



Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-производственное объединение  
«КировИнструмент»

26.51.33  
код продукции

**УГЛОМЕР С НОНИУСОМ типа 4**

**Руководство по эксплуатации**

**4УМ.000 РЭ**



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на угломер с нониусом типа 4 (далее – угломер). Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, работой угломера и правильной его эксплуатацией.

## 1 Описание и работа угломера

### 1.1 Назначение

1.1.1 Угломер предназначен для прямых измерений наружных углов от 0° до 180° контактным методом и проведения разметочных работ на плоскости.

Угломеры применяются в различных отраслях промышленности.

1.1.2 Условия эксплуатации угломера: температура окружающего воздуха от плюс 15°С до плюс 25°С, относительная влажность воздуха не более 80 %;

### 1.2 Технические характеристики

Технические характеристики угломера указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерения углов	от 0° до 180° включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности	$\pm 10'$
Цена деления основной шкалы	1°
Значение отсчета по нониусу	10'
Габаритные размеры (длина×ширина×высота)	не более 194×148×17 мм
Масса	не более 0,20 кг
Средний срок службы угломера	не менее 8 лет

### 1.3 Устройство угломера

Устройство угломера показано на рисунке 1.

Угломер состоит из основания 1, которое представляет собой полудиск со шкалой углов (основная шкала). На оси 2 основания установлена линейка 3 с нониусом 4, которая закрепляется в требуемом положении стопорной гайкой 5.

#### 1.4 Комплектность

В комплект поставки входят:

- угломер;
- руководство по эксплуатации;
- футляр.

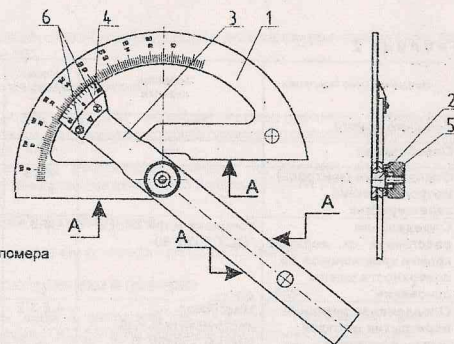
## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

- 2.1.1 Содержание агрессивных газов в окружающей среде не допускается.
- 2.1.2 Резкие удары при работе не допускаются.

### 2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Перед началом работы выдержать угломер на рабочем месте не менее двух часов.



- 1 – основание;
- 2 – ось;
- 3 – линейка;
- 4 – нониус;
- 5 – гайка стопорная;
- 6 – винты

Рисунок 1 – Общий вид угломера

2.2.2 Ознакомиться перед началом работы с настоящим руководством по эксплуатации.

2.2.3 Проверить комплектность согласно разделу 1.4.

2.2.4 Протереть измерительные поверхности угломера тканью, смоченной в нефрасе-С ГОСТ 8505-80, а затем - чистой сухой тканью.

2.2.5 Осмотреть угломер на предмет отсутствия повреждений.

2.2.6 Проверить правильность установки нониуса 4 относительно основной шкалы основания 1. Для этого измерительные поверхности линейки 3 и основания 1 совместить с рабочей поверхностью поперочной плиты 1-1-250x250 ГОСТ 10905-86. При этом нулевой штрих нониуса 4 должен совпадать с нулевым штрихом шкалы основания 1. Если такого совпадения нет, то необходимо ослабить винты 6, крепящие нониус 4, передвинуть его до совпадения нулевого штриха нониуса 4 с нулевым штрихом шкалы основания 1 и затянуть винты 6.

### 2.3 Использование угломера

2.3.1 Измерительные поверхности (А) основания 1 и линейки 3 угломера приложить к поверхностям контролируемого угла.

2.3.2 Зафиксировать положение линейки стопорной гайкой 5. При этом во время фиксации установленного угла стопорной гайкой необходимо линейку с нониусом придерживать рукой во избежание смещения ее относительно штриха основания.

2.3.3 Произвести отсчет по шкале угломера.

## 3 Техническое обслуживание

3.1 После проведения измерений (по окончании работы) протереть измерительные поверхности угломера чистой тканью.

3.2 В случае появления загрязнений на угломере протереть его тканью, смоченной в нефрасе-С ГОСТ 8580-80, а затем - чистой сухой тканью.

### 4 Методика поверки

4.1 Настоящее руководство по эксплуатации устанавливает методику первичной и периодической поверки угломера с нониусом типа 4.

4.2 Интервал между поверками – один год.

4.3 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Средства проверки	Номер пункта РЭ	Проведение операции при	
			первичной проверке	периодической проверке
Внешний осмотр	---	4.6.1	Да	Да
Опробованно	---	4.6.2	Да	Да
Определение (контроль) метрологических характеристик		4.6.3		
Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы основания	Концевая мера 2-0,22 ГОСТ 9038-90	4.6.3.1	Да	Нет
Определение значения перекрытия штрихов шкалы основания шкалой нониуса и определение размеров штрихов шкал основания и нониуса	Микроскоп инструментальный ИМЦ Л 150х50, Б ГОСТ 8074-82	4.6.3.2	Да	Нет
Определение шероховатости и измерительных поверхностей	Образцы шероховатости с параметрами $R_a=0,2$ мкм ГОСТ 9375-93; лупа ЛП-1-4* ГОСТ 25706-83	4.6.3.3	Да	Нет
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей	Линейка ЛД-0-200 ГОСТ 8026-92; концевые меры 1-Н4 ГОСТ 9038-90; пластина плоская стеклянная нижняя ПИ 60-2 ТУ 3.3.2123-88 (Госреестр № 197-70)	4.6.3.4	Да	Да
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей линейки с нониусом	Микрометр МР 25 ГОСТ 4381-87	4.6.3.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности угломера	Мера плоского угла 2-45°30'±2 ГОСТ 2875-88; мера плоского угла 3-90, 90, 90, 90°±2 ГОСТ 2875-88; мера плоского угла 3-89°30', 89°40', 90°30', 90°20'±2 ГОСТ 2875-88; (Госреестр №485-84 плита 1-0-250х250 ГОСТ 10905-86	4.6.3.6	Да	Да

Примечание – Допускается применять средства проверки, не приведенные в таблице, обеспечивающие требуемую точность измерений.

4.4. При проведении поверки угломера должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.1.005-88. Средства проверки должны иметь эксплуатационную документацию.

#### 4.5 Условия поверки и подготовка к ней

4.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха не более 80 %.

4.5.2 Перед проведением поверки угломер должен быть выдержан в помещении, где проводят поверку, не менее двух часов.

#### 4.6 Проведение поверки

##### 4.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие угломера следующим требованиям:

- на наружных поверхностях угломера не должно быть дефектов, ухудшающих его внешний вид или влияющих на его эксплуатационные качества, в том числе отсутствия на наружных поверхностях деталей угломера повреждений хромового покрытия;
- штрихи шкал и цифры должны быть отчетливыми и хорошо видимыми.
- на угломере должны быть нанесены: товарный знак предприятия – изготовителя, диапазон измерений, значение отсчета по нониусу, порядковый заводской номер, год выпуска или его условное обозначение, знак утверждения типа.

##### 4.6.2 Опробование

При опробовании проверяют плавность перемещения подвижных деталей угломера и надежность их закрепления в требуемом положении стопорным устройством.

Надежность закрепления подвижных частей определяют по отсутствию изменения показаний угломера после фиксации установленного угла стопорным устройством.

##### 4.6.3 Определение метрологических характеристик

4.6.3.1 Определение расстояния от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы основания

Расстояние от верхней кромки края нониуса до поверхности шкалы основания проверяют при помощи концевой меры 2-0,22 ГОСТ 9038-90 в трех точках по длине дуги основания. Концевую меру укладывают на основание рядом с нониусом.

Верхняя кромка края нониуса не должна быть выше плоскости концевой меры.

4.6.3.2 Определение значения перекрытия штрихов шкалы основания шкалой нониуса и определение размеров штрихов шкал основания и нониуса

Перекрытие штрихов шкалы основания шкалой нониуса, длину видимой части коротких штрихов шкал основания и нониуса, расстояние между штрихами шкал, ширину штрихов шкал и разницу в ширине отдельных штрихов в пределах одной шкалы определяют на микроскопе инструментальном ИМЦ Л 150х50 Б ГОСТ 8074-82.

Шкала нониуса должна перекрывать шкалу основания не менее чем на 0,5 мм.

На каждой шкале проверяют не менее трех штрихов, находящихся на равном расстоянии друг от друга.

Ширина штрихов шкал основания и нониуса должна быть от 0,08 до 0,2 мм. Разница в ширине отдельных штрихов в пределах одной шкалы не должна превышать 0,05 мм.

Расстояние между штрихами шкал должно быть не менее 1 мм.

4.6.3.3 Определение шероховатости измерительных поверхностей  
Шероховатость измерительных поверхностей угломера определяют визуально сравнением с образцом шероховатости с параметром Ra = 0,2 мкм по ГОСТ 9378-90 с помощью лупы ЛП-1-4х ГОСТ 25706-83.

Параметр шероховатости измерительных поверхностей Ra должна быть не более 0,2 мкм по ГОСТ 9378-90.

4.6.3.4 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей угломеров производят методом оценки просвета при наложении измерительной поверхности поверочной линейки ЛД 0-200 ГОСТ 9026-92 на измерительные поверхности основания и линейки с нониусом.

Просвет между ребром лекальной линейки и контролируемой поверхностью угломера оценивают визуально, сравнивая с «образцом просвета».

Для получения образца просвета к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины ПИ 60-2 ТУ 3.3.2123-88 притирают параллельно друг к другу концевые меры 1-Н4 ГОСТ 9038-90, разность номинальных длин которых равна допуску плоскостности и прямолинейности 0,003 мм и 0,004 мм. Две одинаковые концевые меры большей длины притирают по краям, а концевую меру меньшей длины – между ними. При наложении ребра лекальной линейки ЛД 0-200 ГОСТ 9026-92 на концевые меры длины в направлении, параллельном их короткому ребру, получается «образец просвета».

Допуски плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей не более:

- основания – 0,003 мм;
- линейкой с нониусом – 0,004 мм.

4.6.3.5 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей линейки с нониусом

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей линейки с нониусом определяют с помощью микрометра рычажного МР25 ГОСТ 4381-87.

Измерения расстояния между измерительными поверхностями проводят не менее чем в трех сечениях.

Отклонение от параллельности определяют как наибольшую разность показаний микрометра.

Допуск параллельности измерительных поверхностей линейки с нониусом – не более 0,008 мм

4.6.3.6 Определение погрешности угломера

Определение абсолютной погрешности угломера, кроме нулевого положения, производят с помощью мер плоского угла 2 класса точности ГОСТ 2875-88.

Измерительные поверхности угломера совмещают без просвета с измерительными поверхностями каждой угловой меры. Погрешность угломера определяют в двух положениях угловой меры (при контакте с левым и правым участком измерительной поверхности основания):

- в положении при углах 45°30' и 90°00' (правый угол, образованный измерительными поверхностями правой стороны линейки с нониусом и основанием угломера в соответствии с рисунком 1);
- в положении при угле 90°30' (левый угол).

Разницу между номинальным значением меры плоского угла и показаниями угломера принимают за допустимую погрешность угломера.

Погрешность угломера в нулевом положении (при 180°) определяют при совмещении измерительных поверхностей в одной плоскости на плите поверочной 1-0-250х250 ГОСТ 10905-86. Абсолютную погрешность угломера в нулевом положении определяют по показанию угломера.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности угломера как при незатянутом, так и при затянутом стопоре ± 10'.

#### 4.7 Оформление результатов поверки

4.7.1 Положительный результат поверки удостоверяется записью в эксплуатационном документе или свидетельством о поверке по приказу Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

4.7.2 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности по приказу Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

#### 5 Хранение и транспортирование

Транспортирование и хранение угломера – по ГОСТ 13762-86.

#### 6 Свидетельство о приемке и поверке

Угломер с нониусом типа 4 заводской № **9818** изготовлен, принят в соответствии с требованиями ГОСТ 5378-88 и признан пригодным к эксплуатации.

Лицо, ответственного за приемку

**Смирнова О.А.**  
М.П. **БТК 102**  
подпись **Соз**  
Дата приемки и консервации **29 ИЮН 2020**  
год, месяц, число  
инициалы, фамилия  
подпись  
инициалы, фамилия

Знак поверки

Поверитель

Дата поверки 20\_\_ г.

#### 7 Сведения о консервации и упаковке

7.1 Угломер подвергнут на предприятии-изготовителе консервации по ГОСТ 9.014-78 для изделий группы II-3 при условии хранения по категории I.

Вариант временной защиты – В3-1 (консервационное масло К-17 ГОСТ 10877-76) или В3-4 (смазка пушечная ГОСТ 19537-83), вариант внутренней упаковки – ВУ-1

7.2 Срок защиты без переконсервации – 2 года.

7.3 Угломер упакован предприятием-изготовителем согласно требованиям ГОСТ 13762-86.

#### 8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие угломера требованиям ГОСТ 5378-88 при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода угломера в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

Адрес юридического:

Россия, 610000, г. Киров, ул. Карла Маркса, дом 18.

Адрес местонахождения производственных площадей:

Россия, 610042, г. Киров, ул. Народная дом 28

Факс: (8332) 21-45-00

Телефоны: (8332) 21-45-00; 21-45-04.