

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
ФГУП «ВНИИМС»



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова  
15 ноября 2019 г.

**Нутромеры микрометрические**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 203-70-2019**

МОСКВА, 2019

Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры микрометрические, выпускаемые по ТУ 26.51.33.134-005-04567838-2019 Обществом с ограниченной ответственностью Южно-Уральским Инструментальным Заводом «КАЛИБР» (ООО ЮУИЗ «КАЛИБР»), г. Челябинск (далее по тексту – нутромеры), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

### 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Визуально	да	да
Опробование	5.2	Визуально	да	да
Проверка шероховатости измерительных поверхностей наконечника, микрометрической головки и установочной меры	5.3	Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-93	да	нет
Определение абсолютной погрешности измерений нутромера	5.4.	Машина оптико-механическая для измерения длины ИЗМ-4 (Рег. № 5383-76); рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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 № 2840 от 29 декабря 2018 г (меры длины концевые плоскопараллельные); набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76	да	да
Определение отклонения длины от номинального размера установочной меры (для нутромеров НМ, НМЦ и НМШ (при наличии в комплекте))	5.5	- рабочие эталоны 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме 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,	да	да

		утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г (меры длины концевые плоскопараллельные); прибор универсальный для измерений длины Precimar серии ULM-E (рег. № 61093- 15); набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76		
--	--	---	--	--

*Примечание:* Допускается применение аналогичных средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки нутромеров должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

## 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки температура в помещении, в котором производится поверка должна быть:

- для нутромеров -  $(20 \pm 5)$  °С, относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % при температуре 25 °С,
- для установочных мер -  $(20 \pm 2)$  °С, относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % при температуре 22 °С.

## 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Поверяемый нутромер, установочную меру (при наличии) и плоскопараллельные концевые меры длины при поверке следует брать за теплоизоляционные накладки, а при их отсутствии необходимо пользоваться салфеткой.

Перед проведением поверки должны быть проведены следующие подготовительные работы: детали нутромера и установочная мера должны быть промыты авиационным бензином, протерты чистой салфеткой и выдержаны на рабочем месте не менее 3 ч.

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. При внешнем осмотре по п. 5.1. (далее нумерация согласно таблицы 1) должно быть установлено соответствие нутромера следующим требованиям:



- рабочие и измерительные поверхности нутромера и установочной меры (при наличии) не должны иметь забоин, следов коррозии и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства нутромера и портящих внешний вид;
- нерабочие поверхности нутромера и установочных мер должны иметь антикоррозийное покрытие;
- штрихи шкал на барабане и на стебле должны быть четкими;
- торец скоса барабана должен быть ровным без зазубрин и прорезов.

5.2. При опробовании должно быть установлено соответствие нутромера следующим требованиям:

- барабан микрометрической головки в пределах диапазона измерений должен перемещаться плавно, не должно ощущаться трения барабана о стебель;
- микрометрический винт должен легко передвигаться в гайке. Не должно ощущаться качания микровинта в гайке;
- стопорный винт должен надежно закреплять микрометрический винт в требуемом положении;
- стержни удлинителей должны легко утопать в своих гнездах под действием нагрузки (нажатие пальцем) и при ее снятии должны плавно, без заеданий, возвращаться в исходное положение;
- удлинители и наконечник должны легко ввинчиваться в соответствующие гнезда и при окончательном ввинчивании не должны качаться.

Для нутромеров моделей НМЦ и НМГЦ проверяют:

- качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, не иметь разрывов и быть равномерно заполненной;
- отсутствие на ЖК экране нутромера дефектов, препятствующих или искажающих отсчеты показаний.

5.3. Параметр шероховатости измерительных поверхностей микрометрической головки, измерительного наконечника и установочной меры  $Ra$  не должен быть более 0,1 мкм и определяется сравнением с рабочими образцами шероховатости.

#### 5.4. Определение абсолютной погрешности измерений нутромера

5.4.1. Абсолютную погрешность измерений микрометрической головки нутромеров моделей НМ и НМЦ, а также нутромеров модели НМШ, определяют на оптико-механической машине методом непосредственной оценки в точках, указанных в таблице 2.

Определение абсолютной погрешности измерений микрометрической головки может производиться в любых других точках с условием, что точки шкалы барабана будут проверены не на одном обороте, а на всем диапазоне измерений микрометрической головки. Перед поверкой микрометрическая головка должна быть установлена на нулевой отсчет с точностью  $\pm 0,002$  мм.

Таблица 2.

Предел перемещений микрометрической головки, мм	Рекомендуемые точки шкалы, в которых производят поверку, мм
7	1,50; 2,12; 3,24; 4,36; 7,00
13	2,50; 5,12; 7,36; 10,24; 13,00
25	5,12; 10,24; 15,36; 21,50; 25,00
50	5,12; 10,24; 15,36; 21,50; 25,00; 30,12; 35,24; 40,36; 46,50; 50,00

Абсолютная погрешность измерений микрометрической головки нутромеров моделей НМ и НМЦ не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 3, нутромеров модели НМШ – в таблице 4.

Таблица 3.

Модель	Диапазон измерений микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометрической головки, мкм	
		Исполнение 1	Исполнение 2
НМ	От 25 до 32	±4	±6
	От 50 до 63	±4	±6
	От 100 до 125	±5	±8
	От 150 до 175	±5	±8
	От 200 до 225	±6	±9
	От 1000 до 1050	±10	±15
НМЦ	От 150 до 175	±5	±8

Таблица 4 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров модели НМШ

Модель	Диапазон измерений нутромера, мм	Цена деления (шаг дискретности отсчета), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	
			Исполнение 1	Исполнение 2
НМШ	От 25 до 50	0,01	±4	±6
	От 50 до 75		±5	±8
	От 75 до 100		±5	±8
	От 100 до 125		±6	±9
	От 125 до 150		±6	±9
	От 150 до 175		±7	±11
	От 175 до 200		±7	±11
	От 200 до 225		±8	±12
	От 225 до 250		±8	±12
	От 250 до 275		±9	±14
	От 275 до 300		±9	±14
	От 300 до 325		±9	±14
	От 325 до 350		±9	±14
	От 350 до 375		±10	±15
	От 375 до 400		±10	±15
	От 400 до 425		±10	±15
	От 425 до 450		±10	±15
	От 450 до 475		±11	±17
	От 475 до 500		±11	±17
	От 500 до 525		±11	±17
	От 525 до 550		±11	±17
	От 550 до 575		±11	±17
	От 575 до 600		±12	±18
	От 600 до 625		±12	±18
	От 625 до 650		±12	±18
	От 650 до 675		±13	±20
От 675 до 700	±13	±20		



Продолжение таблицы 4

Модель	Диапазон измерений нутромера, мм	Цена деления (шаг дискретности отсчета), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	
			Исполнение 1	Исполнение 2
НМШ	От 700 до 725		±13	±20
	От 725 до 750		±14	±21
	От 750 до 775		±14	±21
	От 775 до 800		±14	±21
	От 800 до 825		±15	±23
	От 825 до 850		±15	±23
	От 850 до 875		±15	±23
	От 875 до 900		±16	±24
	От 900 до 925		±16	±24
	От 925 до 950		±16	±24
	От 950 до 975		±17	±26
	От 975 до 1000		±17	±26

Отсчеты производят по шкалам прибора после того, как изменения показаний, наблюдаемых в отсчетном устройстве прибора, не будут превышать 0,001 мм в течение 10 мин.

Изменение размера микрометрической головки при зажатом и освобожденном стопорном винте определяют в одной из поверяемых точек путем измерения ее размера сначала при освобожденном, а затем при зажатом стопорном винте. Разность размеров не должна превышать  $\pm 0,002$  мм.

5.4.2. Абсолютную погрешность суммарного размера микрометрической головки с присоединенными к ней удлинителями для нутромеров моделей НМ и НМЦ определяют на оптико-механической машине методом непосредственной оценки (с учетом поправок на шкалу прибора), с использованием плоских наконечников. Микрометрическую головку соединяют с удлинителями: от большего размера удлинителя к меньшему, постепенно добавляя по одному удлинителю.

При наличии в комплекте более одного удлинителя допускается проводить поверку с каждым удлинителем в отдельности. Отклонение длины удлинителя определяется путем вычета из полученного результата измерений абсолютную погрешность показаний микрометрической головки, определенной по п. 5.4.1. В этом случае, абсолютная погрешность измерений суммарного размера нутромера определяется как алгебраическая сумма отклонений длины микрометрической головки и всех удлинителей, входящих в комплект поставки нутромера.

Абсолютная погрешность нутромеров не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров модели НМ

Модель	Измеряемые размеры, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	
		Исполнение 1	Исполнение 2
НМ	От 25 до 50 включ.	±4	±6
	Св. 50 до 100 включ.	±5	±8
	Св. 100 до 150 включ.	±6	±9
	Св. 150 до 200 включ.	±7	±11
	Св. 200 до 250 включ.	±8	±12
	Св. 250 до 300 включ.	±9	±14
	Св. 300 до 350 включ.	±10	±15
	Св. 350 до 400 включ.	±11	±17
	Св. 400 до 450 включ.	±12	±18
	Св. 450 до 500 включ.	±13	±20
	Св. 500 до 800 включ.	±16	±24
	Св. 800 до 1250 включ.	±22	±33
	Св. 1250 до 1600 включ.	±27	±41
	Св. 1600 до 2000 включ.	±32	±48
	Св. 2000 до 2500 включ.	±40	±60
	Св. 2500 до 3000 включ.	±50	±75
Св. 3000 до 4000	±65	±98	

Таблица 6 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров модели НМЦ

Модель	Диапазон измерений нутромера, мм	Шаг дискретности отсчета, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	
			Исполнение 1	Исполнение 2
НМЦ	От 150 до 350	0,001	±8	±12
	От 150 до 550		±12	±18
	От 150 до 950		±16	±24
	От 150 до 1000		±16	±24
	От 150 до 1500		±24	±36
	От 150 до 1550		±24	±36
	От 150 до 2000		±30	±45
	От 150 до 2150		±30	±45
	От 150 до 3150		±35	±53

При измерении нутромер устанавливают на двух опорах в точках, расположенных от его концов на расстоянии  $0,22 \cdot L$  ( $L$  в мм) поверяемой длины.

Поверку производят при зажатом стопорном винте микрометрической головки. Отсчет производят после выдержки нутромера согласно п. 5.4.1.

5.4.3. Абсолютную погрешность нутромеров моделей НМГ и НГМЦ определяют в пяти (не менее) равномерно расположенных точках шкалы нутромера путем сравнения показаний с размерами концевых мер длины с боковиками.

Разность между показаниями микрометра и действительным размером концевой меры длины с боковиками равна абсолютной погрешности измерений микрометров не

должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 7.

Таблица 7 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров моделей НМГ и НМГЦ

Модель	Диапазон измерений нутромера, мм	Цена деления (шаг дискретности отсчета), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	
			Исполнение 1	Исполнение 2
НМГ	От 5 до 30	0,01	±5	±8
	От 25 до 50		±6	±9
	От 50 до 75		±7	±11
	От 75 до 100		±8	±12
	От 100 до 125		±9	±14
	От 125 до 150		±9	±14
	От 150 до 175		±10	±15
	От 175 до 200		±10	±15
НМГЦ	От 5 до 30	0,001	±3	±5
	От 25 до 50		±3	±5
	От 50 до 75		±4	±6
	От 75 до 100		±4	±6
	От 100 до 125		±5	±8
	От 125 до 150		±5	±8
	От 150 до 175		±5	±8
	От 175 до 200		±5	±8

5.5. Отклонение длины от номинального размера установочной меры (для нутромеров НМ, НМЦ и НМШ (при наличии в комплекте)) определяют на приборе для измерений длины в пяти точках ее измерительной поверхности (рис.1) путем сравнения с концевыми мерами длины с боковиками.

Отсчеты производят по шкалам прибора после того, как изменения показаний, наблюдаемые в отсчетном устройстве прибора, не будут превышать 0,001 мм в течение 10 мин. Полученные в этих точках отклонения не должны выходить за пределы допускаемых значений, указанных в таблице 8 (рис. 1).

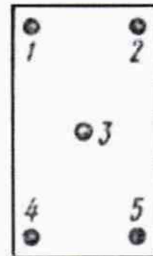


Рис. 1.

Полученные в этих точках отклонения не должны выходить за пределы допускаемых отклонений длины, указанных в таблице 8.

Отсчеты по шкале прибора производят после выдержки согласно п. 5.4.1.



Таблица 8.

Нижний предел диапазона измерений нутромеров, мм	Номинальный размер установочной меры, мм	Допускаемые отклонения длины от номинальных размеров, мкм
25	25	±2,0
50	50	±2,0
75	75	±3,0
100	100	±4,0
125	125	±4,0
150	150	±4,0
175	175	±4,0
200	200	±4,0
225	225	±4,0
250	250	±4,0
275	275	±4,0
300	300	±4,0
325	325	±6,0
350	350	±6,0
375	375	±6,0
400	400	±6,0
425	425	±7,0
450	450	±7,0
475	475	±7,0
500	500	±7,0
525	525	±8,0
550	550	±8,0
575	575	±8,0
600	600	±8,0
625	625	±8,0
650	650	±8,0
675	675	±8,0
700	700	±8,0
725	725	±9,0
750	750	±9,0
775	775	±9,0
800	800	±9,0
825	825	±10,0
850	850	±10,0
875	875	±10,0
900	900	±10,0
925	925	±11,0
950	950	±11,0
975	975	±11,0
1000	1000	±11,0

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме Приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815.

6.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме Приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

Начальник отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»

И.А. Род

Ведущий инженер отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.И. Кравченко

