



## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры индикаторные (далее по тексту – нутромеры), изготовленные SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY, КНР по стандарту предприятия SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY «Нутромеры индикаторные» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Методика поверки распространяется на нутромеры следующих модификаций:

- НИ – нутромеры индикаторные с аналоговым отсчетным устройством с ценой деления 0,01 мм;
- НИ-ПТ – нутромеры индикаторные с аналоговым отсчетным устройством с ценой деления 0,001 мм;
- НИ Ц – нутромеры индикаторные с цифровым отсчетным устройством с шагом дискретности 0,01 мм;
- НИ Ц-ПТ – нутромеры индикаторные с цифровым отсчетным устройством с шагом дискретности 0,001 или 0,002 мм.

1.1. 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. Поэтому возможность проведения поверки по сокращенной программе методикой поверки не предусмотрена.

1.2. Нутромеры до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3. Первичной поверке подвергается каждый нутромер.

1.4. Периодической поверке подвергается каждый нутромер, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также нутромеры, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.5. При применении средств поверки, указанных в таблице 2, обеспечивается прослеживаемость к Государственному первичному эталону длины – метра ГЭТ 2-2010 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840.

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

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.  
Таблица 1

| Наименование операции  | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при |                       |
|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|  |                               | первичной поверке       | периодической поверке |
| Внешний осмотр   | 7                             | Да                      | Да                    |
| Подготовка к поверке и опробование   | 8                             | Да                      | Да                    |
| Определение метрологических характеристик:   | 9                             |                         |                       |
| - проверка диапазона измерений и наименьшего перемещения измерительного стержня нутромера  | 9.1                           | Да                      | Нет                   |
| - определение абсолютной погрешности (для нутромеров модификаций НИ-ПТ и НИ Ц-ПТ), погрешности измерений (для нутромеров модификаций НИ и НИ Ц), размаха показаний | 9.2                           | Да                      | Да                    |
| - определение погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика (для нутромеров модификаций НИ-ПТ и НИ Ц-ПТ)                            | 9.3                           | Да                      | Да                    |

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:  
температура помещения, в котором проводят поверку:

- нутромеров модификаций НИ, НИ Ц, °С от +15 до +25
- нутромеров модификаций НИ-ПТ, НИ Ц-ПТ, °С, для диапазонов измерений:
  - от 6 до 18 мм включ. от +16 до +24
  - св. 18 до 50 мм включ. от +17 до +23
  - св. 50 мм от +18 до +22

3.2. Относительная влажность воздуха должна быть  $(58 \pm 20) \%$ .

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на нутромеры, работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2. Для проведения поверки нутромеров достаточно одного поверителя.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки   | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки  |
|---|--|
| 9.1   | Штангенциркуль, диапазон измерений от 0 до 1000 мм, значение отсчета по нониусу 0,05 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,50$ мм  |
| 9.2   | Головка микрометрическая, диапазон измерений от 0 до 25 мм пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 2$ мкм, приспособление (справочное приложение 1); 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г (меры внутреннего диаметра, меры длины концевые плоскопараллельные), набор принадлежностей к мерам длины концевым плоскопараллельным по ГОСТ 4119-76 |
| 9.3   | 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г (меры внутреннего диаметра, меры длины концевые плоскопараллельные), набор принадлежностей к мерам длины концевым плоскопараллельным по ГОСТ 4119-76   |
| <i>Примечание:</i><br>Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений. |  |

## 6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки нутромеры 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.

## 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 наносится на державку и отсчетное устройство;
- диапазоны измерений нутромера (на державке) и отсчетного устройства (на циферблате);
- заводской номер (на державке и отсчетном устройстве).

При внешнем осмотре должно быть также проверено: отсутствие дефектов на измерительных поверхностях, прибор не должен иметь сколов, царапин, вмятин и других дефектов.

## **8. Подготовка к поверке и опробование**

8.1. Перед проведением поверки измерительные поверхности стержней нутромера, опорные поверхности центрирующего мостика, средства поверки, вспомогательное и другое оборудование должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой и выдержаны на рабочем месте не менее 4 ч.

8.2. Используемые средства поверки для проведения поверки подготовить к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации.

8.3. При опробовании проверяют взаимодействие частей нутромера. Сменные измерительные стержни должны от руки ввинчиваться в корпус нутромера и надежно закрепляться. Отсчетное устройство должно надежно крепиться в корпусе нутромера. Перемещения подвижного измерительного стержня нутромера и изменение показаний отсчетного устройства должны быть плавными

## **9. Определение метрологических характеристик средства измерений**

### **9.1. Проверка диапазона измерений и наименьшего перемещения измерительного стержня нутромера**

Диапазон измерений нутромеров проверяют при помощи штангенциркуля на верхнем и нижнем пределах диапазона измерений.

Нутромер устанавливают на ноль по штангенциркулю, установленному на проверяемый предел измерений. Затем нутромер выводят из контакта с штангенциркулем. При проверке верхнего предела измерений стрелка отсчетного устройства должна перемещаться не менее чем до крайней отметки шкалы, соответствующей увеличению измеряемого размера.

При проверке нижнего предела измерений – нажимают на подвижную измерительную поверхность нутромера, стрелка отсчетного устройства должна переместиться не менее, чем до крайней отметки шкалы, соответствующей уменьшению измеряемого размера.

Наименьшее перемещение измерительного стержня нутромеров проверяют по шкале отсчетного устройства нутромера.

Диапазон измерений и наименьшее перемещение измерительного стержня нутромера должны соответствовать значениям, указанным в таблицах 3-6.

Таблица 3 –Метрологические характеристики нутромеров модификации НИ

| Диапазон измерений нутромера, мм | Диапазон измерений отсчетного устройства, мм | Цена деления отсчетного устройства, мм | Глубина измерений, мм | Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм | Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности измерений отсчетного устройства, мкм | Размах показаний, мкм, не более |
|----------------------------------|--|--|-----------------------|---|--|---------------------------------|
| 1                                | 2  | 3                                      | 4                     | 5   | 6  | 7                               |
| от 6 до 10                       | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 40 до 100          | 0,6   | 8  | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
| от 10 до 18                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 40 до 130          | 0,8   | 8  | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
| от 18 до 35                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 60 до 150          | 1,0   | 12   | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
| от 18 до 50                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 60 до 150          | 1,2   | 12   | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
| от 35 до 50                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 60 до 150          | 1,2   | 12   | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
| от 35 до 50                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 500 до 1000        | 1,2   | 15   | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
| от 50 до 100                     | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 60 до 200          | 1,5   | 15   | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
| от 50 до 100                     | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 500 до 1000        | 1,5   | 18   | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
| от 50 до 160                     | от 0 до 3                                    | 0,01                                   | От 60 до 250          | 2,0   | 15   | 3                               |
|                                  | от 0 до 5                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |

Продолжение таблицы 3

| 1              | 2          | 3    | 4              | 5   | 6  | 7 |
|----------------|------------|------|----------------|-----|----|---|
| от 50 до 160   | от 0 до 3  | 0,01 | От 500 до 1000 | 2,0 | 18 | 3 |
|                | от 0 до 5  |      |                |     |    |   |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 100 до 160  | от 0 до 5  | 0,01 | От 100 до 300  | 2,5 | 15 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 100 до 160  | от 0 до 5  | 0,01 | От 500 до 1000 | 2,5 | 18 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 160 до 250  | от 0 до 5  | 0,01 | От 100 до 400  | 2,5 | 15 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 160 до 250  | от 0 до 5  | 0,01 | От 500 до 1000 | 2,5 | 22 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 250 до 450  | от 0 до 5  | 0,01 | От 100 до 400  | 3,0 | 22 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 250 до 450  | от 0 до 5  | 0,01 | От 500 до 1000 | 3,0 | 25 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 450 до 700  | от 0 до 5  | 0,01 | От 150 до 400  | 3,0 | 22 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 450 до 700  | от 0 до 5  | 0,01 | От 500 до 1000 | 3,0 | 25 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 700 до 1000 | от 0 до 5  | 0,01 | От 150 до 400  | 4,0 | 22 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |
| от 700 до 1000 | от 0 до 5  | 0,01 | От 500 до 1000 | 4,0 | 25 | 3 |
|                | от 0 до 10 |      |                |     |    |   |

Таблица 4 – Метрологические характеристики нутромеров модификации НИ-ПТ

| Диапазон измерений нутромера, мм | Диапазон измерений отсчетного устройства, мм | Цена деления отсчетного устройства, мм | Глубина измерений, мм | Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений с учетом погрешности измерений отсчетного устройства, мкм, на любом участке диапазона измерений, мм |      | Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм | Размах показаний, мкм, не более |
|----------------------------------|--|--|-----------------------|---|--|------|--|---------------------------------|
|                                  |  |  |                       |   | 0,05   | 0,10 |  |                                 |
| от 6 до 10                       | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 40 до 100          | 0,6   | ±3   | -    | -  | 2                               |
| от 10 до 18                      | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 40 до 130          | 0,7   | -  | ±4   | 2  | 2                               |
| от 18 до 35                      | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 60 до 150          | 0,7   | -  | ±4   | 2  | 2                               |
| от 18 до 50                      | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 60 до 150          | 1,0   | -  | ±4   | 2  | 2                               |
| от 35 до 50                      | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 60 до 150          | 1,0   | -  | ±4   | 2  | 2                               |
| от 35 до 50                      | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 500 до 1000        | 1,0   | -  | ±5   | 2  | 2                               |
| от 50 до 100                     | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 60 до 200          | 1,0   | -  | ±4   | 2  | 2                               |
| от 50 до 100                     | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 500 до 1000        | 1,0   | -  | ±5   | 2  | 2                               |
| от 50 до 160                     | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 60 до 250          | 1,0   | -  | ±4   | 2  | 2                               |
| от 50 до 160                     | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 500 до 1000        | 1,0   | -  | ±5   | 2  | 2                               |
| от 100 до 160                    | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 100 до 300         | 1,0   | -  | ±4   | 2  | 2                               |
| от 100 до 160                    | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 500 до 1000        | 1,0   | -  | ±5   | 2  | 2                               |
| от 160 до 250                    | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 100 до 300         | 1,0   | -  | ±4   | 2  | 2                               |
| от 160 до 250                    | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 500 до 1000        | 1,0   | -  | ±6   | 2  | 2                               |
| от 250 до 450                    | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 100 до 400         | 1,0   | -  | ±8   | -  | 2                               |
| от 250 до 450                    | от 0 до 1                                    | 0,001                                  | От 500 до 1000        | 1,0   | -  | ±9   | -  | 2                               |

Таблица 5 - Метрологические характеристики нутромеров модификации НИ Ц

| Диапазон измерений нутромера, мм | Диапазон измерений отсчетного устройства, мм | Шаг дискретности отсчетного устройства, мм | Глубина измерений, мм | Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм | Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности измерений отсчетного устройства, мкм | Размах показаний, мкм, не более |
|----------------------------------|--|--|-----------------------|---|--|---------------------------------|
| 1                                | 2  | 3  | 4                     | 5   | 6  | 7                               |
| от 6 до 10                       | от 0 до 3                                    | 0,01                                       | От 40 до 100          | 0,6   | 10   | 10                              |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |                                 |
| от 10 до 18                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                       | От 40 до 130          | 0,8   | 10   | 10                              |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |                                 |
| от 18 до 35                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                       | От 60 до 150          | 1,0   | 20   | 10                              |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |                                 |
| от 18 до 50                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                       | От 60 до 150          | 1,0   | 20   | 10                              |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |                                 |
| от 35 до 50                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                       | От 60 до 150          | 1,0   | 20   | 10                              |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |                                 |
| от 35 до 50                      | от 0 до 3                                    | 0,01                                       | От 500 до 1000        | 1,0   | 30   | 10                              |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |                                 |

Продолжение таблицы 5

| 1             | 2            | 3    | 4              | 5   | 6  | 7  |
|---------------|--------------|------|----------------|-----|----|----|
| от 50 до 100  | от 0 до 3    | 0,01 | От 60 до 200   | 1,0 | 20 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |
| от 50 до 100  | от 0 до 3    | 0,01 | От 500 до 1000 | 1,0 | 30 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |
| от 50 до 160  | от 0 до 3    | 0,01 | От 60 до 250   | 1,0 | 20 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |
| от 50 до 160  | от 0 до 3    | 0,01 | От 500 до 1000 | 1,0 | 30 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |
| от 100 до 160 | от 0 до 3    | 0,01 | От 100 до 300  | 1,0 | 20 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |
| от 100 до 160 | от 0 до 3    | 0,01 | От 500 до 1000 | 1,0 | 30 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |
| от 160 до 250 | от 0 до 3    | 0,01 | От 100 до 300  | 1,0 | 20 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |
| от 160 до 250 | от 0 до 3    | 0,01 | От 500 до 1000 | 1,0 | 30 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |

Продолжение таблицы 5

| 1             | 2            | 3    | 4              | 5   | 6  | 7  |
|---------------|--------------|------|----------------|-----|----|----|
| от 250 до 450 | от 0 до 3    | 0,01 | От 100 до 400  | 1,0 | 30 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |
| от 250 до 450 | от 0 до 3    | 0,01 | От 500 до 1000 | 1,0 | 40 | 10 |
|               | от 0 до 7    |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 10   |      |                |     |    |    |
|               | от 0 до 12,7 |      |                |     |    |    |

Таблица 6 – Метрологические характеристики нутромеров модификации НИ Ц-ПТ

| Диапазон измерений нутромера, мм | Диапазон измерений отсчетного устройства, мм | Шаг дискретности отсчетного устройства, мм | Глубина измерений, мм | Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений с учетом погрешности измерений отсчетного устройства, мкм, на любом участке диапазона измерений, мм |      | Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм | Размах показаний, мкм, не более |
|----------------------------------|--|--|-----------------------|---|--|------|--|---------------------------------|
|                                  |  |  |                       |   | 0,05   | 0,10 |  |                                 |
| 1                                | 2  | 3  | 4                     | 5   | 6  | 7    | 8  | 9                               |
| от 6 до 10                       | от 0 до 3                                    | 0,001                                      | От 40 до 100          | 0,6   | ±5   | -    | -  | 2                               |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |      |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |      |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |      |  |                                 |
| от 6 до 10                       | от 0 до 3                                    | 0,002                                      | От 40 до 100          | 0,6   | -  | ±10  | -  | 4                               |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |      |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |      |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |      |  |                                 |
| от 10 до 18                      | от 0 до 3                                    | 0,001                                      | От 40 до 130          | 0,8   | -  | ±6   | 1  | 2                               |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |      |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |      |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |      |  |                                 |
| от 10 до 18                      | от 0 до 3                                    | 0,002                                      | От 40 до 130          | 0,8   | -  | ±10  | 2  | 4                               |
|                                  | от 0 до 7                                    |  |                       |   |  |      |  |                                 |
|                                  | от 0 до 10                                   |  |                       |   |  |      |  |                                 |
|                                  | от 0 до 12,7                                 |  |                       |   |  |      |  |                                 |

Продолжение таблицы 6

| 1           | 2            | 3     | 4            | 5   | 6 | 7        | 8 | 9 |
|-------------|--------------|-------|--------------|-----|---|----------|---|---|
| от 18 до 35 | от 0 до 3    | 0,001 | От 60 до 150 | 1,0 | - | $\pm 6$  | 1 | 2 |
|             | от 0 до 7;   |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 10;  |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 12,7 |       |              |     |   |          |   |   |
| от 18 до 35 | от 0 до 3    | 0,002 | От 60 до 150 | 1,0 | - | $\pm 12$ | 2 | 4 |
|             | от 0 до 7    |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 10   |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 12,7 |       |              |     |   |          |   |   |
| от 18 до 50 | от 0 до 3    | 0,001 | От 60 до 150 | 1,2 | - | $\pm 6$  | 1 | 2 |
|             | от 0 до 7    |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 10   |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 12,7 |       |              |     |   |          |   |   |
| от 18 до 50 | от 0 до 3    | 0,002 | От 60 до 150 | 1,2 | - | $\pm 12$ | 2 | 4 |
|             | от 0 до 7    |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 10   |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 12,7 |       |              |     |   |          |   |   |
| от 35 до 50 | от 0 до 3    | 0,001 | От 60 до 150 | 1,2 | - | $\pm 6$  | 1 | 2 |
|             | от 0 до 7    |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 10   |       |              |     |   |          |   |   |
|             | от 0 до 12,7 |       |              |     |   |          |   |   |

Продолжение таблицы 6

| 1             | 2            | 3     | 4             | 5   | 6 | 7        | 8 | 9 |
|---------------|--------------|-------|---------------|-----|---|----------|---|---|
| от 35 до 50   | от 0 до 3    | 0,002 | От 60 до 150  | 1,2 | - | $\pm 12$ | 2 | 4 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |          |   |   |
| от 50 до 100  | от 0 до 3    | 0,001 | От 60 до 200  | 1,5 | - | $\pm 7$  | 1 | 2 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |          |   |   |
| от 50 до 100  | от 0 до 3    | 0,002 | От 60 до 200  | 1,5 | - | $\pm 12$ | 2 | 4 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |          |   |   |
| от 50 до 160  | от 0 до 3    | 0,001 | От 60 до 250  | 1,5 | - | $\pm 7$  | 1 | 2 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |          |   |   |
| от 50 до 160  | от 0 до 3    | 0,002 | От 60 до 250  | 1,5 | - | $\pm 14$ | 2 | 4 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |          |   |   |
| от 100 до 160 | от 0 до 3    | 0,001 | От 100 до 300 | 1,5 | - | $\pm 7$  | 1 | 2 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |          |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |          |   |   |

Продолжение таблицы 6

| 1             | 2            | 3     | 4             | 5   | 6 | 7   | 8 | 9 |
|---------------|--------------|-------|---------------|-----|---|-----|---|---|
| от 100 до 160 | от 0 до 3    | 0,002 | От 100 до 300 | 1,5 | - | ±14 | 2 | 4 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |     |   |   |
| от 160 до 250 | от 0 до 3    | 0,001 | От 100 до 400 | 2,0 | - | ±7  | 1 | 2 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |     |   |   |
| от 160 до 250 | от 0 до 3    | 0,002 | От 100 до 400 | 2,0 | - | ±14 | 2 | 4 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |     |   |   |
| от 250 до 450 | от 0 до 3    | 0,001 | От 100 до 400 | 2,0 | - | ±7  | - | 2 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |     |   |   |
| от 250 до 450 | от 0 до 3    | 0,002 | От 100 до 400 | 2,0 | - | ±14 | - | 4 |
|               | от 0 до 7    |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 10   |       |               |     |   |     |   |   |
|               | от 0 до 12,7 |       |               |     |   |     |   |   |

## 9.2. Определение абсолютной погрешности, погрешности измерений, размаха показаний

9.2.1. Абсолютную погрешность у нутромеров модификаций НИ-ПТ, НИ Ц-ПТ с нижним пределом диапазона измерений до 160 мм включительно измерений определяют при помощи колец измерительных, свыше 160 мм – при помощи концевых мер длины и плоскопараллельных боковиков из набора принадлежностей к мерам длины концевым плоскопараллельным, погрешность измерений нутромеров модификаций НИ, НИ Ц при помощи микрометрической головки с приспособлением.

9.2.1.1. При определении абсолютной погрешности измерений нутромеров по измерительным кольцам, используют измерительные кольца, диаметры которых указаны в таблице 7.

Нутромеры проверяют с измерительными вставками, соответствующим размерам колец, указанным в таблице 7.

Нутромер устанавливают на ноль в средней рабочей части измерительного кольца, размер которого равен первому размеру в соответствующей строке таблицы 7. Средняя (рабочая) часть располагается на расстоянии 1/5 высоты кольца от торцев. Конусообразность кольца в средней (рабочей) части не должна превышать 0,001 мм.

Абсолютную погрешность измерений нутромера определяют по отклонению разности показаний нутромера от разности действительных диаметров соответствующих измерительных колец, затем отсчитывают показания нутромеров при измерении остальных измерительных колец, размеры которых указаны в таблице 7.

На участках шкалы, на которых абсолютная погрешность измерений нутромера превышает 75% пределов допускаемой абсолютной погрешности, поверку повторяют три раза.

Таблица 7.

| Проверяемый диапазон измерений нутромера, мм | Номинальные диаметры измерительных колец для определения, мм |  |
|--|--|--|
|  | Абсолютной погрешности                                       | Погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика |
| от 6,0 до 7,0<br>св. 7,0 до 10,0             | 6,00; 5,95; 5,97; 6,03; 6,05                                 | 6,0  |
|  | 8,30; 8,25; 8,27; 8,33; 8,35                                 | 8,3  |
| от 10,0 до 14,5<br>св. 14,5 до 18,0          | 12,00; 11,90; 11,93; 11,95; 12,05;<br>12,07; 12,10           | 12,0   |
|  | 18,00; 17,90; 17,93; 17,95; 18,05;<br>18,07; 18,10           | 18,0   |
| от 18,0 до 35,0                              | 18,00; 17,90; 17,93; 17,95; 18,05;<br>18,07; 18,10           | 18,0   |
| от 35,0 до 50,0                              | 35,00; 34,90; 34,93; 34,95; 35,05;<br>35,07; 35,10           | 50,0   |
| от 18 до 50                                  | 18,00; 17,90; 17,93; 17,95; 18,05;<br>18,07; 18,10           | 30,0; 50,0   |
| от 50 до 100<br>от 50 до 160                 | 100,00; 99,90; 99,95; 100,05;<br>100,10                      | 50,0; 100,0  |
| от 100 до 160                                | 100,00; 99,90; 99,95; 100,05;<br>100,10                      | 100,0; 160,0   |
| от 160 до 250                                | 160,00; 159,90; 159,95; 160,05;<br>160,10                    | 160,0  |

Абсолютная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в таблицах 4, 6.

9.2.1.2. Для определения абсолютной погрешности измерений нутромеров модификаций НИ-ПТ, НИ Ц-ПТ с нижним пределом диапазона измерений свыше 160 мм, собирают блоки концевых мер длины с номинальными размерами: 250,00; 249,90; 249,95; 250,05; 250,10 мм. Собранный блок зажимают в державке с использованием плоскопараллельных боковиков из набора принадлежностей к концевым мерам длины.

Нутромер устанавливают на ноль по блоку концевых мер длины, размер которого равен 250,00 мм, покачивая его вокруг вертикальной и горизонтальной осей, по наименьшему значению.

Абсолютную погрешность измерений нутромера определяют по отклонению разности показаний нутромера от разности действительных размеров соответствующих блоков концевых мер длины, затем отсчитывают показания нутромеров при измерении остальных блоков концевых мер из указанного ряда.

Допускается собирать блоки концевых мер длины других размеров, но с учетом что погрешность будет определена на участке диапазона измерений 0,1 мм.

Абсолютная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в таблицах 4, 6.

9.2.1.3. Погрешность измерений нутромеров модификаций НИ, НИ Ц определяют при помощи головки микрометрической с приспособлением (приложение 1) сравнением показаний нутромера с показаниями микрометрической головки.

Нутромер устанавливают в приспособление таким образом, чтобы измерительный стержень был соосен микрометрическому винту головки. В начальном положении производят предварительное перемещение измерительного стержня отсчетного устройства нутромера примерно на 0,2 мм и предварительное перемещение измерительного стержня нутромера на 0,05 мм (не менее).

Стрелку отсчетного устройства нутромера устанавливают на нулевой штрих шкалы. Микрометрический винт головки перемещают с интервалами в соответствии с таблицей 8, и производят отсчеты по шкале индикатора при прямом ходе измерительного стержня нутромера в пределах перемещения измерительного стержня.

Таблица 8.

| Верхний предел диапазона измерений, мм | Интервалы, через которые производят определение абсолютной погрешности, мм |
|--|--|
| До 30 включительно                     | 0,05   |
| Свыше 30 до 50 включительно            | 0,1  |
| Свыше 50 до 250 включительно           | 0,3  |
| Свыше 250                              | 0,5  |

За погрешность измерений принимают сумму наибольших абсолютных значений положительных и отрицательных показаний при наименьшем перемещении измерительного стержня

Погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в таблицах 3, 5.

9.2.2. Размах показаний нутромеров модификаций НИ-ПТ, НИ Ц-ПТ определяют как разность наибольшего и наименьшего показаний нутромера при десятикратном измерении одного и того же кольца (блока концевых мер длины) в одном и том же сечении.

У нутромеров без центрирующего мостика размах показаний проверяют с каждой сменной вставкой, у нутромеров с центрирующим мостиком – с любой измерительной вставкой.

Нутромер устанавливают на ноль по измерительному кольцу, размер которого указан первым в соответствующей строке таблицы 7 или по блоку концевых мер длины 250 мм (для нутромеров с нижним пределом диапазона измерений от 250 мм).

Наибольшая разность показаний нутромера определяет размах показаний и не должна

превышать значений, указанных в таблицах 4, 6.

9.2.3. Размах показаний нутромеров модификаций НИ, НИ Ц определяют на приспособлении с микрометрической головкой. Для этого микрометрический винт головки устанавливают 10 раз в одно и то же положение, каждый раз подводя винт с одной и той же стороны и снимая показания по шкале отсчетного устройства (микровинт на ввинчивание).

Наибольшая разность показаний нутромера определяет размах показаний и не должна превышать значений, указанных в таблицах 3, 5.

9.3. Определение погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика (для нутромеров модификаций НИ-ПТ и НИ Ц-ПТ).

Погрешность измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика определяют по измерительным кольцам, размеры которых указаны в таблице 7 и блокам концевых мер длины с плоскопараллельными боковиками. Для этого производят установку нутромера на ноль по кольцу в рабочей части кольца при включенном мостике и измеряют тот же размер по блоку концевых мер длины.

Разность показаний нутромера при измерении с отключенным центрирующим устройством и нулевой установкой является погрешностью измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика.

При определении погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика проводят трехкратную установку нутромера на ноль и измерений, вычисляют среднее арифметическое значение разности, которое не должно превышать значений, указанных в таблицах 4, 6.

У нутромеров с диапазонами измерений от 6 до 10 мм, от 250 до 450 мм погрешность измерений, вносимую неточным расположением центрирующего мостика не определяют.

## **10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

Нутромеры считаются прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1-9.3 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 1.

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) в паспорт средства измерений вносить запись о проведенной поверке.

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.

Зам. нач. отдела 203  
ФГБУ «ВНИИМС»

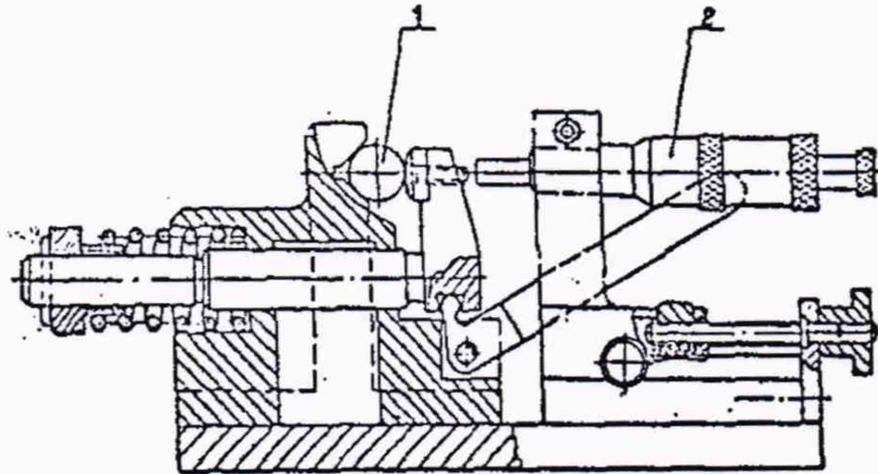
Е.А. Милованова

Ведущий инженер отдела 203  
ФГБУ «ВНИИМС»

Н.И. Кравченко

**Головка микрометрическая с приспособлением**

Цена деления 0,01 мм  
Диапазон измерений 0-25 мм  
Класс точности 1 по ГОСТ 6507-90



1 – Поверяемый нутромер  
2 – Головка микрометрическая