

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства
измерений

БУТРОМЕРЫ ИНДИКАТОРНЫЕ С ЦЕНОЙ ДЕЛЕНИЯ 0,01 ММ
Методика поверки

ММ 2194-92

ГОССТАНДАРТ

Москва, 1992г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГСИ НУТРОМЕРЫ ИНДИКАТОРНЫЕ С ЦЕНОЙ

ДЕЛЕНИЯ 0,01 мм.

Методика поверки

МК 2154-82

СИСТУ СОСЭ

Дата извлечения с С1. 07. 22г.

Настоящая рекомендация распространяется на индикаторные нутромеры с ценой деления 0,01 мм, выпускаемые по ГОСТ 863-82, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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 МК	Наименование средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Образательность профилактики операции при:	
			первичной поверке	зискузации и хранении
Внешний осмотр	4. 1	-	Да	Да
От пробование	4. 2	-	Да	Да
Определение метрологических характеристик	4. 3	-		

Наименование операций	Номер пункта №	Наименование средства измерения и их нормативно-технические характеристики	Совместимость измерения операций при	
			первойной поверхности	исследования и устранении
Проверка радиуса сферы измерительных поверхностей стержней	4. 3. 1	Шаблоны радиусные предельные (приложение 1)	Да	Нет
Проверка пероховатости измерительных поверхностей стержней и опорных поверхностей центрирующего мостика	4. 3. 2	Образцы пероховатости поверхности по ГОСТ 9378 или детали-образцы с параметром пероховатости $R_a=0,16$ мкм и $R_a=0,03$ мкм	Да	Нет
Проверка гибкости измерения винтрометра и гибкости перемещения измерительного стержня	4. 3. 3	Микрометры типа МК с измерением гибкости 1 до 600 мм по ГОСТ 8907; индикатор по ГОСТ 577 или по ГОСТ 9696;	Да	Нет
Средление измерительного усилия в усилии центрирующего мостика	4. 3. 4	Весы циферблочные цифровые, стальной точности по ГОСТ 123570, цена деления 5 г, наибольший предварительный 5 кг (45Н); стойка С-П по ГОСТ 10197 с дополнительным кронштейном; специальная прокладка (приложение 2); набор тары Г-4-1110 по ГОСТ 7323	Да	Нет
Определение положения винтрометра, винтрометра и центрирующего мостика	4. 3. 5	Комплексные плоскостные меры длины 2 плоскости точности по ГОСТ 9028 (далее комплексные меры длины), принадлежащие к комплексным мерам длины по ГОСТ 4119; оптический горизонтальный с пределом измерения 600 мм и ценой деления по шкале 1 мкм измерения оптико-механическим	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта МК	Наименование средств поверки и их измерительно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при *	Первичной поверке	эксплуатации и хранении
Определение погрешности кутромера	4.3.6	Ческая тяга ИЭЧ по ГОСТ 10975; штангенциркуль типа РЦ-1 или РЦ-2 по ГОСТ 166; кольца (приложение 3) универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-200 З; инструментальный измерительный микроскоп по ГОСТ 8074; прибор двухкоординатный ДИП-1.			
Определение размаха показаний	4.3.7	Прибор с ободом с магнитической головкой типа МГ-1 класса точности по ГОСТ 6507 (приложение 4)	Да	Да	
		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. Проверку 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 - $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
изменение температуры рабочего пространства в течение часа не
более 2°C ;

относительная влажность не более $(55 \pm 20)\%$.

3.2. Перед проведением поверки, измерительные поверхности Стальной нутромера, опорные поверхности центрирующего мостика, обвязочные средства измерений и вспомогательные средства поверки должны быть промыты бензином по ГОСТ 1012 или бензином-растворителем по ГОСТ 443, или морским раствором с дисперсиваторами, вытерты чистой синтетической 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. Определение

4.2.1 При определении проверяют взаимодействие частей кутрометра.

Сменные измерительные стержни от руки вклиниваются в корпус кутромера и надежно крепятся прилагаемым к прибору крепежным инструментом. Индикатор должен надежно крепиться в корпусе кутрометра. Перемещения подвижного измерительного стержня кутрометра и отградуированного индикатора должны быть плавными.

4.3. Определение метрологических характеристик

4.3.1. Радиус сферы измерительных стержней проверяют следующим образом: радиусными шаблонами (см. приложение 1).

Радиусы сфер должны соответствовать указанным в табл. 2 ГОСТ 868.

4.3.2. Шероховатость измерительных поверхностей кутрометра 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 кутрометра.

Перемещение измерительного стержня должно соответствовать требованиям ГОСТ 868.

Для кутрометров, выпускаемых на ремонт, допускается уменьшение перемещения измерительного стержня в соответствии с табл. 2.

таблица 2

диапазон измерения нутромера	6-10	10-18	18-60	50-100; 100-150; 150-250	250-450	450-700 700-1000
Измерительное перемещение измери- тельный стержня	0,5	0,6	1,2	3	5	6

4.3.4. Измерительное усилие нутромера и усилие центрирующего мостика определяют с помощью частотных циферблочных 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 расположенным гирями равной массы. Усилие центрирующего мостика будет соответствовать требованиям ГОСТ 869, 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 ИИ 450-700; 680 г у ИИ 700-1000).

Намерительное узкое нутромера и узкое центрирующего мостика должны соответствовать указанным в ГОСТ 558.

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 измерений до 250 мм погрешность, вносимую неточным расположением центрирующего мостика определяют по кольцу и блоку концевых мер 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, и затем определяют разность тех же размеров на инструментальном микроскопе или на двухкоординатном приборе ДМП-1;

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

Отклонение разности размеров, измеренных 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 выше 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 на должна превышать 1/3 деления шкалы индикатора.

4.3.5.3. У нутромеров с верхним пределом диапазона измерений выше 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 наилучшем 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 мм, а на участке в 9,6 мм не более 3 мм.

Проверяемый нутромер устанавливают в приспособлении таким образом, чтобы измерительный стержень был соосен микрометрическому винту головки. 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-

согласованием с табл. 3, и производят отсчеты по шкале индикатора при кратном 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.

таблица 3

Пределы измерения	мм			
	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; 100-150; 150-250	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 5).

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 винтические).

Наибольшая разность показаний нутромера определяет размах показаний и не должна превышать значений, допускаемого по ГОСТ 858.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

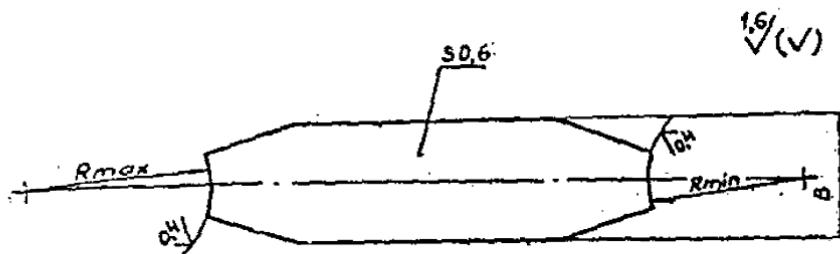
5.1. Положительные результаты первичной поверки нутромеров предприятия-изготовитель оформляет отметкой в паспорте, заверенной поверителем.

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 настоящих рекомендаций бракуются и к применению не допускаются, при этом в паспорте производится запись о непригодности нутромеров.

ШАБЛОН РАДИУСНЫЙ ПРЕДЕЛЬНЫЙ

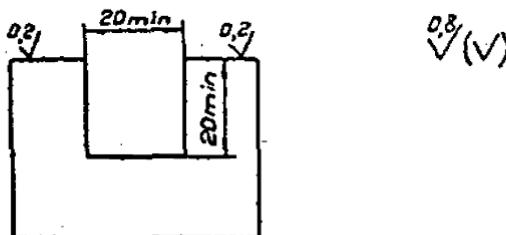
1.59... 63 HRC₃

2. Радиусы шаблонов определяют на проекторе типа ЕП сравнением с помещенным на экране профилем, вычерченным с праильными отклонениями в масштабе увеличения прибора 200^х.
3. Допускается применение отдельных шаблонов для радиусов R min и R max

мм

Радиусы шаблонов		Допускаемые отклонения радиусов	Ширина шаблонов в
R min	R max		
1,8	2,8	± 0,020	12
2,5	4,5	± 0,025	
5	8	± 0,030	
10	22	± 0,040	20
30	40		

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПРОГРАММА



ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА КОЛЬЦА

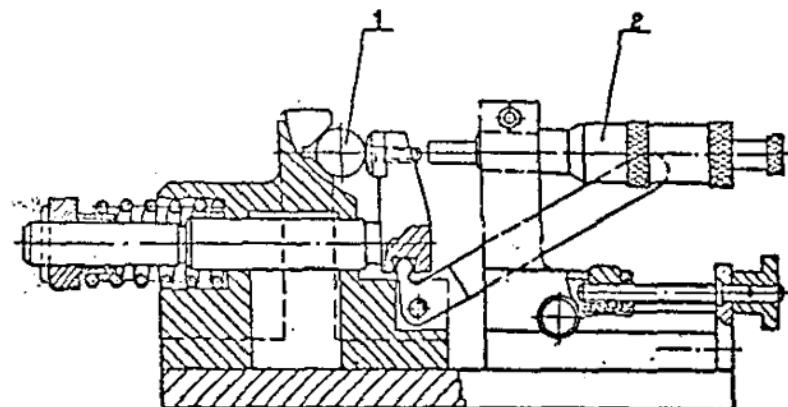
1. Номинальный внутренний диаметр кольца должен быть равен номинальному пределу измерений поверхного кутромера.
2. Толщина стенок должна быть не менее 10 мм.
3. Высота кольца должна превышать не менее чем на 5 мм высоту центрирующего мостика.
4. Материал - сталь 40M15 по ГОСТ 801 или сталь X по ГОСТ 5950.
5. Твердость измерительной поверхности не менее 59 HRC_з.
6. Параметр шероховатости измерительной поверхности должен быть не более Ra=0,025 мкм по ГОСТ 2799.
7. Допуск круглости и допуск конусообразности 0,002 мм.
8. На каждом кольце по торцу должны быть начесены две радиальные риски, отмечющие 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. Проверяемый 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

Проверяемые интервалы	Отсчеты по индикатору	Погрешность проверяемого 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

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

На участке 1 мм

мм

Проверяемые интервалы	Отсчеты по индикатору	Показания нутромера, приведенные к нулю	Погрешность проверяемого 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	0,734	+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

МК 2184-92
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕДРЕНЫ ВНИИжамерения Министерства
исполнителя А. И. Смогоревским (руководитель темы);

А. И. Ильина

2. УТВЕРДЕНЫ ПОЮ "ВНИИ им. Д. И. Менделеева" II.II.91
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 01.07.92г.

3. ЗАМЕНЯЕТ ГОСТ 9.009-73

4. СОСТАВЛЕННЫ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 166-80	табл. 1
ГОСТ 443-78	3.2
ГОСТ 577-69	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 2783-73	Приложение 2
ГОСТ 4119-76	Табл. 1
ГОСТ 5950-73	Приложение 2
ГОСТ 6507-78	Табл. 1
ГОСТ 7258-77	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 10375-75	Табл. 1
ГОСТ 11680-70	3.2
ГОСТ 23676-79	Табл. 1