Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

Государственная система обеспечения единства измерений

НУТРОМЕРЫ ИНДИКАТОРНЫЕ С ЦЕНОЙ ДЕЛЕНИЯ 0,01 ММ

Методика поверки

МИ 2194-92

Г О С С Т А Н Д А Р Т

Москва, 1992г.

gost.e-ecolog.ru

УДК 531.717.12.085.3.089.6 (083.74)

Группа Т88.1

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

ГСИ. НУТРОМЕРЫ ИНДИКАТОРНЫЕ С ЦЕНОЙ ДЕЛЕНИЯ 0,01 мм. Методика поверки МИ 2134-92

ОКСТУ 0008

Дата введения с 01.07.92г.

Настоящая рекомендация распространяется на индикаторные нутромеры с ценой деления 0,01 мм, выпускаемые по ГОСТ 868-82, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл.1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МИ	Наименование средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при:	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1	-	Да	Да
Опробование	4.2	-	Да	Да
Определение метрологических характеристик	4.3	-		

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта МИ	Наименование средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при:	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
Проверка радиуса сферы измерительных поверхностей стержней	4.3.1	Шаблоны радиусные предельные (приложение 1)	Да	Нет
Проверка шероховатости измерительных поверхностей стержней и опорных поверхностей центрирующего мостика	4.3.2	Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378 или детали-образцы с параметром шероховатости Ra=0,16 мкм и Ra=0,63 мкм	Да	Нет
Проверка диапазона измерения нутромера и диапазона перемещения измерительного стержня	4.3.3	Микрометры типа МК с диапазоном измерения от 1 до 600 мм по ГОСТ 6507; индикатор по ГОСТ 577 или по ГОСТ 9696;	Да	Нет
Определение измерительного усилия и усилия центрирующего мостика	4.3.4	Весы циферблатные цифровые, средней точности по ГОСТ 23676, цена деления 5 г, наибольший предел взвешивания 5 кг (49Н); стойка С-П по ГОСТ 10197 с дополнительным кронштейном; специальная прокладка (приложение 2); набор гирь Г-4-1110 по ГОСТ 7328	Да	Нет
Определение погрешности нутромера, вносимой неточным расположением центрирующего мостика	4.3.5	Концевые плоскопараллельные меры длины 2 класса точности по ГОСТ 9038 (далее концевые меры длины), принадлежности к концевым мерам длины по ГОСТ 4119; оптиметр горизонтальный с пределом измерения 500 мм и ценой деления по шкале 1 мкм завода оптико-механи-	Да	Да

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта МИ	Наименование средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при *	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
		ческая типа ИЗМ по ГОСТ 10975; штангенциркуль типа ШЦ-1 или ШЦ-2 по ГОСТ 166; кольца (приложение 3) универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-200 3; инструментальный измерительный микроскоп по ГОСТ 8074; прибор двухкоординатный ДИП-1.		
Определение погрешности нутромера	4.3.6	Приспособление с концевой головкой типа МГ 1 класса точности по ГОСТ 6507 (приложение 4)	Да	Да
Определение размаха показаний	4.3.7	То же	Да	Да

Примечание. Допускается использовать вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, не приведенные в таблице, но имеющие аналогичные характеристики.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки.

2.2. Бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки.

2.3. Промывку проводят в резиновых технических перчатках типа 11 по ГОСТ 20010.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура помещения, в котором производят поверку - $(20 \pm 5)^{\circ}C$;

изменение температуры рабочего пространства в течение часа не более $2^{\circ}C$;

относительная влажность не более $(58 \pm 20)\%$.

3.2. Перед проведением поверки, измерительные поверхности стержней нутромера, опорные поверхности центрирующего мостика, образцовые средства измерений и вспомогательные средства поверки должны быть промыты бензином по ГОСТ 1012 или бензином-растворителем по ГОСТ 443, или моющими растворами с пассиваторами, вытерты чистой фланелевой салфеткой по ГОСТ 7259 или из хлопчатобумажной ткани по ГОСТ 11680 и выдержаны на рабочем месте не менее 3 ч.

4. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

4.1. Внешний осмотр

При проведении осмотра должно быть установлено соответствие внешнего вида наружных поверхностей нутромера и его принадлежностей, комплектности нутромера, его маркировки и упаковки требованиям ГОСТ 868.

4.2. Опробование

4.2.1 При опробовании проверяют взаимодействие частей нутромера.

Сменные измерительные стержни от руки вынимаются в корпуса нутромера и надежно крепиться прилагаемым к прибору крепежным инструментом. Индикатор должен надежно крепится в корпусе нутромера. Перемещения подвижного измерительного стержня нутромера и стрелки индикатора должны быть плавными.

4.3. Определение метрологических характеристик

4.3.1. Радиус сферы измерительных стержней проверяют предельными радиусными шаблонами (см. приложение 1).

Радиусы сфер должны соответствовать указанным в табл.3 ГОСТ 868.

4.3.2. Шероховатость измерительных поверхностей нутромера и опорных поверхностей центрирующего мостика проверяют визуально сравнением с образцами шероховатости или деталями-образцами.

Шероховатость поверхности должна соответствовать требованиям ГОСТ 868.

4.3.3. Перемещение измерительного стержня определяют непосредственно по шкале индикатора нутромера.

Перемещение измерительного стержня должно соответствовать требованиям ГОСТ 868.

Для нутромеров, выпускаемых из ремонта, допускается уменьшение перемещения измерительного стержня в соответствии с табл.2.

мм

Таблица 2

Диапазон измерения нутромера	6-10	10-18	18-50	50-100; 100-160; 160-250	250-450	450-700 700-1000
Наименьшее перемещение измерительного стержня	0,5	0,6	1,2	3	5	6

4.3.4. Измерительное усилие нутромера и усилие центрирующего мостика определяют с помощью настольных циферблатных весов. Для этого нутромер закрепляют в стойке, измерительный стержень нутромера с отключенным мостиком подводят к площадке весов и нажимают на нее, перемещая кронштейн стойки с закрепленным в ней нутромером. В момент начала перемещения стрелки индикатора производят отсчет по шкале весов. Такие же снятия отсчета показаний производят в середине и конце диапазона перемещения стрелки индикатора.

Аналогичным методом определяют усилие центрирующего мостика, наблюдая перемещение центрирующего мостика в пределах его рабочего хода. Для того чтобы при этом измерительный стержень не касался площадки весов, мостик накладывают на две концевые меры одного размера или специальную прокладку (см. приложение 2).

У нутромеров с верхним пределом измерений 450 мм и более усилие центрирующего мостика определяют при непосредственном нагружении мостика симметрично расположенными гирями равной массы. Усилие центрирующего мостика будет соответствовать требованиям ГОСТ 868, если перемещение центрирующего мостика в пределах рабочего хода происходит под давлением гирь, масса которых меньше усилия, указанного в ГОСТ 868, на величину массы мостика (270 г у НИ 450-700; 680 г у НИ 700-1000).

Измерительное усилие нутромера и усилие центрирующего мостика должны соответствовать указанным в ГОСТ 868.

4.3.5. Определение погрешности нутромера, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, производят на нижнем пределе диапазона измерений.

4.3.5.1. У нутромеров с верхним пределом измерения до 250 мм погрешность, вносимую неточным расположением центрирующего мостика определяют по кольцу и блоку концевых мер длины с боковиками.

Разность размеров между диаметром кольца в отмеченном сечении и размером блока с притертыми боковиками по внутренним сторонам боковиков не должна превышать 0,02 мм. Блок с притертыми боковиками закрепляют в струбцине.

Разность указанных размеров определяют поверяемым нутромером, а затем определяют разность тех же размеров на инструментальном микроскопе или на двухкоординатном приборе ДИП-1;

для колец диаметром от 18 до 160 мм на горизонтальном оптиметре или оптико-механической машине с приспособлением для внутренних измерений.

Отклонение разности размеров, измеренной нутромером, от разности размеров, определенной на других вышеуказанных приборах , не должно превышать 1/3 деления шкалы индикатора.

4.3.5.2. У нутромеров с верхним пределом диапазона измерений свыше 250 мм, погрешность, вносимую неточным расположением центрирующего мостика, определяют только по кольцу (без применения блоков концевых мер).

Для этого нутромер вводят в кольцо вначале с отведенным центрирующим мостиком и измеряют диаметр отверстия в определенном сечении. Затем измеряют тот же диаметр с центрирующим мостиком.

Разность отсчетов не должна превышать 1/3 деления шкалы индикатора.

4.3.5.3. У нутромеров с верхним пределом диапазона измерений свыше 450 мм допускается взамен измерений по п.3.5.2 определять расположение опорных поверхностей мостика относительно оси измерительного стержня.

Для этого необходимо разобрать центрирующий мостик и измерить штангенциркулем расстояние от опорных поверхностей до оси посадочного отверстия.

Допуск симметричности расположения опорных поверхностей относительно оси посадочного отверстия не должен превышать 0,5 мм.

4.3.6. Погрешность нутромера определяют на приспособлении (приложение 4) сравнением показаний нутромера с показаниями микрометрической головки.

Перед поверкой нутромера определяют погрешность микрометрической головки на наиудучшем участке в 9,6 мм в 9 точках через интервал 1,2 мм и при определении погрешности нутромера используют этот участок микрометрической головки. Наибольшая разность погрешностей микрометрической головки на любом участке в 1,2 мм должна быть не более 2 мкм, а на участке в 9,6 мм не более 3 мкм.

Проверяемый нутромер устанавливают в приспособлении таким образом, чтобы измерительный стержень был соосен микрометрическому винтуголовки. В начальном положении производят предварительное перемещение измерительного стержня индикатора нутромера примерно на 1 мм и предварительное перемещение измерительного стержня нутромера на 0,05 мм (не менее).

Стрелку индикатора нутромера устанавливают на нулевой штрих шкалы. Микрометрический винт головки перемещают с интервалами в со-

ответствии с табл.3, и производят отсчеты по шкале индикатора при прямом ходе измерительного стержня нутромера.

Участки хода измерительного стержня, на которых определяют погрешность в пределах 1 мм и в пределах 0,1 мм, выбирают на основании результатов определения погрешности нутромера на всем пределе измерений. Эти участки, соответствующие перемещению в 1 и 0,1 мм, должны содержать наибольшую алгебраическую разность отклонений в показаниях по сравнению с другими участками.

мм

Таблица 3

Пределы измерений	Интервалы, через которые производят определение погрешности		
	в пределах перемещения измерительного стержня	на любом участке в 1 мм	на любом участке в 0,1 мм
6-10; 10-18;	0,05	-	0,02
18-50	0,1	0,1	0,02
50-100; 100-160; 160-250	0,3	0,1	-
250-450; 450-700; 700-1000	0,5	0,1	-

Погрешность не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 868.

Пример ведения протокола по определению погрешности (см. приложение 8).

4.3.7. Размах показаний 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 индикатора (микрометр на вмятивание).

Наибольшая разность показаний нутромера определяет размах показаний и не должна превышать значений, допускаемого по ГОСТ 868.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты первичной поверки нутромеров предприятие-изготовитель оформляет отметкой в паспорте, заверенной поверителем.

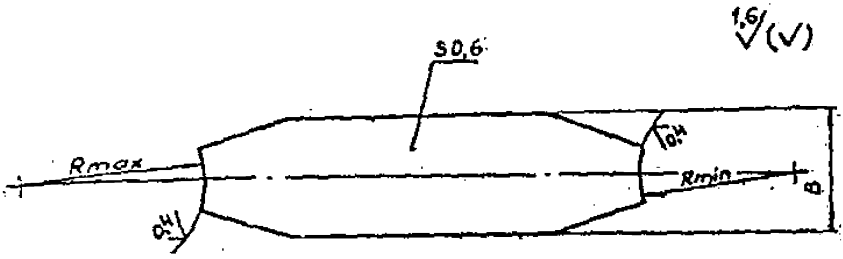
5.2. На нутромеры, признанные годными, при государственной периодической поверке выдают свидетельство по форме, установленной Госстандартом.

5.3. Положительные результаты периодической ведомственной поверки оформляют отметкой в документе, составленном ведомственной метрологической службой.

5.4. Нутромеры, не соответствующие требованиям настоящей рекомендации бракуются и к применению не допускаются, при этом в паспорте производится запись о непригодности нутромеров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ШАБЛОН РАДИУСНЫЙ ПРЕДЕЛЬНЫЙ



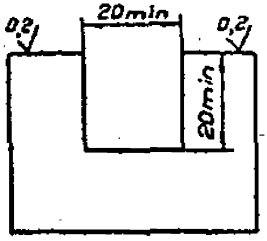
1. 59... 63 $HRC_э$
2. Радиусы шаблонов определяют на проекторе типа ПП сравнением с помещенным на экране профилем, вычерченным с предельными отклонениями в масштабе увеличения прибора 200 ×.
3. Допускается применение отдельных шаблонов для радиусов R min и R max

мм

Радиусы шаблонов		Допускаемые отклонения радиусов	Ширина шаблонов B
R min	R max		
1,8	2,8	± 0,020	12
2,5	4,5	± 0,025	
5	8	± 0,030	
18	22	± 0,040	20
30	40		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПЕЦИАЛЬНАЯ ФРЕЗА





ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА КОЛЬЦА

1. Номинальный внутренний диаметр кольца должен быть равен нижнему пределу измерений поверяемого нутромера.

2. Толщина стенок должна быть не менее 10 мм.

3. Высота колец должна превышать не менее чем на 5 мм высоту центрирующего мостика.

4. Материал - сталь ШХ15 по ГОСТ 801 или сталь Х по ГОСТ 5950.

5. Твердость измерительной поверхности не менее 59 $HRC_э$

6. Параметр шероховатости измерительной поверхности должен быть не более Ra=0,025 мкм по ГОСТ 2789.

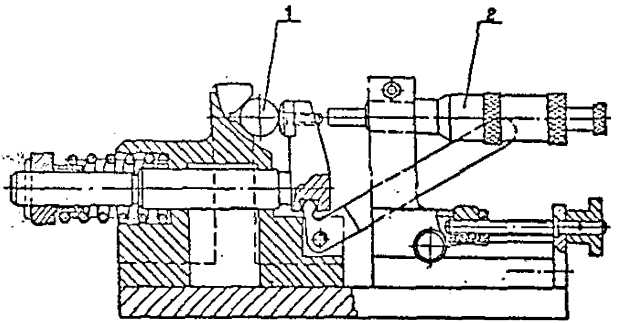
7. Допуск круглости и допуск конусообразности 0,002 мм.

8. На каждом кольце по торцу должны быть нанесены две радиальные риски, отмечающие внутренний диаметр, размер которого наиболее близок к номинальному.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ С МИКРОМЕТРИЧЕСКОЙ ГОЛОВКОЙ

Цена деления 0,01 мм
Диапазон измерений 0-25 мм



1. Поверяемый нутромер
2. Микрометрическая головка

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ФОРМА ПРОТОКОЛА

при определении погрешности индикаторного нутромера с ценой деления 0,01 мм с пределами измерений 100-160 мм

На всем диапазоне измерений

мм

Поверяемые интервалы	Отсчеты по индикатору	Погрешность поверяемого интервала
0,0	0,000	0,000
0,3	0,298	-0,002
0,6	0,600	0,000
0,9	0,898	-0,002
1,2	1,200	0,000
1,5	1,497	-0,003
1,8	1,800	0,000
2,1	2,099	-0,001
2,4	2,401	+0,001
2,7	2,701	+0,001
3,0	3,000	0,000
3,3	3,302	+0,002
3,6	3,600	0,000
3,9	3,901	+0,001

Погрешности на всем диапазоне измерений равна (-0,003) - - (+0,002) = -0,005 мм

На участке 1 мм

мм

Поверяемые интервалы	Отсчеты по индикатору	Показания нутромера, приведенные к нулю	Погрешность поверяемого интервала
0,0	1,497	0,000	0,000
0,1	1,599	0,102	+0,002
0,2	1,700	0,203	+0,003
0,3	1,800	0,303	+0,003
0,4	1,900	0,403	+0,003
0,5	2,000	0,503	+0,003
0,6	2,099	0,602	+0,003
0,7	2,201	0,704	+0,004
0,8	2,301	0,804	+0,004
0,9	2,401	0,904	+0,004
1,0	2,501	1,004	+0,004

Погрешность на участке в 1 мм равна 0-(+0,004)=-0,004 мм

№ 2184-92
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ ВНИИизмерения Минстанкопрома
ИСПОЛНИТЕЛИ: А. М. Смогоржевский (руководитель темы);
А. М. Ильина
2. УТВЕРЖДЕНЫ НПО "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева" 11.11.91
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 01.07.92г.

3. ВЗАМЕН ГОСТ 8.009-73

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 166-80	табл. 1
ГОСТ 443-76	3.2
ГОСТ 577-68	табл. 1
ГОСТ 801-78	Приложение 2
ГОСТ 868-82	Вводная часть, 4.1, 4.3.2-4.3.4, 4.3.6; 4.3.7
ГОСТ 1012-72	3.2
ГОСТ 2789-73	Приложение 2
ГОСТ 4119-76	Табл. 1
ГОСТ 5950-73	Приложение 2
ГОСТ 6507-78	Табл. 1
ГОСТ 7259-77	3.2
ГОСТ 7228-82	Табл. 1
ГОСТ 8074-82	Табл. 1
ГОСТ 9038-90	Табл. 1
ГОСТ 9378-75	Табл. 1
ГОСТ 9696-82	Табл. 1
ГОСТ 10197-70	Табл. 1
ГОСТ 10378-75	Табл. 1
ГОСТ 11680-70	3.2
ГОСТ 23676-79	Табл. 1

gost.e-ecolog.ru