

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП «УНИИМ»  
С.В. Мелведевских  
« 30 » октября 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Угольники поверочные 90° Garant серии 45

Методика поверки

МП 63-233-2018

Екатеринбург  
2018

Разработана: ФГУП «УНИИМ»

Исполнители: Шимолин Ю.Р. (ФГУП «УНИИМ»)  
Сафина Т.Н. (ФГУП «УНИИМ»)

Утверждена ФГУП «УНИИМ» «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Введена впервые

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>9</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>3</b>
<b>10</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</b> .....	<b>5</b>
	<b>Приложение А</b> .....	<b>6</b>

Государственная система обеспечения единства измерений

**Угольники поверочные 90 Garant серии 45**

Методика поверки

Введена с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящая методика распространяется на угольники поверочные 90° Garant серии 45 (далее - угольники), предназначенные для измерения отклонения от перпендикулярности рабочих поверхностей деталей, проверки наружных и внутренних прямых (90°) углов, образованных поверхностями, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 12 месяцев.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 N 38822)

ГОСТ 6507-90 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 9378-93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия

ГОСТ 8026-92 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 10197-70 Стойки и штативы для измерительных головок. Технические условия

ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ Р 8.763-2011 Государственная система обеспечения единства измерений.

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

*Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.*

**3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

3.1 Первичную поверку угольников выполняют до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

3.2 Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации угольников по истечении интервала между поверками.

3.3 При проведении первичной и периодической поверок угольников должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики
Внешний осмотр	9.1
Определение шероховатости рабочих поверхностей	9.2
Определение отклонения от прямолинейности (плоскостности) рабочих поверхностей	9.3
Определение отклонения от параллельности опорных поверхностей угольника	9.4
Определение отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным	9.5
Определение отклонения от перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным	9.6

#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.2	Прибор для измерения параметров шероховатости поверхности, диапазон измерений Ra от 0,02 до 4,0 мкм; ПГ±10 % Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378 Лупа среднего увеличения 10 <sup>x</sup> по ГОСТ 25706
9.3	Линейка поверочная лекальная ЛД, КТ 1 по ГОСТ 8026 Рабочий эталон 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные) Плоская стеклянная пластина ПИ-60, отклонение от плоскостности 0,09 мкм, рег. № 197-70 Брусек контрольный БК, рег. №49504-12 Головка измерительная рычажно-зубчатая ИИГ, диапазон измерений ±50 мкм, рег. № 2681-70 Стойка СИИ по ГОСТ 10197 Рабочий эталон 2-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности (плита поверочная или линейка поверочная ШМ)
9.4	Микрометр гладкий МК по ГОСТ 6507 Головка измерительная рычажно-зубчатая ИИГ, диапазон измерений ±50 мкм, рег. № 2681-70 Стойка или штатив по ГОСТ 10197 Рабочий эталон 2-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности (плита поверочная или линейка поверочная ШМ)
9.5	Угольник поверочный брусковый из твердокаменных пород УБТК, КТ 0, рег. № 12359-90 Рабочий эталон 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные) Рабочий эталон 2-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности (плита поверочная или поверочная линейка ШМ)
9.6	Головка измерительная рычажно-зубчатая ИИГ, диапазон измерений ±50 мкм, рег. № 2681-70 Линейка лекальная ЛД, КТ 1 по ГОСТ 8026 Рабочий эталон 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763 (меры длины концевые плоскопараллельные) Плоская стеклянная пластина ПИ-60, отклонение от плоскостности 0,09 мкм, рег. № 197-70 Стойка или штатив по ГОСТ 10197 Рабочий эталон 2-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности (плита поверочная или линейка поверочная ШМ)
9.2-9.6	Термогигрометр электронный, диапазоны измерений: температура воздуха от +10 до +30 °С, Δ=±1 °С; относительная влажность воздуха от 15 до 90 %, Δ=±3 %

4.2 Применяемые эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Для проведения поверки допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 4.1, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие образование не ниже среднего технического, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на угольники и средства поверки, работающие в метрологической службе предприятия, аккредитованной на право поверки средств измерений.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки и поверяемое СИ.

## 7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С .....  $20 \pm 3$ ;
- относительная влажность воздуха, %, не более ..... 80.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед поверкой средства поверки и поверяемый угольник должны быть выдержаны в условиях поверки не менее 3-х часов.

8.2 Средства поверки и поверяемый угольник должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

## 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре угольников должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства;
- наличие маркировки.

### 9.2 Определение шероховатости рабочих поверхностей

9.2.1 Шероховатость рабочих поверхностей угольников определяют с помощью прибора для определения параметра шероховатости  $R_a$ .

9.2.2 Допускается определять шероховатость рабочих поверхностей с помощью образцов шероховатости и лупы.

9.2.3 Параметр шероховатости  $R_a$  рабочих поверхностей должен соответствовать значениям, нормированным в таблице А1 приложения А.

### 9.3 Определение отклонения от прямолинейности рабочих поверхностей

9.3.1 Прямолинейность измерительных поверхностей угольников лекальных плоских, а также лекальных с широким основанием проверяют с помощью бруска контрольного методом визуального сравнения зазора (просвета), образованного между рабочей поверхностью линейки поверочной и измерительной лекальной поверхностью угольника, с образцом просвета, составленным из плоскопараллельных концевых мер длины, притертых к плоской стеклянной пластине. Наклоняя угольник в вертикальной плоскости на угол  $\pm 15^\circ$  от вертикального положения, оценивают максимальное значение зазора, сравнивая его с «образцом просвета».

9.3.2 Прямолинейность рабочих поверхностей плоских угольников и угольников с широким основанием проверяют с помощью лекальной поверочной линейки. При этом лекальную линейку прикладывают в продольном и в двух диагональных направлениях.

9.3.3 Рабочие поверхности, длина которых превышает длину используемой лекальной линейки, проверяют на отклонение от прямолинейности с помощью головки измерительной с плоским наконечником, закрепленной в стойке.

9.3.4 Отклонение от прямолинейности рабочих поверхностей не должно превышать допуск, приведенный в таблице А1.

#### 9.4 *Определение отклонения от параллельности опорных поверхностей угольника*

9.4.1 Отклонение от параллельности опорных поверхностей угольников определяют с помощью головки измерительной ИИГ.

9.4.2 Контроль выполняют не менее чем в двух точках для угольников высотой до 100 мм и трех точках – для угольников высотой более 100 мм.

9.4.3 Угольник и стойку с головкой измерительной устанавливают на поверхность линейки поверочной ШМ таким образом, чтобы наконечник головки измерительной при перемещении стойки по поверхности линейки касался опорной поверхности угольника.

9.4.4 Измерения проводят в нескольких точках по длине поверхности, не менее, чем в трех сечениях для угольников с широким основанием.

9.4.5 Отклонение от параллельности определяют, как максимальную разность результатов измерений высоты основания угольника.

9.4.6 Отклонение от параллельности опорных поверхностей угольников модификаций 451030\_XX×XX и 451040\_XX×XX допускается проверять с помощью микрометра МК.

9.4.7 Отклонение от параллельности опорных поверхностей угольников не должно превышать допуска прямолинейности по таблице А1.

#### 9.5 *Определение отклонения от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным*

9.5.1 Отклонение от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным определяют с помощью угольника УБТК и мер длины концевых плоскопараллельных.

9.5.2 К боковой поверхности контролируемого угольника, установленного вертикально на плиту поверочную, подводят угольник УБТК до соприкосновения его измерительной поверхности с боковой поверхностью контролируемого.

9.5.3 Отклонение от перпендикулярности определяют по зазору между поверхностями двух угольников (при его наличии). За размер зазора берут разность значений подобранных концевых мер, входящих в зазор в наименьшей и наибольшей его ширине.

9.5.4 Отклонение от перпендикулярности боковых поверхностей к опорным не должно превышать допускаемого значения, указанного в таблице 1.

#### 9.6 *Определение отклонения от перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным*

9.6.1 Отклонение от перпендикулярности внешней измерительной поверхности по отношению к внешней опорной поверхности угольников определяют методом сличения с эталонным угольником с помощью стойки с головкой измерительной.

9.6.2 Выставляют на поверочную плиту стойку с закрепленной в ней измерительной головкой.

9.6.3 С помощью трубки фиксируют на плите цилиндрический ролик (упор).

9.6.4 Эталонный угольник прижимают к упору.

9.6.5 Производят отсчет показаний  $\sigma_1$ , мкм, измерительной головки при соприкосновении наконечника с измерительной поверхностью эталонного угольника в наивысшей точке угольника.

9.6.6 Убирают эталонный угольник, выставляют поверяемый угольник, прижимая измерительной поверхностью к упору.

9.6.7 Снимают показания измерительной головки  $\sigma_2$ , мкм, в той же по высоте точке.

9.6.8 Определяют действительные значения отклонения от перпендикулярности контролируемого угольника  $\Delta\alpha$ , мкм, по формуле

$$\Delta\alpha = \sigma_2 - \sigma_1 + \Delta_0, \quad (1)$$

где -  $\Delta_0$  – поправка на отклонение от перпендикулярности эталонного угольника, мкм.

9.6.9 Отклонение от перпендикулярности внешней измерительной поверхности по отношению к внешней опорной поверхности контролируемого угольника не должно превышать нормированного в таблице А1 значения.

9.6.10 Отклонение от перпендикулярности внутренней измерительной поверхности по отношению к внутренней опорной поверхности угольников определяют при помощи угольника УБТК, совмещая рабочие поверхности внутреннего угла контролируемого угольника с соответствующими поверхностями наружного угла эталонного угольника.

9.6.11 Отклонение от перпендикулярности определяют по формуле

$$\Delta_{\beta} = \Delta_0 + i, \quad (2)$$

где  $\Delta_0$  – поправка на отклонение от перпендикулярности эталонного угольника, мкм;  
 $i$  – значение просвета между рабочими поверхностями эталонного и контролируемого угольников.

*Примечание -  $i$  подставляется в формулу (2) с отрицательным знаком в случае просвета, образованного у вершины проверяемого угла.*

9.6.12 Отклонение от перпендикулярности внутренней измерительной поверхности по отношению к внутренней опорной поверхности контролируемого угольника не должно превышать нормированного в таблице А1 значения.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

10.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносят на свидетельство о поверке.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки угольник признают непригодным к применению и в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Заведующий лабораторией 233

Ведущий инженер лаборатории 233

Ю.Р. Шимолин

Т.Н. Сафина



Приложение А  
(обязательное)

Таблица А1 – Метрологические и технические характеристики угольников

Модификация	Допуск перпендикулярности измерительных поверхностей к опорным, мкм	Допуск прямолинейности (плоскостности) рабочих поверхностей, мкм	Допуск перпендикулярности боковых поверхностей к опорным, мкм	Параметр шероховатости Ra, мкм, не более
<b>Исполнение: Угольники лекальные плоские</b>				
450010_50×40	±3	2	±18	0,04
450010_75×50	±3	2	±18	0,04
450010_100×70	±3	2	±18	0,04
450010_150×100	±4	3	±24	0,04
450010_200×130	±4	3	±24	0,04
<b>Исполнение: Угольники плоские</b>				
451010_50×40	±7	3	±42	0,08
451010_75×50	±7	3	±42	0,08
451010_100×70	±7	3	±42	0,08
451010_150×100	±8	4	±48	0,08
451010_200×130	±9	4	±54	0,08
451030_75×50	±14	6	±84	0,16
451030_100×70	±15	6	±90	0,16
451030_150×100	±18	7	±108	0,16
451030_200×130	±20	8	±120	0,16
451030_250×165	±23	9	±138	0,16
451030_300×200	±25	10	±150	0,16
451030_400×265	±30	14	±180	0,16
451030_550×330	±35	14	±210	0,16
<b>Исполнение: Угольники лекальные с широким основанием (упорные)</b>				
450020_50×40	±3	2	±18	0,04
450020_75×50	±3	2	±18	0,04
450020_100×70	±3	2	±18	0,04
450020_150×100	±4	3	±24	0,04
450020_200×130	±4	3	±24	0,04
<b>Исполнение: Угольники с широким основанием (упорные)</b>				
451020_50×40	±7	3	±42	0,08
451020_75×50	±7	3	±42	0,08
451020_100×70	±7	3	±42	0,08
451020_150×100	±8	4	±48	0,08
451020_200×130	±9	4	±54	0,08
451040_75×50	±14	6	±84	0,16
451040_100×70	±15	6	±90	0,16
451040_150×100	±18	7	±108	0,16
451040_200×130	±20	8	±120	0,16
451040_250×165	±23	9	±138	0,16
451040_300×200	±25	10	±150	0,16
451040_400×265	±30	14	±180	0,16
451040_500×330	±35	14	±210	0,16
Отклонение от параллельности опорных поверхностей не превышает удвоенного значения допуска прямолинейности				