

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

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

28 февраля 2012 г.



**Нутромеры серий 511 и 526**

**фирмы Mitutoyo Corporation, Япония**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП № 31706-13**

МОСКВА, 2012

Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры серий 511 и 526 (далее по тексту - нутромеры), выпускаемые по технической документации фирмы Mitutoyo Corporation, Япония, 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 |
| 1. Внешний осмотр  | 5.1.                          | Визуально   | да                      | да                    |
| 2. Опробование   | 5.2.                          | Визуально   | да                      | да                    |
| 3. Определение наибольшей разности погрешностей измерительной головки, входящей в комплект нутромеров (кроме нутромеров серии 511 с неотъемным цифровым отсчетным устройством) | 5.3.                          | Стойка С II ГОСТ 10197-70; меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011   | да                      | да                    |
| 4. Определение повторяемости измерительных головок, входящих в комплект нутромеров (кроме нутромеров серии 511 с неотъемным цифровым отсчетным устройством)                    | 5.4.                          | Стойка С II ГОСТ 10197-70; меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011   | да                      | да                    |
| 5. Проверка диапазона измерений нутромера  | 5.5.                          | Кольца установочные серии 177 (Госреестр № 31524-12); микрометр гладкий типа МК 25 по ГОСТ 6507-90; меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; принадлежности к концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76 | да                      | нет                   |
| 6. Проверка диапазона измерений микрометрической головки нутромеров серии 511 с дополнительной микрометрической головкой   | 5.6.                          | Кольца установочные серии 177 (Госреестр № 31524-12) меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; принадлежности к   | да                      | нет                   |

|  |      |   |    |    |
|--|------|---|----|----|
|  |      | концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76  |    |    |
| 7. Определение абсолютной погрешности                            | 5.7. | Кольца установочные серии 177 (Госреестр № 31524-12); приспособление с микрометрической головкой типа МГ 25, 1 класса точности по ГОСТ 6507-90  | да | да |
| 8. Определение повторяемости                                     | 5.8. | Кольца установочные серии 177 (Госреестр № 31524-12); меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; принадлежности к концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76 | да | да |
| 9. Определение идентификационных данных программного обеспечения | 5.9. | -   | да | да |

*Примечание:* Допускается применять другие, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и прошедшие поверку в органах метрологической службы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки приборов 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. Всю поверку нутромеров, следует проводить в нормальных условиях применения приборов:

- температура окружающего воздуха, °С (20±5)
- относительная влажность окружающего воздуха, % 45...80

## 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки смазанные внешние части нутромеров и установочные кольца, концевые меры длины должны быть промыты бензином, вытерты чистой фланелевой салфеткой или из хлопчатобумажной ткани, и выдержаны на рабочем месте: нутромеры с диапазоном измерений 0,95 – 50,00 мм не менее 3 ч, с диапазоном измерений 50 – 800 мм не менее 5 ч.

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Проверку по п. 5.1. (далее нумерация согласно таблицы 1) на соответствие инструмента комплекту документации, комплектности и маркировки производить путем визуального сличения.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нутромеров следующим требованиям: на наружных поверхностях не должно быть коррозии и механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства; измерительные поверхности нутромеров должны быть оснащены твердым сплавом (для нутромеров с диапазоном измерений свыше 18 мм).

При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На измерительных головках должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя или его наименование,
- серия головки,
- серийный номер.
- цена деления или шаг дискретности.

На державке нутромера должны быть нанесены:

- серия нутромера,
- серийный номер,
- диапазон измерений нутромера.

На микрометрической головке для нутромеров серии 511 с дополнительной микрометрической головкой должны быть нанесены:

- серийный номер,
- диапазон измерений.

5.2. При опробовании подвижные части нутромера должны перемещаться плавно, без скачков и заеданий.

5.3. Определение наибольшей разности погрешностей на всем диапазоне измерений измерительной головки, входящей в комплект нутромеров (кроме нутромеров серии 511 с неотъемным цифровым отсчетным устройством).

Определение наибольшей разности погрешностей измерительных головок следует производить при помощи стойки и концевых мер длины при прямом и обратном ходе измерительного стержня.

Арретирование измерительного наконечника при определении наибольшей разности погрешностей не допускаются.

Наибольшую разность погрешностей измерительных головок определяют как разность между наибольшим и наименьшим показаниями головки и действительным значением измеряемой величины (действительное значение длины концевой меры) при каждом измерении.

Наибольшую из полученных разностей погрешностей на всем диапазоне измерений принимают за наибольшую разность погрешностей измерительной головки на всем диапазоне измерений.

Наибольшая разность погрешностей не должна превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2.

|  |                   |
|--|-------------------|
| Измерительная головка серии 2:<br>-диапазон измерений, мм                      | от 0 до 10 вкл.   |
| -цена деления, мм  | 0,01              |
| - наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом, мкм | 12                |
| -повторяемость, мкм, не более  | 3                 |
| Измерительная головка серии 2<br>-диапазон измерений, мм                       | от 0 до 1 вкл.    |
| -цена деления, мм  | 0,001             |
| - наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом, мкм | 3                 |
| -вариация показаний, мкм, не более   | 2                 |
| Измерительная головка серии 543:<br>-диапазон измерений, мм                    | от 0 до 12,7 вкл. |
| -шаг дискретности, мм  | 0,001             |
| - наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений при прямом, мкм | 3                 |
| -повторяемость, мкм, не более  | -                 |

5.4. Повторяемость результатов измерений измерительных головок, входящих в комплект нутромеров. (кроме нутромеров с цифровым отсчетным устройством) определяют при пятикратном измерении одной и той же концевой меры длины.

Повторяемость в данной точке диапазона измерений определяют как наибольшее отклонение от данной точки после пятикратного измерения.

Повторяемость определяют в трех точках в начале, середине и конце диапазона измерений головки.

Повторяемость в каждой точке не должна превышать значений, указанных в таблице 2.

5.5. Диапазон измерений нутромеров до 300 мм проверяют при помощи установочных колец, свыше 300 мм – при помощи концевых мер длины с боковиками.

По кольцу или концевой мере длины (блоку концевых мер длины) с боковиками, размером, равным нижнему проверяемому пределу диапазона измерений, нутромер устанавливают на нижний предел измерений. Затем нутромер выводят из контакта с кольцом или концевой мерой длины (блоком концевых мер) с боковиками.

Не обнуляя показаний, нутромером измеряют кольцо или концевую меру длины (блок концевых мер длины) с боковиками равное верхнему проверяемому пределу измерений. Затем нутромер выводят из контакта с кольцом или концевой мерой длины (блоком концевых мер) с боковиками.

Диапазон измерений от 0,95 до 1,15 мм нутромеров серии 526 проверяют при помощи микрометра гладкого МК 25. Для этого установить нулевое значение по установочному кольцу  $\varnothing$  1 мм. Затем поместить измерительные поверхности нутромера между измерительными поверхностями микрометра предварительно установленного на размер 0,95 мм. Снять показания с отсчетного устройства нутромера. Затем, не обнуляя показаний отсчетного устройства нутромера, поместить измерительные поверхности нутромера между измерительными поверхностями микрометра, установленного на размер 1,15 мм. Снять показания с отсчетного устройства нутромера.

Диапазон измерений нутромера должен соответствовать диапазону измерений, намаркированному на сменной измерительной вставке нутромера.

5.6. Диапазон измерений микрометрической головки нутромеров серии 511 с дополнительной микрометрической головкой до 300 мм проверяют при помощи установочных колец, свыше 300 мм – при помощи концевых мер длины с боковиками.

По кольцу или концевой мере длины (блоку концевых мер длины) с боковиками, размером, равным нижнему проверяемому пределу диапазона измерений микрометрической головки с учетом диапазона измерений сменной измерительной головки нутромера, нутромер устанавливают на нулевое значение. Затем нутромер выводят из контакта с кольцом или концевой мерой длины (блоком концевых мер) с боковиками.

Не обнуляя показаний, нутромером измеряют кольцо равное верхнему проверяемому пределу измерений микрометрической головки с учетом диапазона измерений той же сменной измерительной вставки. Затем нутромер выводят из контакта с кольцом или концевой мерой длины (блоком концевых мер) с боковиками.

Диапазон измерений микрометрической головки нутромера должен соответствовать диапазону измерений, намаркированному на микрометрической головке нутромера.

5.7. Абсолютную погрешность нутромеров серии 526 определяют при помощи установочных колец на двух участках диапазона измерений: в начале и в конце диапазона измерений каждой сменной измерительной вставки.

Абсолютную погрешность нутромеров серии 511 определяют на приспособлении с микрометрической головкой сравнением показаний нутромера с показаниями микрометрической головки.

Для нутромеров серии 511 оснащенных дополнительной микрометрической головкой абсолютную погрешность микрометрической головки определяют в 5 точках шкалы диапазона измерений головки.

5.7.1. Абсолютную погрешность нутромеров серии 526 определяют при помощи установочных колец с каждой измерительной вставкой, входящих в комплект нутромера.

Нутромер устанавливают на ноль в средней рабочей части установочного кольца, размер которого соответствует середине диапазона измерений сменной измерительной вставки нутромера.

Средняя (рабочая) часть располагается на расстоянии  $1/5$  высоты кольца от торцев. Конусообразность в средней (рабочей) части не должна превышать 0,001 мм.

Затем измеряют установочное кольцо, размер которого соответствует нижнему пределу измерений проверяемой измерительной вставки, а затем измеряют установочное кольцо, размер которого соответствует верхнему пределу измерений проверяемой измерительной вставки. Произвести отсчет по измерительной головке нутромера.

Абсолютная погрешность нутромера на всем диапазоне измерений равна разности измеренного размера от действительного размера установочного кольца.

Абсолютная погрешность нутромера (без учета абсолютной погрешности измерительной и микрометрической головок) не должна превышать предела допускаемой абсолютной погрешности, указанного в таблице 3.

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений измерительных головок указана в таблице 2.

5.7.2. Определение абсолютной погрешностей нутромеров. При наличии микрометрической головки у нутромеров серии 511 установить ее на нулевой отсчет и зажать стопорным винтом.

Перед поверкой нутромера определяют абсолютную погрешность микрометрической головки. Абсолютная погрешность микрометрической головки не должна превышать 2 мкм.

Поверяемый нутромер устанавливают в приспособлении таким образом, чтобы измерительный стержень был соосен микрометрическому винту головки. В начальном положении производят предварительное перемещение измерительного стержня измерительной головки нутромера примерно на 1 мм (0,1 мм для измерительной головки с диапазоном измерений 0-1 мм), а предварительное перемещение измерительного стержня нутромера на 0,05 мм (не менее).

Измерительную головку нутромера устанавливают на нулевой отсчет. Перемещением микрометрического винта головки измеряют абсолютную погрешность в десяти точках равномерно расположенных на всем перемещении измерительного стержня нутромера.

Абсолютная погрешность нутромера (без учета абсолютной погрешности измерительной и микрометрической головок) не должна превышать предела допускаемой абсолютной погрешности, указанного в таблице 3.

За предел допускаемой абсолютной погрешности принимают сумму наибольших абсолютных значений положительных и отрицательных показаний на любом проверяемом участке диапазона измерений.

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений измерительных головок указана в таблице 2.

Таблица 3.

| Серия нутромера  | Диапазон измерений, мм | Предел допускаемой абсолютной погрешности*, мкм |
|--|------------------------|---|
| 526  | от 0,95 до 1,55 вкл.   | 4   |
|  | от 1,5 до 4,0 вкл.     |   |
|  | от 3,7 до 7,3 вкл.     |   |
|  | от 7 до 10 вкл.        |   |
|  | от 10 до 18 вкл.       |   |
| 511<br>для малых отверстий                               | от 6 до 10 вкл.        | 5   |
|  | от 10,0 до 18,5 вкл.   |   |
| 511<br>стандартного<br>исполнения                        | от 18 до 35 вкл.       | 2   |
|  | от 35 до 60 вкл.       |   |
|  | от 50 до 150 вкл.      |   |
|  | от 100 до 160 вкл.     |   |
|  | от 160 до 250 вкл.     |   |
| 511<br>для глухих отверстий                              | от 250 до 400 вкл.     | 5   |
|  | от 15 до 35 вкл.       |   |
|  | от 35 до 60 вкл.       |   |
|  | от 50 до 100 вкл.      |   |
| 511<br>компактного<br>исполнения                         | от 50 до 150 вкл.      | 2   |
|  | от 18 до 35 вкл.       |   |
|  | от 35 до 60 вкл.       |   |
|  | от 50 до 150 вкл.      |   |
| 511<br>с неотъемным<br>цифровым отсчетным<br>устройством | от 100 до 160 вкл.     | 3**   |
|  | от 45 до 100 вкл.      |   |

Продолжение таблицы 3.

| Серия нутромера                                | Диапазон измерений, мм | Предел допускаемой абсолютной погрешности*, мкм |
|--|------------------------|---|
| 511 с дополнительной микрометрической головкой | от 60 до 100 вкл.      | 2   |
|  | от 100 до 160 вкл.     |   |
|  | от 150 до 250 вкл.     |   |
|  | от 250 до 400 вкл.     |   |
|  | от 400 до 600 вкл.     |   |
|  | от 600 до 800 вкл.     |   |

Примечание:

\* - без учета наибольшей разности погрешностей на всем диапазоне измерений измерительной головки (кроме нутромеров серии 511 с неотъемным цифровым отсчетным устройством) и пределов допускаемой абсолютной погрешности микрометрической головки.

\*\* – предел допускаемой абсолютной погрешности без учета шага дискретности.

5.7.3. Определение абсолютной погрешности микрометрической головки нутромеров серии 511 с дополнительной микрометрической головкой.

Поверку проводить согласно п. 5.7.2 с одним сменным измерительным наконечником. Нутромер установить на ноль в начале диапазона измерений микрометрической головки. Далее произвести поверку микрометрической головки при помощи приспособления с микрометрической головкой в пяти, равномерно расположенных, точках диапазона измерений микрометрической головки. Для этого микрометрический винт приспособления установить на необходимый размер, микрометрический винт нутромера установить на этот же размер. Отсчет производить по измерительной головке нутромера.

Абсолютная погрешность микрометрической головки нутромера равна разности между наибольшим и наименьшим измеренными отклонениями и не должна превышать предела допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 4.

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений измерительных головок указана в таблице 2.

Наибольшая разность погрешностей на всем диапазоне измерений нутромеров указана в таблице 3.

Таблица 4.

| Диапазон измерений нутромеров серии 511 с дополнительной микрометрической головкой, мм | Верхний предел измерений микрометрической головки, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометрической головки, мкм |
|--|---|--|
| от 60 до 100 вкл.  | 10  | ± 2  |
| от 100 до 160 вкл.   | 13  | ± 2  |
| от 150 до 250 вкл.   | 13  | ± 2  |
| от 250 до 400 вкл.   | 25  | ± 2  |
| от 400 до 600 вкл.   | 50  | ± 4  |
| от 600 до 800 вкл.   | 50  | ± 4  |

5.8. Повторяемость результата измерений определяют при пятикратном арретировании измерительного наконечника при контакте его с установочным кольцом или блоком концевых мер длины с боковиками.



Повторяемость в данной точке диапазона измерений определяют как отклонение от данной точки после пятикратного арретирования.

Повторяемость определяют в трех точках в начале, середине и конце диапазона измерений головки.

Повторяемость в каждой точке без учета повторяемости измерительной головки (кроме нутромеров с неотъемным цифровым отсчетным устройством) не должна превышать значений, указанных в таблице 5.

Повторяемость измерительных головок указана в таблице 2.

Таблица 5.

| Серия нутромера                                 | Повторяемость*, мкм, не более |
|---|-------------------------------|
| 526   | 2,0                           |
| 511 для малых отверстий                         | 2,0                           |
| 511 стандартного исполнения                     | 0,5                           |
| 511 для глухих отверстий                        | 2,0                           |
| 511 компактного исполнения                      | 0,5                           |
| 511 с неотъемным цифровым отсчетным устройством | 1,0                           |
| 511 с дополнительной микрометрической головкой  | 0,5                           |

Примечание:

\* - без учета повторяемости измерительной головки (кроме нутромеров серии 511 с неотъемным цифровым отсчетным устройством).

5.9. Определение идентификационных данных программного обеспечения нутромеров, оснащенных цифровой измерительной головкой.

Сведения об идентификационном наименовании программного обеспечения и его версии записаны на микрочипе, встроенном в цифровую измерительную головку нутромеров.

Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО и номер версии соответствуют указанным в описании типа: USB-ИТРАК версия 1.000.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки выдается свидетельство-протокол установленной формы с указанием фактических результатов определения погрешностей прибора, даты и имени поверителя, действующий протокол подтверждается клеймом.

При отрицательных результатах поверки клеймо погашается, выдается извещение о временной непригодности прибора с указанием причин.

Периодичность поверки устанавливается один раз в год. Поверка также необходима после проведения каждого ремонта.