

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «МЦ Севр групп»
С.В. Маховых

М.п.

«02» февраля 2023 г.



МП СГ-01-2023
«ГСИ. Нутромеры микрометрические с боковыми измерительными поверхностями.
Методика поверки»

г. МОСКВА,
2023

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры микрометрические с боковыми измерительными поверхностями (далее по тексту – нутромеры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Измерительный инструмент» (ООО «Измерительный инструмент»), Самарская область, г.о. Самара, ИНН 6313554537 по ТУ 3934-003-26749600-2022 «Нутромеры микрометрические с боковыми измерительными поверхностями. Технические условия», используемые в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на нутромеры следующих модификаций:

- НМ-Аб – с отсчетом по шкалам стебля и барабана;
- НМ-АбЦ – с цифровым отсчетным устройством.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики нутромеров модификации НМ-Аб

Модификация	Диапазон измерений нутромера, мм	Значение отсчета по шкалам стебля и барабана, мм	Шаг микрометрического винта, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	
				Исполнение 1	Исполнение 2
НМ-Аб	от 5 до 30	0,01	0,5; 2,0	±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	±7
	от 125 до 150			±5	±7
	от 150 до 175			±5	±8
	от 175 до 200			±5	±8
	от 200 до 225			±6	±9
	от 225 до 250			±6	±9
	от 250 до 275			±7	±10
	от 275 до 300			±7	±10
	от 5 до 55			±5	±7

Таблица 2 – Метрологические характеристики нутромеров модификации НМ-АбЦ

Модификация	Диапазон измерений нутромера, мм	Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Шаг микрометрического винта, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	
				Исполнение 1	Исполнение 2
НМ-АбЦ	от 5 до 30	0,001	0,5; 2,0	±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	±7
	от 125 до 150			±5	±7
	от 150 до 175			±5	±8
	от 175 до 200			±5	±8
	от 200 до 225			±6	±9
	от 225 до 250			±6	±9
	от 250 до 275			±7	±10
	от 275 до 300			±7	±10

Таблица 3 - Номинальные диаметры и допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных

от номинальных		
Диапазон измерений нутромера, мм	Номинальные диаметры установочных колец, мм	Допускаемые отклонения диаметров установочных колец от номинальных, мкм
от 5 до 30	5,000±0,020	±1,5
от 25 до 50	25,000±0,020	
от 5 до 55	30,000±0,020	
Примечание: установочное кольцо для нутромера с диапазоном измерений от 25 до 50 мм проверяется только при наличии его в комплектности		

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 средства 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, через межповерочные интервалы.

1.6. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемых нутромеров используется метод непосредственной оценки.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки нутромеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 - 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	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений: Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9 9.1
Определение отклонения диаметра установочных колец от номинального	Да	Да	9.2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3. Требования к условиям проведения поверки

- 3.1. При проведении поверки должны соблюдаться, следующие условия измерений:
- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
 - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С не более 80 %.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной 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 нутромера достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 - 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
1	2	3
8-9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1; 9.2	Рабочие эталоны 4-го разряда по 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 – Меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне номинальных длин от 5 до 300 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, наборы №№ 3, 8, 21 (рег. № 74059-19)
	Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76	Набор принадлежностей к мерам длины концевым плоскопараллельным (рег. № 3355-72)

Продолжение таблицы 5

1	2	3
9.2	Прибор для измерений длины, диапазон измерений от 0 до 100 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,3+L/1000)$, мкм, где L – в мм, приспособление для измерений внутренних размеров 5 мм	Оптиметры горизонтальные ИКГ-3 (рег. № 2007-75), Приборы универсальные для измерений длины серии DMS (рег. № 65324-16), приспособление для измерений внутренних размеров от 5 мм
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

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, используемые для промывки;
- бензин хранят в металлической или пластиковой посуде, плотно закрытой крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

7. Внешний осмотр

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нутромеров утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

7.1.2. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На нутромере должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя,
 - заводской номер.
- на установочном кольце:
- номинальный размер.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нутромера следующим требованиям:

- рабочие и измерительные поверхности нутромера и установочного кольца (при 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 модификации НМ-Аб должны быть четкими;
- торец скоса барабана нутромеров модификации НМ-Аб должен быть ровным без зазубрин и прорезов.

Сведения об исполнении нутромера должны быть указаны в паспорте.

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

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки должны быть проведены следующие подготовительные работы: все наружные поверхности нутромера, а также установочного кольца должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, вытерты чистой салфеткой из замши или фланели по ГОСТ 7259-77. Нутромеры должны быть выдержаны на рабочем месте при условиях, указанных в пп. 3.1 не менее 3 ч.

8.2. Поверяемый нутромер, установочное кольцо (при наличии) и плоскопараллельные концевые меры длины при проверке следует брать за теплоизоляционные накладки, а при их отсутствии необходимо пользоваться салфеткой или перчатками, для предотвращения влияния тепла рук.

8.3. 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 стемпель;
- микрометрический винт должен легко передвигаться в гайке. Не должно ощущаться качания микровинта в гайке;
- стопорный винт должен надежно закреплять микрометрический винт в требуемом положении.

Для нутромеров модификации НМ-АбЦ 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.

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

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение абсолютной погрешности измерений

Абсолютную погрешность измерений нутромеров определяют при помощи концевых мер длины с плоскопараллельными боковиками. Перед началом измерений необходимо установить нутромер на начало отсчета. Для этого необходимо ввести измерительные поверхности нутромера в соприкосновение с собранным и зажатым в державке блоком концевых мер длины с боковиками, размер которого соответствует нижнему пределу диапазона измерений нутромера. У нутромеров модификации НМ-Аб проверить совпадение начальной отметки шкалы стемпеля с начальной отметкой барабана. Допустимое отклонение от начальной отметки ± 3 мкм. У нутромеров модификации НМ-АбЦ обнулить значения на цифровом отсчетном устройстве или осуществить предустановку начального размера путем длительного нажатия на кнопку «SET». При наличии шкал на стемпеле и барабане у нутромеров модификации НМ-АбЦ настройку на нулевой отсчет по этим шкалам не производят.

Абсолютную погрешность измерений нутромеров определяют в пяти точках диапазона измерений нутромера, например, $A+5,12$; $A+10,24$; $A+15,36$; $A+21,50$; $A+25,00$ мм – для нутромеров с шагом микрометрического винта 0,5 мм или $A+5,0$; $A+10,5$; $A+16,0$; $A+21,5$; $A+25,0$ мм – для нутромеров с шагом микрометрического винта 2,0 мм, где A – нижний предел диапазона измерений нутромера, путем сравнения показаний нутромера с размерами концевых мер длины. Определение абсолютной погрешности может производиться в любых других точках с условием, что измеряемые точки будут проверены на всем диапазоне измерений нутромера. Собранный блок концевых мер длины, необходимо зажать в державке с плоскопараллельными боковиками. Слегка покачивая нутромер, найти наименьшее расстояние между боковиками измерительными губками нутромера.

Абсолютную погрешность измерений нутромеров модификации НМ-Аб определяют по формуле (1):

$$\Delta = \Delta_n - L_{\text{кнд}} \quad (1)$$

где Δ_n – показания нутромера, мм,

$L_{\text{кнд}}$ – длина концевой меры длины (блока концевых мер), мм.

Абсолютную погрешность измерений нутромеров модификации НМ-АБЦ определяют по формуле (2). Показания снимают по цифровому отсчетному устройству.

$$\Delta = \delta_n - (L_{\text{кнд}} - A) \quad (2)$$

где δ_n - показания нутромера по цифровому отсчетному устройству, мм,

$L_{\text{кнд}}$ - длина концевой меры длины (блока концевых мер), мм,

A - нижний предел диапазона измерений нутромера, мм.

При использовании функции предустановки размера у нутромеров модификации НМ-АБЦ абсолютную погрешность измерений необходимо определять по формуле (1).

Полученная абсолютная погрешность измерений нутромера в каждой измеренной точке не должна превышать значений, указанных в таблицах 1 и 2.

У нутромеров модификации НМ-АБ с диапазоном измерений от 5 до 55 мм (двусторонних) абсолютную погрешность определяют с каждой парой измерительных губок.

Если требования данного пункта не выполняются, нутромер признают непригодным к применению.

9.2. Определение отклонения диаметра установочных колец от номинального

Отклонение диаметра установочного кольца определяют на приборе для измерений длины 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 внутреннего диаметра в соответствии с его руководством по эксплуатации.

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

Полученное отклонение от номинального диаметра не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

Если требования данного пункта не выполняются, нутромер признают непригодным к применению.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Нутромер считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1-9.2 соответствуют заявленным требованиям.

В случае подтверждения соответствия нутромера метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и нутромер признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие нутромера метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и нутромер признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 4.

11.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) вносить в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Инженер-метролог 1 категории
ООО «МЦ Севр групп»




Н.И. Кравченко

Инженер-метролог 2 категории
ООО «МЦ Севр групп»

П.А. Мельников