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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
9735—
2024**

СТАНКИ ПРОФИЛЕШЛИФОВАЛЬНЫЕ

Нормы точности станков и методы испытаний на точность

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 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» (УУНиТ) и Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 070 «Станки»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2024 г. № 179-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	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2024 г. № 1814-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9735—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 мая 2025 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 9735—87

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»

© 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 Методы испытаний на точность и нормы точности станков 2
4 Точность обработки образцов-изделий 17
Приложение А (справочное) Применяемые термины и определения, математическая обработка и оформление результатов измерений при проверке точности и стабильности позиционирования рабочих органов станков 24
Библиография 29

Введение

Целью настоящего стандарта является стандартизация методов испытаний на точность профилешлифовальных станков в части общих схем и порядка проведения испытаний; норм точности профилешлифовальных станков; формы, размеров и допусков на размеры образцов-изделий, используемых при испытаниях на точность профилешлифовальных станков.

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 ПРОФИЛЕШЛИФОВАЛЬНЫЕ

Нормы точности станков и методы испытаний на точность

Profile grinders.
Standards of accuracy of machine tools and methods of testing for accuracy

Дата введения — 2025—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на профилешлифовальные станки с оптическим устройством общего назначения, в том числе с числовым программным управлением (ЧПУ), классов точности П*, В и А по ГОСТ 8.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8 Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 22267—76 Станки металлорежущие. Схемы и способы измерений геометрических параметров

ГОСТ 25443 Станки металлорежущие. Образцы-изделия для проверки точности обработки. Общие технические требования

ГОСТ 25889.3 Станки металлорежущие. Методы проверки перпендикулярности двух плоских поверхностей образца-изделия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

* Для нового проектирования класс П не применяют.

Издание официальное

3 Методы испытаний на точность и нормы точности станков

3.1 Общие требования к испытаниям станков на точность

Общие требования к испытаниям станков на точность — по ГОСТ 8.
Общие требования по безопасности — по ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002.
Общие требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам — с учетом [1].
Нормы точности станков не должны превышать значений, указанных в 3.2—3.21.

3.2 Плоскостность рабочей поверхности стола

Схема измерения плоскостности рабочей поверхности стола приведена на рисунке 1.

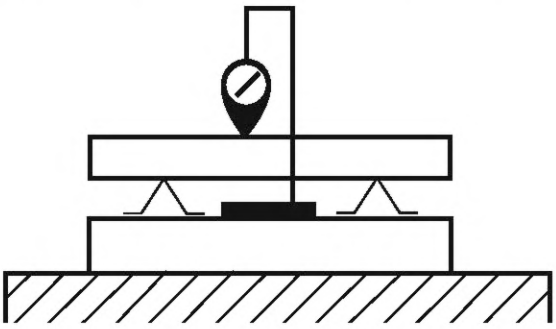


Рисунок 1 — Схема измерения плоскостности рабочей поверхности стола

Допуски плоскостности рабочей поверхности стола приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Допуски плоскостности рабочей поверхности стола

Длина измерения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 250	8	6	4
Св. 250 до 400	10	8	—
» 400 » 630	12	10	—
	Выпуклость не допускается		

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 4.3.3, метод 3).

3.3 Постоянство углового положения рабочей поверхности стола при его продольном и поперечном перемещениях

Схема измерения постоянства углового положения рабочей поверхности стола при его продольном и поперечном перемещениях приведена на рисунке 2.

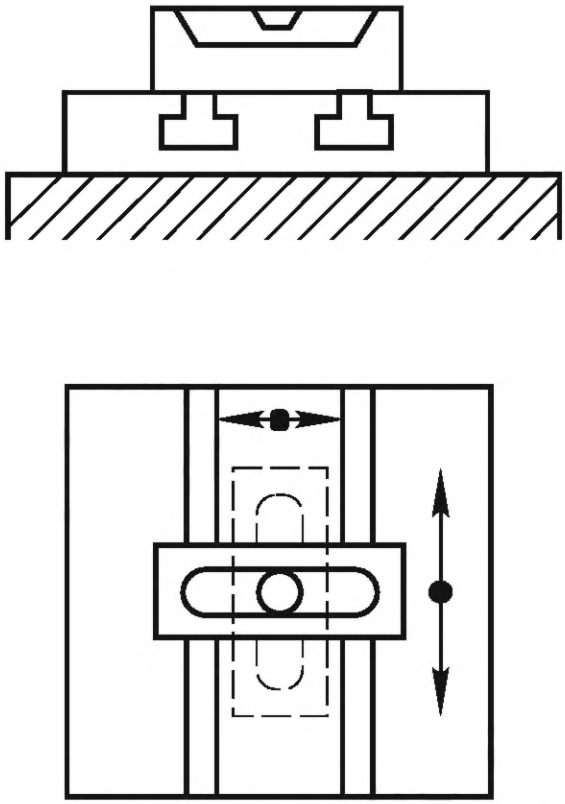


Рисунок 2 — Схема измерения углового положения рабочей поверхности стола при его продольном и поперечном перемещениях

Допуски углового положения рабочей поверхности стола при его продольном и поперечном перемещениях приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Допуски углового положения рабочей поверхности стола при его продольном и поперечном перемещениях

Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мм/м, для станков классов точности		
	П	В	А
До 250	0,04	0,03	0,02
Св. 250 до 400	0,05	0,04	—
» 400 » 630	0,06	0,05	—

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 13.2.1, метод 1).

Уровень устанавливают в средней части стола поочередно в направлениях его продольного и поперечного перемещений. Стол перемещают поочередно в продольном и поперечном направлениях.

3.4 Перпендикулярность продольного и поперечного перемещений стола

Схема измерения перпендикулярности продольного и поперечного перемещений стола приведена на рисунке 3.

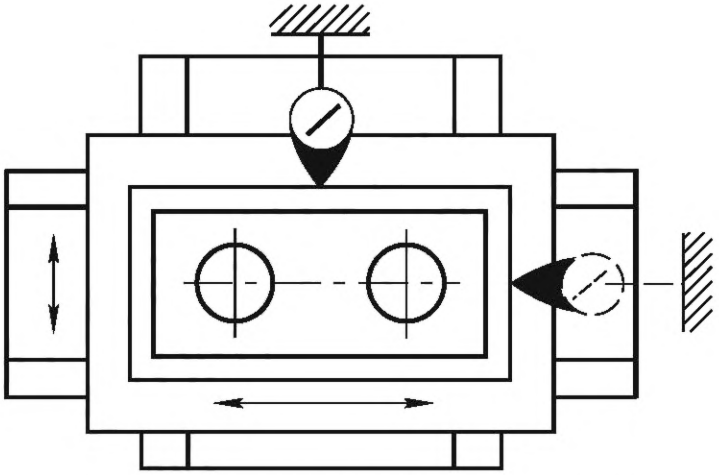


Рисунок 3 — Схема измерения перпендикулярности продольного и поперечного перемещений стола

Допуски перпендикулярности продольного и поперечного перемещений стола приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Допуски перпендикулярности продольного и поперечного перемещений стола

Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 100	6	4	3
Св. 100 до 250	8	6	4
» 250 » 400	12	8	—
» 400 » 630	16	12	—

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 8.2.1, метод 1).

3.5 Параллельность рабочей поверхности стола его продольному и поперечному перемещениям

Схема измерения параллельности рабочей поверхности стола его продольному и поперечному перемещениям приведена на рисунке 4.

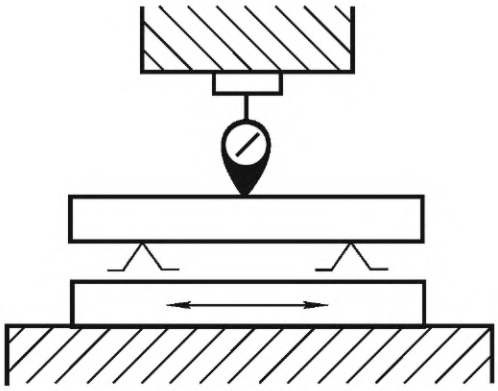


Рисунок 4 — Схема измерения параллельности рабочей поверхности стола его продольному и поперечному перемещениям

Допуски параллельности рабочей поверхности стола его продольному и поперечному перемещениям приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Допуски параллельности рабочей поверхности стола его продольному и поперечному перемещениям

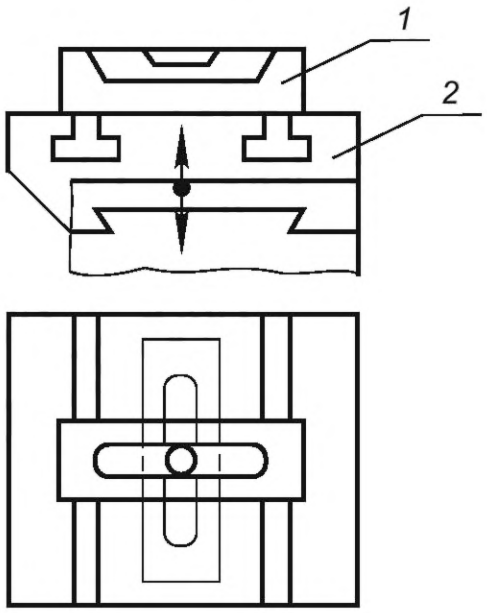
Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 100	8	5	3
Св. 100 до 250	12	8	4
» 250 » 400	16	10	—
» 400 » 630	24	15	—

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 6.2.1, метод 1а).

Поверочную линейку следует располагать вблизи контрольной боковой поверхности стола.

3.6 Постоянство углового положения рабочей поверхности стола при его вертикальном перемещении

Схема измерения постоянства углового положения рабочей поверхности стола при его вертикальном перемещении приведена на рисунке 5.



1 — уровень; *2* — стол

Рисунок 5 — Схема измерения углового положения рабочей поверхности стола при его вертикальном перемещении

Допуск на длине перемещения до 200 мм 0,035 мм/м.

На рабочей поверхности стола *2* (см. рисунок 5) в средней части, поочередно в направлениях его продольного и поперечного перемещений, устанавливают уровень *1*.

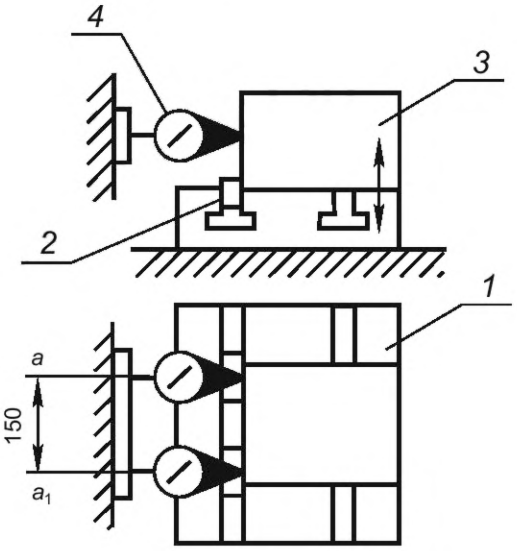
Стол перемещают в вертикальном направлении на всю длину хода.

Измерения проводят в среднем и крайних положениях стола по высоте после его закрепления.

Отклонение равно наибольшей алгебраической разности показаний уровня на длине хода.

3.7 Постоянство углового положения стола в горизонтальной плоскости при его вертикальном перемещении

Схема измерения постоянства углового положения стола в горизонтальной плоскости при его вертикальном перемещении приведена на рисунке 6.



1 — стол; *2* — плоскопараллельные концевые меры длины; *3* — поверочный угольник; *4* — средство измерений

Рисунок 6 — Схема измерения углового положения стола в горизонтальной плоскости при его вертикальном перемещении

Допуски углового положения стола в горизонтальной плоскости при его вертикальном перемещении приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Допуски углового положения стола в горизонтальной плоскости при его вертикальном перемещении

Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 100	10	8	6
Св. 100 до 200	14	12	—

В направляющий паз стола *1* (см. рисунок 6) плотно устанавливают два блока плоскопараллельных концевых мер длины *2*.

На середине рабочей поверхности стола *1* устанавливают специальный поверочный угольник *3* (типа куба) так, чтобы его измерительная поверхность плотно прилегала к блокам плоскопараллельных концевых мер и была обращена к шлифовальной бабке станка.

Продольные и поперечные салазки стола должны быть установлены в среднем положении.

На шлифовальной бабке закрепляют специальную удерживающую стойку, для показывающих средств измерений *4*, расположенных на расстоянии 150 мм одно от другого и направленных так, что их измерительные наконечники касаются измерительной поверхности угольника и перпендикулярны ей.

В нижнем положении средства измерений выставляют на 0.

Стол перемещают в вертикальном направлении на всю длину хода. Измерения проводят в среднем и крайних положениях стола по высоте после его закрепления.

Отклонение равно наибольшей алгебраической разности показаний приборов в позициях a и a_1.

3.8 Параллельность перемещений шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях рабочей поверхности стола

Схема измерения параллельности перемещений шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях рабочей поверхности стола приведена на рисунке 7.

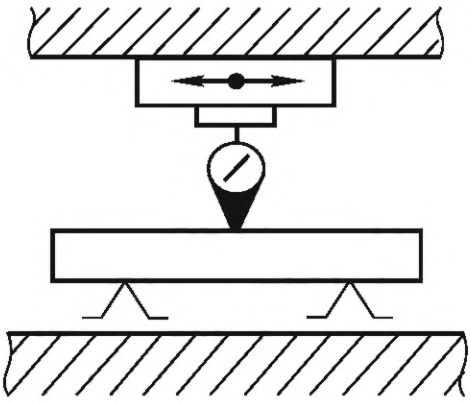


Рисунок 7 — Схема измерения параллельности перемещений шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях рабочей поверхности стола

Допуски параллельности перемещений шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях рабочей поверхности стола приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Допуски параллельности перемещений шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях рабочей поверхности стола

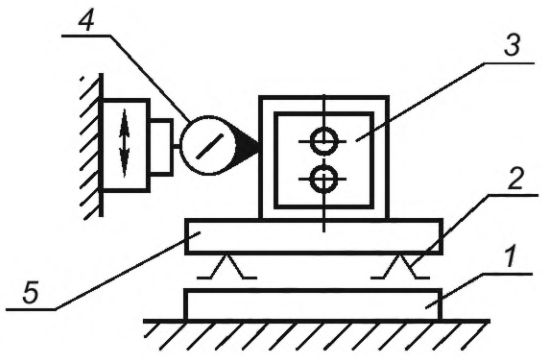
Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 160	20	12	8
Св. 160 до 250	30	20	12

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 6.2.3, метод 2а).

Проверку следует проводить при нулевом положении лимбов салазок шлифовальной бабки и при развороте на +45°.

3.9 Прямолинейность вертикального перемещения шлифовальной бабки

Схема измерения прямолинейности вертикального перемещения шлифовальной бабки приведена на рисунке 8.



1 — стол; *2* — опоры; *3* — поверочный угольник; *4* — средство измерений; *5* — линейка

Рисунок 8 — Схема измерения прямолинейности вертикального перемещения шлифовальной бабки

Допуски прямолинейности вертикального перемещения шлифовальной бабки приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Допуски прямолинейности вертикального перемещения шлифовальной бабки

Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 85	6	4	3
Св. 85	8	6	—

Шлифовальную бабку по ее круговым направляющим устанавливают по шкале в нулевое положение и закрепляют. На рабочей поверхности стола *1* (см. рисунок 8), в средней его части, на двух регулируемых опорах *2* (плоскопараллельных концевых мерах длины) и в направлении продольной (поперечной) оси стола устанавливают поверочный угольник *3* на линейке *5* так, чтобы показания средств измерений на концах измерительной поверхности угольника были одинаковыми.

На шлифовальной бабке закрепляют средство измерений *4* так, чтобы его измерительный наконечник касался измерительной поверхности угольника и был перпендикулярен ей. При этом вылет средства измерений от шлифовальной бабки должен быть по возможности наименьшим. Шлифовальную бабку перемещают в вертикальном направлении на всю длину хода.

Измерения проводят в двух взаимно перпендикулярных плоскостях: продольной и поперечной.

Отклонение равно наибольшей алгебраической разности показаний средства измерений в каждой плоскости.

3.10 Перпендикулярность оси шлифовального шпинделя вертикальному перемещению шлифовальной бабки

Схема измерения перпендикулярности оси шлифовального шпинделя вертикальному перемещению шлифовальной бабки приведена на рисунке 9.

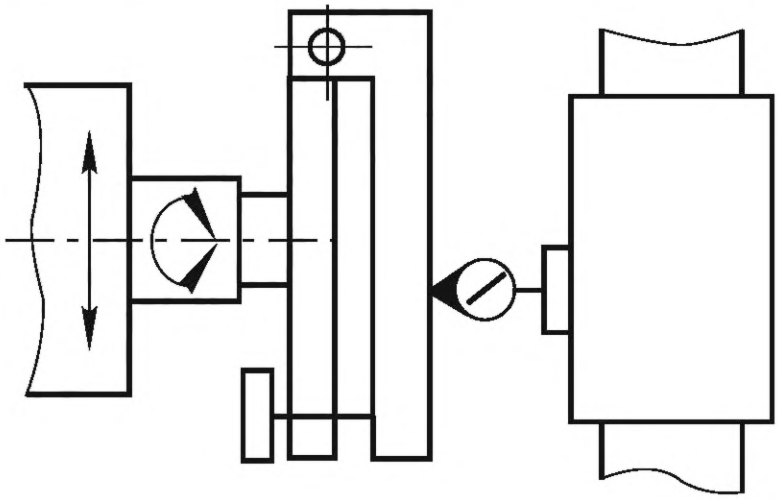


Рисунок 9 — Схема измерения перпендикулярности оси шлифовального шпинделя вертикальному перемещению шлифовальной бабки

Допуски перпендикулярности оси шлифовального шпинделя вертикальному перемещению шлифовальной бабки приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Допуски перпендикулярности оси шлифовального шпинделя вертикальному перемещению шлифовальной бабки

Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 85	12	8	5
Св. 85	16	10	—

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 9.2.5, метод 4а).

3.11 Радиальное биение наружной базовой поверхности шпинделя под шлифовальный круг

Схема измерения радиального биения наружной базовой поверхности шпинделя под шлифовальный круг приведена на рисунке 10.

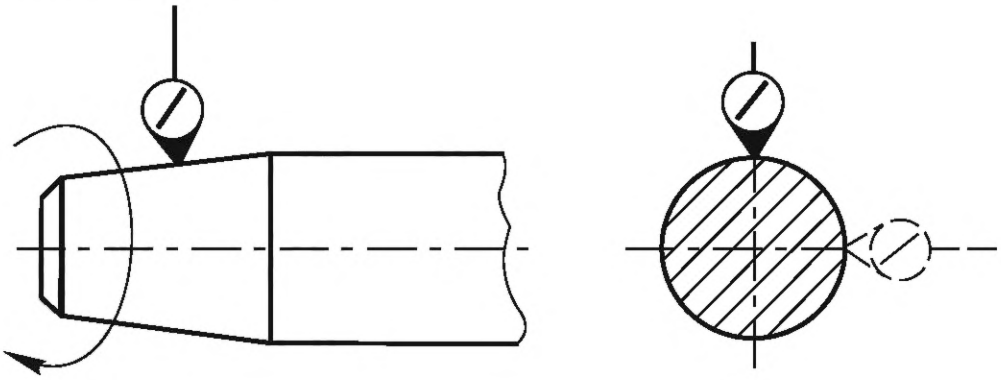


Рисунок 10 — Схема измерения радиального биения наружной базовой поверхности шпинделя под шлифовальный круг

Допуск для станков класса точности:
П — 5 мкм;
В — 3 мкм;
А — 2 мкм.
Измерения — по ГОСТ 22267—76 (раздел 15, 15.3.1, метод 1).

3.12 Осевое биение шлифовального шпинделя

Схема измерения осевого биения шлифовального шпинделя приведена на рисунке 11.

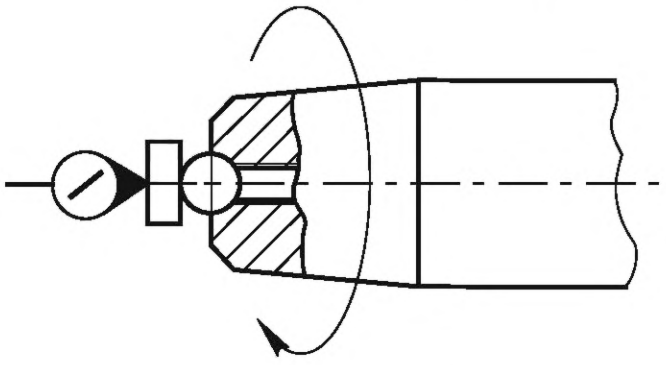
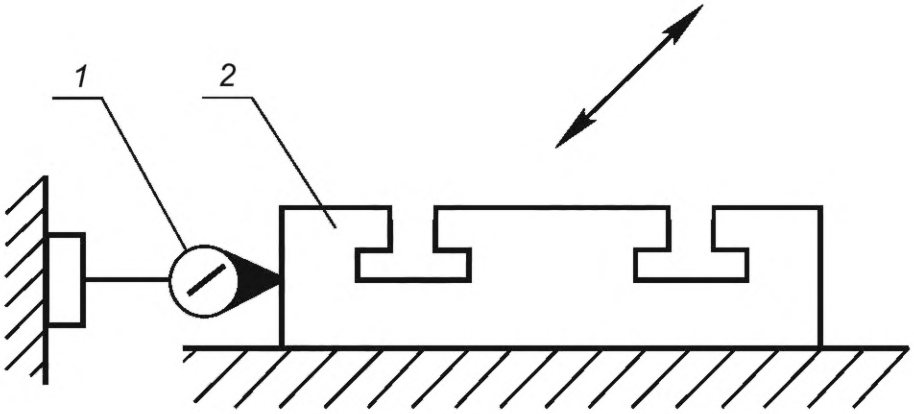


Рисунок 11 — Схема измерения осевого биения шлифовального шпинделя

Допуск для станков класса точности:
П — 4 мкм;
В — 3 мкм;
А — 2 мкм.
Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 17.2.1, метод 1).

3.13 Параллельность контрольной боковой поверхности стола траектории продольного перемещения стола

Схема измерения параллельности контрольной боковой поверхности стола траектории продольного перемещения стола приведена на рисунке 12.



1 — средство измерений; *2* — стол

Рисунок 12 — Схема измерения параллельности контрольной боковой поверхности стола траектории продольного перемещения стола

Допуски параллельности контрольной боковой поверхности стола траектории продольного перемещения стола приведены в таблице 9.

Таблица 9 — Допуски параллельности контрольной боковой поверхности стола траектории продольного перемещения стола

Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 250	8	6	5
Св. 250 до 400	12	8	—
» 400 » 630	16	12	—

На шлифовальной бабке закрепляют средство измерений *1* (см. рисунок 12) так, чтобы его измерительный наконечник касался проверяемой поверхности и был перпендикулярен ей.

Стол *2* перемещают на всю длину хода. Измерение проводят при среднем положении стола по высоте после его закрепления.

Отклонение равно наибольшей алгебраической разности показаний средства измерений в начале и в конце хода стола.

3.14 Прямолинейность продольного и поперечного перемещений шлифовальной бабки в горизонтальной плоскости

Схема измерения прямолинейности продольного и поперечного перемещений шлифовальной бабки в горизонтальной плоскости приведена на рисунке 13.

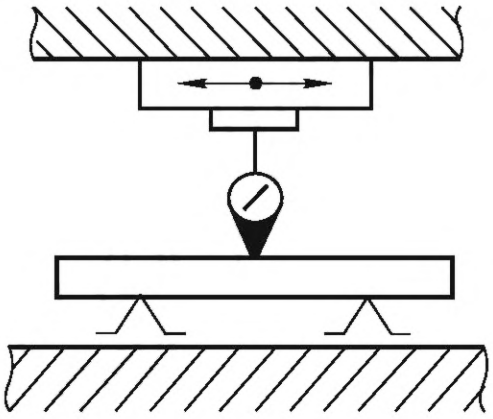


Рисунок 13 — Схема измерения прямолинейности продольного и поперечного перемещений шлифовальной бабки в горизонтальной плоскости

Допуски прямолинейности продольного и поперечного перемещений шлифовальной бабки в горизонтальной плоскости приведены в таблице 10.

Таблица 10 — Допуски прямолинейности продольного и поперечного перемещений шлифовальной бабки в горизонтальной плоскости

Наибольшая длина перемещения, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
	П	В	А
До 160	5	3	2
Св. 160 до 250	6	4	3

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (3.2.1, метод 1а).

3.15 Точность линейных перемещений шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях

Схемы измерения точности линейных перемещений шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях приведены на рисунках 14 и 15.

Допуск для станков класса точности:

П — 25 мкм;

В — 16 мкм;

А — 10 мкм.

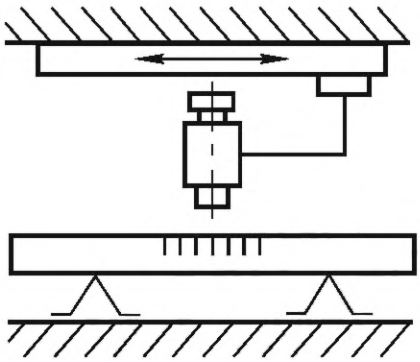


Рисунок 14 — Схема измерения точности линейных перемещений шлифовальной бабки в продольном направлении

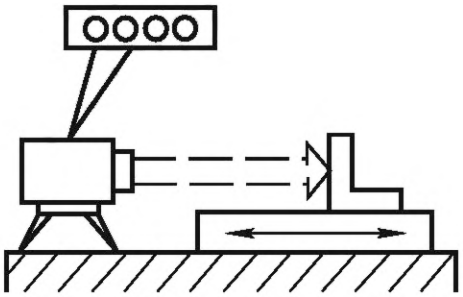


Рисунок 15 — Схема измерения точности линейных перемещений шлифовальной бабки в поперечном направлении

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 19.2.2, метод 2, или пункт 19.2.3, метод 3).

Шлифовальную бабку перемещают вручную или механически шагами последовательно в каждом направлении на всю длину хода.

3.16 Точность линейных перемещений стола изделия в продольном и поперечном направлениях

Схемы измерения точности линейных перемещений стола изделия в продольном и поперечном направлениях приведены на рисунках 16 и17.

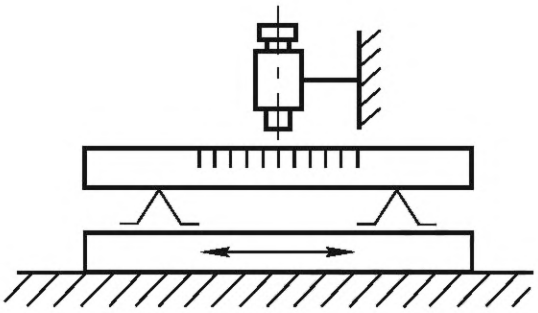


Рисунок 16 — Схема измерения точности линейных перемещений стола изделия в продольном направлении

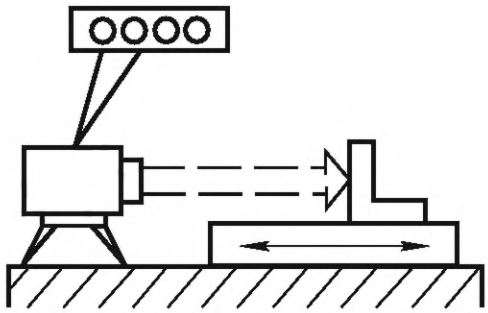


Рисунок 17 — Схема измерения точности линейных перемещений стола изделия в поперечном направлении

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 19.2.1, метод 1, или пункт 19.2.3, метод 3).

Допуски линейных перемещений стола изделия в продольном и поперечном направлениях приведены в таблице 11.

Стол изделия перемещают шагами последовательно в каждом направлении на всю длину хода. Величина шага указана в таблице 11.

Таблица 11 — Допуски линейных перемещений стола изделия в продольном и поперечном направлениях

Наибольшая длина перемещения, мм	Величина шага, мм	Допуск, мкм, для станков классов точности		
		П	В	А
До 100	2			
Св. 100 до 250	4	25	16	10
» 250 » 400	6	30	20	—
» 400 » 630	10	40	25	—

3.17 Точность линейного позиционирования стола изделия в продольном и поперечном направлениях (для станков с программным управлением)

При измерении точности линейного позиционирования стола изделия в продольном и поперечном направлениях (для станков с программным управлением) проверяют:

а) точность одностороннего позиционирования P_a, P_r;

б) стабильность одностороннего позиционирования P_{sa}, P_{sr};

в) точность двустороннего позиционирования P_{ar};

г) стабильность двустороннего позиционирования $P_{s\,max}$;

д) наибольшую зону нечувствительности при реверсировании U_{max}.

Схемы измерения точности линейного позиционирования стола изделия в продольном и поперечном направлениях приведены на рисунках 18 и 19.

Эталонную штриховую меру располагают вблизи контрольной боковой поверхности стола.

Точность линейного позиционирования проверяют по каждой оси координат в нулевом и j заданных положениях стола.

Положения стола устанавливают с интервалами l_j, близкими, но не равными между собой и не кратными шагу средства измерений. Количество положений, в которых проводят измерения (помимо нулевого), должно быть не менее 13.

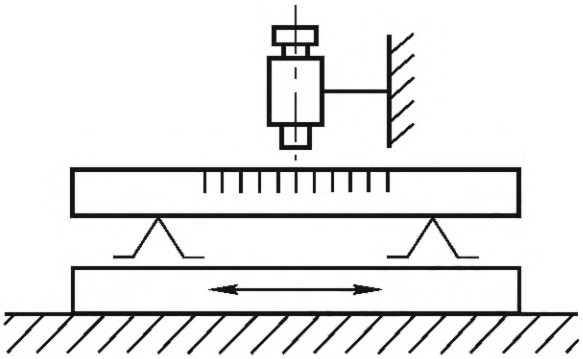


Рисунок 18 — Схема измерения точности линейного позиционирования стола изделия в продольном направлении

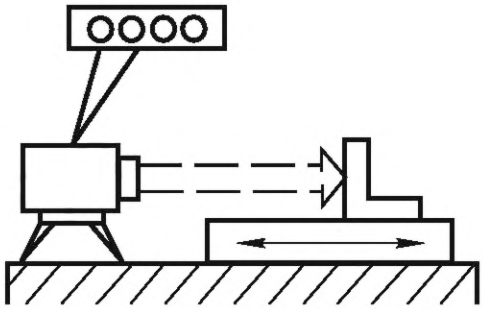


Рисунок 19 — Схема измерения точности линейного позиционирования стола изделия в поперечном направлении

Допуски линейного позиционирования стола изделия в продольном и поперечном направлениях приведены в таблице 12.

Таблица 12 — Допуски линейного позиционирования стола изделия в продольном и поперечном направлениях

Наибольшая длина перемещения стола, мм	Перечисление пункта 3.17	Допуск, мкм, для станков классов точности	
		П	В
До 100	а) б) в) г) д)	16 8 20 10 8	10 5 12 6 5
Св. 100 до 250	а) б) в) г) д)	20 10 25 12 10	12 6 16 8 6
Св. 250 до 400	а) б) в) г) д)	25 12 30 16 10	16 8 20 10 8
Св. 400 до 630	а) б) в) г) д)	30 16 45 20 16	20 10 25 12 10

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (раздел 19, методы 1 и 3).

Крайние из произвольных положений j устанавливают на расстоянии не более 0,25 среднего значения l_j от концов перемещения стола.

В произвольных положениях j измеряют точность и стабильность позиционирования и наибольшую зону нечувствительности при реверсировании.

При измерении проводят последовательные автоматические перемещения стола в заданные положения на скорости быстрого перемещения без нагружения стола массой обрабатываемой детали и силами резания в обоих противоположных направлениях не менее пяти раз.

Основные термины и определения, методика математической обработки и порядок оформления результатов измерения приведены в приложении А.

3.18 Точность линейного позиционирования шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях (для станков с программным управлением)

При измерении точности линейного позиционирования шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях (для станков с программным управлением) проверяют:

а) точность одностороннего позиционирования P_a, P_r;

б) стабильность одностороннего позиционирования P_{sa}, P_{sr};

в) точность двустороннего позиционирования P_{ar};

г) стабильность двустороннего позиционирования $P_{s\,max}$;

д) наибольшую зону нечувствительности при реверсировании U_{max}.

Схемы измерения точности линейного позиционирования шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях приведены на рисунках 20 и 21.

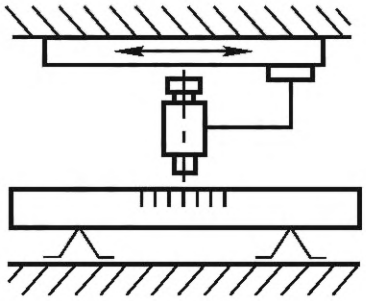


Рисунок 20 — Схема измерения точности линейного позиционирования шлифовальной бабки в продольном направлении

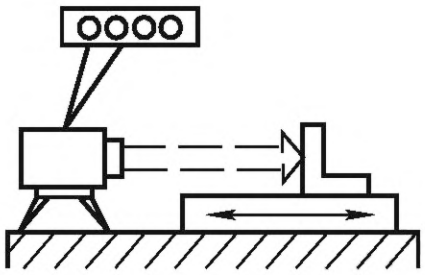


Рисунок 21 — Схема измерения точности линейного позиционирования шлифовальной бабки в поперечном направлении

Допуски линейного позиционирования шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях приведены в таблице 13.

Таблица 13 — Допуски линейного позиционирования шлифовальной бабки в продольном и поперечном направлениях

Перечисление пункта 3.18	Допуск, мкм, для станков классов точности	
	П	В
а)	20	12
б)	10	6
в)	25	16
г)	12	8
д)	10	6

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (раздел 1, методы 2 и 3).

Эталонную штриховую меру располагают вблизи контрольной боковой поверхности стола.

Точность линейного позиционирования проверяют по каждой оси координат в нулевом и заданных положениях j шлифовальной бабки.

Положения шлифовальной бабки устанавливают с интервалами l_j, близкими, но не равными между собой и не кратными шагу средства измерений. Количество положений, в которых проводят измерения (помимо нулевого), должно быть не менее 13.

Крайние из произвольных положений j устанавливают на расстоянии не более 0,25 среднего значения l_j от концов перемещения шлифовальной бабки.

При измерении проводят последовательные автоматические перемещения шлифовальной бабки в заданные положения на скорости быстрого перемещения, без нагружения ее силами резания — в обоих направлениях не менее пяти раз.

Основные термины и определения, методика математической обработки и порядок оформления результатов измерения приведены в приложении А.

3.19 Точность углового позиционирования поворотного устройства (для станков с программным управлением)

При измерении точности углового позиционирования поворотного устройства (для станков с программным управлением) проверяют:

а) точность одностороннего позиционирования P_{ya}, P_{yr};

б) стабильность одностороннего позиционирования P_{sya}, P_{syr};

в) точность двустороннего позиционирования P_{yar};

г) стабильность двустороннего позиционирования $P_{sy\,max}$;

д) наибольшую зону нечувствительности при реверсировании $U_{y\,max}$.

Схема измерения точности углового позиционирования поворотного устройства приведена на рисунке 22.

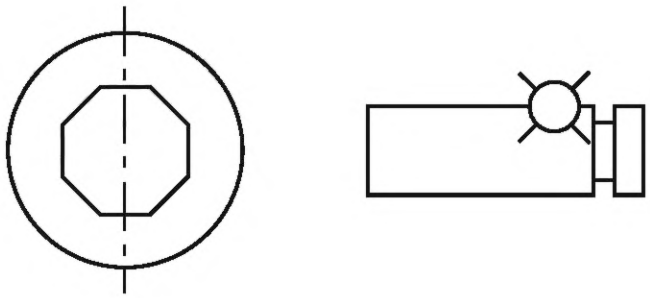


Рисунок 22 — Схема измерения точности углового позиционирования поворотного устройства

Допуски углового позиционирования поворотного устройства приведены в таблице 14.

Таблица 14 — Допуски углового позиционирования поворотного устройства

Перечисление пункта 3.19	Допуск для станков классов точности	
	П	В
а)	40″	25″
б)	20″	12″
в)	50″	30″
г)	25″	16″
д)	20″	12″

Измерения — по ГОСТ 22267—76 (раздел 20, метод 1).

Поворотное устройство последовательно поворачивают на заданные углы.

Количество положений, в которых проводят измерения, должно быть не менее 12 за один полный оборот поворотного устройства. Во всех положениях (включая нулевое) измеряют точность и стабильность позиционирования и наибольшую зону нечувствительности при реверсировании.

Порядок и условия измерения, основные определения, методика математической обработки и порядок оформления результатов измерения точности для углового позиционирования аналогичны указанным для линейного позиционирования.

3.20 Параллельность оси, проходящей через центры передней и задней бабок приспособления для шлифовальных круглых изделий, продольному перемещению стола

Схема измерения параллельности оси, проходящей через центры передней и задней бабок приспособления для шлифовальных круглых изделий, продольному перемещению стола приведена на рисунке 23.

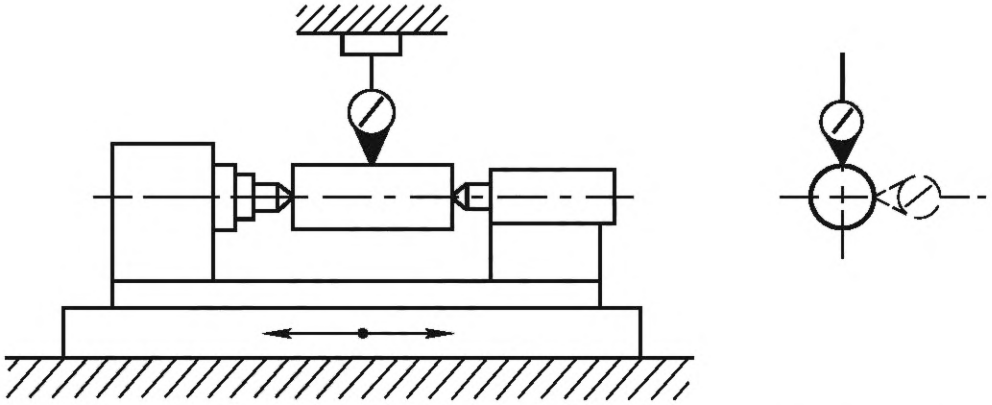
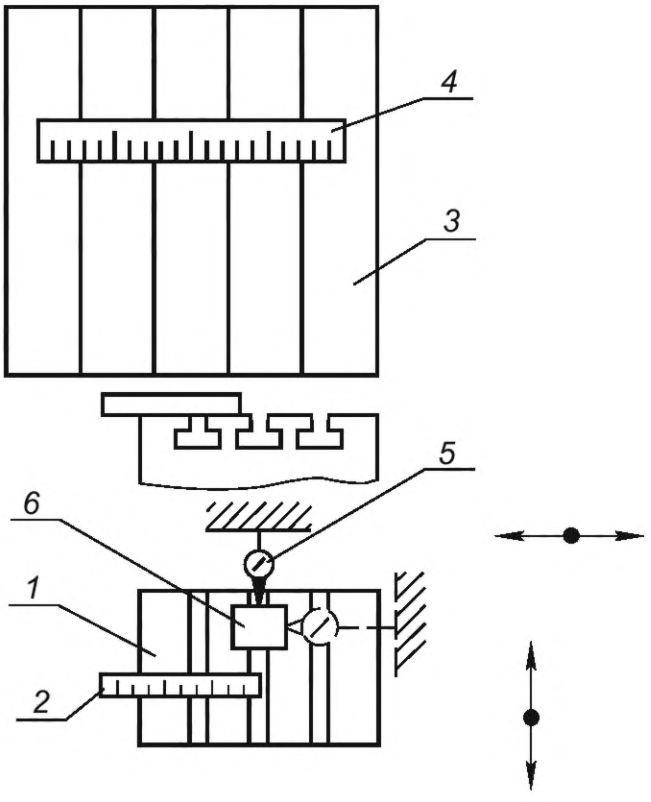


Рисунок 23 — Схема измерения параллельности оси, проходящей через центры передней и задней бабок приспособления для шлифовальных круглых изделий, продольному перемещению стола

Допуск на длине перемещения 100 мм, для станков класса точности:
П — 8 мкм;
В — 5 мкм;
А — 3 мкм.
Измерения — по ГОСТ 22267—76 (пункт 6.2.6, метод 3б).

3.21 Погрешность линейного увеличения проекционной системы оптического устройства

Схема измерения погрешности линейного увеличения проекционной системы оптического устройства приведена на рисунке 24.



1 — стол; *2*, *4* — штриховые меры длины; *3* — экран; *5* — средство измерений; *6* — упор

Рисунок 24 — Схема измерения погрешности линейного увеличения проекционной системы оптического устройства

Предельные отклонения при линейном увеличении проекционной системы оптического устройства приведены в таблице 15.

Таблица 15 — Предельные отклонения при линейном увеличении проекционной системы оптического устройства

Кратность увеличения оптической системы	Предельные отклонения размеров, мкм
10	±25
20	±12,5
50	±5
100	±2,5

На столе *1* станка (см. рисунок 24) устанавливают эталонную штриховую меру длины *2* длиной 60 мм с ценой деления 1 мм.

Подъемом стола следует обеспечить резкое изображение ее штрихов на экране *3*.

Следует наложить на экран штриховую меру длины *4* длиной 420 мм с ценой деления 0,2 мм. На экране совмещают начальные штрихи обеих мер длины.

Несовпадение соответствующих штрихов обеих мер длины по краям квадрата со стороной 380 мм (погрешность увеличения) измеряют с помощью штриховой меры *4* или посредством средства измерений *5*, измерительный наконечник которого касается жесткого упора *6* (плоскопараллельной концевой меры длины) и перпендикулярен ему. Последнюю проверку осуществляют следующим образом: перемещая стол, совмещают соответствующие крайние штрихи обеих штриховых мер. Следует произвести отсчет по средству измерений.

Для каждой кратности увеличения в различных точках поля зрения экрана допускается отклонение только со знаком «плюс» или только со знаком «минус».

Погрешность линейного увеличения проверяют в двух взаимно перпендикулярных направлениях и по двум диагоналям не менее чем в трех точках по краям и в центре каждого направления (см. рисунок 25).

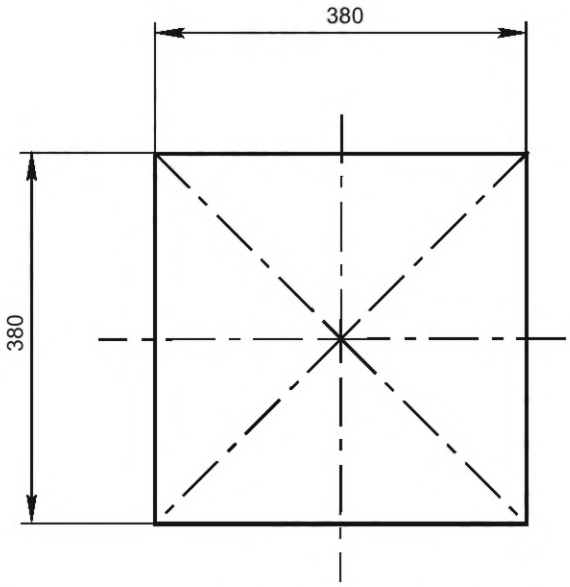


Рисунок 25 — Поле зрения экрана проекционной системы оптического устройства

4 Точность обработки образцов-изделий

4.1 Основные параметры образца-изделия

Для проверок применяют стальные закаленные образцы-изделия твердостью 41,5—51,5 $HRC_э$, формы и размеры которых приведены на рисунках 26, 30 и 31 и в таблицах 16 и 21 и которые отвечают требованиям ГОСТ 25443.

4.2 Предварительная обработка поверхностей образца-изделия

Перед установкой образцов-изделий на станок проводят чистовое шлифование их базовых поверхностей, служащих для установки и крепления на станке, и предварительное шлифование поверхностей, подлежащих проверке. При этом шероховатость базовых поверхностей должна быть не менее *Ra* 1,25 по ГОСТ 2789, а поверхностей, подлежащих последующей чистовой обработке и проверке, должна быть не менее *Ra* 2,5 по ГОСТ 2789.

4.3 Допускаемые отклонения проверяемых поверхностей

Подлежащие проверке поверхности образцов-изделий обрабатывают на чистовых режимах. После чистового шлифования допускаемые отклонения проверяемых поверхностей не должны превышать значений, указанных в 4.5—4.8 и 4.10—4.13.

4.4 Форма и размеры образца-изделия

Форма и размеры образца-изделия для всех станков для проверок 4.5—4.8 и 4.13 должны соответствовать рисунку 26 и таблице 16.

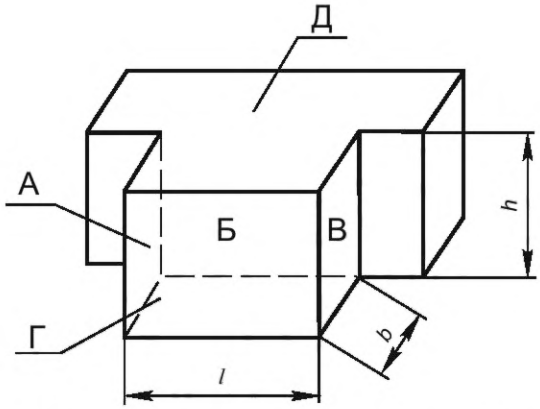


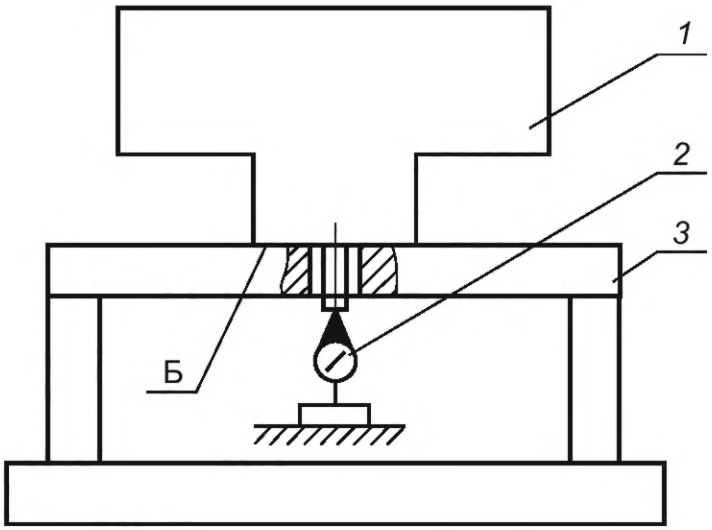
Рисунок 26 — Форма и размеры образца-изделия

Таблица 16 — Размеры образца-изделия

Наибольшая длина обрабатываемой поверхности, мм	Размеры образца-изделия (предельные отклонения ±5), мм		
	l	*b*	*h*
До 160	65	30	40
Св. 160 до 250	100	50	65
» 250 » 400	160	50	65
» 400 » 630	250	50	65

4.5 Плоскостность обработанной поверхности Б

Схема измерения плоскостности обработанной поверхности Б приведена на рисунке 27.



1 — образец-изделие; *2* — средство измерений; *3* — поверочная плита

Рисунок 27 — Схема измерения плоскостности обработанной поверхности Б

Допуски плоскостности обработанной поверхности Б приведены в таблице 17.

Таблица 17 — Допуски плоскостности обработанной поверхности Б

Наибольшая длина обрабатываемой поверхности, мм	Допуск, мкм, для станков класса точности		
	П	В	А
До 160	6	4	2,5
Св. 160 до 250	8	5	—
» 250 » 400	10	6	—
» 400 » 630	12	8	—

Проверку проводят при помощи приспособления, состоящего из поверочной плиты *3* и средства измерений *2*. Образец-изделие *1* кладут проверяемой поверхностью на плиту *3* и перемещают по ней возвратно-поступательными движениями. Отклонение равно наибольшей алгебраической разности показаний средства измерений.

4.6 Постоянство линейных размеров в сечениях, параллельных основанию Г

Проверку проводят в трех сечениях по высоте, параллельных основанию Г (см. рисунок 26): посередине высоты и на расстоянии приблизительно 5 мм от верхнего и нижнего краев.

Проверку проводят средством измерения линейных размеров.

Отклонение равно наибольшей разности показаний средства измерений.

Допуски линейных размеров в сечениях, параллельных основанию Г, приведены в таблице 18.

Таблица 18 — Допуски линейных размеров в сечениях, параллельных основанию Г

Наибольшая длина обрабатываемой поверхности, мм	Допуск, мкм, для станков класса точности		
	П	В	А
До 160	10	6	4
Св. 160 до 250	12	8	—
» 250 » 400	16	10	—
» 400 » 630	20	12	—

4.7 Перпендикулярность вертикальных обработанных поверхностей А, Б и В основанию Г

Схема измерения перпендикулярности вертикальных обработанных поверхностей А, Б и В основанию Г приведена на рисунке 28.

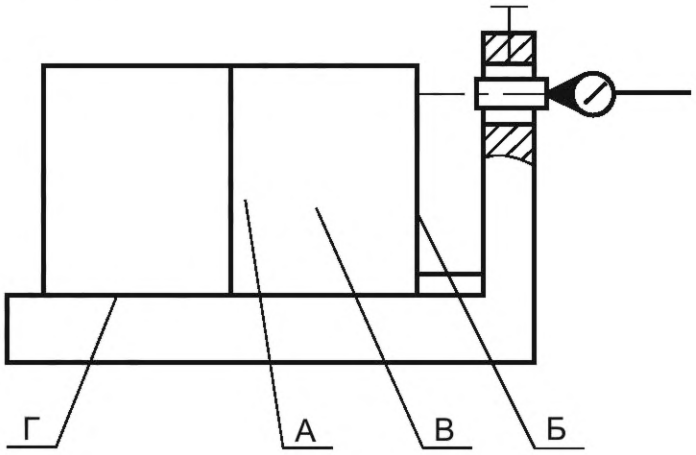


Рисунок 28 — Схема измерения перпендикулярности вертикальных обработанных поверхностей А, Б и В основанию Г

Допуски перпендикулярности вертикальных обработанных поверхностей А, Б и В основанию Г приведены в таблице 19.

Таблица 19 — Допуски перпендикулярности вертикальных обработанных поверхностей А, Б и В основанию Г

Наибольшая длина обрабатываемой поверхности, мм	Допуск, мкм, для станков класса точности		
	П	В	А
До 160	8	5	3
Св. 160	10	6	—

Измерения — по ГОСТ 25889.3 (метод 2).

Образец-изделие устанавливают на приспособление основанием Г.

4.8 Перпендикулярность обработанных поверхностей А к Б и В к Б

Схема измерения перпендикулярности обработанных поверхностей А к Б и В к Б приведена на рисунке 29.

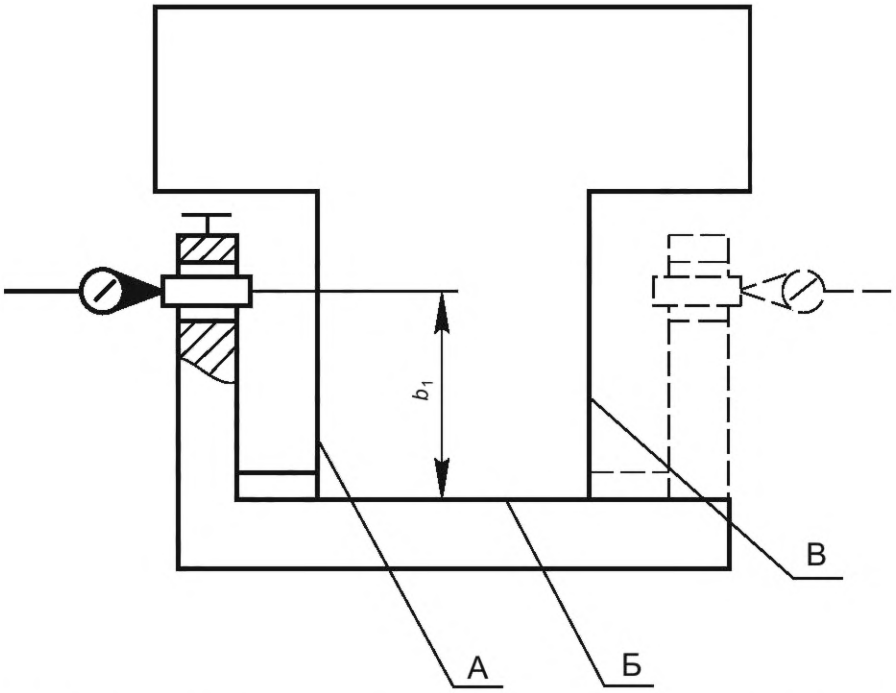


Рисунок 29 — Схема измерения перпендикулярности обработанных поверхностей А к Б и В к Б

Допуски перпендикулярности обработанных поверхностей А к Б и В к Б приведены в таблице 20.

Таблица 20 — Допуски перпендикулярности обработанных поверхностей А к Б и В к Б

Наибольшая длина обрабатываемой поверхности, мм	Длина измерения b_1, мм	Допуск, мкм, для станков класса точности		
		П	В	А
До 160	25	20	12	8
Св. 160	45	25	16	—

Измерения — по ГОСТ 25889.3 (метод 2).

Образец-изделие устанавливают на приспособление поверхностью Б.

4.9 Форма и размеры фасонного образца-изделия (для станков с ЧПУ)

Форма и размеры фасонного образца-изделия (для станков с ЧПУ) для проверок 4.10 и 4.11 должны соответствовать рисунку 30 и таблице 21.

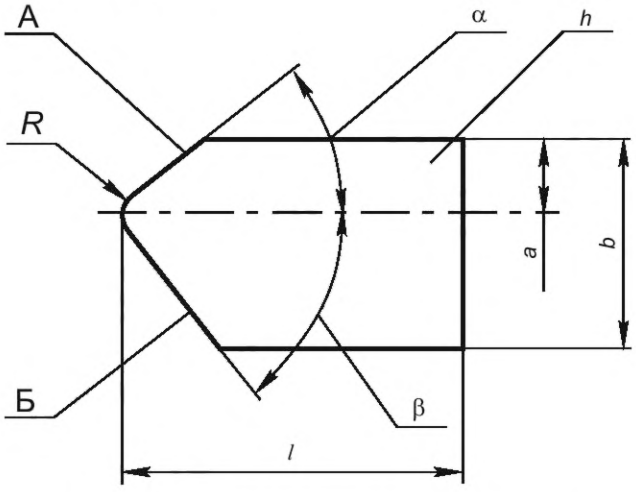


Рисунок 30 — Формы и размеры фасонного образца-изделия

Таблица 21 — Размеры фасонного образца-изделия

Наибольшая длина обрабатываемой поверхности, мм	*l*	*b*	*a*	*h*	*R*	α	β
	мм						
До 250	100	65	25	5	8	40°	50°
Св. 250 до 630	160	100	35	10			

4.10 Точность линейных и угловых размеров фасонного образца-изделия (для станков с ЧПУ)

Допуск для станков:

а) класса точности П:

на размер *R* — 15 мкм;

на углы α, β — 3′;

б) класса точности В:

на размер *R* — 10 мкм;

на углы α, β — 2′.

4.11 Прямолинейность поверхностей А и Б фасонного образца-изделия (для станков с ЧПУ)

Допуски прямолинейности поверхностей А и Б фасонного образца-изделия Б приведены в таблице 22.

Таблица 22 — Допуски прямолинейности поверхностей А и Б фасонного образца-изделия

Наибольшая длина обрабатываемой поверхности, мм	Допуск, мкм, для станков класса точности	
	П	В
До 250	16	10
Св. 250 до 630	25	20

4.12 Точность линейных размеров образца-изделия (для станков с ЧПУ)

Схема линейных размеров образца-изделия (для станков с ЧПУ), проверяемых на точность, приведена на рисунке 31.

Допуски всех обозначенных на чертеже размеров должны составлять для станков класса точности:

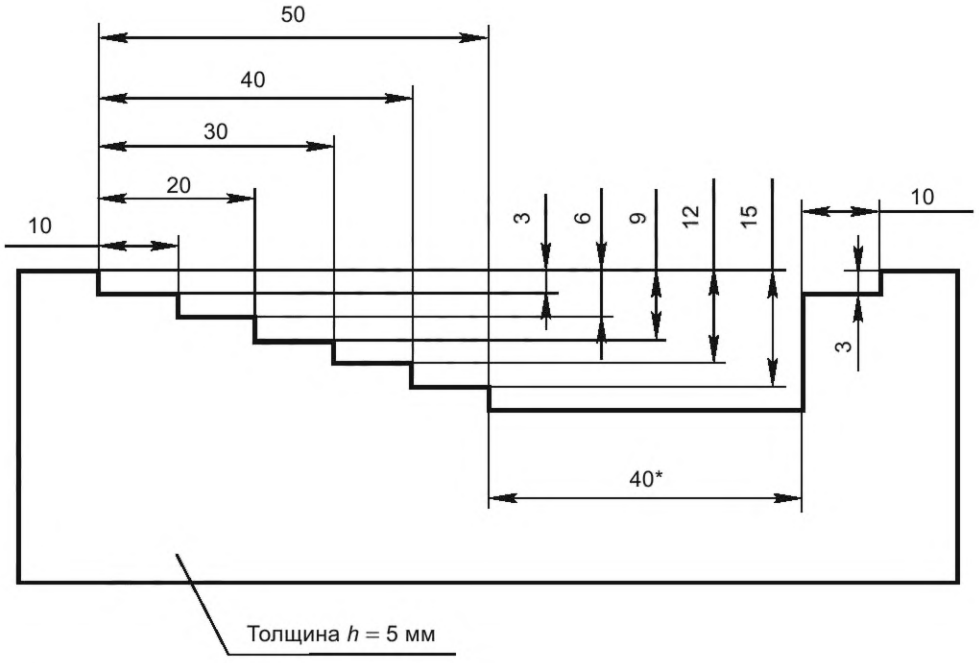
П — ±16 мкм;

В — ±10 мкм;

А — ±6 мкм.

Неуказанные предельные отклонения размеров: H14, h14, $\pm\frac{t_2}{2}$.

Измерения проводят с помощью средства измерений линейных размеров.



* Размер для справок.

Рисунок 31 — Схема линейных размеров образца-изделия, проверяемых на точность

Допуски всех обозначенных на чертеже размеров должны составлять для станков класса точности:

П — ±16 мкм;

В — ±10 мкм;

А — ±6 мкм.

Неуказанные предельные отклонения размеров: H14, h14, $\pm\frac{t_2}{2}$.

Измерения проводят с помощью средства измерений линейных размеров.

4.13 Шероховатость обработанных поверхностей

Шероховатость обработанных поверхностей по ГОСТ 2789 (см. рисунки 26, 30 и 31).

Параметр шероховатости *Ra*, мкм, не более, для станков класса точности:

П — 0,63 мкм;

В — 0,40 мкм;

А — 0,25 мкм.

Проверку проводят с помощью средств измерений шероховатости поверхности.

Приложение А
(справочное)

Применяемые термины и определения, математическая обработка и оформление результатов измерений при проверке точности и стабильности позиционирования рабочих органов станков

Основные термины и определения, формулы и пример расчета приведены для проверки точности и стабильности позиционирования рабочего органа по оси координат X, но могут быть использованы при проверке по любым осям координат.

А.1 Термины и определения

длина перемещения L_x: Наибольшая длина перемещения проверяемого рабочего органа, в пределах которой проводят измерения.

интервал измерения l_j: Расстояние между двумя соседними заданными положениями рабочего органа в пределах длины перемещения L_x, в которых проводят измерения.

заданное положение рабочего органа X_j: Расчетное положение рабочего органа, в которое он должен переместиться по оси координат X, где $j = 1, 2…m$ — порядковый номер заданного положения.

нулевое положение рабочего органа X_0: Положение рабочего органа, зафиксированное средством измерения относительно какой-либо базовой поверхности или оси другого рабочего органа, несущего инструмент или обрабатываемую деталь, и принятое за начало отсчета по контролируемой оси координат.

действительное положение рабочего органа X_{ji}: Положение рабочего органа, установленное при позиционировании и зафиксированное средством измерения, где $i = 1, 2…n$ — порядковый номер измерения.

отклонение от заданного положения рабочего органа ΔX_{ji} при i-м измерении: Разность между действительным и заданным положением рабочего органа при подходе в заданное положение:

$$\Delta X_{ji} = X_{ji} - X_j. \tag{А.1}$$

среднее отклонение от заданного положения рабочего органа $\Delta\bar{X}_j$: Среднее арифметическое отклонений от заданного положения рабочего органа, полученных по результатам измерений при многократном подходе в заданное положение:

$$\Delta\bar{X}_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\Delta X_{ji}. \tag{А.2}$$

размах отклонений от заданного положения рабочего органа R_j: Абсолютная наибольшая алгебраическая разность отклонений от заданного положения рабочего органа, полученных по результатам измерений при многократном подходе в заданное положение:

$$R_j = \left|\max \Delta X_{ji} - \min \Delta X_{ji}\right|. \tag{А.3}$$

среднее квадратическое отклонение от заданного положения рабочего органа S_j: Вероятностное значение рассеяния отклонений от заданного положения рабочего органа (с вероятностью 0,997), полученных по результатам измерений при многократном подходе в заданное положение.

При количестве измерений n более 10 расчет среднего квадратического отклонения S_j проводят по формуле

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(\Delta X_{ji} - \Delta\bar{X}_j)^2}. \tag{А.4}$$

Если число измерений n от 5 до 10, допускается проводить расчет среднего квадратического отклонения S_j по формуле

$$S_j = \frac{R_j}{d_n}, \tag{А.5}$$

где d_n — коэффициент, зависящий от числа измерений. Значения коэффициента приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — Зависимость коэффициента d_n от числа измерений

n	5	6	7	8	9	10
d_n	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078

рассеяние отклонений от заданного положения рабочего органа P_{Sj}: Величина зоны, в которой с вероятностью 0,997 находятся отклонения от заданного положения рабочего органа при многократном подходе в заданное положение:

$$P_{S_j} = 6S_j. \quad (A.6)$$

Зона рассеяния отклонений от заданного положения рабочего органа относительно среднего отклонения $\Delta\bar{X}_j$ составляет от $+3S_j$ до $-3S_j$.

Расчет характеристик точности и стабильности позиционирования проводят для каждого из направлений перемещения рабочего органа отдельно. При этом к приведенным выше обозначениям заданного и действительного положения и отклонений от заданного положения рабочего органа добавляют индексы, указывающие направление позиционирования рабочего органа: *a* — для позиционирования в положительном направлении, *r* — для позиционирования в отрицательном направлении.

точность позиционирования при одностороннем подходе *P*: Вероятностная величина зоны, в которой находятся отклонения от заданных положений рабочего органа при многократном одностороннем подходе в любые заданные положения в пределах длины перемещения.

В случае позиционирования при одностороннем подходе P_a или P_r определяют по следующим формулам:

$$P_a = \max(\Delta\bar{X}_{ja} + 3S_{ja}) - \min(\Delta\bar{X}_{ja} - 3S_{ja}), \quad (A.7)$$

$$P_r = \max(\Delta\bar{X}_{jr} + 3S_{jr}) - \min(\Delta\bar{X}_{jr} - 3S_{jr}), \quad (A.8)$$

где значения *j* в выражениях $\max(\Delta\bar{X}_j + 3S_j)$ и $\min(\Delta\bar{X}_j - 3S_j)$ не совпадают между собой.

стабильность позиционирования при одностороннем подходе P_S — наибольшее вероятностное значение рассеяния отклонений от заданных положений рабочего органа при многократном одностороннем подходе в любые заданные положения в пределах длины перемещения.

В случае позиционирования при одностороннем подходе P_{Sa} или P_{Sr} определяют по следующим формулам:

$$P_{Sa} = \max P_{Sja}, \quad (A.9)$$

$$P_{Sr} = \max P_{Sjr}. \quad (A.10)$$

точность позиционирования при двухстороннем подходе P_{ar}: Вероятностная величина зоны, в которой находятся отклонения от заданных положений рабочего органа при многократном двухстороннем подходе в любые заданные положения в пределах длины перемещения.

В случае позиционирования при двухстороннем подходе P_{ar} определяют по формуле

$$P_{ar} = \max\begin{cases} P_a, P_r \\ \max\left(\Delta\bar{X}_{ja} + 3S_{ja}\right) - \min\left(\Delta\bar{X}_{jr} - 3S_{jr}\right), \\ \max\left(\Delta\bar{X}_{jr} + 3S_{jr}\right) - \min\left(\Delta\bar{X}_{ja} - 3S_{ja}\right), \end{cases} \quad (A.11)$$

где значения в выражениях $\max(\Delta\bar{X}_{ja} + 3S_{ja})$ и $\min(\Delta\bar{X}_{jr} - 3S_{jr})$] могут совпадать или не совпадать между собой.

стабильность позиционирования при двухстороннем подходе P_{smax}: Наибольшее вероятностное значение рассеяния отклонений от заданных положений рабочего органа при многократном двухстороннем подходе в любые заданные положения в пределах длины перемещения.

В случае позиционирования при двухстороннем подходе P_{smax} определяют как наибольшее из значений рассеяния, вычисленных по формуле

$$P_{sar} = \max\begin{cases} 6S_{ja}; 6S_{jr} \\ \max\left(3S_{ja} + U_j + 3S_{jr}\right), \end{cases} \quad (A.12)$$

где значения в выражениях S_{ja} и S_{irr} совпадают между собой.

зона нечувствительности при реверсировании U_j: Наибольшая абсолютная разность средних арифметических отклонений от заданного положения рабочего органа при многократном двухстороннем подходе в заданное положение.

Зону нечувствительности при реверсировании U_j определяют по формуле:

$$U_j = |\Delta\bar{X}_{ja} - \Delta\bar{X}_{jr}|, \quad (A.13)$$

где значения в выражениях $\Delta\bar{X}_{ja}$ и $\Delta\bar{X}_{jr}$ совпадают между собой.

наибольшая зона нечувствительности при реверсировании U_{max}: Наибольшее значение зоны нечувствительности при реверсировании при многократном двухстороннем подходе в любые заданные положения в пределах длины перемещения.

Наибольшую зону нечувствительности при реверсировании U_{max} определяют по формуле

$$U_{max} = \max U_j. \quad (A.14)$$

Пример записи результатов измерения и расчета точности позиционирования приведен в таблице А.2. На рисунке А.1 приведен график отклонений от заданных положений рабочего органа при измерении точности позиционирования, соответствующий примеру.

А.2 График отклонений от заданного положения рабочего органа

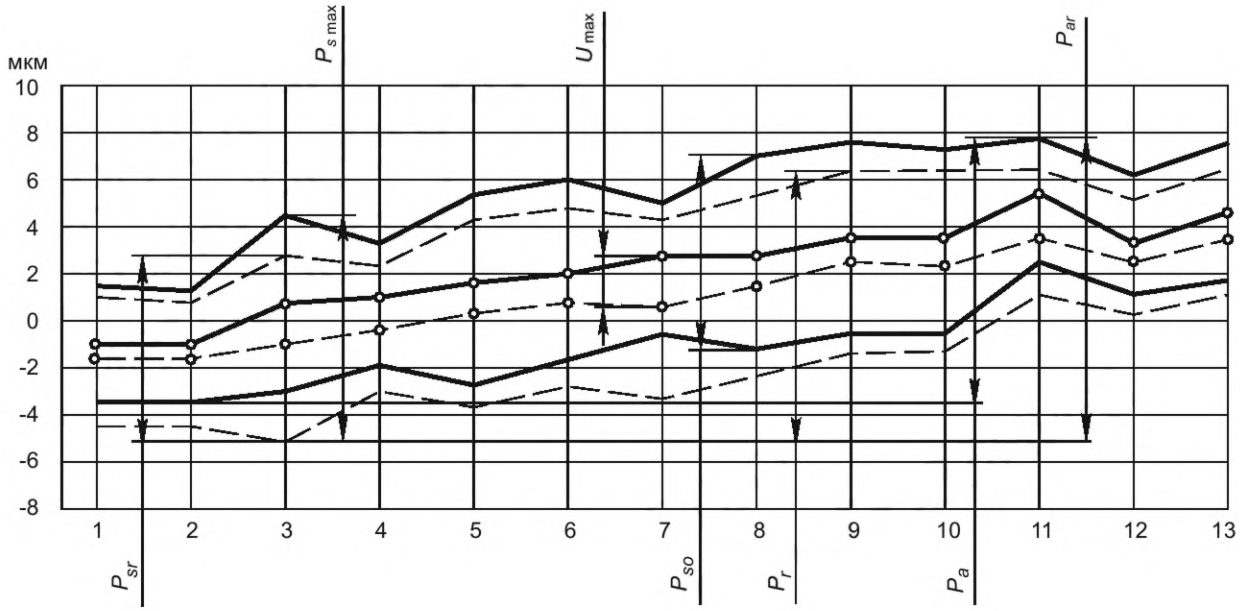


Рисунок А.1 — График отклонений от заданного положения рабочего органа

А.3 Пример определения точности позиционирования

Таблица А.2 — Точность позиционирования

j		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$X_{a,j}$		0,000	10,000	52,220	91,000	132,330	172,000	211,440	250,000	292,550	331,000	372,660	413,000	452,880	491,000
Положительное направление позиционирования	ΔX_{ja1}	—	−1	−1	+1	+1	+2	+2	+1	+3	+3	+2	+5	+3	+4
	ΔX_{ja2}	—	−2	−1	+1	+1	+1	+1	+3	+2	+6	+5	+4	+3	+3
	ΔX_{ja3}	—	−2	−1	+1	+1	+2	+1	+2	+1	+3	+3	+5	+5	+5
	ΔX_{ja4}	—	0	−1	+1	−1	−1	+2	+2	+2	+3	+5	+6	+3	+4
	ΔX_{ja5}	—	−1	−3	−2	+1	+2	+4	+3	+4	+3	+2	+5	+3	+5
	$\Delta\bar{X}_{ja}$	—	−1,20	−1,40	+0,40	+0,60	+1,20	+2,00	+2,20	+2,40	+3,60	+3,40	+5,00	+3,40	+4,20
	R_{ja}	—	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2
	S_{ja}	—	0,86	0,86	1,29	0,86	1,29	1,29	0,86	1,29	1,29	1,29	0,86	0,86	0,86
	$3S_{ja}$	—	2,58	2,58	3,87	2,58	3,87	3,87	2,58	3,87	3,87	3,87	2,58	2,58	2,58
Отрицательное направление позиционирования	ΔX_{jr1}	−3	−3	−2	−2	−1	+2	+1	−1	+2	+3	+1	+4	+2	+3
	ΔX_{jr2}	−1	−2	−3	−1	+1	+1	+2	−1	+1	+1	+3	+5	+3	+5
	ΔX_{jr3}	−1	−1	−2	+1	−1	−1	−1	+1	−1	+2	+4	+3	+3	+3
	ΔX_{jr4}	−2	−1	−1	−1	+1	−1	+1	+1	+2	+3	+3	+4	+2	+4
	ΔX_{jr5}	−1	−1	−1	−2	−1	+1	+1	+2	+2	+4	+1	+3	+4	+3
	$\Delta\bar{X}_{jr}$	—	−1,60	−1,80	−1,00	−0,20	+0,40	+0,80	+0,40	+1,20	+2,60	+2,40	+3,80	+2,80	+3,60
	R_{0r}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	R_{jr}	—	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2
	S_{ar}	0,86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	S_{jr}	—	0,86	0,86	1,29	0,86	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	0,86	0,86	0,86
	$3S_{jr}$	—	2,58	2,58	3,87	2,58	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	3,87	2,58	2,58	2,58

Окончание таблицы А.2

j	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$\Delta\bar{X}_{ja} + 3S_{ja}$	—	+1,38	+1,18	+4,27	+3,18	+5,07	+5,87	+4,78	+6,27	+7,47	+7,27	+7,58	+5,98	+6,78
$\Delta\bar{X}_{ja} - 3S_{ja}$	—	−3,78	−3,98	−3,47	−1,98	−2,67	−1,87	−0,38	−1,47	−0,27	−0,47	+2,42	+0,82	+1,62
$\Delta\bar{X}_{jr} + 3S_{jr}$	—	+0,98	+0,78	+2,87	+2,38	+4,27	+4,67	+4,27	+5,07	+6,47	+6,27	+6,38	+5,38	+6,18
$\Delta\bar{X}_{jr} - 3S_{jr}$	—	−4,18	−4,38	−4,87	−2,78	−3,47	−3,07	−3,47	−2,67	−1,27	−1,47	+1,22	+0,22	+1,02
$\lvert\Delta\bar{X}_{ja} - \Delta\bar{X}_{jr}\rvert$	—	0,40	0,40	0,40	0,80	0,80	1,20	1,80	1,20	1,00	1,00	1,20	0,60	0,60

$$P_{0r} = (\Delta\bar{X}_{11a} + 3S_{ja}) - (\Delta\bar{X}_{3r} - 3S_{3r}) = 7{,}58 + 4{,}87 = 12{,}45 \text{ мкм.}$$

$$P_{s\max} = (\Delta\bar{X}_{3a} + 3S_{3a}) - (\Delta\bar{X}_{3r} - 3S_{3r}) = 4{,}27 + 4{,}87 = 9{,}14 \text{ мкм.}$$

$$U_{\max} = U_7 = \left|2{,}20 - 0{,}40\right| = 1{,}80 \text{ мкм.}$$

$$P_a = (\Delta\bar{X}_{11a} + 3S_{11a}) - (\Delta\bar{X}_{2a} - 3S_{2a}) = 7{,}58 + 3{,}98 = 11{,}56 \text{ мкм.}$$

$$P_r = (\Delta\bar{X}_{9r} + 3S_{9r}) - (\Delta\bar{X}_{3r} - 3S_{3r}) = 6{,}47 + 4{,}87 = 11{,}34 \text{ мкм.}$$

$$P_{sa} = P_{s3a} = P_{s5a} = P_{s6a} = P_{s8a} = P_{s9a} = P_{s10a} = 7{,}74 \text{ мкм.}$$

$$P_{sr} = P_{s3r} = P_{s5r} = P_{s6r} = P_{s7r} = P_{s8r} = P_{s9r} = P_{s10r} = 7{,}74 \text{ мкм.}$$

$$P_{s0} = 5{,}16 \text{ мкм.}$$

Библиография

[1] ISO/TR 230-11:2018 Test code for machine tools — Part 11: Measuring instruments suitable for machine tool geometry tests (Нормы и правила испытаний металлорежущих станков. Часть 11. Измерительные инструменты, применяемые при геометрических испытаниях станков)

УДК 621.9.08:006.354 МКС 25.080.50

Ключевые слова: станки профилешлифовальные, методы испытаний на точность, нормы точности, образец-изделие, точность обработки образца-изделия

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 09.12.2024. Подписано в печать 16.01.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,35.

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