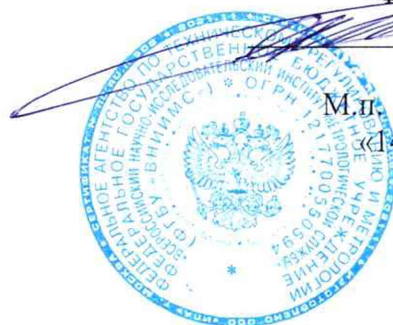


ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Коломин



М.п.

«14» февраля 2023 г.

МП 203-2-2023 «ГСИ. Индикаторы рычажно-зубчатые. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2023

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на индикаторы рычажно-зубчатые, изготавливаемые Guilin Measuring & Cutting Tool Co., Ltd, КНР по стандарту предприятия Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd «Индикаторы рычажно-зубчатые», используемые в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на индикаторы рычажно-зубчатые (далее по тексту - индикаторы) следующих моделей:

– ИРБ - боковые со шкалами, параллельными оси измерительного рычага в среднем положении;

– ИРТ - торцевые со шкалами, перпендикулярными оси измерительного рычага в среднем положении.

– ИРБУ - со шкалой, расположенной под углом 20° к оси измерительного стержня.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Измерительное усилие и усилие поворота измерительного рычага

Модель индикатора	Диапазон измерений, мм	Измерительное усилие, Н, не более	Усилие поворота измерительного рычага, Н
ИРБ	От 0 до 0,12	0,5	от 2,5 до 7,0
	От 0 до 0,2		
	От -0,3 до +0,3		
	От 0 до 0,8		
ИРБУ	От 0 до 1,6		
ИРТ	От 0 до 0,8		
	От 0 до 1,6		

Таблица 2 - Наибольшая разность погрешностей и размах показаний

Модель индикатора	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Наибольшая разность погрешностей ¹ , мм, не более		Размах показаний ² , мм, не более	
			Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2
ИРБ	От 0 до 0,12	0,001	0,003	0,005	0,003	0,006
	От 0 до 0,2	0,002	0,003	0,010		
	От -0,3 до +0,3	0,01	0,010	0,030		
	От 0 до 0,8	0,01	0,010	0,020		
ИРБУ	От 0 до 1,6	0,01	0,020	0,030		
ИРТ	От 0 до 0,8	0,01	0,010	0,020		
	От 0 до 1,6	0,01	0,020	0,030		

Примечания:

¹ - Под наибольшей разностью погрешностей измерений индикатора понимают наибольшую алгебраическую разность погрешностей на проверяемом участке при прямом и обратном ходе измерительного рычага.

² - Под размахом показаний понимается наибольшая разность между отдельными повторными показаниями индикатора, соответствующими одному и тому же действительному значению измеряемой величины при неизменных внешних условиях.

1.2. Индикаторы 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. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

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

1.4. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр индикатора.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр индикатора, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.6. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемых индикаторов используется метод непосредственной оценки.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки индикаторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений:			9
Определение измерительного усилия и усилия поворота измерительного рычага	Да	Да	9.1
Определение наибольшей разности погрешностей	Да	Да	9.2
Определение размаха показаний	Да	Да	9.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку от +17 до +23 °С
- относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на индикатор и настоящей методикой поверки.

4.2. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 - Средства поверки, применяемые при проведении поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8-9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 13561-05)
9.1	Граммометр часового типа, диапазон измерений от 0,25 до 1,50 Н; предел относительной погрешности 4%	Граммометр часового типа (рег. № 12094-89)
	Весы рычажные настольные циферблатные типа ВРНЦ10 (рег. № 23740-07), наименьший предел взвешивания 0,1 кг, цена деления 10 г, пределы допускаемой погрешности не более $\pm 7,5$ г на всем диапазоне измерений	Весы рычажные настольные циферблатные типа ВРНЦ3 (рег. № 23740-07)
	Стойка типа С-II по ГОСТ 10197-70	Стойка типа С-II по ГОСТ 10197-70
9.2	Прибор для поверки измерительных головок и датчиков, диапазон измерений от 0 до 2 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1,0$ мкм, приспособление для поверки индикаторов рычажно-зубчатых	Прибор для поверки измерительных головок ППГ-2А (рег. № 9546-84) с приспособлением для поверки индикаторов рычажно-зубчатых
	Головка микрометрическая типа МГ, диапазон измерений от 0 до 25 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более ± 2 мкм, приспособление (Приложение 1)	Головки микрометрические типа МГ мод. 131 (рег. № 7422-87)

Продолжение таблицы 4

1	2	3
9.3	Рабочие эталоны 4-го разряда по 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 от 29 декабря 2018 г № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне значений номинальных длин от 8 до 10 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 38376-13), набор № 1 или 3 по ГОСТ 9038-90
	Стойка С-II по ГОСТ 10197-70	Стойка С-II по ГОСТ 10197-70
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки индикаторов 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 или пластиковой посуде, плотно закрытой 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 индикатора утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

7.1.2. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На индикаторе должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак,
- заводской номер.

В паспорте должно быть наличие отметки об исполнении 1 или 2.

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- оцифровка шкалы, четкость штрихов и цифр на шкале, лицевая часть циферблата (должна быть светлого тона), качество стекла, закрывающего шкалу.

Если перечисленные требования не выполняются, индикатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки смазанные части индикатора и принадлежности к ним должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой. Индикаторы должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3.1, в открытых футлярах не менее 3 ч.

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

8.3. При опробовании проверяют:

- плавность хода измерительного рычага и стрелки, возможность поворота измерительного рычага в пределах $\pm 90^\circ$ от его среднего положения.

Если перечисленные требования не выполняются, индикатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Определение измерительного усилия и усилия поворота измерительного рычага

Для определения измерительного усилия индикатор закрепляют в стойке. На измерительный наконечник индикатора нажимают шупом граммометра и определяют измерительное усилие в диапазоне рабочего хода измерительного рычага.

Для определения усилия поворота измерительного рычага индикатор закрепляют в стойку, измерительный наконечник вводят в контакт с верхней площадкой весов, опуская индикатор, определяют усилие поворота рычага в момент его поворота вокруг оси. Полученное показание весов в граммах, деленное на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равно измерительному усилию в Ньютонах.

Измерительное усилие и усилие поворота измерительного рычага не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Если требования не выполняются, индикатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2. Определение наибольшей разности погрешностей

Наибольшую разность погрешностей измерений индикаторов определяют на приборе для поверки измерительных головок и датчиков (далее по тексту - прибор) в вертикальном положении при двух положениях измерительного рычага, направленного под углом 90° к оси индикатора при прямом и обратном ходах.

Индикатор и прибор установить в исходное (нулевое) положение в сторону прямого хода измерительного рычага. Направление линии измерения должно быть перпендикулярно к оси измерительного рычага в его среднем положении на данном участке измерения.

Микрометрический винт прибора перемещают в том же направлении через каждые 0,02 мм - для индикаторов с диапазонами измерений от 0 до 0,12 мм и от 0 до 0,2 мм; 0,05 мм - с диапазоном измерений и -0,3 до +0,3 мм; 0,1 мм - с диапазоном измерений от 0 до 0,8 мм; 0,2 мм - с диапазоном измерений от 0 до 1,6 мм. Дойдя до последней точки поверяемого участка, изменяют направление перемещения микрометрического винта и повторяют измерения в обратном порядке. При этом конечный отсчет при прямом ходе служит начальным отсчетом обратного хода.

Наибольшую разность погрешностей измерений определяют как сумму наибольших абсолютных значений положительных и отрицательных показаний в любых двух отметках шкалы при прямом и обратном ходе измерительного рычага.

Наибольшую разность погрешностей измерений индикаторов с диапазоном измерений от -0,3 до +0,3 мм определяют, двигаясь от нулевой отметки сначала в левую сторону, затем в правую. При этом в нулевой отметке показания прибора обнуляют. Разность погрешностей измерений индикатора определяют как сумму наибольших абсолютных значений положительных и отрицательных показаний в любых двух отметках шкалы при прямом и обратном ходе измерительного рычага для левой и правой части шкалы индикатора отдельно. Наибольшее из двух полученных значений принимают за наибольшую разность погрешностей.

Арретирование измерительного наконечника при определении наибольшей разности погрешностей не допускаются.

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

Наибольшую разность погрешностей измерений индикаторов с ценой деления 0,01 мм допускается определять при помощи микрометрической головки с приспособлением (Приложение 1). Микрометрический винт головки перемещают через те же промежутки, как при использовании прибора для поверки измерительных головок и датчиков.

Наибольшую разность погрешностей измерений определяют как сумму наибольших

абсолютных значений положительных и отрицательных показаний в любых двух отметках шкалы при прямом и обратном ходе измерительного рычага.

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

Если требование не выполняется, индикатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3. Определение размаха показаний

Размах показаний определяют в одном из положений измерительного рычага, закрепленного в стойке, оснащенной ребристым столиком, при перпендикулярном положении измерительного рычага к продольной оси индикатора. Между поверхностью столика и рабочей поверхностью измерительного рычага при безотрывном контакте со столиком продвигают плоскопараллельную концевую меру, размер которой находится в диапазоне от 8 до 10 мм. Расстояние от нижней точки рабочей поверхности измерительного рычага до плоскости столика должно быть таким, чтобы при перемещении концевой меры измерительный рычаг приподнимался, касаясь поверхности концевой меры и можно было бы провести отсчет по шкале индикатора. Данное перемещение проводят не менее пяти раз вдоль и пять раз поперек измерительного рычага.

Размах показаний определяют наибольшей разностью отсчетов, полученных при всех перемещениях концевой меры.

Размах показаний индикаторов не должен превышать значений, указанных в таблице 2.

Если требование не выполняется, индикатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Индикатор считается 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 индикатора метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и индикатор признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие индикатора метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и индикатор признают непригодным к применению.

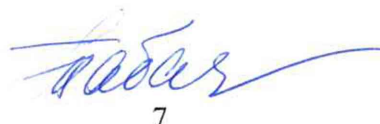
11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 3.

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) вносить в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

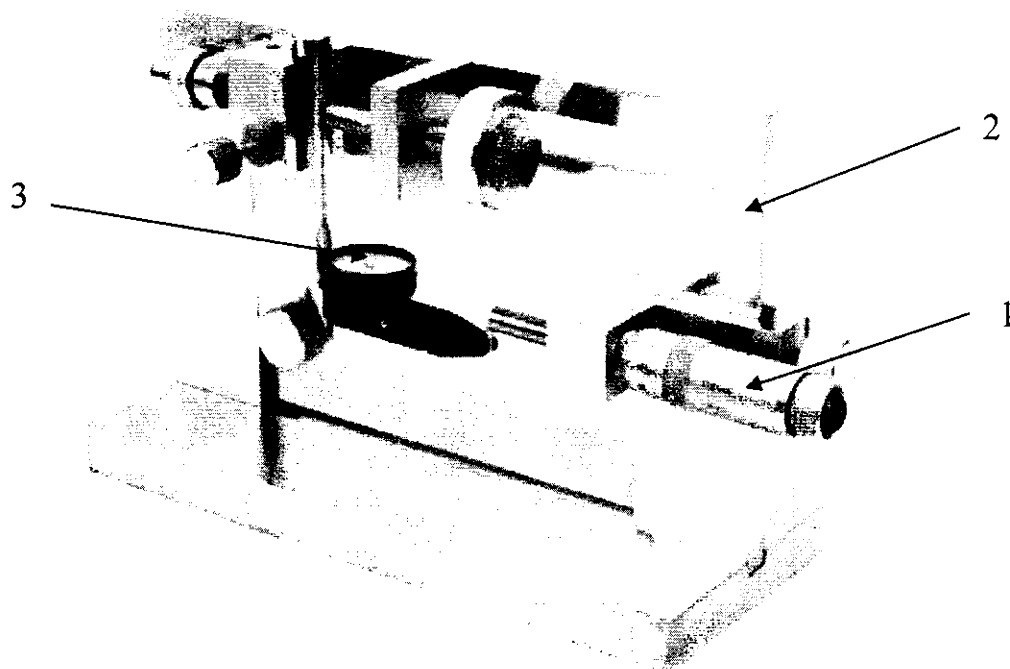
11.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Зам. нач. отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»



Н.А. Табачникова

Приспособление с микрометрической головкой для определения наибольшей разности погрешностей индикаторов с ценой деления 0,01 мм



1 – головка микрометрическая, 2 – приспособление, 3 – поверяемый индикатор