
ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(EASC)

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



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
ISO 6480–
202
*(Проект,
окончательная
редакция)*

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНО-ПРОТЯЖНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО ПРОТЯГИВАНИЯ

Проверка точности

(ISO 6480:2019, IDT)

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

Минск

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

202

Предисловие

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

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

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

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

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 6480:2019 «Условия испытаний горизонтально-протяжных станков для внутреннего протягивания. Проверка точности» («Test conditions for horizontal internal type broaching machines – Testing of accuracy), IDT»).

Международный стандарт ISO 6480:2019 разработан подкомитетом SC 2 «Условия испытаний металлорежущих станков» Технического комитета по

стандартизации ТС 39 «Станки» Международной организации по стандартизации (ISO).

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ 16015–91

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

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

Содержание

1	Область применения
2	Нормативные ссылки
3	Термины и определения
4	Терминология и обозначение осей.....
5	Общие положения
5.1	Единицы измерения
5.2	Ссылки на стандарты серии ISO 230
5.3	Последовательность проведения испытаний
5.4	Необходимые испытания
5.5	Допуски и минимальный допуск
5.6	Средства измерений
5.7	Оси не подлежащие испытанию
6	Испытания геометрической точности
7	Испытания при механической обработке
	Приложение А (справочное) Термины на других языках
	Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам.....
	Библиография

Введение

Целью настоящего стандарта является предоставление максимально широкой и комплексной информации по испытаниям горизонтально-протяжных станков для внутреннего протягивания, которые могут быть проведены для сопоставления характеристик, приемки, технического сопровождения или любого другого целевого назначения.

Кроме того, настоящий стандарт устанавливает допуски для результатов испытаний, соответствующие общему назначению и нормальной точности горизонтально-протяжных станков для внутреннего протягивания.

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНО-ПРОТЯЖНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО ПРОТЯГИВАНИЯ.

Проверка точности

Test conditions for horizontal internal type broaching machines.
Testing of the accuracy

Дата введения — ...

1 Область применения

Настоящий стандарт совместно с ISO 230-1 устанавливает требования к испытаниям по проверке геометрической точности горизонтально-протяжных станков для внутреннего протягивания с горизонтальной осью Z, по которой осуществляется основной рабочий ход резания.

Кроме того, настоящий стандарт устанавливает допустимые отклонения, соответствующие вышеупомянутым испытаниям горизонтально-протяжных станков для внутреннего протягивания нормальной точности.

Настоящий стандарт содержит описания концепций или конфигураций и общих свойств горизонтально-протяжных станков для внутреннего протягивания. Кроме того, он содержит соответствующие термины и обозначения осей.

Настоящий стандарт распространяется только на проверку геометрической точности станков. Настоящий стандарт не применяется ни к испытаниям при работе станка (вибрации, посторонний шум, скачкообразное движение компонентов станка и т. д.), ни для проверки характеристик станка (таких, как скорости, подачи и т. д.), которые выполняются до начала испытаний на точность.

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 230-1:2012, Test code for machine tools — Part 1: Geometric accuracy of machines operating under no-load or quasi-static conditions (Нормы и правила испытаний станков. Часть 1. Геометрическая точность станков, работающих на холостом ходу или в режиме чистовой обработки)

Проект, окончательная редакция

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК поддерживают терминологическую базу данных, используемую в целях стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ISO, доступная по адресу: <http://www.iso.org/obp>;

- Электропедия IEC, доступная по адресу: <http://www.electropedia.org/>.

3.1 **протяжка** (broach): Протяжной режущий инструмент, имеющий несколько последовательно расположенных и увеличивающихся по размеру поперечных режущих кромок.

3.2 **протяжный станок** (broaching machine): Станок, на котором выполняется операция протяжки.

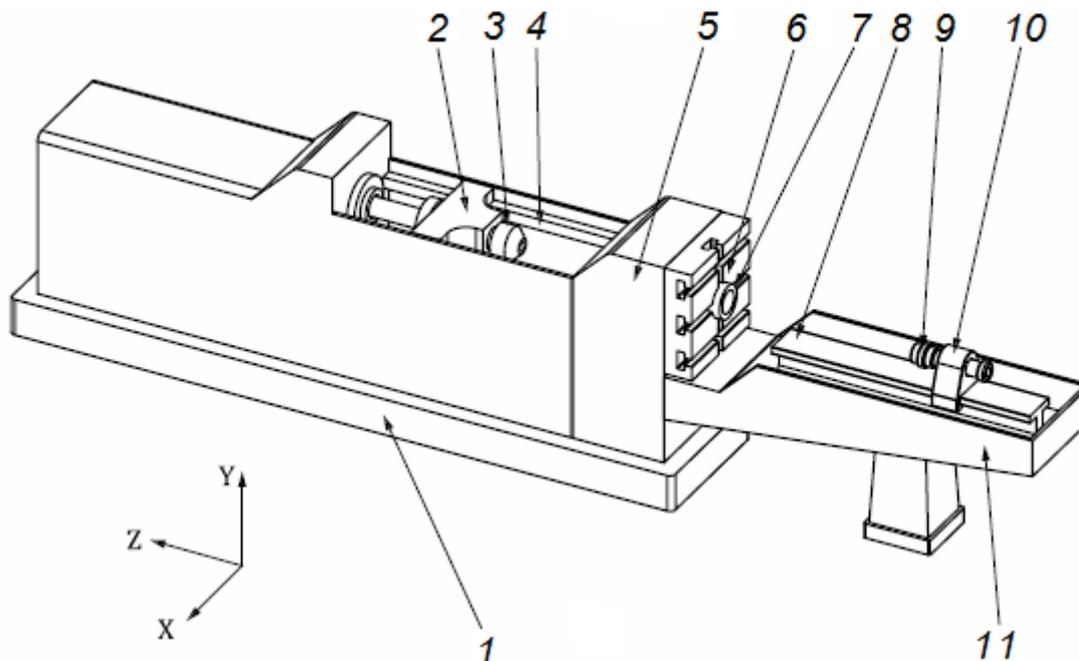
3.3 **внутреннее протягивание** (internal broaching operation): Процесс станочной обработки, при котором протяжка осуществляет движение через отверстие под воздействием толкающего или тянущего усилия, для удаления материала способом линейного резания.

3.4 **горизонтально-протяжный станок для внутреннего протягивания** (horizontal internal type broaching machine): Горизонтально-протяжный станок для внутреннего протягивания, в котором протяжка осуществляет движение через отверстие внутри обрабатываемого изделия под воздействием толкающего или тянущего усилия, для удаления материала.

Примечание 1 – Под горизонтально-протяжным станком понимается *протяжной станок* (3.2), главная ось резания (ось Z) которого расположена горизонтально.

4 Терминология и обозначение осей

См. рисунок 1.



Позиция	Английский	Французский	Русский
1	bed	bâti	основание
2	pull block (Z-axis)	chariot de traction (axe Z)	рабочие салазки (ось Z)
3	pulling chuck	tête d'accrochage avant	рабочий патрон
4	pull block ways	guidage du chariot de traction	направляющие рабочих салазок
5	supporting column	colonne de support	опорная станина
6	face plate	plateau de fixation	планшайба
7	work support bush	support de pièce	рабочая опорная втулка
8	retrieving support ways	guidage du chariot d'amenage et d'accompagnement	направляющие вспомогательных салазок
9	retrieving chuck	tête d'accrochage arrière	вспомогательный патрон
10	retrieving support block (W-axis)	chariot d'amenage et d'accompagnement (axe W)	вспомогательные салазки (ось W)
11	retrieving support	support du chariot d'amenage	приставная станина

Примечание – Термины на языках, не являющихся официальными языками ISO, представлены в Таблице А.1.

Рисунок 1 — Типовой пример горизонтально-протяжного станка для внутреннего протягивания

5 Общие положения

5.1 Единицы измерения

В настоящем стандарте все линейные размеры, отклонения и соответствующие допуски выражены в миллиметрах; угловые размеры – в градусах. Угловые отклонения и соответствующие допуски в основном выражены в

пропорциях. Однако в некоторых случаях для большей ясности допускается использовать микро радианы или угловые секунды. Для преобразования единиц угловых погрешностей или допусков следует использовать формулу (1):

$$0,010 / 1000 = 10 \text{ мкрад} \approx 2''. \quad (1)$$

5.2 Ссылки на стандарты серии ISO 230

Для применения настоящего стандарта необходимо делать ссылку на ISO 230-1, в частности по установке и выравниванию станка перед испытанием, прогреву подвижных элементов, а также описанию методов измерения и рекомендуемой точности испытательного оборудования.

В «замечаниях» раздела испытаний, описанных в нижеприведенных разделах, рекомендации следуют после ссылки на соответствующий раздел ISO 230-1:2012 в тех случаях, когда проводимые испытания соответствуют требованиям ISO 230-1.

5.3 Последовательность проведения испытаний

Последовательность испытаний, представленная в настоящем стандарте, не определяет практический порядок проведения испытаний. Такие испытания возможно проводить в любой последовательности, позволяющей облегчить установку инструментов и использование средств измерений.

5.4 Необходимые испытания

Перед проведением испытаний на горизонтально-протяжном станке для внутреннего протягивания, станок следует выровнять в соответствии с рекомендациями изготовителя/поставщика (см. ISO 230-1:2012, 6.1.2).

При испытании станка не всегда необходимо или возможно проводить все испытания, приведенные в настоящем стандарте. Если необходимо провести приемочные испытания, то пользователь должен выбрать (по согласованию с поставщиком/изготовителем) те испытания, которые относятся к интересующим его компонентам и/или характеристикам станка. Эти испытания должны быть четко указаны при заказе станка. Ссылка на настоящий стандарт для проведения приемочных испытаний без четкого определения необходимых испытаний или без соглашения о соответствующих расходах не может считаться обязательной для любой из сторон контракта.

5.5 Допуски и минимальный допуск

В настоящем стандарте все значения допусков (см. ISO 230-1:2012, 4.1) являются ориентировочными. Для приемочного контроля заказчик и изготовитель/поставщик могут согласовать другие значения. Необходимые/согласованные значения допусков должны быть четко указаны в заказе на поставку станка.

Если установленный допуск для измерения длины отличается от приведенного в настоящем стандарте (см. ISO 230-1:2012, 4.1.2), необходимо учитывать, что минимальное значение допуска составляет 0,010 мм.

5.6 Средства измерений

Указанные в испытаниях средства измерений приведены только в качестве примеров. Допускается применение других приборов, измеряющих такие же величины и имеющие, по крайней мере, такую же точность. В ISO 230-1:2012, раздел 5 указана связь между погрешностями измерений и допусками.

Когда речь идет об индикаторе часового типа, это может означать не только индикаторы с круговой шкалой (DTI), но и любой тип датчика линейного перемещения, например, аналоговые или цифровые индикаторы часового типа, измерительные преобразователи линейных перемещений (LVDT), индикаторы перемещения с линейной шкалой или бесконтактные датчики, если они применимы к соответствующему испытанию (см. ISO 230-1:2012, раздел 4).

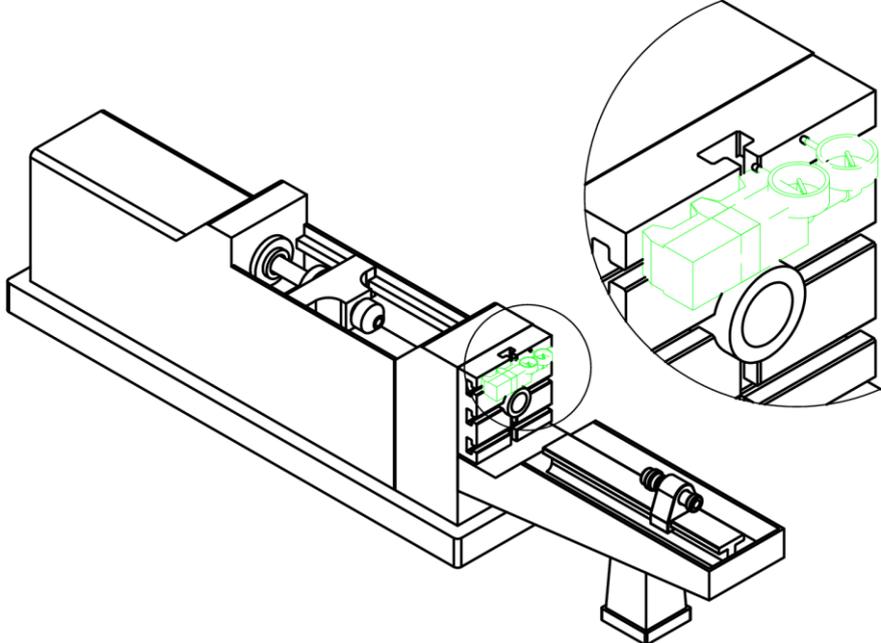
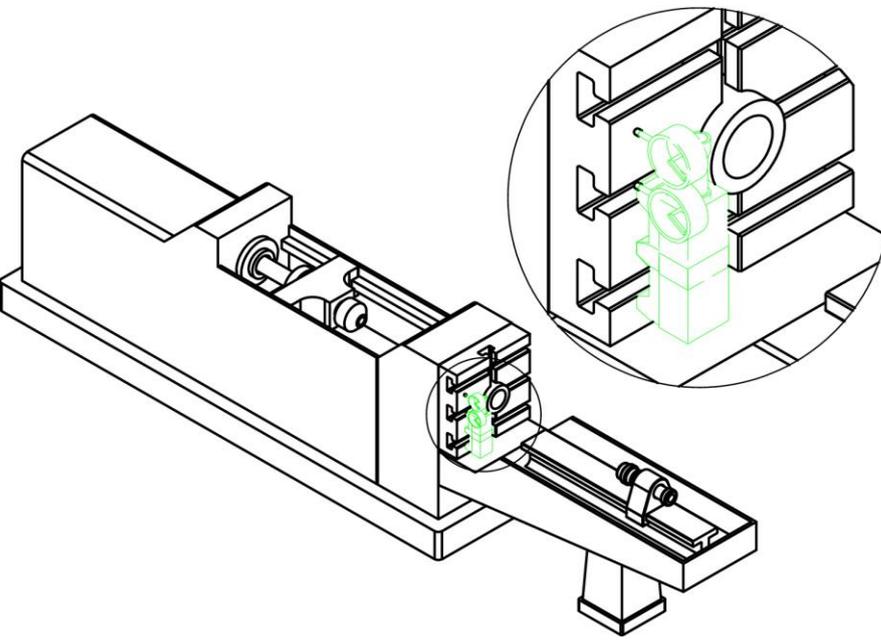
Аналогично, когда упоминается поверочная линейка, это может означать любой тип эталонного образца прямолинейности, например, гранитную, керамическую, стальную или чугунную поверочную линейку, одну сторону квадратного эталона, одну образующую линию на цилиндрическом поверочном угольнике, любую прямую линию на эталонном кубе или специальный эталонный образец прямолинейности, изготовленный для установки в Т-образные пазы или другие эталоны.

Также, если упоминается термин «угольник», то он может означать любой тип средства проверки прямоугольности, например граничный, керамический, стальной или чугунный угольник, цилиндрический поверочный угольник, эталонный куб или специально изготовленный шаблон.

5.7 Оси не подлежащие испытанию

При выполнении некоторых испытаний по проверке точности в направлении одной оси перемещения положение других осей, в направлении которых испытание не проводится, может повлиять на результаты испытания. Поэтому положение этих осей должно быть указано.

6 Испытания геометрической точности

Объект	G1
Проверка плоскостности планшайбы	
Схема	
Первый этап измерения в горизонтальном направлении	
	
Второй этап измерения в вертикальном направлении	
	
Допуск 0,025 для любой длины измерения из 300 Общий допуск: 0,050	
Измеренное отклонение	
Средства измерений Индикатор часового типа с метрологической кареткой	

Примечания и ссылки на ISO 230-1:2012, 12.1.3.5 и 12.2

Для определения плоскостности прямоугольной поверхности в вертикальной плоскости используют индикатор часового типа с специальным основанием. На первом этапе измерения проводят в нескольких позициях, расположенных равномерно в горизонтальных направлениях. На втором этапе проводят в вертикальных направлениях тем же индикатором часового типа с специальным основанием на равномерном расстоянии. Более подробная информация по процедуре измерения и интерпретации результатов представлена в ISO 230-1:2012, 12.2.4.

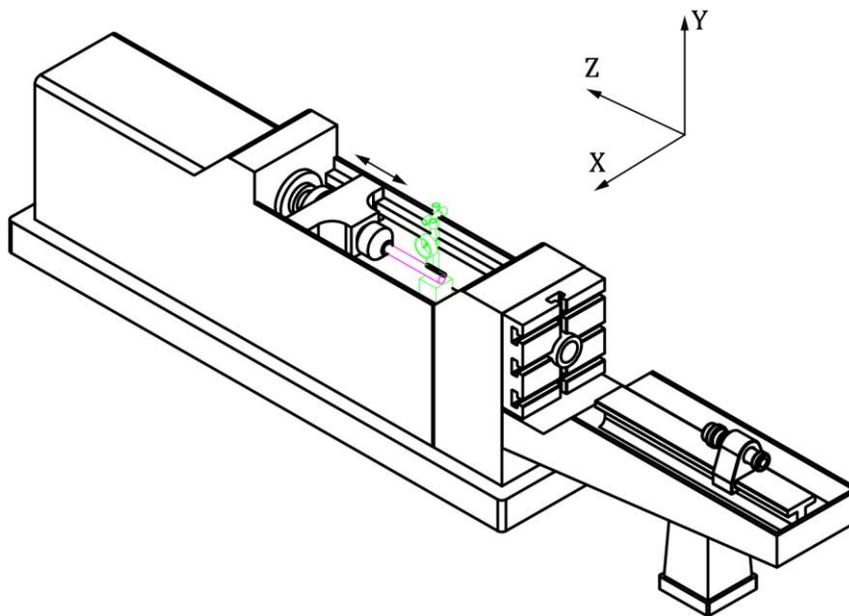
Объект**G2**

Проверка отклонения от параллельности оси отверстия рабочего патрона от его перемещения (ось Z):

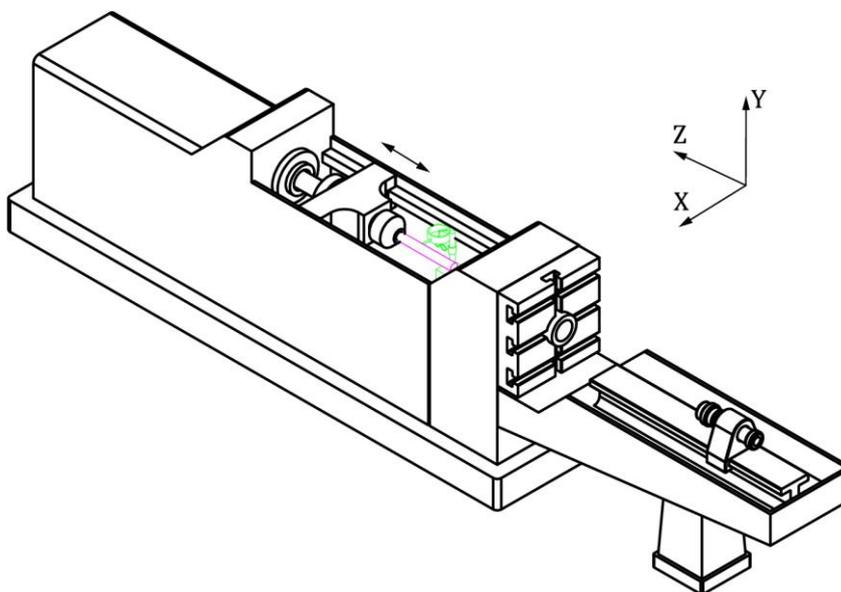
- a) в вертикальной плоскости YZ ($E_{A0ZChuckHole}$);
- b) в горизонтальной плоскости ZX ($E_{B0ZChuckHole}$)

Схема

- a) в вертикальной плоскости YZ



- b) в горизонтальной плоскости ZX

**Допуск**

Для a) и b)

0,050 / 300 (0,165 / 1 000) или 33"

Измеренное отклонение

a)

b)

Средства измерений

Контрольная оправка и индикатор часового типа

Примечания и ссылки на ISO 230-1:2012, 12.3.2.5.1

Для а)

Устанавливают основание индикатора часового типа на неподвижную часть станка. Измерительный наконечник индикатора часового типа касается по оси Y контрольной оправки, закрепленной в рабочем патроне. При неподвижном положении индикатора часового типа, перемещают контрольную оправку, прикрепленную к рабочим салазкам, вдоль оси Z и регистрируют отклонения по вертикали.

Для б)

Устанавливают основание индикатора часового типа на неподвижную часть станка. Измерительный наконечник индикатора часового типа касается по оси X контрольной оправки, закрепленной в рабочем патроне. При неподвижном положении индикатора часового типа, перемещают контрольную оправку, прикрепленную к рабочим салазкам, вдоль оси Z и регистрируют отклонения по вертикали.

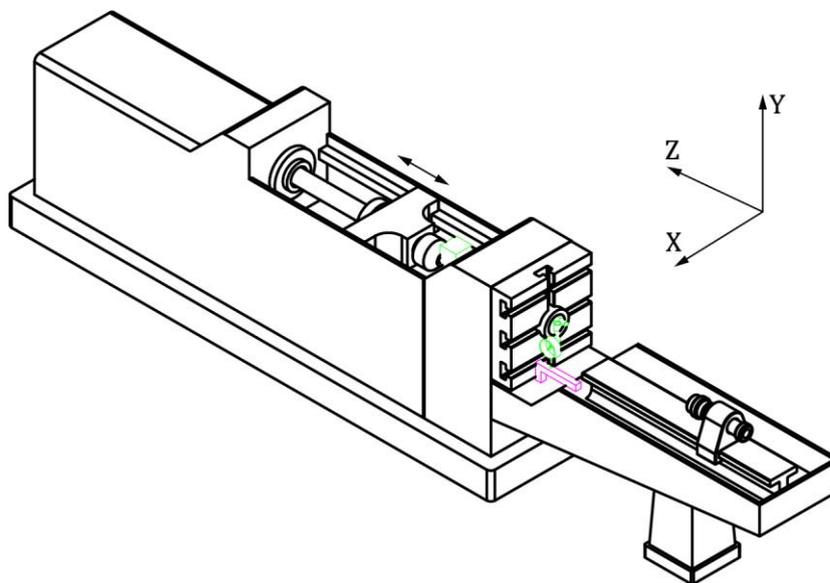
Объект**G3**

Проверка прямоугольности перемещения рабочего патрона (по оси Z) относительно планшайбы:

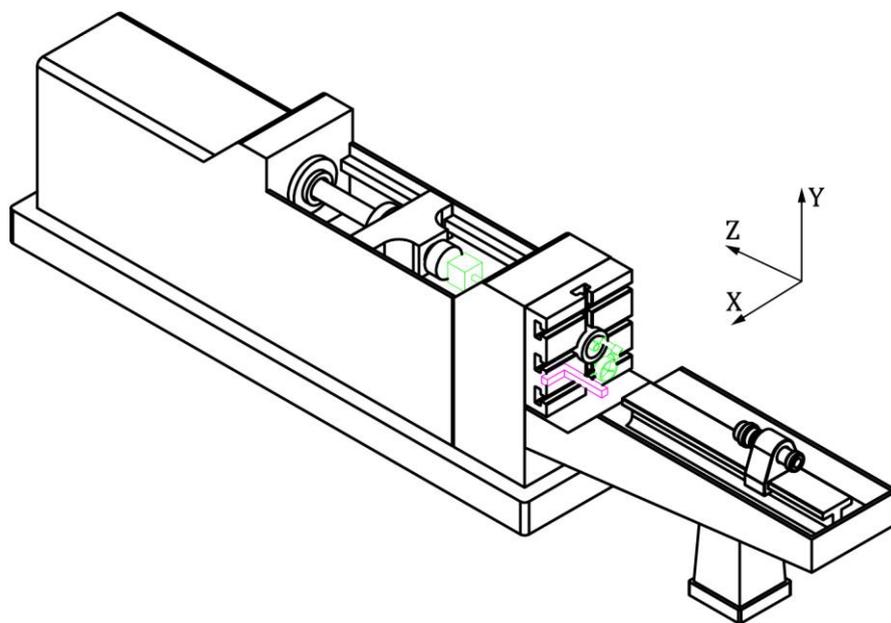
- a) в вертикальной плоскости YZ;
- b) в горизонтальной плоскости ZX.

Схема

- a) в вертикальной плоскости YZ



- b) в горизонтальной плоскости ZX

**Допуск**

Для a) и b)

0,035 / 300 (0,115 / 1 000) или 23"

Измеренное отклонение	
a)	b)
Средства измерений Угольник и индикатор часового типа	
Примечания и ссылки на ISO 230-1:2012, 12.4.5	
Для а) Устанавливают угольник на планшайбе так, чтобы одна измерительная сторона угольника была ориентирована по оси Y. Устанавливают основание индикатора часового типа на рабочий патрон. Измерительный наконечник индикатора часового типа касается измерительной поверхности угольника в плоскости YZ по оси Y. Индикатор часового типа, прикрепленный к рабочим салазкам (по оси Z) перемещают перед угольником и регистрируют отклонения показаний индикатора часового типа, а также первую и последнюю позиции оси Z. Отклонение от прямоугольности – это разница между показаниями на двух концах угольника, поделенная на заданное значение хода по оси Z в этих положениях.	
Для б) Устанавливают угольник на планшайбе так, чтобы одна измерительная сторона угольника была ориентирована по оси X. Устанавливают основание индикатора часового типа на рабочий патрон. Измерительный наконечник индикатора часового типа касается измерительной поверхности угольника в плоскости ZX по оси X. Индикатор часового типа, прикрепленный к рабочим салазкам (по оси Z) перемещают перед угольником и регистрируют отклонения показаний индикатора часового типа, а также первую и последнюю позиции оси Z. Отклонение от прямоугольности – это разница между показаниями на двух концах угольника, поделенная на заданное значение хода по оси Z в этих положениях.	

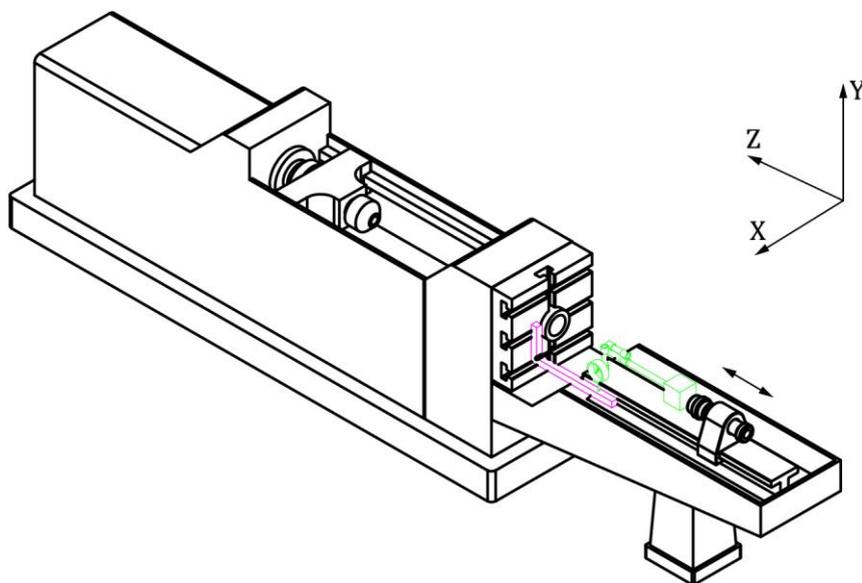
Объект**G4**

Проверка прямоугольности перемещения вспомогательного патрона (по оси W) относительно планшайбы:

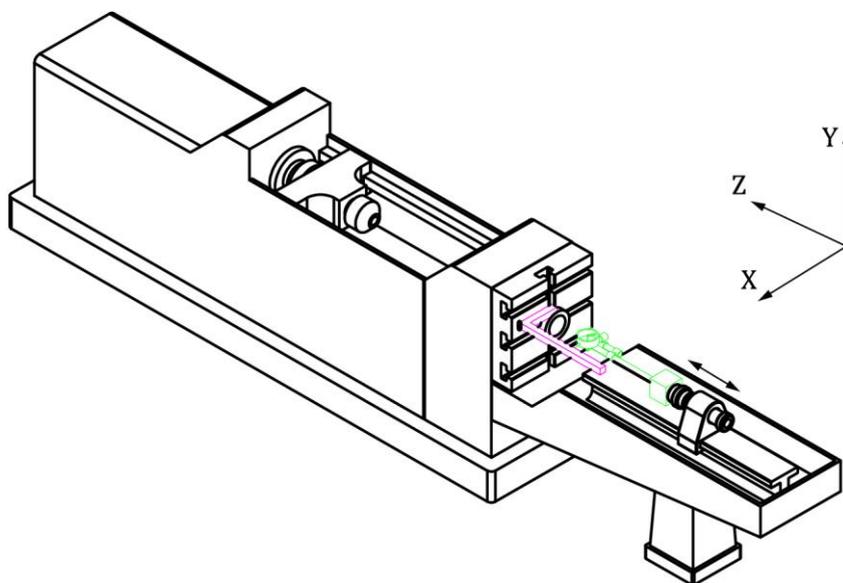
- a) в вертикальной плоскости YZ;
- b) в горизонтальной плоскости ZX

Схема

- a) В вертикальной плоскости YZ



- b) в горизонтальной плоскости ZX

**Допуск**

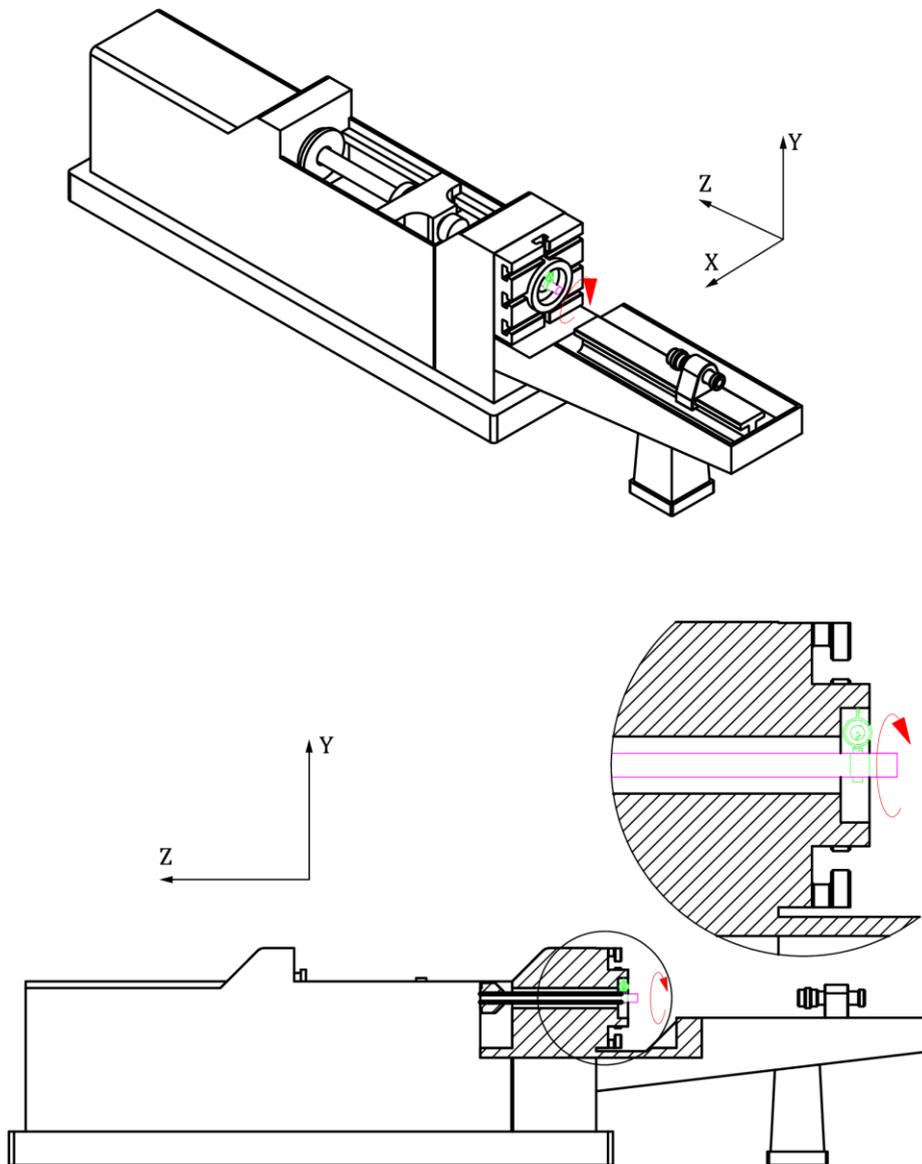
Для а) и б)

0,075 / 300 (0,250 / 1 000) или 50''

Измеренное отклонение	
a)	b)
Средства измерений Угольник и индикатор часового типа	
Примечания и ссылки на ISO 230-1:2012, 12.4.5	
Для а) Устанавливают угольник на планшайбе так, чтобы одна измерительная сторона угольника была ориентирована по оси Y. Устанавливают основание индикатора часового типа на вспомогательный патрон. Измерительный наконечник индикатора часового типа касается измерительной поверхности угольника в плоскости YZ по оси Y. Индикатор часового типа, прикрепленный к вспомогательному патрону (по оси W) перемещают перед угольником и регистрируют отклонения показаний индикатора часового типа, а также первую и последнюю позиции оси W. Отклонение от прямоугольности – это разница между показаниями на двух концах угольника, поделенная на заданное значение хода по оси W в этих положениях.	
Для б) Устанавливают угольник на планшайбе так, чтобы одна измерительная сторона угольника была ориентирована по оси X. Устанавливают основание индикатора часового типа на вспомогательный патрон. Измерительный наконечник индикатора часового типа касается измерительной поверхности угольника в плоскости ZX по оси X. Индикатор часового типа, прикрепленный к вспомогательному патрону (по оси W) перемещают перед угольником и регистрируют отклонения показаний индикатора часового типа, а также первую и последнюю позиции оси W. Отклонение от прямоугольности – это разница между показаниями на двух концах угольника, поделенная на заданное значение хода по оси W в этих положениях.	

Объект**G5**

Проверка радиального смещения отклонения соосности оси отверстия рабочего патрона относительно центрального отверстия планшайбы

Схема**Допуск**

0,050

Измеренное отклонение**Средства измерений**

Контрольная оправка и индикатор часового типа, установленный на втулке¹⁾.

¹⁾ Более подробная информация по втулке (кольцу) представлена в ISO 230-1:2012, 12.3.4.

Примечания и ссылки на ISO 230-1:2012, 10.2 и 12.3.4

Кольцевое основание индикатора часового типа устанавливают на контрольную оправку, закрепленную в рабочем патроне. Измерительный наконечник индикатора часового типа в радиальном направлении касается центрального отверстия рабочей опорной втулки. Индикатор часового типа совершает поворотные движения по контрольной оправке и касается поверхности отверстия, регистрируют минимальное и максимальное значения отклонения индикатора часового типа. Радиальное смещение отклонения от соосности равно половине значения отклонения между максимальным и минимальным показаниями индикатора часового типа.

Объект

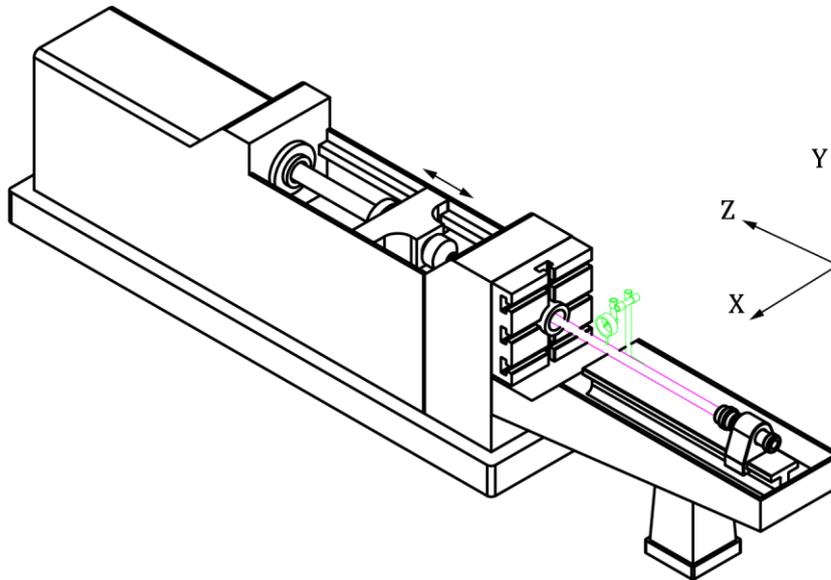
G6

Проверка радиального смещения отклонения соосности оси отверстия вспомогательного патрона к оси отверстия рабочего патрона:

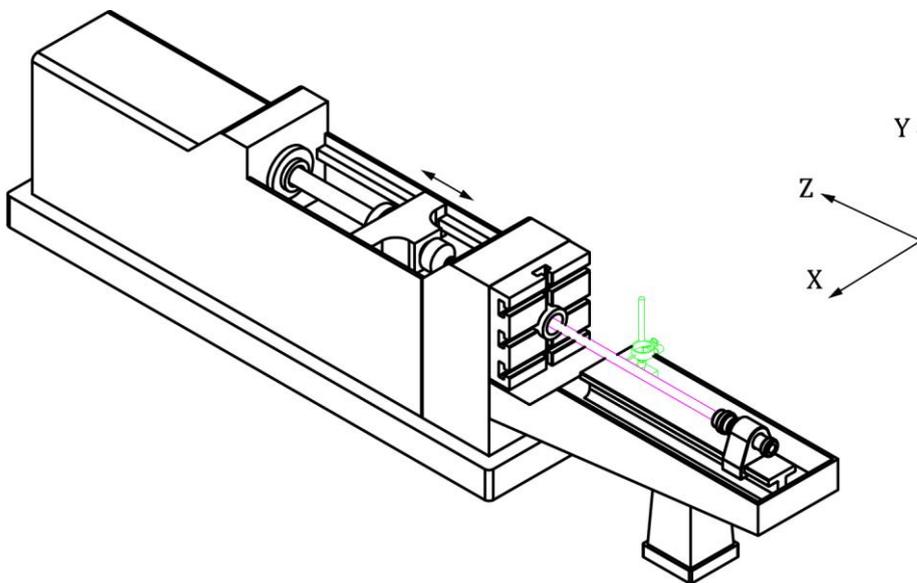
- в вертикальной плоскости YZ (вертикальное смещение);
- в горизонтальной плоскости ZX (горизонтальное смещение)

Схема

- в вертикальной плоскости YZ



- в горизонтальной плоскости ZX

**Допуск**

Для а) и б)

0,060 для любой длины измерения из 500

Измеренное отклонение	
a)	b)
Средства измерений Контрольная оправка и индикатор часового типа	
Наблюдения и ссылки на ISO 230-1:2012, 10.2 и 12.3.4	
Для а) Контрольную оправку закрепляют между отверстием вспомогательного патрона и отверстием рабочего патрона. Устанавливают основание индикатора часового типа на неподвижную часть станка. Измерительный наконечник индикатора часового типа контактирует по оси Y с контрольной оправкой. Индикатор часового типа находится в неподвижном состоянии, перемещают контрольную оправку, закрепленную между двумя патронами, одновременным перемещением оси Z и оси W и регистрируют показания отклонений по вертикали индикатора часового типа.	
Для б) Контрольную оправку закрепляют между отверстием вспомогательного патрона и отверстием рабочего патрона. Устанавливают основание индикатора часового типа на неподвижную часть станка. Измерительный наконечник индикатора часового типа контактирует по оси X с контрольной оправкой. Индикатор часового типа находится в неподвижном состоянии, перемещают контрольную оправку, закрепленную между двумя патронами, одновременным перемещением оси Z и оси W и регистрируют показания отклонений по горизонтали индикатора часового типа.	

7 Испытания при механической обработке

Из-за большого разнообразия форм компонентов, изготавливаемых на горизонтально-протяжных станках для внутреннего протягивания, настоящий стандарт не содержит описаний практических испытаний образцов установленных форм. Если заказчик направляет запрос на проведение испытания, в договоре с изготовителем необходимо указать параметры этого испытания. В договоре и в протоколе итоговых испытаний указывают следующую информацию:

- испытательный образец (материал, размеры);
- протяжка (материал, геометрическая форма, процесс механической обработки и заточки);
- условия внутреннего протягивания (скорость резания, охлаждающая жидкость, крепежная оснастка);
- геометрические показатели зоны протягивания (технические чертежи, размеры, допуски);
- средство измерения для проверки точности готового испытательного образца (разрешающая способность, погрешность измерений).

Приложение А

(справочное)

Термины на других языках

См. таблицу А.1.

Таблица А.1 — Термины на других языках, кроме официальных языков ISO, применяемые для рисунка 1

Позиция	Немецкий	Итальянский	Персидский
1	Bett	Bancale	بستر
2	Schafthalteraufnahme	Testa di trazione	بلوك كِشَنده (محور Z)
3	Schafthalter	Pinza di trazione	خانگیر (ابزارگیر) كِشَنده
4	Werkzeugschlittenführung	Guide della testa di trazione	ریل راهنمای بلوك كِشَنده
5	Ständer für Aufspannplatte	Banco della tavola	ستون نگهدارنده
6	Aufspannplatte	Tavola porta-pezzi	صفحه کارگیر
7	Werkstückvorlage	Supporto pezzo	بوش نگهدارنده قطعه کار
8	Endstückhalterführung	Guide della testa posteriore	ریل راهنمای برگرداننده
9	Endstückhalter	Pinza posteriore	خانگیر (ابزارگیر) برگرداننده
10	Endstückhalteraufnahme (W-axis)	Testa posteriore	بلوك برگرداننده (محور W)
11	Tisch	Bancale posteriore	نگهدارنده بیرونی

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 230-1:2012	IDT	ГОСТ ISO 230-1–2018 «Нормы и правила испытаний станков. Часть 1. Геометрическая точность станков, работающих на холостом ходу или в квазистатических условиях»
<p>Примечание – В таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичный стандарт.</p>		

Библиография

- [1] ISO/TR 230-11 Test code for machine tools — Part 11: Measuring instruments suitable for machine tool geometry tests (Нормы и правила испытаний станков. Часть 11. Измерительные инструменты, применяемые при геометрических испытаниях станков)
- [2] ISO 1101 Geometrical product specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out (Геометрические характеристики изделий (GPS). Установление геометрических допусков. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения)

УДК 621.93:006.354

МКС 25.080.30

IDT

Ключевые слова: горизонтально-протяжные станки для внутреннего протягивания, испытания на точность, отклонение, допуск, контрольная оправка, индикатор часового типа

Директор Департамента
машиностроения
и цифровых технологий
ФГБУ «Институт стандартизации»

Г.В. Воробьев

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

И.А. Щипаков

Главный специалист отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

Е.В. Демидова

Старший инженер отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

О.А. Гиршович

Инженер отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

Е.А. Айрапетов

Специалист отдела
нефтегазового,
теплогенерирующего
оборудования и станкостроения
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

В.В. Крюкова

