



ФБУ «Омский ЦСМ»
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии
и испытаний в Омской области»

644116, Омская обл., г. Омск,
ул. Северная 24-я, д. 117А
☎ (3812) 68-07-99, 68-22-28
🌐 <https://csm.omsk.ru>
✉ info@ocsm.omsk.ru

Уникальный номер записи
об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц

RA.RU.311670

СОГЛАСОВАНО



И.о. директора
ФБУ «Омский ЦСМ»

А.В. Бессонов

«22» июля 2022 г.

«ГСИ. Угольники поверочные 90°. Методика поверки»

МП 5.2-0193-2022

г. Омск
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Угольники поверочные 90° (далее по тексту – угольники), изготавливаемые компанией Zhejiang Andre International Trade Co., Ltd., (Китай) по ГОСТ 3749-77, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки по настоящей методике обеспечивается прослеживаемость угольников к государственным первичным эталонам ГЭТ 2-2021 и ГЭТ 22-2014.

1.3 Для реализации настоящей методики поверки применяются методы непосредственного сличения и прямого измерения.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение технических характеристик средства измерений: определение шероховатости поверхностей	Да	Нет	9
Определение метрологических характеристик средства измерений			10
Определение отклонения от плоскостности опорных и измерительных поверхностей	Да	Да	10.1
Определение отклонения от параллельности опорных поверхностей	Да	Да	10.2
Определение отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным поверхностям	Да	Нет	10.3
Определение отклонения от перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным поверхностям	Да	Да	10.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При приведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 16,5 до + 23,5;
- изменение температуры, °С/ч, не более 0,5.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на угольники и средства их поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от + 15 до + 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ °С	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
	Детали из низкоуглеродистой стали массой до 0,1 г	Проволока из низкоуглеродистой стали длиной не более 15 мм и диаметром не более 1 мм
п.9 Определение технических характеристик средства измерений: определение шероховатости поверхностей	Профилометр с диапазоном измерений параметра шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73 от 0,02 до 10,00 мкм и пределами допускаемой относительной погрешности не более ± 15 %	Профилометр цеховой с цифровым отсчетом и индуктивным преобразователем 296 (рег. № 5492-83)
п.10.1 Определение отклонения от плоскостности опорных и измерительных поверхностей	Средства поверки приведены в таблице А.1 Приложения А	
п.10.2 Определение отклонения от параллельности опорных поверхностей	Скобы рычажные со встроенным в корпус отсчетным устройством, с диапазоном измерений, соответствующим высоте линейки с опорными поверхностями поверяемого угольника, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,001$ мм	Скобы рычажные СР и СРП (рег. № 11688-88)
	Средства измерений длины в диапазоне измерений $\pm 0,10$ мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 1,2$ мкм	Головка измерительная рычажно-зубчатая 1 ИГ, 2 ИГ (рег. № 2681-70)

Продолжение таблицы 2

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.2 Определение отклонения от параллельности опорных поверхностей	Стойки для измерительных головок с допускаемым прогибом не более 0,0005 мм	Стойка С-1-28-100x40 ГОСТ 10197-70
	Плиты поверочные класса точности по ГОСТ 10905-86 не хуже 0	Плита поверочная и разметочная (рег. № 11605-00)
	Штатив для измерительных головок с допускаемым прогибом не более 0,002 мм	Штатив Ш-1-8 ГОСТ 10197-70
	Прибор для поверки угольников с диапазоном измерений по измерительным каналам ± 100 мкм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности по измерительным каналам не более $\pm 0,5$ мкм	Прибор для поверки угольников ППУ-630 (рег. № 40353-09)
п.10.3 Определение отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным поверхностям	Плиты поверочные класса точности по ГОСТ 10905-86 не хуже 0	Плита поверочная и разметочная (рег. № 11605-00)
	Угольники с широким основанием или угольники лекальные цилиндрические высотой, соответствующей высоте поверяемого угольника, класса точности по ГОСТ 3749-77 не хуже 2	Угольники поверочные УЛЦ-160, УЛЦ-250, УЛЦ-400, УЛЦ-630, УЛЦ-1000 (рег. № 53696-13)
	Щупы измерительные номинальной толщиной от 0,02 до 0,50 мм с допускаемыми отклонениями толщины от ± 5 до ± 16 мкм	Щупы набора 2 (рег. № 369-89)
	Две меры длины концевые плоскопараллельные одного номинального размера класса точности по ГОСТ 9038-90 не хуже 3	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98)
п.10.4 Определение отклонения от перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным поверхностям	Плиты поверочные класса точности по ГОСТ 10905-86 не хуже 0	Плита поверочная и разметочная (рег. № 11605-00)
	Средства измерений длины в диапазоне измерений $\pm 0,05$ мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,7$ мкм	Головка измерительная рычажно-зубчатая 1 ИГ (рег. № 2681-70)
	Штатив для измерительных головок с допускаемым прогибом не более 0,002 мм	Штатив Ш-1-8 ГОСТ 10197-70
	Угольники лекальные цилиндрические высотой, соответствующей высоте поверяемого угольника, класса точности по ГОСТ 3749-77 0 или 1	Угольники поверочные УЛЦ-160, УЛЦ-250, УЛЦ-400, УЛЦ-630, УЛЦ-1000 (рег. № 53696-13)
	Технические требования приведены в Приложении Б	Ролик цилиндрический

Продолжение таблицы 2

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.4 Определение отклонения от перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным поверхностям	Прибор для поверки угольников с диапазоном измерений по измерительным каналам ± 100 мкм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонения от перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным не более $\pm (0,9 + 2 \cdot 10^{-3} \cdot (H - 60))$ мкм, где H – высота поверяемого угольника	Прибор для поверки угольников ППУ-630 (рег. № 40353-09)
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При подготовке к проведению поверки соблюдают требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, используемыми для промывки поверхности от антикоррозийной смазки.

6.2 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.1.004-91 и в эксплуатационной документации на угольники и средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида и маркировки угольника требованиям ГОСТ 3749-77.

7.2 Угольник, не соответствующий установленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускается.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки угольник промывают в вытяжном шкафу растворителем нефрасом или аналогичным средством для обезжиривания и протирают чистой салфеткой и выдерживают на рабочем месте в течение 4 ч.

8.2 При проведении поверки контролируют соответствие условий проведения поверки требованиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.3 Проверяют немагнитность опробованием. Немагнитным считают угольник, который не притягивает предметы из низкоуглеродистой стали массой 0,1 – 0,05 г.

9 Определение технических характеристик средства измерений: определение шероховатости поверхностей

Определяют параметр шероховатости измерительных, опорных, боковых, торцевых поверхностей, скосов и фасок угольника Ra при помощи профилометра.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение отклонения от плоскостности опорных и измерительных поверхностей

Отклонение от плоскостности поверхностей угольника определяют интерференционным методом, при помощи поверочных линеек, установочного приспособления и специального приспособления.

При интерференционном методе контроля отклонения от плоскостности определяют плоской стеклянной пластиной, подсчитывая число интерференционных полос или оценивая искривление интерференционных полос. Отсчитывание полос или оценку их искривления осуществляют, отступая 0,5 мм от края контролируемой поверхности. Если длина контролируемой поверхности превышает диаметр пластины, то определяют отклонение от плоскостности отдельных участков, при этом отклонение от плоскостности на каждом участке не должно превышать значения, определяемого по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{0,3 \cdot n^2}, \quad (1)$$

где Δ – допуск плоскостности на всю длину контролируемой поверхности;
 n – число участков.

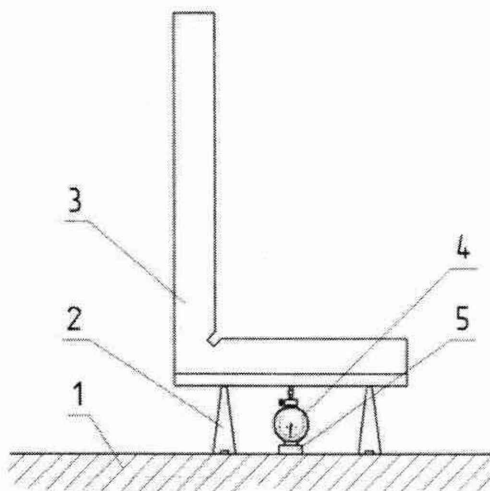
При определении отклонения от плоскостности поверхностей угольника поверочной линейкой, зазор оценивают визуально сравнением с «образцом просвета».

При определении отклонения от плоскостности измерительных поверхностей, а также опорных поверхностей угольника УП поверочные линейки накладывают в продольном и двух диагональных направлениях.

При определении отклонения от плоскостности опорных поверхностей угольника УШ при помощи поверочной линейки последнюю накладывают на контролируемую поверхность в продольном, поперечном и двух диагональных направлениях.

Отклонения от плоскостности измерительных поверхностей угольника УШ высотой 630 мм и более контролируют измерительной головкой методом сличения с поверочной линейкой типа ШМ, установленной на аттестованном сечении поверочной плиты (с учетом поправок на образцовую поверхность).

При определении отклонения от плоскостности опорных поверхностей угольника УШ высотой 630 мм и более применяют стойку с измерительной головкой с ценой деления 0,001 мм и опорные призмы (см. рисунок 1).



Р и с у н о к 1 – Схема измерений отклонения от плоскостности

Стойку 5 с измерительной головкой 4 и опорные призмы 2 устанавливают на плиту 1. Угольник 3 помещают на опорные призмы.

Перемещая стойку с измерительной головкой в направлении длинного, а затем короткого ребер контролируемой поверхности, определяют отклонение от плоскостности как разность между минимальным и максимальным отсчетами по шкале измерительной головки.

10.2 Определение отклонения от параллельности опорных поверхностей

Отклонение от параллельности опорных поверхностей угольника УП 1 и 2 классов точности и угольника УШ 1 и 2 классов точности высотой 60 мм определяют рычажной скобой. Контроль выполняют не менее чем в двух точках для угольника высотой до 100 мм и трех точках – для угольника других размеров. Отклонение от параллельности определяют как максимальную разность результатов измерений высоты опорной части угольника.

Отклонение от параллельности опорных поверхностей угольника УШ высотой 100 и 160 мм 1 и 2 классов точности определяют рычажно-зубчатой измерительной головкой, закрепленной в стойке. Для этого угольник устанавливают на столе стойки так, чтобы наконечник касался опорной поверхности в нескольких точках по ее длине. Отклонение определяют как максимальную разность полученных отсчетов.

Отклонение от параллельности опорных поверхностей угольника УШ 1 класса точности высотой 250 мм и более определяют скобой не менее чем в трех сечениях, равномерно расположенных по длине опорной части угольника.

Отклонение от параллельности опорных поверхностей угольника УШ 2 класса точности высотой 250 мм и более определяют на поверочной плите 0 класса. Для этого угольник устанавливают на плите и рычажно-зубчатой головкой, закрепленной в штативе, который перемещается по плите вдоль длинного и короткого ребер опорной части угольника, определяют отклонение от параллельности его поверхностей как максимальную разность отсчетов.

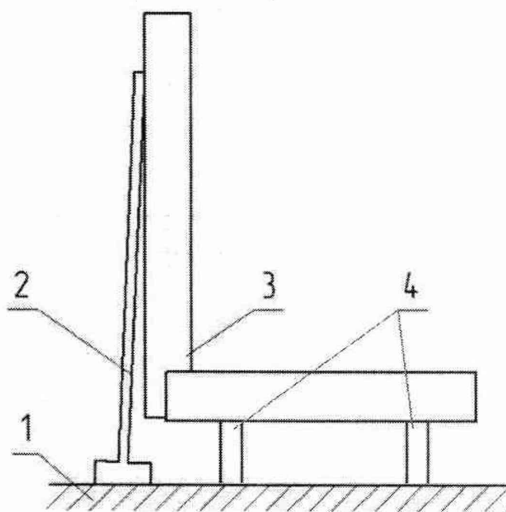
Определение отклонения от параллельности опорных поверхностей на приборе для проверки угольников ППУ-630 проводят по методике, изложенной в разделе 2.3 «Определение отклонения от перпендикулярности внутренней измерительной поверхности к опорной поверхности угольника» руководства по эксплуатации на прибор.

10.3 Определение отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным поверхностям

Отклонение от перпендикулярности боковой поверхности угольника к опорной поверхности определяют на поверочной плите при помощи угольника УШ 2 класса точности соответствующей высоты.

Для этого к боковой поверхности поверяемого угольника УП, установленного вертикально на плите, подводят до соприкосновения измерительную эталонного угольника. При наличии зазора в какой-либо части по высоте угольника его значение определяют при помощи щупов.

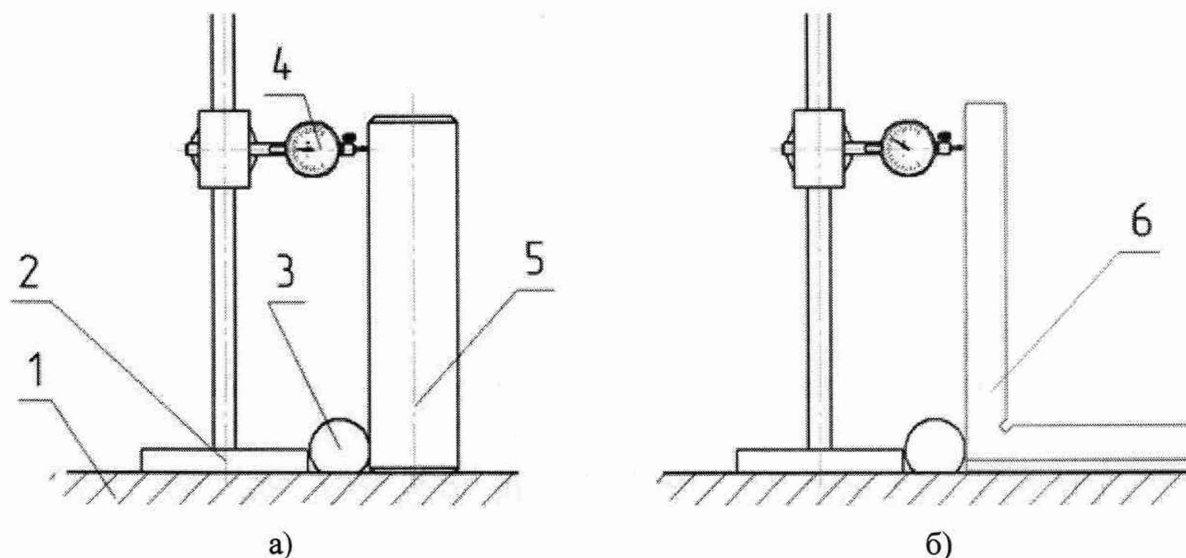
Отклонение от перпендикулярности боковой поверхности угольника 2 (см. рисунок 2) УШ, расположенного на плите 1, определяют, помещая под опорную поверхность эталонного угольника 3 две концевые плоскопараллельные меры длины 4 одного номинального размера.



Р и с у н о к 2 – Схема измерений отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным поверхностям

10.4 Определение отклонения от перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным поверхностям

Отклонение от перпендикулярности измерительной поверхности Б к опорной поверхности Г угольника определяют методом сличения с эталонным угольником, при этом используют сферический наконечник.



Р и с у н о к 3 – Схема измерений отклонения от перпендикулярности измерительной поверхности Б к опорной поверхности Г

В качестве эталонных угольников следует применять:

- угольники типа УЛЦ 0 класса точности (с учетом их отклонений) – для поверки угольника 1 и 2 классов точности высотой до 630 мм включ.;
- угольники типа УЛЦ 1 класса точности (с учетом их отклонений) – для поверки угольника 2 класса точности высотой св. 630 мм.

Высота H эталонного угольника должна быть не менее высоты поверяемого.

Отклонения от перпендикулярности определяют в последовательности, приведенной ниже.

На поверочной плите 1 (см. рисунок 3) закрепляют стробцинами цилиндрический ролик 3 в качестве упора и штатив 2 с закрепленным в нем рычажно-зубчатой измерительной головкой 4.

Эталонный цилиндрический угольник 5 (см. рисунок 3а) прижимают к упору 3 и снимают показания σ_1 по шкале измерительной головки. Затем к упору 3 прижимают поверяемый угольник 6 (см. рисунок 3б) и снимают второе показание σ_2 .

Отклонение от перпендикулярности Δ определяют по формуле:

$$\Delta = \sigma_2 - \sigma_1 + \Delta_0, \quad (2)$$

где Δ_0 – отклонение от перпендикулярности эталонного угольника.

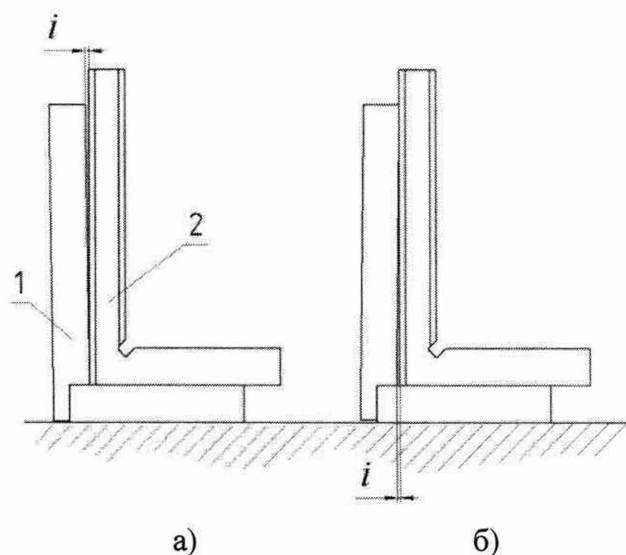
Отклонения от перпендикулярности измерительной поверхности В к опорной поверхности Ж у угольника определяют при помощи эталонных угольников, совмещая рабочие поверхности внутреннего угла поверяемого угольника 1 (см. рисунок 4) с соответствующими поверхностями наружного угла эталонного угольника 2.

Отклонение от перпендикулярности определяют методом сравнения с «образцом просвета» с учетом отклонения от перпендикулярности Δ_0 эталонного угольника по формуле:

$$\Delta = \Delta_0 \pm i. \quad (3)$$

Знак плюс применяют для случая, показанного на рисунке 4а, знак минус – для случая, показанного на рисунке 4б.

Положительное значение Δ показывает, что отклонение от перпендикулярности направлено в сторону увеличения рабочего угла, отрицательное – в сторону его уменьшения.



Р и с у н о к 4 – Схема измерений отклонения от перпендикулярности измерительной поверхности В к опорной поверхности Ж

При поверке угольника 2 класса точности высотой более 630 мм допускается применять эталонные угольники, высота которых меньше высоты поверяемых. При этом значения отклонений от перпендикулярности, полученное по формулам (2) и (3), необходимо умножить на коэффициент K , рассчитанный по формуле:

$$K = \frac{H}{H_0}, \quad (4)$$

где H – высота поверяемого угольника, мм;
 H_0 – высота эталонного угольника, мм.

Определение отклонения от перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным поверхностям на приборе для поверки угольников ППУ-630 проводят по методике, изложенной в разделах 2.2 «Определение отклонения от перпендикулярности наружной измерительной поверхности к опорной поверхности угольника» и 2.3 «Определение отклонения от перпендикулярности внутренней измерительной поверхности к опорной поверхности угольника» руководства по эксплуатации на прибор.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Параметр шероховатости измерительных, опорных, боковых, торцевых поверхностей, скосов и фасок не должен превышать значений, указанных в ГОСТ 3749-77 и представленных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Параметр шероховатости измерительных, опорных, боковых, торцевых поверхностей, скосов и фасок

Модификация	H, мм	Параметр шероховатости поверхностей Ra на базовой длине 0,25 мм, мкм, не более				Параметр шероховатости поверхностей Ra на базовой длине 0,8 мм, мкм, не более
		измерительных Б и В		опорных Г и Ж		
		класс точности				
		1	2	1	2	
УП	60	0,08	0,16	0,16	0,32	0,63
	100	0,08	0,16	0,16	0,32	0,63
	160	0,08	0,16	0,16	0,32	0,63
	250	0,08	0,16	0,16	0,32	0,63
	400	0,08	0,16	0,16	0,32	0,63

Продолжение таблицы 3

Модификация	H, мм	Параметр шероховатости поверхностей Ra на базовой длине 0,25 мм, мкм, не более				Параметр шероховатости поверхностей Ra на базовой длине 0,8 мм, мкм, не более	
		измерительных Б и В		опорных Г и Ж		боковых, торцевых, скосов, фасок	
		класс точности					
		1	2	1	2		
УШ	60	0,08	0,16	0,32	0,63	1,25	
	100	0,08	0,16	0,32	0,63	1,25	
	160	0,08	0,16	0,32	0,63	1,25	
	250	0,08	0,16	0,32	0,63	1,25	
	400	0,08	0,16	0,32	0,63	1,25	
	630	0,16	0,32	0,63	0,63	1,25	
	1000	0,16	0,32	0,63	0,63	1,25	

Примечание – На опорных поверхностях угольников УШ 1 класса точности размером свыше 400 мм и угольников УШ 2 класса точности базовая длина устанавливается 0,8 мм.

11.2 Отклонение от плоскостности измерительных и опорных поверхностей угольника не должно превышать значение допуска, указанного в ГОСТ 3749-77 и представленного в таблице 4.

Таблица 4 – Допуски плоскостности измерительных поверхностей Б и В, допуски плоскостности и параллельности опорных поверхностей Г и Ж на длине H, допуски перпендикулярности боковых поверхностей Е к опорной поверхности Г

H, мм	Допуск, мкм							
	плоскостности измерительных поверхностей Б и В		плоскостности опорных поверхностей Г и Ж		параллельности опорных поверхностей Г и Ж		перпендикулярности боковых поверхностей Е к опорной поверхности Г	
	класс точности							
	1	2	1	2	1	2	1	2
60	2,0	4,0	2,5	5,0	5,0	10,0	40	125
100	2,0	4,0	2,5	5,0	6,0	12,0	50	160
160	3,0	6,0	4,0	8,0	7,0	14,0	60	200
250	3,0	6,0	4,0	8,0	9,0	18,0	80	250
400	5,0	10,0	6,0	12,0	12,0	25,0	100	320
630	6,0	12,0	8,0	16,0	16,0	30,0	125	400
1000	10,0	20,0	12,0	24,0	24,0	40,0	160	500

11.3 Отклонение от параллельности опорных поверхностей угольника не должно превышать значения допуска параллельности, указанного в ГОСТ 3749-77 и представленного в таблице 4.

11.4 Отклонение от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным не должно превышать значения допуска перпендикулярности, указанного в ГОСТ 3749-77 и представленного в таблице 4.

11.5 Отклонение от перпендикулярности измерительных поверхностей к соответствующим опорным поверхностям угольника не должно превышать значения допуска перпендикулярности, указанного в ГОСТ 3749-77 и представленного в таблице 5.

Таблица 5 – Основные размеры, классы точности и допуски перпендикулярности измерительных поверхностей *B* и *B* к опорным поверхностям *Г* и *Ж* на длине *H*

Модификация	<i>H</i> , мм	<i>L</i> , мм	Допуск перпендикулярности измерительных поверхностей <i>B</i> и <i>B</i> к опорным поверхностям <i>Г</i> и <i>Ж</i> на длине <i>H</i> , мкм	
			класс точности	
			1	2
УП	60	40	5,0	13,0
	100	60	6,0	15,0
	160	100	7,0	18,0
	250	160	9,0	22,0
	400	250	12,0	30,0
УШ	60	40	5,0	13,0
	100	60	6,0	15,0
	160	100	7,0	18,0
	250	160	9,0	22,0
	400	250	12,0	30,0
	630	400	16,0	40,0
	1000	630	20,0	40,0

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке.

12.3 Нанесение знака поверки на угольник не предусмотрено.


12.4 В случае положительных результатов поверки – по заявлению владельца угольника или лица, представившего ее на поверку, выдается свидетельство о поверке установленного образца.

12.5 В случае отрицательных результатов поверки – по заявлению владельца угольника или лица, представившего ее на поверку, выдается извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и калибровки средств измерений
геометрических величин ФБУ «Омский ЦСМ»

 П.А. Мокеев

Ведущий инженер по метрологии ФБУ «Омский ЦСМ»

 Д.А. Воробьев

Приложение А

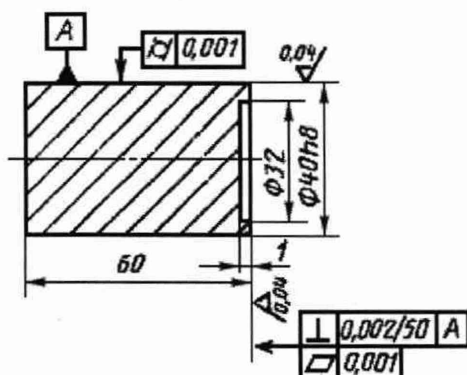
(обязательное)

Средства поверки для определения отклонения от плоскостности опорных и измерительных поверхностей

Т а б л и ц а А . 1 – Средства поверки для определения отклонения от плоскостности опорных и измерительных поверхностей

Угольник			Средства поверки для поверхностей		
Модификация	Класс точности	Высота, мм	измерительных	опорных	
УП	1	60	Пластина плоская стеклянная 2 класса ПИ60 (рег. № 197-70)	Линейки ЛД-0-80, ЛД-0-125, ЛД-0-200, ЛД-0-320, ЛД-0-500 ГОСТ 8026-75	
		100			
	2	160	250	Меры длины концевые плоскопараллельные 2 класса точности по ГОСТ 9038-90;	Линейки ЛД-0-80, ЛД-0-125, ЛД-0-200, ЛД-0-320, ЛД-0-500 ГОСТ 8026-75;
60		100	меры длины концевые плоскопараллельные 2 класса точности по ГОСТ 9038-90;	пластина плоская стеклянная 2 класса ПИ60 (рег. № 197-70)	
					160
УШ	1	60	Линейки ЛД-0-80, ЛД-0-125, ЛД-0-200, ЛД-0-320, ЛД-0-500 ГОСТ 8026-75;	Стойка и опорные призмы (см. рисунок 1)	
		100			
	2	160	меры длины концевые плоскопараллельные 2 класса точности по ГОСТ 9038-90;	Линейки ШМ-ТК-0-1000 ГОСТ 8026-75;	
		250			плита 3-0-1600x1000 ГОСТ 10905-86;
400	головка измерительная ИИГ ГОСТ 18833-73;	штатив Ш-И-8 ГОСТ 10197-70			
630			1000		

Приложение Б
(справочное)
Ролик цилиндрический



Т а б л и ц а Б . 1 – Чертеж общего вида ролика цилиндрического
Материал: сталь У8А по ГОСТ 1435-99.
Твердость: 58...61 НРС.