

# СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ИЗМЕРЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ РАЗМЕРОВ

методики контроля и поверки

## 5

Приборы для  
угловых измерений

Москва 1991

ПЕРЕЧЕНЬ КНИГ  
методик контроля и поверки

- |         |  |
|---------|--|
| Книга 1 | Калибры  |
| Книга 2 | Микрометрические приборы   |
| Книга 3 | Штангенинструмент  |
| Книга 4 | Головки измерительные, ин-<br>дикаторы и индикаторные<br>приборы |
| Книга 5 | Приборы для угловых<br>измерений                                 |
| Книга 6 | Меры   |
| Книга 7 | Поверочный инструмент  |

**Составители:** отдел стандартизации  
ВНИИИзмерения.

Методики контроля и поверки (МИ) средств контроля и измерений (СКИ), выпускаемые специализированными заводами Минстанкопрома СССР, сгруппированны по видам СКИ в сборнике из семи книг. В это издание вошли в основном все МИ, утвержденные на конец 1990 г.

Сборники дополнены техническими характеристиками СКИ, выпускаемых по техническим условиям (ТУ), что создает условия контроля и поверки при отсутствии ТУ.

Порядок введения МИ на предприятии в соответствии с РД50-661-88.

В книге 5 сборника помещены методики поверки и контроля уровней, угломеров и поверочных угольников.

Данный сборник МИ предназначен для метрологических служб предприятий и организаций отраслей машиностроения и органов Госстандарта.

Отзывы и предложения направлять по адресу: 129626, Москва, ул. Ново-Алексеевская 13, ВНИИИзмерения. Тел. 282-91-10.

## РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения  
единства измерений  
УГЛОМЕРЫ С КОНИКУСОМ  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МИ 2131-90

ОК СТУ 0008

Дата введения 01.09.91

Настоящая рекомендация распространяется на угломеры с коникусом по ГОСТ 5378 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта рекомендации	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	Б. 1	Да	Да
Опробование	Б. 2	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта рекомендации	Проведение операций при	
		первичной проверке	периодической проверке
Определение метрологических характеристик	5.3		
Определение расстояния между кромкой нониуса и основанием	5.3.1	Да	Нет
Определение значения перекрытия штрихов шкалы основания шкалы нониуса для исполнения 1 и определение размеров штрихов шкалы основания и нониуса	5.3.2	Да	Нет
Определение шероховатости измерительных поверхностей	5.3.3	Да	Нет
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей	5.3.4	Да	Да
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей линейки угломера типа 3 и нониуса угломера типа 4	5.3.5	Да	Да
Определение погрешности угломеров	5.3.6	Да	Да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта рекомендации	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические требования
5.3.1	Для исполнения 1 - луп (приложение); исполнения 2 - луп толщиной 0,03мм класса точности 2 по ТУ2.034.225
5.3.2	Инструментальный микроскоп типа БИМ по ГОСТ 8074
5.3.3	Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378 или образцы деталей с шероховатостью Ra=0,2 мкм; или контактный профилограф-профилометр по ГОСТ 19300
5.3.4; 5.3.6	При длине измерительных поверхностей до 100 мм - декальная линейка типа ЛД-0-200 по ГОСТ 8026; св. 100 мм - декальная линейка типа ЛД-0-320 по ГОСТ 8026; плоскопараллельные концевые меры длины 1-го класса точности по ГОСТ 9038 или 4-го разряда по МИ 1604; плоская стеклянная пластина для интерференционных измерений ПИ-60 2-го класса точности по ГОСТ 2923
5.3.5	Микрометры МР 25 по ГОСТ 4381
5.3.6	Призматические угловые меры 2-го класса точности по ГОСТ 2875; лупа ЛМ-1-4х по ГОСТ 25706; микрометр МР 75 по ГОСТ 4381

Примечание. Допускается применение средств измерения, не приведенных в табл. 2, но удовлетворяющих по точности требованиям настоящей рекомендации.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки угломеров, призматических угловых и плоскопараллельных концевых мер длины (далее - концевых мер длины).

## МИ 2131-90

3.2. В помещении, где проводят промывку, должна соблюдаться пожарная безопасность по ГОСТ 12.1.004.

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура помещения, в котором проводят поверку, должна быть  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;

перед поверкой угломер следует промыть бензином по ГОСТ 1012 или бензином-растворителем по ГОСТ 443 или мощными растворами с пассиваторами, насухо вытереть и выдержать на рабочем месте не менее 3 ч.

### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие угломеров требованиям ГОСТ 5378 в части комплектности, наличия хромового покрытия. Штрихи шкал и цифры должны быть отчетливыми и хорошо видимыми.

#### 5.2. Опробование

При опробовании проверяют:

плавность перемещения подвижных частей; надежность закрепления подвижных частей по отсутствию изменения показаний угломера после фиксации установленного угла стопорным устройством; начало перемещения нониуса при микрометрической подаче не более чем на  $1/4$  оборота.

**Б. 3. Определение метрологических характеристик**

**Б. 3. 1.** Расстояние между кромкой нониуса и основанием определяют щупом (см. приложение) для исполнения 1 и щупом 0,03 мм для исполнения 2 в трех точках. При проверке угломеров, соответствующих исполнению 1 щуп укладывают на основание рядом с нониусом. Верхняя кромка нониуса не должна быть выше плоскости щупа. При проверке угломеров, соответствующих исполнению 2, щуп вставляют между поверхностью перпендикулярной поверхности шкалы основания и кромкой нониуса. Щуп не должен проходить между указанными поверхностями ни в одной из контролируемых точек.

**Б. 3. 2.** Значение перекрытия штрихов шкалы основания шкалой нониуса у угломеров соответствующих исполнению 1, и размеры штрихов шкалы основания и нониуса определяют на инструментальном микроскопе. На каждом угломере проверяют не менее трех штрихов шкалы основания и трех штрихов нониуса.

Значение перекрытия штрихов шкалы основания краем нониуса допускается определять визуально.

Допускается ширину штрихов шкалы и значение перекрытия штрихов шкалы основания краем нониуса определять на трех угломерах из партии.

Допускается проверять размеры штрихов шкалы основания и нониуса до сборки угломеров.

Размеры штрихов шкалы основания и нониуса и значение перекрытия штрихов шкалы основания краем нониуса должны соответствовать указанным в ГОСТ 5378.



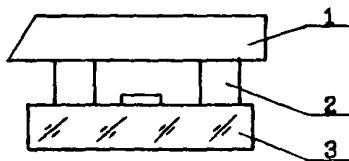
Б. 3. 3. Определение шероховатости измерительных поверхностей угломеров осуществляют визуальным сравнением с образцами шероховатости, или образцами деталей, или при помощи контактного профилографа-профилометра.

Значение параметра шероховатости измерительных поверхностей  $R_a$  должно соответствовать указанному в ГОСТ 5378.

Б. 3. 4. Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей угломеров определяют лекальной линейкой, острое ребро которой прикладывают к измерительным поверхностям угломеров, и оценивают по значению просвета между ними.

При ширине измерительных поверхностей угломеров от 5 мм и более лекальную линейку прикладывают также и по диагоналям исследуемой поверхности.

Значение просвета оценивают визуально сравнением ее с образцами просвета. Образцы просвета создают с помощью лекальной линейки, концевых мер длины и плоской стеклянной пластины для интерференционных измерений согласно черт. 1



- 1-лекальная линейка;
- 2-концевые меры длины;
- 3-плоская стеклянная пластина

Черт. 1

Допуски плоскостности и прямолинейности измерительных поверх-

ностей угломеров должны соответствовать значениям, указанным в ГОСТ 5378.

Просвет между измерительной поверхностью угломера и ребром декальной линейки не должен превышать просвета на образце.

Б. 3. Б. Отклонения от параллельности измерительных поверхностей линейки угломера типа 3 и нониуса угломера типа 4 определяют рычажным микрометром.

Измерения расстояния между измерительными поверхностями производят не менее чем в двух сечениях при длине измерительных поверхностей до 100 мм и трех сечениях - при длине более 100 мм.

Отклонение от параллельности определяют как разность между наибольшим и наименьшим измеренными значениями расстояний.

Отклонения от параллельности измерительных поверхностей линейки угломера типа 3 и нониуса угломера типа 4 не должны превышать допусковых значений по ГОСТ 5378.

Б. 3. Б. Погрешность угломеров (кроме нулевых положений) определяют при измерении призматических угловых мер. За погрешность угломера принимают разность между показанием по угломеру и номинальным значением призматической угловой меры.

Погрешность угломеров в нулевых положениях определяют при совмещении измерительных поверхностей в одной плоскости или измерительной поверхности и ребра декальной линейки до их контакта. При получении просвета между ними просвет не должен превышать просвета на образце просвета по п. 5.3.4. Погрешность угломера в нулевом положении определяют по показанию угломера.

Погрешность угломера типа 1 с угольником определяют при углах  $0^{\circ}00'$ ;  $15^{\circ}10'$ ;  $30^{\circ}20'$ ;  $45^{\circ}30'$ ;  $60^{\circ}40'$ ;  $75^{\circ}50'$ ;  $90^{\circ}00'$  и  $90^{\circ}30'$ ; без угольника с помощью декальной линейки - при угле  $180^{\circ}$ .

Погрешность угломера типа 2 с угольником и линейкой определяют при углах  $0^{\circ}00'$ ;  $15^{\circ}10'$ ;  $30^{\circ}20'$ ;  $45^{\circ}30'$  и  $50^{\circ}00'$  и без угольника с линейкой - при углах  $50^{\circ}00'$ ;  $60^{\circ}40'$ ;  $75^{\circ}50'$  и  $90^{\circ}00'$ .

Погрешность угломера типа 3 определяют не менее чем в 7 точках круговой шкалы, размещенных равномерно по всей шкале основания, охватывая при этом различные точки нониуса, включая и угол  $90^{\circ}00'$ .

Погрешность угломера типа 4 определяют в двух положениях угловой меры (при контакте с левым и правым участком измерительной поверхности основания):

1) в положении при углах  $45^{\circ}30'$  и  $90^{\circ}00'$  (правый угол, образованный измерительными поверхностями правой стороны нониуса и основания угломера в соответствии с черт. 4 ГОСТ 5378);

2) в положении при угле  $90^{\circ}30'$  и  $180^{\circ}$  с помощью декальной линейки (левый угол).

Нулевыми положениями, в которых производится определение погрешности угломеров, являются:

для угломеров типа 1 с угольником - положение при угле  $0^{\circ}00'$ , без угольника - при  $180^{\circ}00'$ ;

для типа 2 с угольником и линейкой при угле  $0^{\circ}00'$ ;

для типа 3 - при угле  $0^{\circ}00'$  при двух положениях линейки относительно основания:

1) измерительная поверхность линейки лежит в одной плоскости с основанием;

2) измерительная поверхность линейки и плоскость основания параллельны и лежат в разных плоскостях. В этом случае при определении погрешности угломера указанные поверхности устанавливаются параллельно друг другу. Допуск параллельности этих поверхностей для угломеров со значением отсчета по нониусу  $5'$  равен  $0,15\text{мм}$  на  $100\text{мм}$  длины; со значением  $10'$  -  $0,30\text{мм}$  на  $100\text{мм}$  длины. Отклонение от параллельности измерительной поверхности линейки и основания определяют по разности расстояний, измеренных рычажным микрометром в двух сечениях.

Нулевым положением угломера типа 4 является положение при  $180^\circ$ .

Погрешность угломеров всех типов не должна превышать допускаемых значений по ГОСТ 5378.

#### 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты первичной поверки угломеров предприятие-изготовитель оформляет отметкой в паспорте, заверенной поверителем.

6.2. На угломеры, признанные годными при государственной периодической поверке, выдают свидетельства по форме, установленном Госстандартом СССР.

6.3. Положительные результаты периодической ведомственной поверки оформляют отметкой в документе, составленной ведомственной метрологической службой.

6.4. Угломеры, не соответствующие требованиям настоящих рекомендаций, бракуют и к применению не допускают, при этом в паспорте производят запись о непригодности угломеров. Кроме того, выдают извещение о непригодности и изъятии из обращения и применения угломеров с указанием причин. Свидетельство аннулируют.

Щуп для определения  
расстояния между краем нониуса  
и основанием для  
угломера исполнения 1

Толщина щупа -  $0,22 \begin{matrix} +0,009 \\ -0,005 \end{matrix}$  мм;

Технические требования должны соответствовать ТУ2. 034. 225.

---

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ**

1. РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности СССР (ВНИИИамерения)  
ИСПОЛНИТЕЛИ: к. т. н. М. Б. Шабалина, Т. Ю. Неудачина
2. УТВЕРЖДЕНА НПО "ВНИИИМ им. Д. И. Менделеева"  
ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ с 01.09.91
3. Рекомендация соответствует СТ СЭВ 4567-84 в части угломеров с нониусом
4. Взамен ГОСТ 13006-67 в части угломеров с нониусом
5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 12.1.004-85	П 3.2
ГОСТ 443-76	П 4.1
ГОСТ 1012-72	П 4.1
ГОСТ 2875-88	П 2.1
ГОСТ 2923-75	П 2.1
ГОСТ 4381-87	П 2.1
ГОСТ 5378-88	Введение, пп. 5.1; 5.3.2; 5.3.3; 5.3.4; 5.3.5 и 5.3.6.
ГОСТ 8026-75	П 2.1
ГОСТ 8074-82	П 2.1
ГОСТ 9038-90	П 2.1
ГОСТ 9378-75	П 2.1
ГОСТ 19300-86	П 2.1
ГОСТ 25706-83	П 2.1
МИ 1604-87	П 2.1
ТУ2.034.225-87	Приложение

## Содержание

		Стр.
МИ 390-87	ГСИ. Уровни электронные. Методика поверки (взамен МУ 390-83)	3
МИ 1532-86	ГСИ. Уровни рамные и брусковые для машиностроения. Методика поверки (взамен Инструкции I3I-8I)	17
МИ 1382-86	Угломер маятниковый. Тип ЗУРИ-М. Методика поверки	38
МИ 1585-86	ГСИ. Прибор типа ЗУРИ. Методика поверки	50
МИ 1799-87	Угольники поверочные 90°. Методика контроля (взамен ГОСТ 8.408-80)	63
МИ 2131-90	Угломеры с нониусом. Методика поверки	82

Заказ 265I      Объем 5,75п.л.      Тираж 1000экз.

---

Типография Минстанколпрома СССР.