

Общество с ограниченной ответственностью
«ГЦ Тулз»

СОГЛАСОВАНО
Руководитель
ФГУП «ВНТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «ГЦ Тулз»



« 30 » ноября 2009 г.

Е.Н.Головко
« 30 » ноября 2009 г.

НУТРОМЕРЫ МИКРОМЕТРИЧЕСКИЕ
НМ-А

Методы и средства поверки
3934-003-25434828-И

Дата введения 01.04.2009 г.

л.р 43893-10

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

Ульяновская область
г. Димитровград
2009

Настоящие методические указания распространяются на нутромеры микрометрические НМ-А(Ц) и устанавливают методику их первичной и периодической поверок.

1. Операции и средства поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерения с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1.

| Наименование операции | Номер пункта МУ по поверке | Наименование средств измерений и их метрологические характеристики | Обязательность проведения операции при поверке: | |
|--|----------------------------|--|---|---------------|
| | | | первичной | периодической |
| Внешний осмотр | 4.1 | | да | да |
| Опробование | 4.2 | | да | да |
| Определение метрологических характеристик | 4.3 | | | |
| Определение шероховатости измерительных поверхностей нутромера и установочных мер, входящих в комплект нутромера | 4.3.1 | Образец шероховатости ГОСТ 9378 | да | нет |
| Проверка ширины штрихов шкал стебля и барабана | 4.3.2 | Инструментальный микроскоп БМИ ГОСТ 8074 | да | нет |
| Проверка расстояния от стебля до верхнего края торца конической части барабана | 4.3.3 | Щуп ТУ 2-034-225-87 или концевая мера любого класса ГОСТ 9038 | да | нет |
| Определение рабочего размера установочных мер, входящих в комплект нутромера | 4.3.4 | Горизонтальный оптиметр ИКГ-3 | да | да |
| Определение погрешности нутромера | 4.3.5 | Горизонтальный оптиметр ИКГ-3 | да | да |
| Определение размеров удлинителей | 4.3.6 | Горизонтальный оптиметр ИКГ-3 | да | да |

Примечание – Допускается применять другие средства измерения, прошедшие поверку или калибровку в органах государственной метрологической службы или метрологической службы юридического лица и удовлетворяющие по точности и требованиям настоящих методических указаний.

МИ 3934-003-25434828-2009

| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|----------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Разраб. | | Головко | | |
| Провер. | | | | |
| Нач.КБ | | | | |
| Н.контр. | | | | |
| Утв. | | Головко | | |

Нутромеры НМ-А(Ц)
Методы и средства поверки

| Литера | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| А | 2 | 8 |

ООО «ГЦ Тулз»

2. Требования безопасности труда.

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности.

2.2. При подготовке и проведении поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, используемыми для промывания.

3. Условия поверки и подготовка к ней.

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха в помещении должна быть в пределах $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

- относительная влажность воздуха должна быть в пределах $(60 \pm 20)\%$ при 25°C ;

3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные операции:

- рабочие и измерительные поверхности нутромера протереть чистой хлопчатобумажной салфеткой, смоченной бензином марки Б 130/130 ГОСТ 1012;

- все средства поверки должны быть выдержаны в помещении, где находится нутромер, не менее 3 ч.

4. Проведение поверки.

4.1. Внешний осмотр.

4.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие нутромера следующим требованиям:

- комплектность нутромера должна соответствовать паспорту;

- маркировка нутромера и установочной меры должна соответствовать требованиям паспорта;

- рабочие и измерительные поверхности нутромера и установочных мер 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;

- показания электронного цифрового устройства должны отчетливо считываться в любом положении микрометрического винта.

4.2. Опробование.

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

- микрометрический винт нутромера должен плавно перемещаться на всем пределе измерений и не должен иметь заеданий;

- барабан микрометрической головки нутромера не должен задевать за стембель микровинта;

- нутромер должен быть отрегулирован на начальное значение диапазона измерения;

- клавиши электронного цифрового устройства должны быть работоспособны.

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

МИ 3934-003-25434828-2009

Лист
3

4.3.Определение метрологических характеристик.

4.3.1.Определение шероховатости измерительных поверхностей нутромера и установочных колец, входящих в комплект нутромера.

Шероховатость измерительных поверхностей нутромера и установочных мер определяют методом визуального сравнения с образцами шероховатости. Шероховатость не должна превышать $R_a \leq 0,1$ мкм по ГОСТ 2789.

4.3.2. Ширину штрихов шкал стебля и барабана определяют инструментальным микроскопом. Измеряют не менее трех штрихов на стебле и барабане и продольный штрих на стебле не менее чем в трех местах.

4.3.2.1 Ширина штрихов шкал и продольного штриха на стебле должна быть 0,08 – 0,2 мм, при этом разность в ширине штрихов не должна быть более 0,3 мм.

4.3.3. Расстояние от стебля 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.

При наблюдении невооруженным глазом верхняя кромка барабана не должна быть выше щупа или концевой меры. Поверку производят в четырех положениях барабана относительно продольного штриха.

Расстояние от стебля до верхнего края торца конической части барабана не должно превышать 0,45 мм

4.3.4.Определение рабочего размера установочных мер, входящих в комплект нутромера.

4.3.4.1.Размеры установочных мер определяют на горизонтальном оптиметре ИКГ-3. Допускаемое отклонение размеров не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

| Нижний предел измерений нутромера, мм | Номинальный размер установочной меры, мм | Допускаемое отклонение длины, мкм |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| 25 | — | — |
| 50 | 50 | 2 |
| 75 | 75 | 3 |
| 100 | 100 | 4 |
| 150 | 150 | 4 |
| 200 | 200 | 4 |
| 250 | 250 | 5 |
| 275 | 275 | 5 |

4.3.4.2. Определение рабочего размера установочных колец, входящих в комплект нутромера. Размеры диаметров отверстий колец и их отклонения от цилиндричности определяют на горизонтальном оптиметре ИКГ-3. Измерения проводят в двух взаимно перпендикулярных направлениях в трех сечениях: двух сечениях, расположенных на расстоянии более 0,2 высоты кольца от торца, и в среднем сечении.

Примечание. Кольца, находящиеся в эксплуатации, допускается измерять только в среднем сечении.

Отклонение действительного размера установочных колец от номинального не должно превышать 0,02 мм. Действительный размер кольца маркируется на торце, или отмечается в сертификате калибровки, или в карте измерений действительного размера кольца, с точностью до третьего знака после запятой.

Отклонения диаметров и нецилиндричность отверстия колец не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

| |
|--------------|
| Подп. и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|-----|------|----------|-------|------|

МИ 3934-003-25434828-2009

Лист
4

Таблица 3

| Диапазон диаметров колец, мм | Предельные отклонения диаметров отверстий, мкм | Нецилиндричность отверстий, мкм |
|------------------------------|--|---------------------------------|
| >3-6 | 1,5 | 1,0 |
| >6-20 | 1,5 | 1,0 |
| >20-40 | 1,5 | 1,0 |
| >40-100 | 2,0 | 1,5 |
| >100-150 | 2,5 | 2,0 |
| >150-200 | 3,0 | 2,0 |

4.3.4.3. Предельные отклонения диаметров отверстий нормируются на расстоянии от торцов более 0,2 высоты кольца.

4.3.5. Определение погрешности нутромера.

4.3.5.1. Погрешность нутромера определяют на горизонтальном оптиметре ИКГ-3 для каждого диапазона измерений не менее чем в пяти точках шкалы, равномерно расположенных в диапазоне измерений.

Погрешность нутромеров не должна превышать значений, указанных в таблицах 4-8.

Нутромеры со сферическими измерительными поверхностями НМ-А
(без удлинителей)

Таблица 4

| Диапазон измерений, мм | Цена деления, мм | Предел допускаемой погрешности, мм | Диапазон измерений, мм | Цена деления, мм | Предел допускаемой погрешности, мм |
|------------------------|------------------|------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------|
| 50 – 75 | 0,01 | 0,005 | 525 – 550 | 0,01 | 0,013 |
| 75 – 100 | 0,01 | 0,005 | 550 – 575 | 0,01 | 0,013 |
| 100 – 125 | 0,01 | 0,006 | 575 – 600 | 0,01 | 0,013 |
| 125 – 150 | 0,01 | 0,006 | 600 – 625 | 0,01 | 0,014 |
| 150 – 175 | 0,01 | 0,007 | 625 – 650 | 0,01 | 0,014 |
| 175 – 200 | 0,01 | 0,007 | 650 – 675 | 0,01 | 0,014 |
| 200 – 225 | 0,01 | 0,008 | 675 – 700 | 0,01 | 0,014 |
| 225 – 250 | 0,01 | 0,008 | 700 – 725 | 0,01 | 0,015 |
| 250 – 275 | 0,01 | 0,009 | 725 – 750 | 0,01 | 0,015 |
| 275 – 300 | 0,01 | 0,009 | 750 – 775 | 0,01 | 0,015 |
| 300 – 325 | 0,01 | 0,010 | 775 – 800 | 0,01 | 0,015 |
| 325 – 350 | 0,01 | 0,010 | 800 – 825 | 0,01 | 0,016 |
| 350 – 375 | 0,01 | 0,011 | 825 – 850 | 0,01 | 0,016 |
| 375 – 400 | 0,01 | 0,011 | 850 – 875 | 0,01 | 0,016 |
| 400 – 425 | 0,01 | 0,012 | 875 – 900 | 0,01 | 0,016 |
| 425 – 450 | 0,01 | 0,012 | 900 – 925 | 0,01 | 0,017 |
| 450 – 475 | 0,01 | 0,013 | 925 – 950 | 0,01 | 0,017 |
| 475 – 500 | 0,01 | 0,013 | 950 – 975 | 0,01 | 0,017 |
| 500 – 525 | 0,01 | 0,013 | 975 – 1000 | 0,01 | 0,017 |

Инв. № подл. Подп. и дата
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Таблица 5

Нутромеры со сферическими измерительными поверхностями НМ-А
(с удлинителями)

| Диапазон измерений, мм | Предел допускаемой погрешности, мкм | Диапазон измерений, мм | Предел допускаемой погрешности, мкм |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Диаметр удлинителей 15,5 мм | | Диаметр удлинителей 22,0 мм | |
| 50 – 63 | $3+n+L/50^*$ | 100 – 125 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 75 | $3+n+L/50$ | 100 – 500 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 100 | $3+n+L/50$ | 100 – 900 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 150 | $3+n+L/50$ | 100 – 1300 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 175 | $3+n+L/50$ | 100 – 1700 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 250 | $3+n+L/50$ | 100 – 2100 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 300 | $3+n+L/50$ | 150 – 175 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 500 | $3+n+L/50$ | 150 – 1400 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 600 | $3+n+L/50$ | 150 – 2000 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 1000 | $3+n+L/50$ | 150 – 2100 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 1500 | $3+n+L/50$ | – | – |

Таблица 6

Нутромеры со сферическими измерительными поверхностями НМ-А
(с удлинителями)

| Диапазон измерений, мм | Предел допускаемой погрешности, мкм | Диапазон измерений, мм | Предел допускаемой погрешности, мкм |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 25 – 32 | $3+n+L/50$ | 50 – 300 | $3+n+L/50$ |
| 25 – 50 | $3+n+L/50$ | 200 – 225 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 63 | $3+n+L/50$ | 200 – 500 | $3+n+L/50$ |
| 50 – 200 | $3+n+L/50$ | 200 – 1000 | $3+n+L/50$ |

Таблица 7

Нутромеры со сферическими измерительными поверхностями НМ-А
(с удлинителями)

| Диапазон измерений, мм | Предел допускаемой погрешности, мкм |
|---|-------------------------------------|
| Диаметр удлинителей \varnothing 28,0 мм | |
| 1000 – 1050 | $7+n+L/50^*$ |
| 1000 – 2000 | $7+n+L/50$ |
| 1000 – 3000 | $7+n+L/50$ |
| 1000 – 4000 | $7+n+L/50$ |
| 1000 – 5000 | $7+n+L/50$ |

Примечание. *Предел допускаемой погрешности определяется по формулам таблицы 2-5, где n – количество удлинителей, L – длина в мм. Полученное значение округляется до целого в большую сторону.

Инв. № подл. Подп. и дата
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

| | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|-----|------|----------|-------|------|

МИ 3934-003-25434828-2009

Лист

6

Таблица 8

Нутромеры с цилиндрическими измерительными поверхностями НМ-Аб

| Диапазон измерений, мм | Цена деления, дискретность отсчета мм | Предел допускаемой погрешности, мм |
|------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 5 – 30 | 0,01/0,001 | 0,005 |
| 25 – 50 | 0,01/0,001 | 0,006 |
| 50 – 75 | 0,01/0,001 | 0,007 |
| 75 – 100 | 0,01/0,001 | 0,008 |
| 100 – 125 | 0,01/0,001 | 0,009 |
| 125 – 150 | 0,01/0,001 | 0,009 |
| 150 – 175 | 0,01/0,001 | 0,010 |
| 175 – 200 | 0,01/0,001 | 0,010 |

Примечание. Рекомендуется вместо определения погрешности нутромера с удлинителями определять погрешность микрометрической головки и отклонение размеров удлинителей.

4.3.5.2. Погрешность микрометрической головки нутромера определяют не менее чем в пяти точках шкалы, равномерно расположенных в диапазоне измерений. Рекомендуемые точки шкалы: начальное значение + 5,12; 10,24; 15,36; 21,5; 25 мм.

Допускаемые погрешности микрометрической головки не должна превышать значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9.

| Нижний предел измерения головки, мм | Допускаемые погрешности показаний, мкм | |
|-------------------------------------|--|----------------------------------|
| | При выпуске из производства | После ремонта и при эксплуатации |
| До 75 | 5 | 8 |
| Свыше 75 до 200 | 7 | 10 |
| 1000 | 27 | 27 |

4.3.6 Размеры удлинителей определяют на горизонтальном оптиметре ИКГ-3. Предельные отклонения длины удлинителей не должны превышать $L/50$ мкм (полученное значение округляется до целого в большую сторону), где L – длина в мм.

4.3.7 Определение размаха показаний нутромера.

Размах показаний нутромера определяется совместно с проверкой погрешности показаний нутромера.

Размах показаний определяют как разность наибольшего и наименьшего показаний нутромера, полученного при трехкратном измерении одного и того же размера.

Размах показаний не должен превышать предела допускаемой погрешности.

5. Оформление результатов поверки (калибровки).

5.1. Результаты поверки (калибровки) оформляются протоколом.

5.2. Нутромеры, удовлетворяющие по точности требованиям настоящих методических указаний, признаются годными. При первичной поверке (калибровке) делается отметка в паспорте.

5.3. Нутромеры, не удовлетворяющие по точности требованиям настоящих методических указаний, к дальнейшей эксплуатации не допускаются.

Инв. № подл. Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл. Подп. и дата

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

МИ 3934-003-25434828-2009

Лист

7

Приложение А
(обязательное)
Перечень ссылочных нормативных материалов

Таблица А.1

| Обозначение документа, на который дана ссылка | Номер пункта МИ |
|--|-----------------|
| ГОСТ 1012-72 | 3.2 |
| ГОСТ 2789-73 | 4.3.1 |
| ГОСТ 8074-82 | Таблица 1 |
| ГОСТ 9038-90 | Таблица 1 |
| ГОСТ 9378-93 | Таблица 1 |
| ТУ 2-034-225-87 | Таблица 1 |

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|---------------------------|------|
| | | | | | МИ 3934-003-25434828-2009 | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 8 |

