаний на точность при механической обработке и испытаний для проверки точности и повторяемости позиционирования осей на плоскошлифовальных станках нормальной точности общего назначения с двумя стойками для шлифования направляющих. Настоящий стандарт устанавливает допустимые отклонения, соответствующие данным испытаниям.

Настоящий стандарт распространяется на станки с прямолинейным шлифованием и подвижным столом. Он не распространяется на станки с неподвижным или с поворотным столом.

Настоящий стандарт предусматривает только проверку геометрической точности параметров станка. В стандарте не рассмотрены ни эксплуатационные проверки станка (на вибрацию, посторонний шум, скачкообразное движение элементов и т. д.), ни проверки характеристик станка (таких, как скорости, подачи и т. д.), которые, как правило, следует проводить перед проверкой точности.

Настоящий стандарт устанавливает терминологию, используемую для обозначения основных компонентов станка, и обозначения осей в соответствии с ISO 841 [1].

Примечание — В дополнение к терминам, используемым на трех официальных языках ИСО (английском, французском и русском), в приложении А к настоящему стандарту приведены эквивалентные термины на немецком и итальянском языках; они опубликованы под ответственностью организаций — членов ИСО в Германии (DIN) и Италии (UNI). Однако только термины, приведенные на официальных языках, могут рассматриваться как термины ИСО.

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)

[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.*

Издание официальное

ISO 230-2:1997[1)], Test code for machine tools — Part 2: Determination of accuracy and repeatability of positioning numerically controlled axes (Свод правил по испытанию станков. Часть 2. Определение точности и воспроизводимости позиционирования осей станков с числовым программным управлением)

3 Термины и обозначение осей

См. рисунок 1 и таблицу 1.

Примечание — Если горизонтальный шпиндель является основным, то обозначения осей (*Y*—*Z* и *V*—*W*) могут быть изменены. В этом случае *R* будет заменено на *Q*. При этом обозначение оси в отдельных испытаниях может быть изменено соответствующим образом.

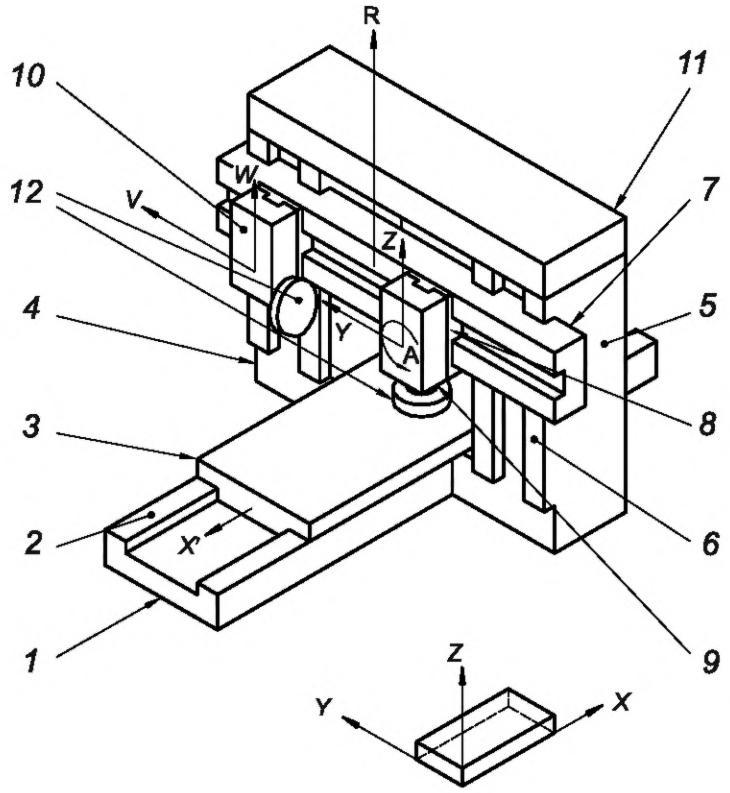


Рисунок 1

Таблица 1

Номер позиции	Английский	Французский	Русский
1	Bed	Banc	Станина
2	Slideway	Glissière	Направляющие
3	Table	Table	Стол
4	Left-hand column	Montant gauche	Левая стойка
5	Right-hand column	Montant droit	Правая стойка
6	Slideway, right-hand column	Glissière, montant droit	Направляющие; правая стойка

[1)] *Заменен на ISO 230-2:2014. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.*

Окончание таблицы 1

Номер позиции	Английский	Французский	Русский
7	Cross-rail	Traverse mobile (coulisseau vertical)	Траверса
8	Saddle	Chariot	Салазки
9	Right-hand wheelhead (vertical spindle)	Poupée porte-meule de droite (broche à axe vertical)	Правая шлифовальная бабка[1)] (с вертикальным шпинделем)
10	Left-hand wheelhead (horizontal spindle)	Poupée porte-meule de gauche (broche à axe horizontal)	Левая шлифовальная бабка (с горизонтальным шпинделем)
11	Bridge	Entretoise	Поперечная балка
12	Grinding wheel	Meule	Шлифовальный круг

4 Общие положения

4.1 Единицы измерения

В настоящем стандарте все линейные размеры, отклонения и соответствующие допуски выражены в миллиметрах; угловые размеры выражены в градусах, а угловые отклонения и соответствующие допуски — в соотношениях, но в некоторых случаях для пояснения могут использоваться микрорадианы или угловые секунды. Следует иметь в виду эквивалентность следующих величин:

0,010/1000 = 10 мкрад ≈ 2»

4.2 Ссылки на ISO 230-1

При применении настоящего стандарта необходимо использовать ISO 230-1, особенно в части установки станка перед испытаниями, прогрева шпинделя и других движущихся частей, описания методов измерений и рекомендуемой точности оборудования для испытаний.

В графе «Замечания» к испытаниям, описанным в следующих подразделах, инструкции сопровождаются ссылкой на соответствующий пункт ISO 230-1 в тех случаях, когда данное испытание соответствует спецификациям ISO 230-1.

При испытаниях на позиционирование следует руководствоваться ISO 230-2.

4.3 Последовательность испытаний

Последовательность, в которой испытания представлены в настоящем стандарте, не определяет практический порядок проведения испытаний. Для облегчения монтажа приборов или проведения измерений испытания могут проводиться в любом порядке.

4.4 Проводимые испытания

При испытаниях станка не всегда необходимо или возможно провести все испытания, приведенные в настоящем стандарте. Если испытания требуются для целей приемки, пользователь должен выбрать, по согласованию с поставщиком/изготовителем, те испытания, которые касаются интересующих его компонентов и/или свойств станка. Такие испытания должны быть четко указаны при заказе станка. Ссылка на настоящий стандарт при проведении приемо-сдаточных испытаний без указания на то, какие испытания должны быть проведены, и без согласования соответствующих расходов не может считаться обязательной для какой-либо договаривающейся стороны.

4.5 Средства измерений

Средства измерений, указываемые в испытаниях, описанных в разделах 6, 7 и 8, являются примерами. Допускается применять другие средства измерений, измеряющие те же величины и имеющие,

---

[1)] *Далее в тексте настоящего стандарта применяется термин «шлифовальная бабка» взамен ошибочного перевода термина «wheelhead — шпиндельная бабка», представленного в оригинале ISO 4703:2001.*

по меньшей мере, такую же точность. Индикаторы часового типа должны иметь разрешение не менее 0,001 мм.

4.6 Минимальный допуск

Если допуск установлен для длины измерения, которая отличается от указанной в настоящем стандарте (см. ISO 230-1:1996, пункт 2.311), следует учитывать, что минимальное значение допуска составляет 0,005 мм.

4.7 Испытания при механической обработке

Испытания на точность при механической обработке выполняют только на чистовых режимах. Следует избегать черновых режимов обработки при которых могут создаваться значительные силы резания.

5 Особые условия монтажа

5.1 Основания

Основания необходимы для обеспечения необходимой жесткости станков данного типа, которые всегда должны устанавливаться в цеху пользователя на правильно спроектированные и изготовленные основания.

В сборочном цехе изготовителя не всегда имеются основания, подходящие для каждого типа станка, поэтому, если испытание проводят на станке, просто стоящем на полу, это должно быть учтено и записано в протоколе испытания.

5.2 Изоляция

Основания должны быть изолированы от окружающего пола, чтобы не передавать вибрации и/или тепло.

5.3 Тепловые условия

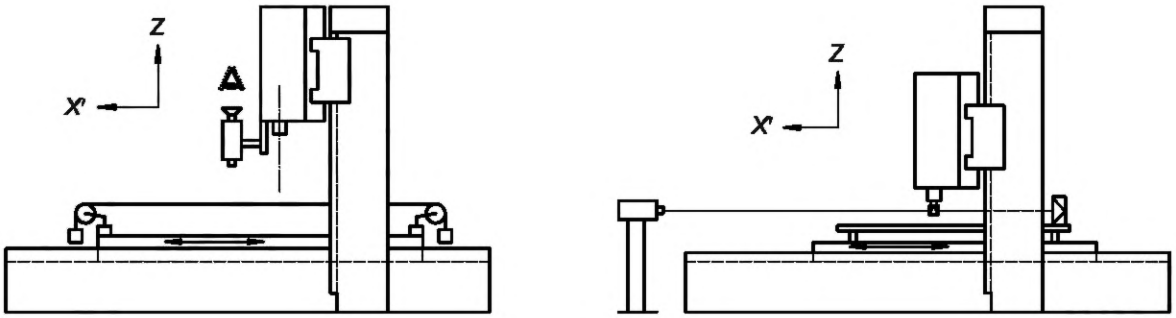
Если стол приводится в действие гидравликой, он подвержен тепловым деформациям из-за разницы температур масла, находящегося под ним и охлаждающей жидкости на его поверхности. Испытание проводят после перемещения стола и подачи охлаждающей жидкости в течение времени, достаточного для приведения его в рабочее состояние, в соответствии с инструкциями изготовителя.

5.4 Температура при испытании

Изменение температуры в помещении для проведения испытаний не должно превышать 2 °С. В противном случае температурный режим окружающей среды на протяжении всего периода испытаний должен определяться по соглашению между поставщиком (изготовителем) и пользователем. Станок должен находиться в таких условиях не менее 24 ч до начала испытаний.

6 Геометрические испытания

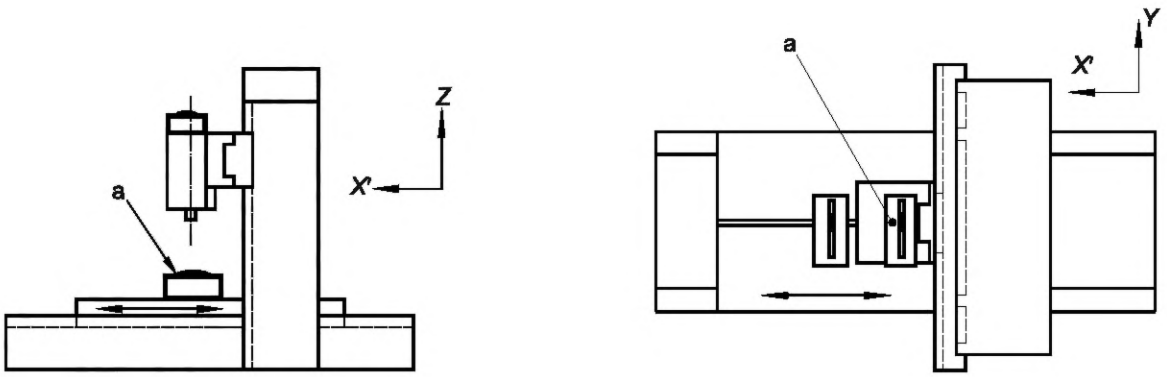
6.1 Оси перемещения

Цель испытания	**G1**
Проверка прямолинейности продольного перемещения стола (по оси *X*): a) в горизонтальной плоскости *XY* (E_{YX}); b) в вертикальной плоскости *ZX* (E_{ZX}).	
Схема  a) b)	
Допуск Для a) и b): - 0,02 — для длин измерений до 2000; - добавляют 0,01 на каждое увеличение длины на 1000 для длин более 2000. Максимальный допуск: 0,10. Локальный допуск: 0,01 для любых длин измерений до 1000	**Измеренные отклонения** Для *X* = …. a) b)
Средства измерения Оптические приборы.	
Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.232.12, 5.232.13 и 5.232.14 Оптический измеритель устанавливают на шлифовальную бабку, чтобы уменьшить воздействие нежесткого стола. Опора поперечной балки должна находиться на том же расстоянии, что и основание обрабатываемой детали. При монтаже оптического прибора необходимо учитывать возможную гибкость стола.	

Цель испытания | **G2**

Проверка углового отклонения при продольном перемещении стола (по оси *X*):
a) в плоскости *ZX* (наклон E_{BX});
b) в вертикальной плоскости *YZ* (крен E_{AX}).

Схема



a) b)

[a] Контрольный уровень.

Допуск			**Измеренные отклонения**
	a)	b)	Для *X* = …..
X ≤ 4000	0,04/1000	0,02/1000	a)
X > 4000	0,06/1000	0,03/1000	b)

Средства измерения

Прецизионный уровень или оптические приборы.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.231.3, 5.232.2 и 5.232.21

На подвижном элементе должен быть установлен один уровень:
a) (наклон E_{BX}); вдоль оси *X*;
b) (крен E_{AX}); вдоль оси *Y*.

Когда перемещение по оси *X* приводит к угловому отклонению как шпиндельной головки, так и рабочего стола, необходимо выполнить дифференциальные измерения двух угловых отклонений и указать это.

Контрольный уровень должен располагаться на шпиндельной головке, а бабка должна находиться в середине диапазона перемещения.

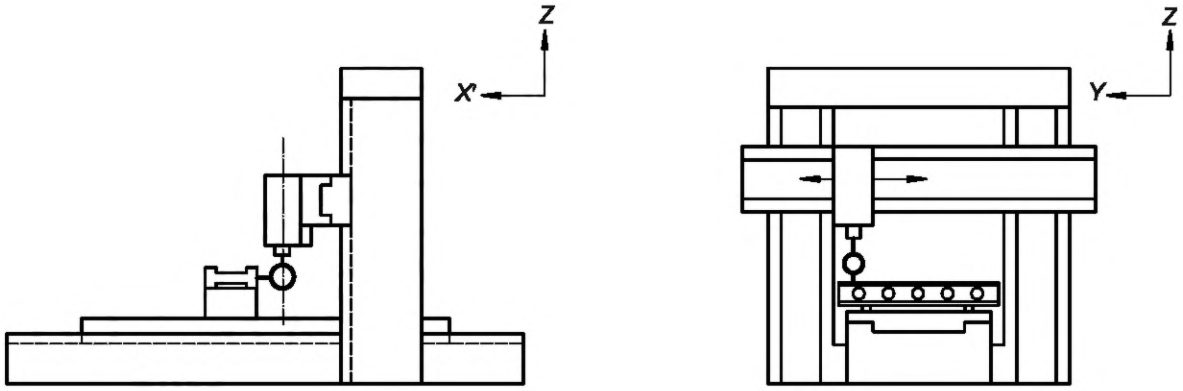
Измерения проводят не менее чем в пяти местах, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга на максимальном расстоянии 1000 мм, по ходу движения в обоих направлениях.

Разница между максимальными и минимальными показаниями в обоих направлениях не должна превышать допустимого значения.

Измерения следует повторить с помощью уровня, расположенного на двух концах (в пределах 500 мм от краев) и в середине стола.

Цель испытания	**G3**
Проверка прямолинейности перемещения салазок шлифовальной бабки по траверсе (ось *Y*): a) в горизонтальной плоскости *XY* (E_{XY}); b) в вертикальной плоскости *YZ* (E_{ZY}).	

Схема



a) b)

Допуск	**Измеренные отклонения**
Для a) и b): - 0,02 — для длин измерений ≤ 1000; - добавлять 0,01 на каждое увеличение длины на 1000 для длин более 1000. Максимальный допуск: 0,04. Локальный допуск: 0,01 для любой длины измерения до 500	Для *Y* = …. a) b)

Средства измерения

Линейка, индикатор часового типа и концевые меры длины или оптические приборы.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.232.1, 5.232.11 и 5.232.13 и 5.232.14

Закрепляют траверсу на средней высоте и устанавливают стол в середине хода.

Устанавливают линейку на столе параллельно[1)] движению оси *Y* шлифовальной головки; для a) горизонтально и для b) вертикально.

Закрепляют индикатор часового типа на шлифовальной головке так, чтобы щуп индикатора был перпендикулярен к рабочей поверхности линейки.

Перемещают шлифовальную головку в направлении *Y* вдоль длины измерения[2)] и записывают показания.

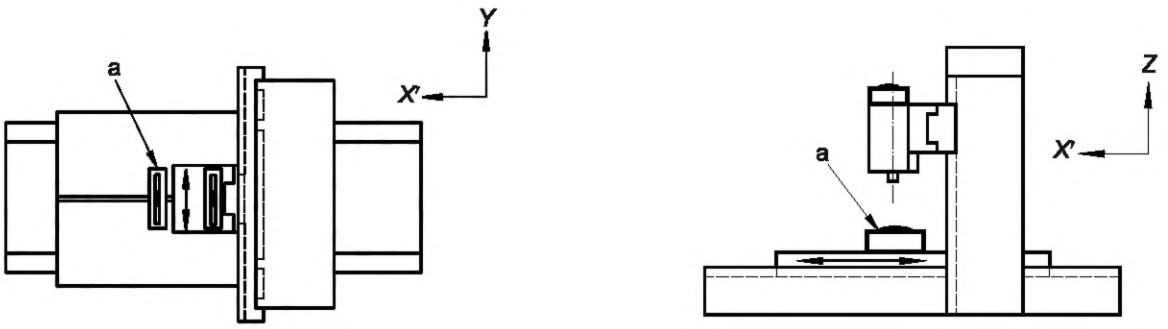
[1)] Параллельность означает, что показания индикатора часового типа, касающегося линейки на обоих концах механизма, показывают одинаковое значение, и в этом случае максимальная разность показаний дает отклонение от прямолинейности.

[2)] Длина измерения означает не полную длину траверсы, а эффективный ход шлифовальной головки (как правило, длина между двумя стойками).

Цель испытания	**G4**

Проверка угловых отклонений перемещения по оси *Y* салазок шлифовальной бабки по траверсе (ось *Y*):
a) в плоскости *YZ* (наклон E_{AY});
b) в плоскости *ZX* (крен E_{BY}).

Схема



a) b)

[a] Контрольный уровень.

Допуск	**Измеренные отклонения**
Для a) и b) — 0,04/1000 Локальный допуск: 0,02/1000 (или 20 мкрад или 4») для любой длины измерения до 250	a) b)

Средства измерения

Прецизионный уровень или оптические приборы.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.231.3, 5.232.2 и 5.232.21

Один уровень должен быть размещен на подвижном компоненте:

a) (наклон E_{AY}); по оси *Y*,

b) (крен E_{BY}); по оси *X*.

Если движение по оси *Y* вызывает угловое отклонение как шпиндельной головки, так и рабочего стола, необходимо выполнить дифференциальные измерения двух угловых отклонений, и записать результаты.

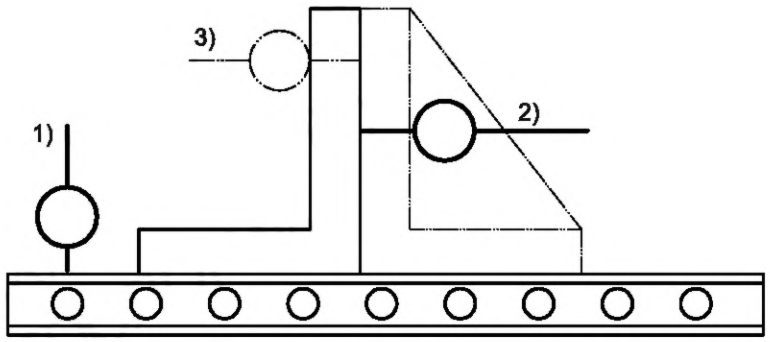
Контрольный уровень располагают на рабочем столе в середине диапазона перемещения.

Измерения выполняют не менее чем в пяти равноудаленных друг от друга положениях на максимальном расстоянии 1000 мм по ходу движения в обоих направлениях.

Разница между максимальным и минимальным показаниями в двух направлениях не должна превышать значения допуска.

Цель испытания	**G5**
Проверка отклонения от перпендикулярности между продольным перемещением стола (ось *X*) и перемещением салазок шлифовальной бабки по траверсе (ось *Y*).	

Схема



Допуск	**Измеренные отклонения**
0,02 для длины измерения 500	

Средства измерения

Линейка, угольник и индикатор часового типа.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.522.4

Траверса находится в нижнем диапазоне хода и заблокирована.

1) Закрепляют индикатор часового типа/суппорт на шлифовальной головке. Помещают линейку на стол параллельно движению стола по оси *X*.

2) Устанавливают угольник напротив линейки. Устанавливают индикатор часового типа напротив угольника и перемещают шлифовальную головку на длину измерения. Затем считывают показания.

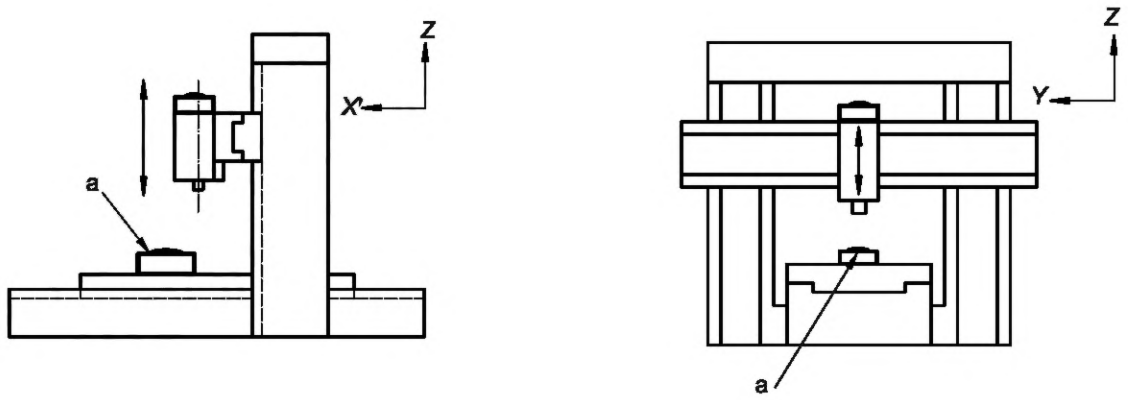
3) Поворачивают угольник на 180° и повторно устанавливают индикатор часового типа напротив него и повторяют измерение, переместив шлифовальную головку на длину измерения, как было сделано в шаге 2).

Определяют среднее значение отклонений, измеренных в шагах 2) и 3), которое является отклонением перпендикулярности между осями *X* и *Y*. Если ширина стола превышает 1000 мм, испытание следует повторить в разных положениях по ширине стола.

Цель испытания	**G6**

Проверка углового отклонения при вертикальном перемещении шлифовальной бабки (ось *Z*).
a) в плоскости *ZX* (E_{BZ});
b) в плоскости *YZ* (E_{AZ}).

Схема



a) b)

[a] Контрольный уровень.

Допуск	**Измеренные отклонения**
Для a) и b): 0,02/1000 для вертикального перемещения ≤ 300	a) b)

Средства измерения

Лазерный угловой интерферометр или прецизионный уровень.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.231.3, 5.232.2 и 5.232.21

Один уровень помещают на подвижную бабку, контрольный уровень располагают в середине стола, а стол должен находиться в середине диапазона перемещения. Ориентация уровней следующая:

a) по оси *X* для измерения E_{BZ};

b) по оси *Y* для измерения E_{AZ}.

Если движение по оси *Z* вызывает угловое перемещение как шлифовальной бабки, так и стола для крепления заготовки, должны быть выполнены дифференциальные измерения двух угловых отклонений, и это должно быть указано.

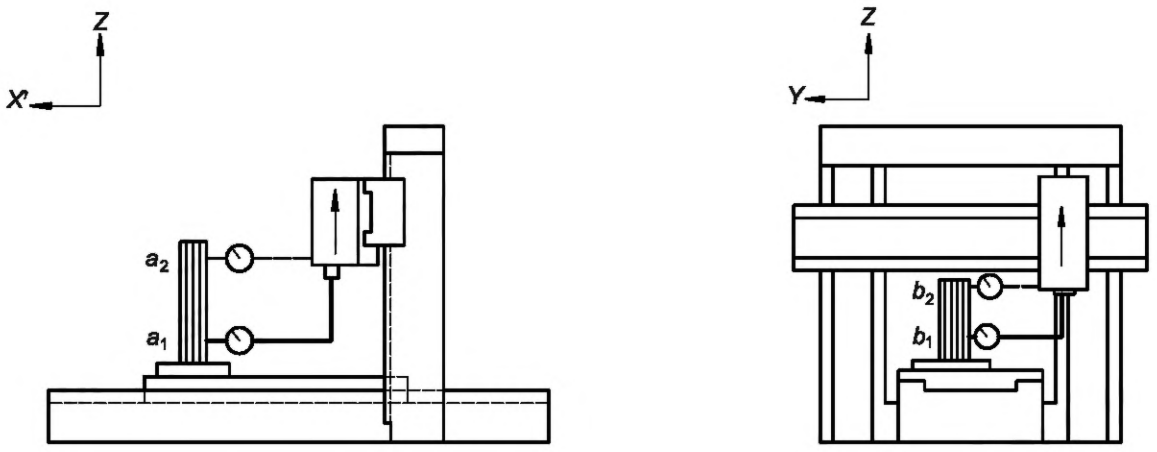
Измерения следует проводить не менее чем в пяти равноудаленных друг от друга положениях по ходу движения в обоих направлениях.

Разница между максимальным и минимальным показаниями не должна превышать значения допуска.

Цель испытания	**G7**

Проверка отклонения от перпендикулярности вертикального перемещения шлифовальной бабки (ось *Z*) и:
a) продольным перемещением стола (ось *X*);
b) перемещением салазок шлифовальной бабки по траверсе (ось *Y*).

Схема



a) b)

Допуск	**Измеренные отклонения**
Для a) и b): 0,02 для длины измерения 300	a) b)

Средства измерения

Цилиндрический поверочный угольник, поверочная плита, концевые меры длины и индикатор часового типа.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.522.4

Траверса заблокирована.

Помещают поверочную плиту в центр стола и регулируют ее поверхность параллельно осям *X* и *Y*, помещают на нее цилиндрический поверочный угольник.

Закрепляют индикатор часового типа на шлифовальной бабке, располагают стержень индикатора напротив цилиндрического угольника в направлении оси X и снимают показание в точке a_1, затем перемещают шлифовальную бабку в точку a_2 и снимают еще одно показание.

Поворачивают цилиндрический поверочный угольник на 180° и повторяют измерение в той же последовательности.

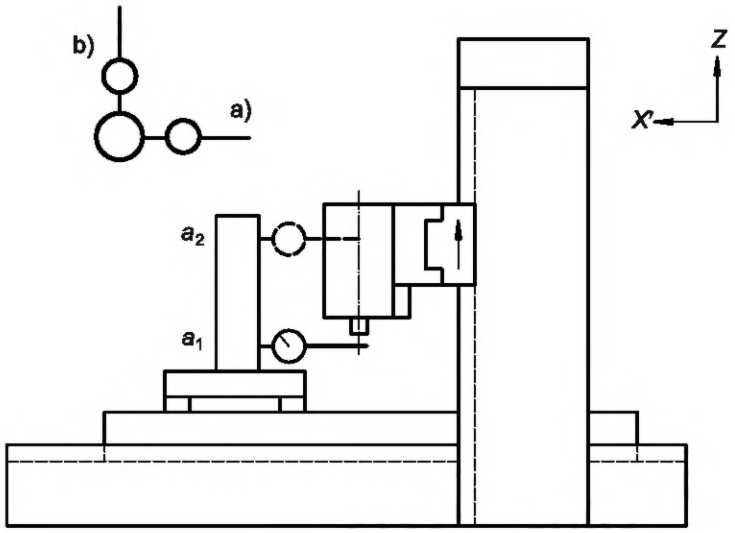
Определяют среднее значение измеренных отклонений.

Затем выполняют проверку в направлении оси *Y* в положениях b_1 и b_2.

Цель испытания	**G8**

Проверка отклонения от перпендикулярности между вертикальным перемещением траверсы (ось *R*) и:
a) продольным перемещением стола (ось *X*);
b) перемещением салазок шлифовальной бабки по траверсе (ось *Y*).

Схема



Допуск	**Измеренные отклонения**
Для a) и b): 0,03 для длины измерения 500	a) b)

Средства измерения

Индикатор часового типа, цилиндрический поверочный угольник, поверочная плита и концевые меры длины.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.522.4

Помещают поверочную плиту в центр стола и регулируют ее поверхность параллельно осям *X* и *Y*; помещают на нее цилиндрический поверочный угольник.

Закрепляют индикатор часового типа на шлифовальной головке, располагают стержень индикатора часового типа напротив цилиндрического поверочного угольника в направлении оси *X* и снимают показания в точке a_1, затем перемещают траверсу в точку a_2 и снимают еще одно показание. Во время измерения фиксируют шлифовальную головку на траверсе.

Поворачивают цилиндрический поверочный угольник на 180° и повторяют проверку в той же последовательности.

Определяют среднее значение измеренных отклонений.

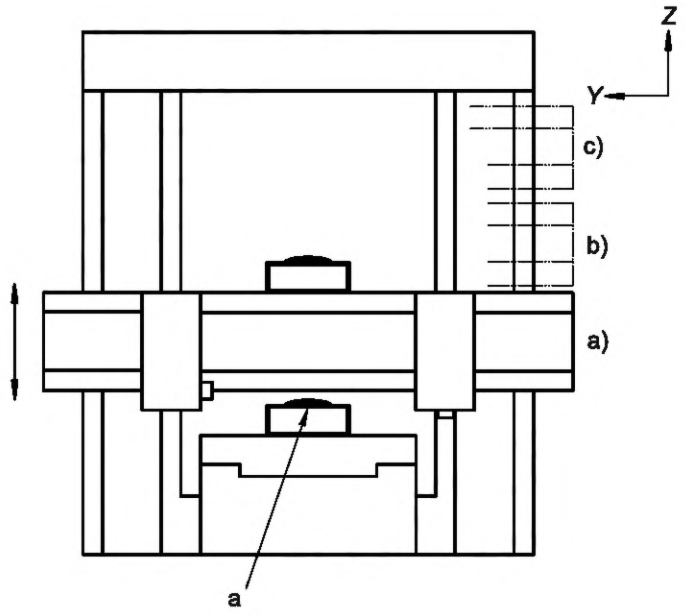
Последовательно проверяют в направлении оси *Y* в позициях b_1 и b_2.

Данное испытание не требуется, если траверса не используется для подачи бабки.

Цель испытания	**G9**

Проверка изменения уровня траверсы в плоскости *YZ* (угловое измерение *R*, E_{AR}):
a) в нижнем положении;
b) в центральном положении;
c) в верхнем положении.

Схема



[a] Контрольный уровень.

Допуск	**Измеренные отклонения**
0,02/1000, если вертикальное перемещение ≤ 1000 0,03/1000, если 1000 < вертикальное перемещение ≤ 2000	

Средства измерения

Прецизионный уровень.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.231.2, 5.232.2 и 5.232.21

Уровень должен быть помещен поперечно на траверсу. Контрольный уровень должен быть расположен посередине стола, а стол должен находиться в середине диапазона его перемещения.

Когда движение оси *R* вызывает угловое отклонение как траверсы, так и рабочего стола, необходимо выполнить дифференциальные измерения двух угловых отклонений и записать результаты.

Перемещают траверсу в нижнее положение a), центральное положение b) и верхнее положение c) снизу вверх, и снимают показания углового отклонения.

Нагрузки, создаваемые шлифовальными бабками, должны быть распределены симметрично.

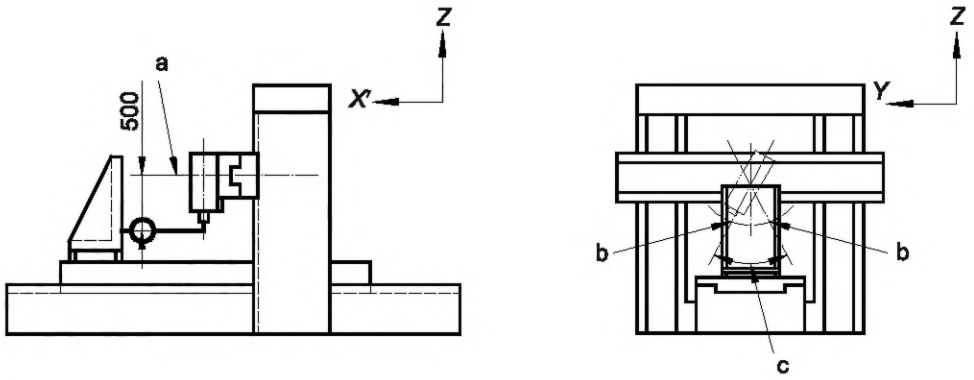
Траверсу фиксируют в каждом положении.

Если предусмотрено устройство для выравнивания траверсы, его допускается использовать для уменьшения отклонения в пределах допуска.

Цель испытания	**G10**

Проверка параллельности между плоскостью наклона шлифовальной бабки и плоскостью *YZ* (для наклонных шлифовальных головок).

Схема



[a] Оси наклона.
[b] Точки измерения.
[c] Угол наклона α.

Допуск	**Измеренные отклонения**
Для индикатора часового типа, расположенного на расстоянии 500 мм от оси наклона шлифовальной головки: - 0,02 для $\alpha \leq 30°$; - 0,03 для $\alpha > 30°$.	

Средства измерения

Угольник, поверочная плита, концевые меры длины и индикатор часового типа.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.422.2

Траверсу фиксируют на средней высоте, салазки шлифовальной головки фиксируют на середине хода.

Устанавливают поверочную плиту вертикально на стол так, чтобы поверхность была параллельна перемещениям осей *Y* и *Z*.

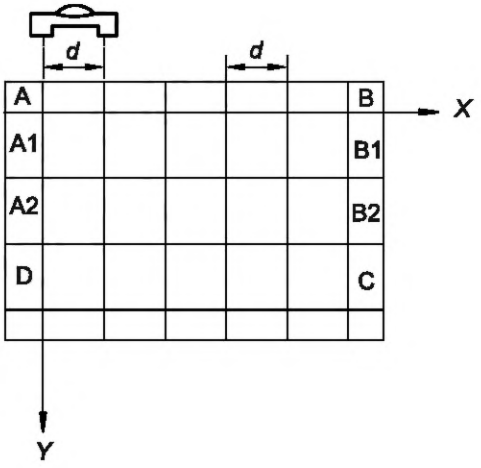
Закрепляют индикатор часового типа на шлифовальной головке так, чтобы стержень индикатора находился на расстоянии 500 мм от оси наклона шлифовальной головки.

Располагают стержень индикатора часового типа напротив поверочной плиты в направлении оси *X*, наклоняют шлифовальную головку и снимают показания.

6.2 Стол

Цель испытания	**G11**
Проверка плоскостности поверхности стола в зоне шлифования.	

Схема



Допуск	**Измеренные отклонения**
Для ширины стола ≤ 1600: - 0,02 — для длины измерения ≤ 2000; - добавляют 0,005 на каждые 1000 увеличения длины, для длины > 2000. Максимальный допуск: 0,060. Для ширины стола > 1600: - 0,02 — для длины измерения ≤ 2000; - добавляют 0,008 на каждые 1000 увеличения длины, для длины > 2000. Максимальный допуск: 0,080.	

Средства измерения

Линейка и концевые меры длины, прецизионный уровень или другие методы.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.322, 5.323 и 5.324

Стол в середине хода не блокирован. Последние 150 мм на обоих концах стола в продольном направлении и последние 50 мм с обеих сторон в поперечном направлении допускается не учитывать.

Для больших столов рекомендуется следующая процедура для облегчения измерения и расчета результирующего отклонения:

a) поперечная балка должна быть установлена на точках A и B с помощью двух опор. Затем уровень должен быть помещен на поперечную балку и обнулен,

b) поперечная балка и соответствующие опоры должны быть перемещены в точки C и D. Снимают показания;

c) выполняют измерения прямолинейности поперечных линий A1—B1, A2—B2, A*n*—B*n*;

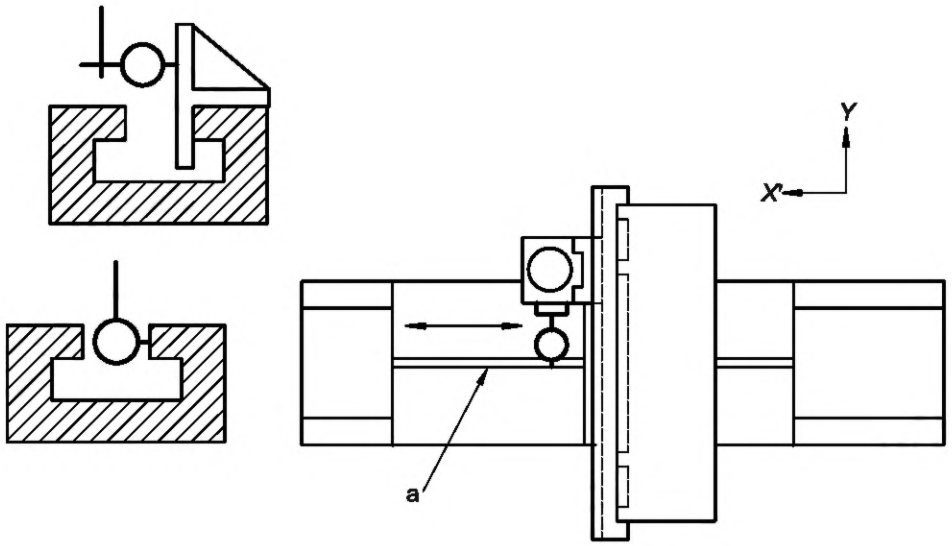
d) выполняют измерения прямолинейности продольных внешних линий AC и BD;

e) высоты пар точек A и D, а также B и C соответственно уравнивают путем вычисления. Затем высоты конечных точек поперечных линий приводят к совпадению с соответствующими точками продольных линий;

f) если возможно, должно быть определено минимальное расстояние между двумя параллельными плоскостями, в которых находится фактическая поверхность.

Цель испытания	**G12**
Проверка параллельности между срединным или контрольным Т-образным пазом и продольным перемещением стола (ось *X*).	

Схема



[a] Опорный Т-образный паз.

Допуск	**Измеренные отклонения**
- 0,02 — для длины измерения ≤ 5000; - 0,03 — для длины измерения > 5000. Локальный допуск: 0,01 для любой длины измерения до 1000.	

Средства измерения

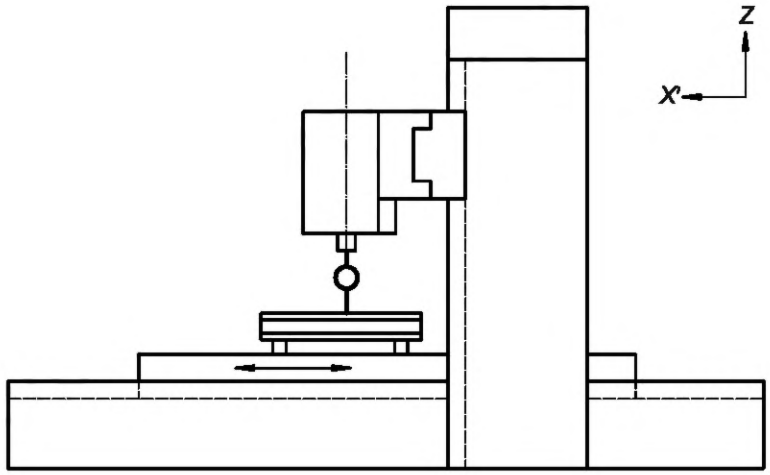
Индикатор часового типа и специальный блок.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.422.1 и 5.422.21

Если шпиндель возможно заблокировать, то на нем можно установить индикатор часового типа. Если шпиндель невозможно заблокировать, то индикатор часового типа следует разместить рядом со шпинделем.

Цель испытания	**G13**
Проверка параллельности между поверхностью стола и его продольным перемещением по оси *X*.	

Схема



Допуск	**Измеренные отклонения**
0,025 — для длины измерения ≤ 2000; добавляют 0,013 на каждые 1000 увеличения длины, для длины измерения > 2000. Максимальный допуск: 0,130.	

Средства измерения

Индикатор часового типа, поверочная линейка и концевые меры длины.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.422.21

Индикатор часового типа должен быть закреплен на шлифовальной бабке.

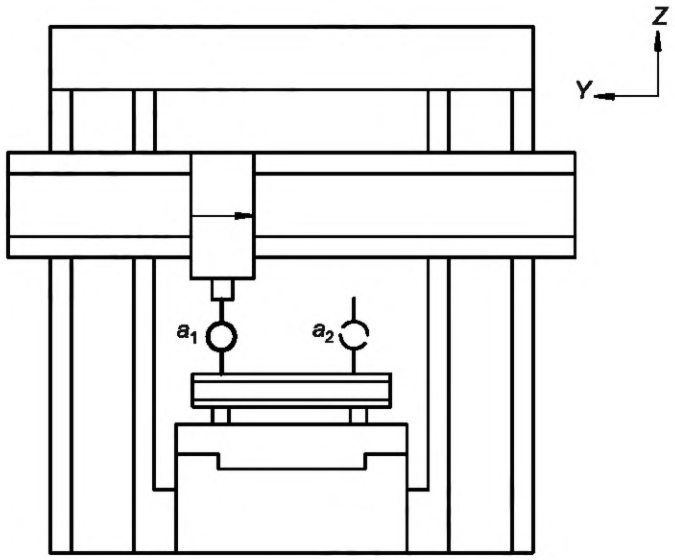
Стержень индикатора часового типа должен быть установлен на линейке или на концевых мерах длины, размещенных на столе, отмечают максимальное отклонение.

Измерения проводят в середине стола и очень близко к двум внешним краям.

Индикатор часового типа обнуляют перед каждым измерением.

Цель испытания	**G14**
Проверка параллельности между поверхностью стола и поперечным перемещением шлифовальных бабок по оси *Y*.	

Схема



Допуск	**Измеренные отклонения**
0,025 — для длины измерения ≤ 1000; добавляют 0,013 на каждые 1000 увеличения длины, для длины измерения > 1000. Максимальный допуск: 0,050.	

Средства измерения

Индикатор часового типа, поверочная линейка и концевые меры длины.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.422.22

Стол в середине хода.

Индикатор часового типа прикреплен к шлифовальной бабке.

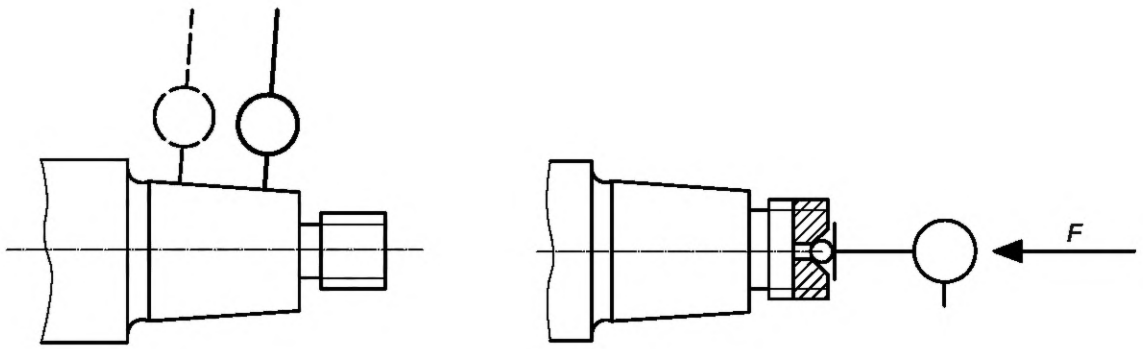
Стержень индикатора часового типа должен быть установлен в точке a_1 на линейке (концевых мерах длины) и обнулен перед началом движения.

Шлифовальную бабку перемещают на длину измерения в точку a_2 и отмечают максимальное отклонение.

Измерение проводят в самом нижнем положении траверсы.

Цель испытания	**G15**
Проверка шлифовального шпинделя: a) на биение наружного конуса; b) погрешность осевого вращения.	

Схема



a) b)

Допуск	**Измеренные отклонения**
Для a) и b) — 0,005	a) b)

Средства измерения

Индикатор часового типа.

Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.612.1, 5.612.2, 5.622.1 и 5.622.2

a) Стержень индикатора располагают перпендикулярно к поверхности конуса.

В дополнение к спецификациям ISO 230-1, измерение выполняют на каждом конце конуса.

Поворачивают шпиндель вручную или с помощью короткого импульса двигателя.

b) Стержень индикатора часового типа устанавливают соосно оси шпинделя.

Величину, значение и направление осевой силы *F* указывает поставщик/изготовитель. При использовании упорного подшипника с осевой преднагрузкой, сила *F* не требуется.

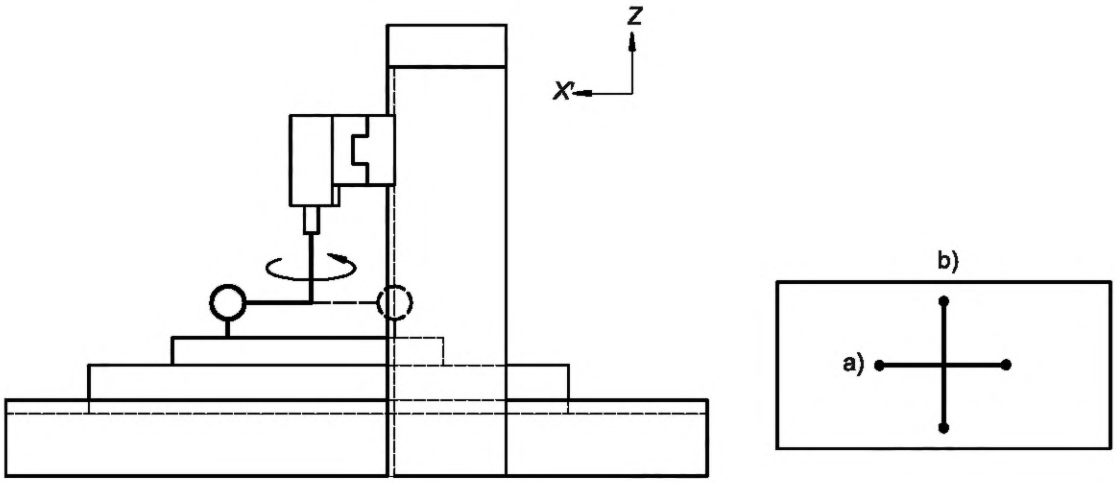
Поворачивают шпиндель вручную или с помощью короткого импульса двигателя.

Проводят все проверки для вертикальных и горизонтальных шлифовальных шпинделей.

Цель испытания	**G16**

Проверка отклонения от перпендикулярности между вертикальной осью шлифовального шпинделя и:
a) продольным перемещением стола (ось *X*);
b) перемещением салазок шлифовальной бабки по траверсе (ось *Y*).

Схема



Допуск	**Измеренные отклонения**
Для a) и b) — 0,02/500[1)] [1)] Расстояние между двумя точками измерений.	a) b)

Средства измерения

Рычаг индикатора часового типа и поверочная линейка или поверочная плита.

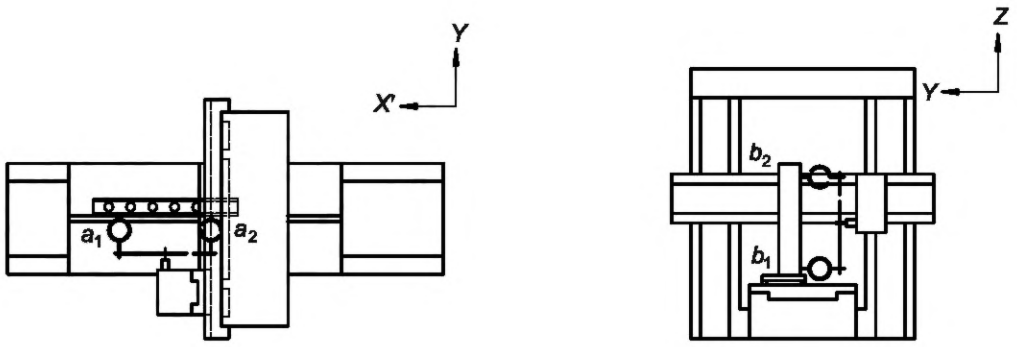
Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.512.42

a) Устанавливают линейку вертикально в центре стола параллельно движению стола по оси *X*. Стол заблокирован в середине хода.

Траверса на средней высоте и заблокирована, вертикальная шпиндельная шлифовальная головка в середине хода и заблокирована.

Поддерживают рычаг индикатора часового типа, закрепленным на шлифовальном шпинделе. Касаются стержнем индикатора часового типа поверочной линейки и считывают показания. Затем поворачивают шпиндель на 180° и считывают новые показания.

b) Выполняют проверку таким же образом, установив поверочную линейку параллельно оси *Y*.

Цель испытания	**G17**
Проверка отклонения от перпендикулярности между горизонтальной осью шлифовального шпинделя и: a) продольным перемещением стола (ось *X*); b) вертикальным перемещением траверсы (ось *Z*).	
Схема  a) b)	
Допуск Для a) и b) — 0,012/300	**Измеренные отклонения** a) b)
Средства измерения Линейка, цилиндрический поверочный угольник и индикатор часового типа.	
Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996 5.512.42 Фиксируют траверсу в среднем положении. a) Горизонтальная шлифовальная головка в середине хода. Устанавливают линейку горизонтально на столе параллельно перемещению стола по оси *X*. Прикрепляют рычаг индикатора часового типа к шлифовальному шпинделю. Касаются стержнем индикатора часового типа перпендикулярно опорной поверхности линейки в положении a_1 и записывают показания. Затем вращают шлифовальный шпиндель до тех пор, пока стержень индикатора не коснется положения a_2. b) Устанавливают угольник на столе параллельно движению по оси *Z* и проверяют показания индикатора часового типа b_1 и b_2.	

7 Испытания при механической обработке

7.1 Общие положения

Испытания при механической обработке М1 и М2 проводят в том случае, если не указано конкретное испытание на механическую обработку (например, обработка специальной заготовки, запрошенной пользователем).

7.2 Шлифование поверхностей

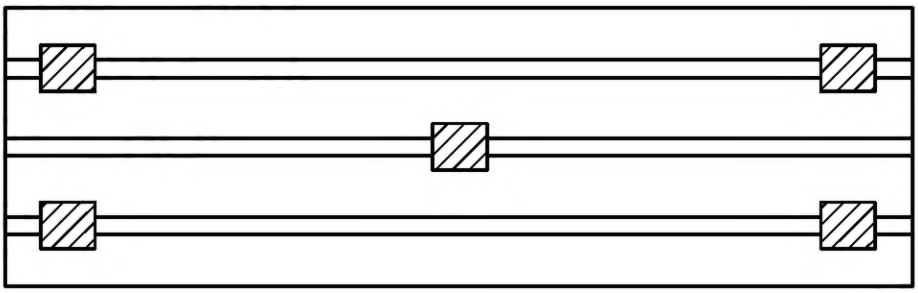
Цель испытания	**M1**

Шлифование поверхностей 5, 7 или 8 испытуемых образцов.

Поверхности испытуемых образцов, соприкасающиеся со столом, отшлифовывают перед проведением испытания. Образцы для испытаний располагают следующим образом:

- при 5 образцах: один в центральной части стола; по одному в каждом из четырех углов стола;
- при 7 или 8 образцах: по согласованию.

Схема



Обработка:

- 5 испытуемых образцов для длины стола ≤ 5000;
- 7 или 8 испытуемых образцов для длины стола > 5000.

Материал испытуемых образцов: чугун или сталь.

Все испытуемые образцы должны иметь одинаковую твердость и должны быть соответствующим образом закреплены на столе.

Размеры шлифуемой поверхности должны быть как можно меньше; например, квадрат со сторонами 50 x 50, цилиндр диаметром 50.

Выполняемая проверка	Допуск	Средства измерения	Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996
Толщина испытуемых образцов после шлифования должна быть одинаковой	Для расстояния между любыми двумя испытуемыми образцами: - до 1000 включ. — 0,01; - св. 1000 до 2000 включ. — 0,02; - св. 2000 до 3000 включ. — 0,03; - св. 3000 — 0,04	Поверочная плита и прецизионный индикатор часового типа/подставка	4.1, 4.2 Отшлифованные, снятые со станка и помещенные на поверочную плиту испытательные образцы должны быть последовательно измерены соответствующим средством измерения

7.3 Шлифование направляющих

Цель испытания	**M2**

Шлифование узких поверхностей F_1, F_2 и F_3, представляющих собой направляющие.

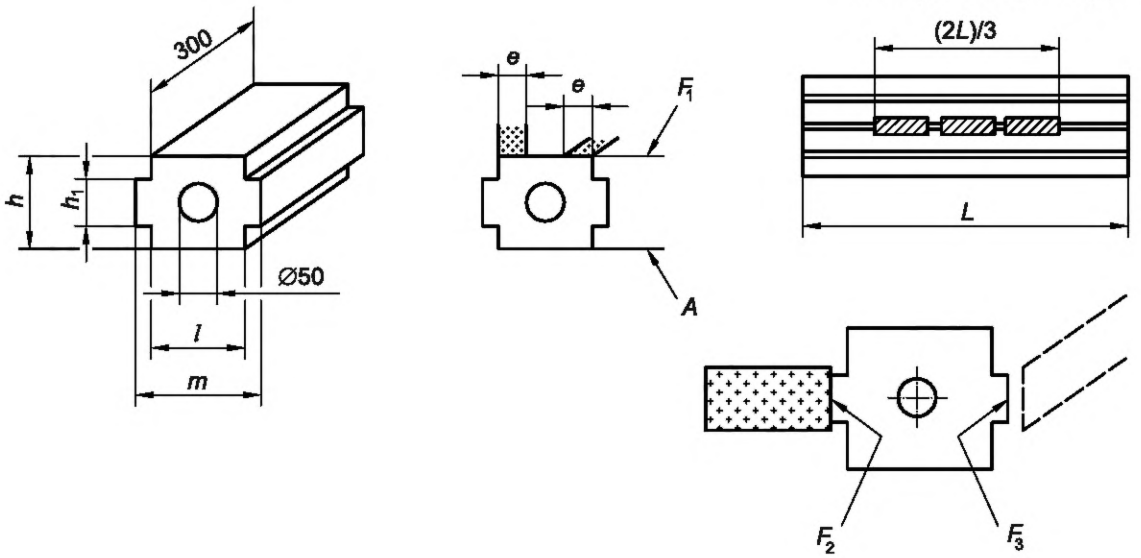
Монтаж испытуемых образцов на столе выполняют так, чтобы они не подвергались деформации.

Устанавливают три образца для испытаний в центре стола продольно на одинаковом расстоянии между ними так, чтобы общая длина образцов составляла две трети длины стола.

Поверхность *A*, которую используют в качестве опорной поверхности для измерений, должна быть тщательно обработана до плоской формы перед монтажом.

Схема

Размеры в миллиметрах



$l = h$;

$h_1 = h/3$;

$m = l + 0{,}5$;

L — длина для шлифования;

$2L/3$ — длина испытуемых образцов, установленных последовательно;

e — ширина шлифовального круга;

$l \geq 3e$;

$l_{max} = 150$

Необходимая проверка	Допуск	Средства измерения	Замечания и ссылки на ISO 230-1:1996
a) Изменение высоты в продольном направлении. b) Изменение ширины	Для a) и b) Для монтажной длины на столе ($2L/3$): $(2L/3) \leq 2000$ — 0,010; $2000 < (2L/3) \leq 4000$ — 0,015; $4000 < (2L/3) \leq 6000$ — 0,020; $6000 < (2L/3) \leq 8000$ — 0,025;	a) Прецизионный индикатор часового типа/подставка и поверочная плита. b) Прецизионный индикатор часового типа/подставка и поверочная плита или микрометр	4.1 и 4.2 Отшлифованные образцы, снятые со станка, помещают на поверочную плиту и последовательно измеряют соответствующим средством измерений. Точка измерения находится в центре по ширине и на расстоянии 75 мм от обоих концов отшлифованных поверхностей каждого из испытуемых образцов

8 Точность и повторяемость позиционирования осей с числовым программным управлением

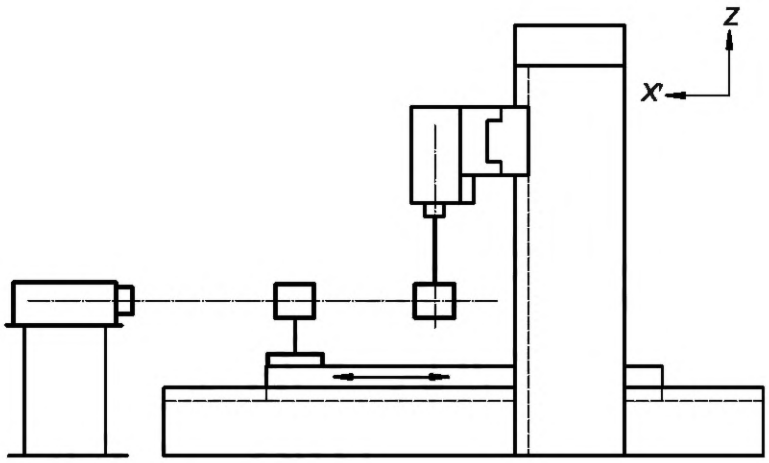
Данные испытания применимы только к шлифовальным станкам с числовым программным управлением и двумя направляющими для шлифования.

При проведении этих испытаний следует руководствоваться ISO 230-2, особенно относительно условий окружающей среды, прогрева станка, методов измерения, оценки и интерпретации результатов.

Цель испытания | **P1**

Проверка точности и повторяемости позиционирования стола при перемещении по оси *X* с помощью числового программного управления.

Схема



Допуск	Измеряемая длина			Измеренное отклонение
	$L \le 2000$	$2000 < L \le 2000$	$5000 < L \le 10\,000$	
Двунаправленная точность позиционирования A*	0,042	—	—	
Однонаправленная повторяемость позиционирования $R\uparrow$ и $R\downarrow$*	0,013	—	—	
Двунаправленная повторяемость *R*	0,025	—	—	
Значение изменения направления *B**	0,016	0,025	0,040	
Среднее значение изменения направления $\overline{B}$	0,010	0,016	0,025	
Двунаправленное систематическое отклонение позиционирования *E**	0,032	0,050	0,080	
Диапазон среднего двунаправленного позиционного отклонения *M*	0,020	0,032	0,050	

* Может служить основой для приемки станка.

Средства измерения

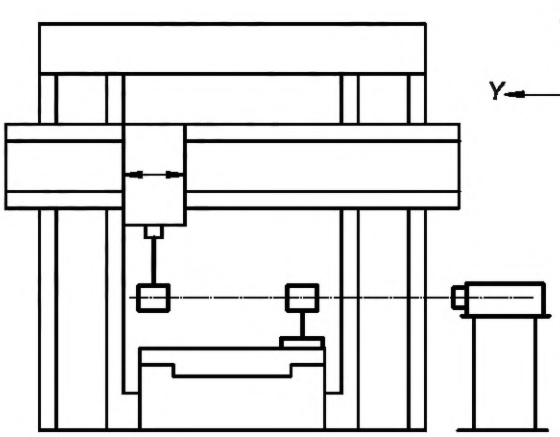
Стандартная линейная шкала и микроскоп или лазерное измерительное оборудование.

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

Цель испытания | **P2**

Проверка точности и повторяемости позиционирования шлифовальной бабки при перемещении по оси *Y* с помощью числового программного управления.

Схема



Допуск	Измеряемая длина				Измеренное отклонение
	$L \leq 500$	$500 < L \leq 800$	$800 < L \leq 1250$	$1250 < L \leq 2000$	
Двунаправленная точность позиционирования A*	0,022	0,025	0,032	0,042	
Однонаправленная повторяемость позиционирования $R\uparrow$ и $R\downarrow$*	0,006	0,008	0,010	0,013	
Двунаправленная повторяемость *R*	0,012	0,015	0,018	0,020	
Значение изменения направления *B**	0,010	0,010	0,012	0,012	
Среднее значение изменения направления $\overline{B}$	0,006	0,006	0,008	0,008	
Двунаправленное систематическое отклонение позиционирования *E**	0,015	0,018	0,023	0,030	
Диапазон среднего двунаправленного позиционного отклонения *M*	0,010	0,012	0,015	0,020	

* Может служить основой для приемки станка.

Средства измерения

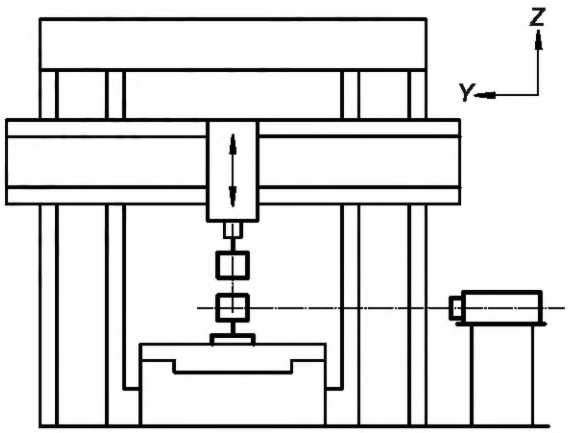
Стандартная линейная шкала и микроскоп или лазерное измерительное оборудование.

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

Цель испытания | **P3**

Проверка точности и повторяемости позиционирования стола при перемещении по оси *Z* с помощью числового программного управления.

Схема



Допуск	Длина измерения				Измеренное отклонение
	$L \leq 500$	$500 < L \leq 800$	$800 < L \leq 1250$	$1250 < L \leq 2000$	
Двунаправленная точность позиционирования *A**	0,022	0,025	0,032	0,042	
Однонаправленная повторяемость позиционирования $R\uparrow$ и $R\downarrow$*	0,006	0,008	0,010	0,013	
Двунаправленная повторяемость *R*	0,012	0,015	0,018	0,020	
Значение изменения направления *B*	0,010	0,010	0,012	0,012	
Среднее значение изменения направления $\overline{B}$	0,006	0,006	0,008	0,008	
Двунаправленное систематическое отклонение позиционирования *E**	0,015	0,018	0,023	0,030	
Диапазон среднего двунаправленного позиционного отклонения *M*	0,010	0,012	0,015	0,020	

* Может служить основой для приемки станка.

Средства измерения

Стандартная линейная шкала и микроскоп или лазерное измерительное оборудование.

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

Приложение А
(справочное)

Эквивалентные термины на немецком и итальянском языках
(см. рисунок 1 и таблицу 1)

Таблица А.1

Номер позиции	Немецкий	Итальянский
1	Bett	Banco
2	Führungsbahn	Guida
3	Tisch	Tavola
4	Ständer links	Montante sinistro
5	Ständer rechts	Montante destro
6	Führungsbahn, Ständer rechts	Guida, montante destro
7	Querbalken	Traversa mobile
8	Schlitten	Slitta orizzontale
9	Schleifspindelstock rechts	Testa porta-mola di destra (mandrino verticale)
10	Schleifspindelstock links	Testa porta-mola di sinistra (mandrino orizzontale)
11	Traverse	Traversa fissa
12	Schleifschelbe	Mola

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	IDT	ГОСТ 27843—2006 (ИСО 230-2:1997) «Испытания станков. Определение точности и повторяемости позиционирования осей с числовым программным управлением»2)
* 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) 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.

Библиография

[1] ISO 841:2001 Industrial automation systems and integration — Numerical control of machines — Coordinate system and motion nomenclature (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Числовое программное управление станками. Системы координат и обозначение перемещений)

УДК 621.92:006.354 МКС 25.080.50 IDT

Ключевые слова: условия испытаний, плоскошлифовальные станки с двумя стойками, станки для шлифования направляющих, проверка точности

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 13.11.2025. Подписано в печать 04.12.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,47.

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