

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ - директор
ФБУ «Челябинский ЦСМ»
Для
Михайлов А.И
10 12
2012 г.



НУТРОМЕРЫ МИКРОМЕТРИЧЕСКИЕ НМ

Методика поверки

МП-002-10-2012

СОДЕРЖАНИЕ

1. Операции и средства поверки	3
2. Условия и подготовка к поверке	4
3. Проведение поверки	4
4. Оформление результатов поверки	8
5. Приложение 1 – Методика поверки образцового кольца, применяемого для определения отклонения рабочих размеров установочных мер к нутромеру	9

Настоящая методика распространяется на микрометрические нутромеры по ТУ 3934-009-74229882-2012, выпускаемые из производства, после ремонта и находящиеся в эксплуатации, и устанавливает методы и средства их поверки.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Средства поверки и их техническая характеристика	Обязательность проведения операций поверки		
			При выпуске из производства	После ремонта	При эксплуатации
Внешний осмотр	3.1	-	+	+	+
Проверка взаимодействия частей	3.2	-	+	+	+
Проверка шероховатости измерительных поверхностей наконечника, микрометрической головки и установочной меры	3.3	Образцы шероховатости по ГОСТ 9378-93.	+	+	-
Проверка ширины штрихов шкал стебля и барабана	3.4	Инструментальный микроскоп по ГОСТ 8074-82.	+	-	-
Проверка расстояния от стебля до верхнего края торца конической части барабана	3.5	Щуп по ТУ 3936-214-54769955-2008 или концевая мера любого класса точности по ГОСТ 9038-90.	+	+	-
Определение положения торца конической части барабана относительно нулевого штриха	3.6	-	+	+	+
Проверка радиуса кривизны измерительных поверхностей наконечника и микрометрической головки	3.7	Радиусные шаблоны по ТУ 2-034-228-87. Специальный шаблон радиусом 50-60 мм.	+	+	+
Определение погрешности показаний микрометрической головки и изменение ее размера при зажиме и освобождении стопорного винта	3.8	Горизонтальный оптиметр или оптико-механическая машина типа ИЗМ по ГОСТ 8.336-78. Концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ 9038-90.	+	+	+
Определение суммарного размера микрометрической головки с присоединенными к ней удлинителями	3.9	Горизонтальный оптиметр или оптико-механическая машина типа ИЗМ по ГОСТ 8.336-78. Концевые меры длины 4-го разряда.	+	+	+
Определение жесткости нутромера	3.10	Оптико-механическая машина типа ИЗМ по ГОСТ 8.336-78	+	-	-
Определение биения измерительной поверхности нутромера	3.11	Оптико-механическая машина типа ИЗМ по ГОСТ 8.336-78, измерительные наконечники по ГОСТ 11007-66 типа ИГ. Индикатор типа ИЧ по ГОСТ 577-68.	+	+	+
Проверка индикаторной головки	3.12	Оптико-механическая машина типа ИЗМ по ГОСТ 8.336-78	+	+	+
Определение рабочего размера установочных мер	3.13	Горизонтальный оптиметр или оптико-механическая машина типа ИЗМ по ГОСТ	+	+	+

		8.336-78 и приспособление для внутренних измерений. Концевые меры длины 4-го разряда Принадлежности к концевым мерам по ГОСТ 4119-76.			
--	--	---	--	--	--

Примечание:

1. Допускается применение средств, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.
2. При получении отрицательного результата при проведении любой из операций по таблице 1 поверку нутромера допускается прекратить.

2 УСЛОВИЯ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

2.1 При проведении поверки температура в помещении, в котором производится поверка нутромеров, должна быть $(20 \pm 4)^\circ\text{C}$, установочных мер к ним $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

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

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

3 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1 Проверку внешнего вида, маркировки и комплектности нутромеров производят по технической документации (далее - ТД).

3.2 Взаимодействие частей нутромера проверяют опробованием:
 барабан микрометрической головки в пределах измерения должен перемещаться плавно, не должно ощущаться трения барабана о стембель;
 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.

3.3 Шероховатость измерительных поверхностей наконечника, микрометрической головки и установочной меры определяется сравнениями с образцами шероховатости и должна соответствовать требованиям ТД.

3.4 Ширину штрихов шкалы стебля и барабана определяют инструментальным микроскопом.

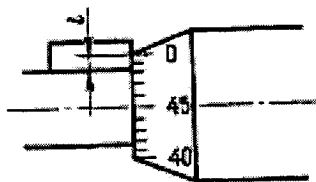
На каждой микрометрической головке измеряют не менее трех штрихов на стебле и барабане и продольный штрих на стебле не менее чем в трех местах.

Допускается ширину штрихов шкалы стебля и барабана проверять на трех микрометрических головках из партии. Размер ширины штрихов шкалы стебля и барабана должен соответствовать требованиям ТД.

3.5 Расстояние от стебля (у продольного штриха) до верхнего края торца конической части барабана проверяют щупом или концевой мерой.

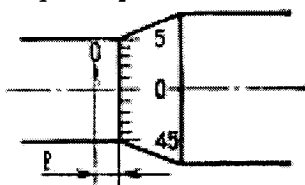
Щуп или концевую меру размером 0,45 мм прикладывают к продольному штриху стебля (чертеж 1).

При наблюдении невооруженным глазом верхняя кромка барабана не должна быть выше шупа или концевой меры. Проверку производят в четырех положениях барабана относительно продольного штриха. Расстояние от стебля до верхнего края торца конической части барабана не должно превышать 0,45 мм в соответствии с требованиями ТД.



Чертеж 1

3.6 Положение торца конической части барабана относительно нулевого штриха стебля определяют после установки микрометрической головки на нуль (чертеж 2).



Чертеж 2

Вращая микрометрический винт, совмещают торец барабана с правым краем нулевого штриха стебля. Отсчет производят по шкале барабана.

У нутромеров, выпускаемых из производства или ремонта, нулевой штрих шкалы стебля должен быть виден целиком. Расстояние от торца конической части барабана до нулевого штриха не должно превышать 0,1 мм.

У нутромеров, находящихся в эксплуатации, этот размер может быть увеличен до 0,15 мм, а также допускается перекрытие нулевого штриха торцем конической части барабана на 0,07 мм.

3.7 Радиус кривизны измерительных поверхностей микрометрической головки и измерительного наконечника проверяют радиусными шаблоном на просвет. При проверке радиусным шаблоном, соответствующим наименьшему значению радиуса кривизны измерительной поверхности, просвет должен наблюдаться у вершины измеряемой поверхности микрометрической головки или наконечника. При проверке по наибольшему радиусному шаблону просвет должен наблюдаться по краям измерительной поверхности.

Радиусы кривизны измерительных поверхностей микрометрической головки и измерительного наконечника должны соответствовать указанным в ТД.

3.8 Погрешность показаний микрометрической головки определяют на горизонтальном оптиметре в пяти точках, указанных в таблице 2.

Определение погрешности показаний микрометрической головки может производиться в любых других точках с условием, что точки шкалы барабана будут проверены не на одном обороте, а на всем пределе измерений микрометрической головки.

Перед проверкой микрометрическая головка должна быть установлена на нулевой отсчет с точностью $\pm 0,002$ мм.

Таблица 2

Нижний предел измерения головки, мм	Рекомендуемые точки шкалы в которых производят проверку, мм
50 и 75	2,50; 5,12; 7,36; 10,24; 13,00
150	5,12; 10,24; 15,36; 21,50; 25,00

Погрешность показаний микрометрической головки не должны превышать требований ТД.

Поверка микрометрической головки может быть также осуществлена с помощью оптико-механической машины или горизонтального длиномера методом непосредственной оценки при условии, что температура помещения (в котором производится поверка) должна быть $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

При поверке микрометрической головки методом сравнения прибор должен быть снабжен сферическими наконечниками с радиусом сферы 14—20 мм, при поверке микрометрической головки методом непосредственной оценки — двумя плоскими наконечниками.

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.

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. Допускаемая разность размеров не должна превышать $\pm 0,002$ мм.

3.9 Погрешность суммарного размера микрометрической головки с присоединенными к ней удлинителями определяют на горизонтальном оптиметре или на горизонтальном длиномере путем сравнения с концевыми мерами длины или блоками из них, или на оптико-механической машине методом непосредственной оценки (с учетом поправок на шкалу прибора). Микрометрическую головку соединяют с удлинителями.

При наличии более 10 вариантов соединения удлинителей допускается поверка нутромеров не по всем позициям, но не менее 10, при условии, что каждый удлинитель войдет в одно сочетание. У нутромеров с верхним пределом измерения свыше 1250 мм поверяют не менее 15 позиций.

При поверке методом сравнения прибор должен быть снабжен двумя сферическими наконечниками с радиусом сферы 14—20 мм, при поверке методом непосредственной оценки — двумя плоскими наконечниками.

При измерении нутромер устанавливают на двух опорах в точках, расположенных от его концов на расстоянии $1/5$ поверяемой длины

Поверку производят при зажатом стопорном винте головки. Отсчет производят после выдержки нутромера согласно п. 3.8.

Погрешности не должны превышать требований ТД.

3.10 Жесткость нутромера с верхним пределом измерения свыше 1250 мм определяют одновременно с поверкой суммарного размера нутромера.

Для определения жесткости нутромера производят последовательную поверку длины нутромера сначала при расстоянии от опор до измерительных поверхностей равном $1/5$ поверяемой длины, а затем при расположении опор на расстоянии 220 мм от измерительных поверхностей для нутромеров с микрометрической головкой и 320 мм для нутромеров с микрометрической головкой, оснащенной индикатором.

Разность измеренных размеров не должна превышать величин, указанных в ТД.

3.11 Биение точки касания измерительной поверхности нутромера с плоскостью, перпендикулярной к его оси определяют в том же положении нутромера, при котором производилась поверка его погрешности, с помощью плоских наконечников, диаметры измерительных поверхностей которых должны быть равны значениям биений, указанных в ТД.

Нутромер поворачивают на полный оборот, при этом точки касания обеих измерительных поверхностей не должны выходить за пределы измерительных поверхностей наконечников.

Поверка может быть также осуществлена с помощью индикатора часового типа. Измерительный стержень индикатора приводят в контакт с образующей измерительного

стержня микрометрической головки, а затем с образующей измерительного стержня наконечника.

В каждом случае нутромер поворачивают на полный оборот.

Наибольшая разность показаний индикатора не должна превышать значений биений, указанных в ТД.

3.12 При проверке индикаторной головки входящей в комплект нутромера, должны соблюдаться следующие требования:

а) перемещение измерительного стержня индикаторной головки от кольцевой риски, нанесенной на измерительном стержне должно быть в пределах ± 2 мм.

Проверку производят нажатием на измерительный стержень со стороны наконечника. Величину перемещения определяют по шкале индикатора;

б) при повороте индикаторной головки допускается отклонение стрелки индикатора не более чем на 0,010 мм;

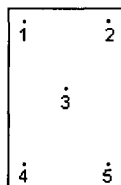
в) индикатор должен быть установлен в корпусе головки с натягом до 2 мм, при этом индикаторная головка находится в сборе с микрометрической;

г) микрометрическая головка в сборе с индикаторной должна иметь размер $300 \pm 0,005$ мм, при этом кольцевая риска должна совпадать с наружным торцом корпуса головки, стрелка индикатора и микрометрическая головка должны быть установлены на нуль, стопорный винт закреплен;

д) определение суммарного размера микрометрической головки с присоединенными к ней удлинителями и индикаторной головкой производят на оптико-механической машине при установке индикатора на нуль и при закрепленном стопорном винте индикаторной головки.

При свинчивании удлинителей стопорный винт индикаторной головки должен быть откреплен.

3.13 Рабочий размер установочной меры определяют в пяти точках ее измерительной поверхности (чертеж 3).



Чертеж 3

Отсчеты по шкале прибора производят после выдержки согласно п. 3.8.

Полученные в этих точках отклонения не должны выходить за пределы допускаемых значений, указанных в ТД.

Допускаемые отклонения установочных мер, выпускаемых ремонта и находящихся в эксплуатации, не должны превышать значений, указанных в таблице 3

Таблица 3

Нижний предел измерений нутромеров, мм	Допустимые отклонения длины установочной меры от номинальных размеров, мкм
50	± 3
75	± 3
150	± 6
350	± 8

У цельных (несоставных) установочных мер, находящихся в эксплуатации и выпускаемых из ремонта, номинальный размер при указанных выше допустимых

отклонениях может быть расширен на 0,010 или 0,020 мм. В этом случае на установочной мере должен быть отчетливо нанесен измененный размер.

Поверка установочных мер может быть также осуществлена по образцовому кольцу или установочной мере, аттестованным по методике приложения 1.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с правилами по метрологии ПР 50.2.006-94.

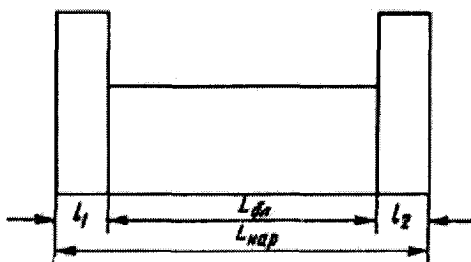
4.2 Нутромеры, не соответствующие требованиям настоящих методических указаний, бракуются и к применению не допускаются. Выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ОБРАЗЦОВОГО КОЛЬЦА, ПРИМЕНЯЕМОГО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТКЛОНЕНИЯ РАБОЧИХ РАЗМЕРОВ УСТАНОВОЧНЫХ МЕР К НУТРОМЕРУ

Для поверки образцового кольца применяются концевые меры 3-го разряда и набор принадлежности к концевым мерам. Размер плоскопараллельных боковиков определяют на приборе с ценой деления 0,0001-0,0002 мм (контактный интерферометр, оптикатор).

Набрав необходимый размер блока с аттестованными боковиками, закрепляют его в струбцине и измеряют размер по наружным измерительным плоскостям боковиков. ($L_{нар}$) (смотреть чертеж 4).



Чертеж 4

Внутренний размер блока, по которому должен быть установлен прибор $L_{бл}$, определяют расчетным путем.

Пример:

Диаметр поверяемого кольца 75 мм:

$$L_{нар}=95,0013 \text{ мм}$$

$$l_1=9,99922 \text{ мм}$$

$$l_2=10,00087 \text{ мм}$$

$$L_{бл}=95,0013-(9,99922+10,00087)=75,0012 \text{ мм.}$$

Полученный размер $L_{бл}$ (сравнивают с поверяемым кольцом (с помощью приспособления для внутренних измерений)). Отсчеты проводят после соответствующей выдержки на приборе, необходимой для стабилизации размера.

Отклонение - 0,0009 мм, следовательно, действительный размер поверяемого кольца равен 75,0003 мм.

Примечание. Образцовое кольцо может быть заменено установочной мерой к нутромеру, которая должна быть аттестована по описанной методике.