



СОГЛАСОВАНО  
Директор  
ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М. Никульшин  
М.П.

«16» июля 2024 г.

«ГСИ. Нутромеры микрометрические самоцентрирующиеся SHAN. Методика  
поверки»

МП-7.006-2023

г. Москва,  
2024 г.

**1 Общие положения**

1.1 Настоящая методика применяется для поверки нутромеров микрометрических самоцентрирующихся SHAN, производства Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd, КНР (далее – нутромеров) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления/Дискретность отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности*, мм	
			Исполнение 1	Исполнение 2
1	2	3	4	5
НМ-С	2 – 2,5	0,001	±0,004	±0,008
НМ-С	2,5 – 3	0,001	±0,004	±0,008
НМ-С	3 – 4	0,001	±0,004	±0,008
НМ-С	4 – 5	0,001	±0,004	±0,008
НМ-С	5 – 6	0,001	±0,004	±0,008
НМ-СЦ	2 – 2,5	0,001	±0,004	±0,008
НМ-СЦ	2,5 – 3	0,001	±0,004	±0,008
НМ-СЦ	3 – 4	0,001	±0,004	±0,008
НМ-СЦ	4 – 5	0,001	±0,004	±0,008
НМ-СЦ	5 – 6	0,001	±0,004	±0,008
НМТ	6 – 8	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	6 – 8	0,001	±0,004	±0,008
НМТ	8 – 10	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	8 – 10	0,001	±0,004	±0,008
НМТ	10 – 12	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	10 – 12	0,001	±0,004	±0,008
НМТ	11 – 14	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	12 – 16	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	14 – 17	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	16 – 20	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	17 – 20	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	20 – 25	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	25 – 30	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	30 – 35	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	30 – 40	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	35 – 40	0,005	±0,004	±0,008
НМТ	40 – 50	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	50 – 60	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	50 – 63	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	60 – 70	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	62 – 75	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	70 – 80	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	75 – 88	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	80 – 90	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	87 – 100	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	90 – 100	0,005	±0,005	±0,010
НМТ	100 – 125	0,005	±0,007	±0,014

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
НМТ	125 – 150	0,005	±0,007	±0,014
НМТ	150 – 175	0,005	±0,007	±0,014
НМТ	175 – 200	0,005	±0,007	±0,014
НМТ	200 – 225	0,005	±0,007	±0,014
НМТ	225 – 250	0,005	±0,007	±0,014
НМТ	250 – 275	0,005	±0,008	±0,016
НМТ	275 – 300	0,005	±0,008	±0,016
НМТ-Ц	6 – 8	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	8 – 10	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	10 – 12	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	11 – 14	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	12 – 16	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	14 – 17	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	16 – 20	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	20 – 25	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	25 – 30	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	30 – 35	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	30 – 40	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	35 – 40	0,001	±0,004	±0,008
НМТ-Ц	40 – 50	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	50 – 60	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	50 – 63	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	50 – 70	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	60 – 70	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	62 – 75	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	70 – 80	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	70 – 100	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	75 – 88	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	80 – 90	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	87 – 100	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	90 – 100	0,001	±0,005	±0,010
НМТ-Ц	100 – 125	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	100 – 150	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	125 – 150	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	150 – 175	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	175 – 200	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	200 – 225	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	225 – 250	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	250 – 275	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	275 – 300	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	150 – 250	0,001	±0,007	±0,014
НМТ-Ц	200 – 300	0,001	±0,007	±0,014

Приложение: \* Пределы допускаемой абсолютной погрешности нормированы при следующих значениях влияющих факторов:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %.

Таблица 2 – Номинальные диаметры установочных колец и их допускаемые отклонения

Диапазоны номинальных диаметров установочных колец, мм	Допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных*, мкм
1	2
От 2,500 до 6,000 включ.	±2,0
Св. 6,000 до 20,000 включ.	±2,5
Св. 20,000 до 100,000 включ.	±3,0
Св. 100,000 до 200,000 включ.	±4,0
Св. 200,000 до 300,000 включ.	±5,0

\* *Примечание:* Допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных нормированы при следующих значениях влияющих факторов:  
 – температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С;  
 – относительная влажность воздуха не более 80 %.

1.2 Нутромеры не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3 Нутромеры до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр нутромера.

1.5 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр нутромера, находящийся в эксплуатации.

1.6 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 к следующему государственному первичному эталону:

ГЭТ2-2021 – Государственный первичный эталон единицы длины – метра.

1.7 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений и метод сравнения с мерой.

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках.

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.1
Определение отклонения диаметра установочного кольца от номинального (при наличии кольца)	Да	Да	9.2

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 2 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 10 настоящей методики.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С ..... от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % ..... не более 80.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организаций, аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на нутромер и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки, применяемые при проведении поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8-9	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 1</math> °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 2</math> %</p>	Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11);
9.1	Рабочие эталоны единицы длины 4-го разряда в диапазоне от 0,001 до 50 м в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 (Меры внутренних диаметров от 2 до 300 мм)	Кольца установочные к приборам для измерений диаметров отверстий 928 и 930 (рег. № 31497-06) Кольца установочные серии 177 рег. № (31524-12)
9.2	Рабочие эталоны единицы длины 4-го разряда в диапазоне от 0,001 до 50 м в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840	Приборы универсальные для измерения длины Precimar (рег. № 61093-15)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

6.2 Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый нутромер и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые для поверки.

## 7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нутромера следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида нутромера описанию и изображению, приведенному

в описании типа;

- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- измерительные поверхности нутромера и установочного кольца (при его наличии) не должны иметь забоин, следов коррозии и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства нутромера и портящих внешний вид;
- штрихи шкал на барабане и на стебле нутромеров модификаций НМТ и НМ-С должны быть четкими.

Если перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки смазанные части нутромера, а также установочного кольца (при наличии), должны быть промыты авиационным бензином или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой. Нутромеры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3 в открытых футлярах не менее 3 ч.

8.2 Поверяемый нутромер и установочное кольцо (при его наличии) следует брать за теплоизоляционные накладки, а при их отсутствии использовать салфетку или хлопчатобумажные перчатки для предотвращения влияния тепла рук.

8.3 Используемые средства поверки для проведения поверки подготовить к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации.

8.4 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения микрометрического винта нутромера на всем диапазоне измерений, отсутствие заеданий;
- барабан микрометрической головки нутромера не должен задевать стемпель микровинта;
- подвижные измерительные наконечники должны легко и плавно возвращаться в исходное положение.

Если перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## **9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **9.1 Определение абсолютной погрешности измерений**

Абсолютную погрешность измерений нутромера определяют в двух точках диапазона измерений при помощи измерительных колец, номинальные диаметры которых максимально приближены к нижнему и верхнему пределам диапазона измерений нутромера.

Каждое измерительное кольцо измеряется поверяемым нутромером три раза. Разность между средним значением из полученных показаний нутромера и действительным значением измеряемой величины (диаметр измерительного кольца) принимают за абсолютную погрешность измерений на данной отметке шкалы.

Абсолютная погрешность измерений нутромера на каждой отметке шкалы и диапазон измерений должны соответствовать допускаемым значениям, указанным в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 9.2 Определение отклонения диаметра установочного кольца от номинального (при наличии)

Отклонение диаметра установочного кольца, входящего в комплект нутромеров, определяют на приборе для измерения наружных и внутренних размеров в трех сечениях: в среднем по высоте кольца и в двух крайних, отстоящих от краев на расстоянии 0,2 высоты рабочей поверхности, в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Предварительно прибор должен быть настроен на измерение внутренних размеров в соответствии с его руководством по эксплуатации.

За отклонение от номинального диаметра принимают наибольшую разность из шести полученных значений диаметра и номинальным значением.

Отклонение диаметра установочного кольца не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

Если перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 10 настоящей методики поверки.

10.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки нутромер признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) вносится в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.4 При отрицательных результатах поверки, нутромер признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Начальник отдела геометрических измерений  
ООО РМЦ «Калиброн»



О.Б. Семакина