

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М. Никольшин

МП

06 июля 2025 г.

ГСИ. Индикаторы рычажно-зубчатые Miyamotometrology. Методика поверки

МП-7.036-2025

г. Москва,
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки индикаторов рычажно-зубчатых Miyamotometrology (далее – индикаторы), изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ» (ООО «ИНСТРУМЕНТ»), г. Нижний Новгород по ТУ 022-2024 «Индикаторы рычажно-зубчатые Miyamotometrology. Технические условия», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.1. Методика поверки распространяется на индикаторы следующих моделей: 7311, 7321, 7322, 7323, 7324, 7325, 7326, 7331, 7332.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, указанные в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики индикаторов

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Наибольшая разность погрешностей ¹⁾ , мкм, не более	Размах показаний ²⁾ , мкм, не более
7311	7311-014	от 0 до 0,14	0,001	4	2
7321	7321-08	от 0 до 0,8	0,01	13	3
	7321-08A			13	3
7322	7322-08	от 0 до 0,8	0,01	13	3
	7322-08A			13	4
7323	7323-08	от 0 до 0,8	0,01	13	3
7324	7324-08	от 0 до 0,8	0,01	13	3
7325	7325-16	от 0 до 1,6	0,01	25	8
7326	7326-08	от 0 до 0,8	0,01	13	3
	7326-08A			13	3
7331	7331-02	от 0 до 0,2	0,002	6	2
	7331-02A			6	3
7332	7332-02	от 0 до 0,2	0,002	6	2
	7332-02A			6	2

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.

Таблица 2 – Измерительное усилие индикаторов и усилие поворота измерительного рычага

Наименование характеристики	Значение
Измерительное усилие, Н	от 0,1 до 0,5
Усилие поворота измерительного рычага, Н	от 3,0 до 8,0

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 средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3 Индикаторы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации и после ремонта – 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.7 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки индикаторов должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	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 средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	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
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 3 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 10 настоящей методики.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку от +15 до +25 °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 индикаторы и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки индикаторов достаточно от одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 – 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1	Граммометр часового типа, диапазон измерений от 0,25 до 1,5 Н, предел относительной погрешности 4%	Граммометр часового типа (рег. № 12094-89)
	Весы среднего (Ш) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с ценой деления не более 5 г, с наибольшим пределом взвешивания не менее 3 кг	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ (рег. № 23740-07)
	Гири класса точности М1, набор гирь (1 – 500) г, пределы допускаемых отклонений действительного значения массы гири от номинального значения $\pm (1...25)$ мг	Гири классов точности М1, (1...500) г (рег. № 36068-07)
9.2	Рабочий эталон 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г (приборы для поверки индикаторов и индикаторных нутромеров) от 0 до 2 мм	Прибор для поверки измерительных головок ППГ-2А (рег. № 9546-84) с приспособлением для поверки индикаторов рычажно-зубчатых
	Рабочий эталон согласно локальной поверочной схеме ЛПС-003-2025* – микрометр, диапазон измерений от 0 до 25 мм, цена деления 0,001 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,0015$ мм	Микрометр Micron моделей МК, МКЦ, МКЦМ, МГ, МГЦ, модель МГ, 0-25 мм (рег. № 77991-20)
9.2 – 9.3	Рабочий эталон 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г (меры длины концевые плоскопараллельные)	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1 или 3 (рег. № 17726-98)

Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательное оборудование:		
9.1, 9.3	Стойка С-II по ГОСТ 10197-70, с дополнительным кронштейном присоединительным диаметром 8 мм	Стойка С-II по ГОСТ 10197-70
9.2	Приспособление с микрометрической головкой	Приспособление ППИЧ-Универсал-М
* структура локальной поверочной схемы приведена в приложении А		
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 выполнении поверки индикатора, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида индикатора описанию и изображению, приведенному в описании типа, а также требованиям паспорта в части комплектности. Комплектность индикатора проверяют сличением с указанным в паспорте.

При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На индикаторе и/или футляре должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- модификация;
- диапазон измерений;
- цена деления;
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие индикатора следующим требованиям:

- стрелка и элементы шкалы (штрихи, цифры) должны быть отчетливо видны на фоне циферблата;
- оцифровка шкалы должна быть симметричной относительно нуля;
- циферблат должен быть закрыт прозрачным материалом, не имеющим дефектов, препятствующих отсчету показаний.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Перед проведением поверки измерительный наконечник индикатора должен быть промыт авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания и протерт чистой салфеткой. Индикаторы должны быть

выдержаны в помещении, где проводятся поверку, при условиях, указанных в п. 3, в открытых футлярах не менее 4 ч.

8.2. Используемые средства поверки и вспомогательное оборудование 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;
- диапазон измерения индикатора. При нажатии на измерительный наконечник показания отсчетного устройства должны измениться на величину не менее величины диапазона измерений, указанной в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение измерительного усилия и усилия поворота измерительного рычага

Для определения измерительного усилия индикатор закрепляют в стойке при помощи кронштейна (Приложение В). На измерительный наконечник индикатора нажимают щупом граммометра и определяют измерительное усилие в диапазоне рабочего хода измерительного рычага.

Допускается определять измерительное усилие с помощью весов: индикатор закрепляют в стойку при помощи кронштейна (Приложение В), измерительный наконечник вводят в контакт с верхней площадкой весов, нагружая вторую площадку весов с помощью гирь (при неподвижном индикаторе), определяют измерительное усилие в диапазоне рабочего хода измерительного рычага как массу гирь, деленную на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах).

Для определения усилия поворота измерительного рычага индикатор закрепляют в стойку при помощи кронштейна (Приложение В), 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 2.

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2 Определение наибольшей разности погрешностей

9.2.1 Наибольшую разность погрешностей измерений индикаторов моделей 7321, 7322, 7323, 7324, 7326 с диапазоном измерений от 0 до 0,8 мм, модели 7325 с диапазоном измерений от 0 до 1,6 мм, определяют с помощью микрометра модели МГ и приспособления (Приложение Б) сравнением показаний индикатора с показаниями микрометрической головки в горизонтальном положении при двух положениях измерительного рычага, направленного под углом 90° к продольной оси индикатора при прямом и обратном ходе, а также при вертикальном положении индикатора при положении измерительного рычага вдоль оси индикатора при прямом и обратном ходе.

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 перемещают в том же направлении через каждые 0,1 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.

9.2.2 Наибольшую разность погрешностей измерений индикаторов моделей 7311 с диапазоном измерений от 0 до 0,14 мм, моделей 7331, 7332 с диапазоном измерений от 0 до 0,2 мм, определяют с помощью прибора для поверки измерительных головок ППГ-2А (далее – прибор) в вертикальном положении индикатора при двух положениях измерительного рычага, направленного под углом 90° к продольной оси индикатора при прямом и обратном ходе.

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

Микрометрический винт прибора перемещают в том же направлении через каждые 0,02 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.

Допускается определять погрешность индикаторов с помощью мер длины концевых плоскопараллельных. Индикатор закрепляют в стойке, оснащенной ребристым столиком, при перпендикулярном положении измерительного рычага к продольной оси индикатора. Между поверхностью столика и рабочей поверхностью измерительного рычага последовательно помещают меры длины концевые плоскопараллельные, разность значений которых равна 0,02 мм. Дойдя до последней точки поверяемого участка, меры длины помещают в обратном порядке. При этом конечный отсчет при прямом ходе служит начальным отсчетом обратного хода.

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

Арретирование измерительного наконечника при определении наибольшей разности погрешностей не допускается.

Наибольшая разность погрешностей измерений индикатора не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3 Определение размаха показаний

Размах показаний определяют в одном из положений измерительного рычага индикатора, закрепленного в стойке при помощи кронштейна (Приложение В), 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 концевые меры длины номинальным размером 8 мм или 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 должен соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, средство измерения

признается непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Оформление результатов поверки

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

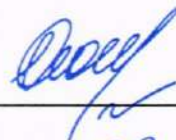
10.2 При положительных результатах поверки сведения о результатах и объёме поверки средств измерений должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Выдача свидетельства о поверке и (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.3 При отрицательных результатах поверки сведения о результатах и объёме поверки средств измерений должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела геометрических измерений
ООО РМЦ «Калиброн»



О.Б. Семакина

Инженер метролог 3 категории
ООО РМЦ «Калиброн»



А.О. Бухолдин

Приложение А
(Обязательное)

Структура локальной поверочной схемы ЛПС-003-2025

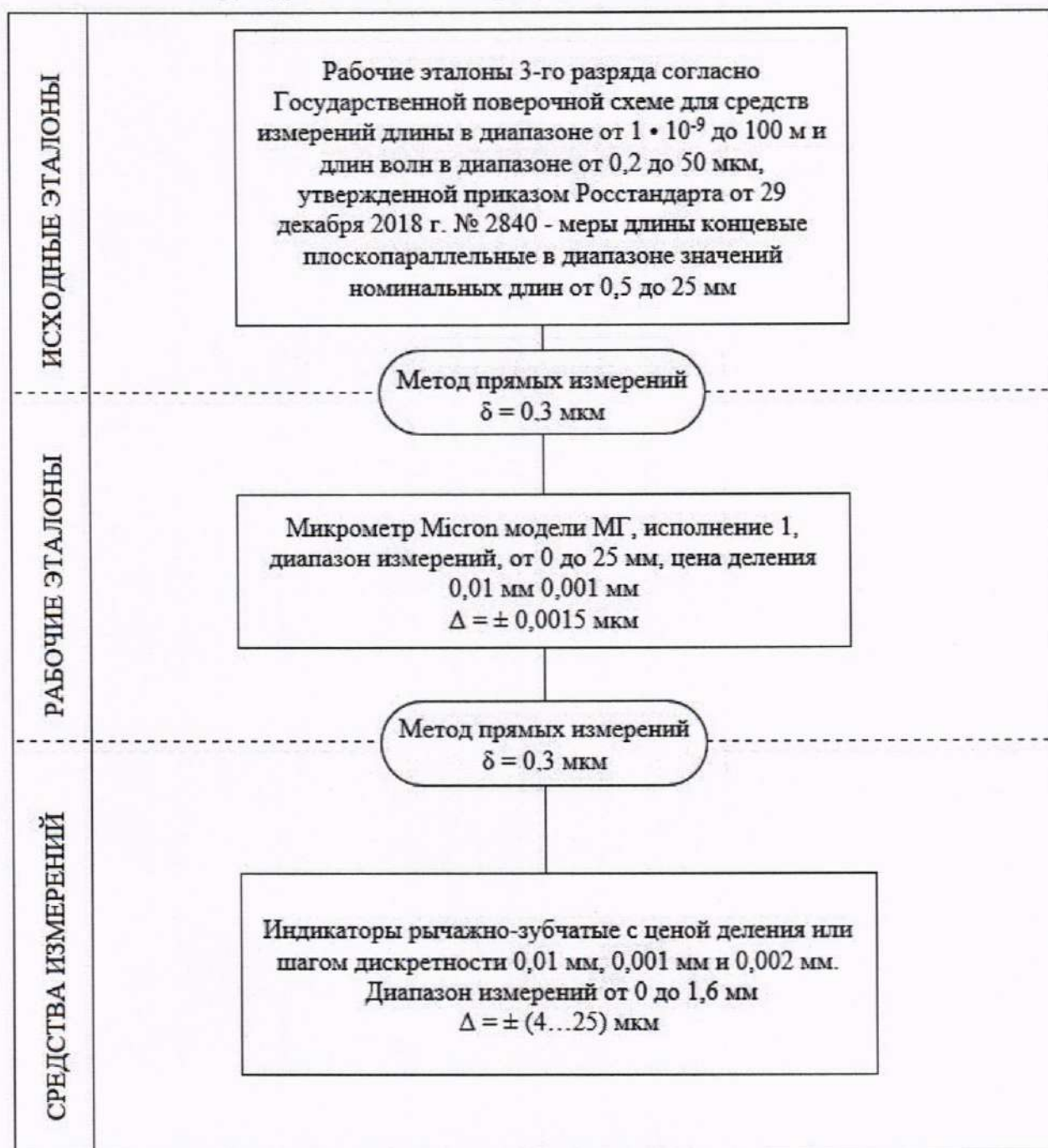


Рисунок А.1

Приложение Б
(справочное)

Приспособление для определения погрешности индикаторов модификаций 7321, 7322, 7324, 7325 и 7323 с ценой деления 0,01 мм

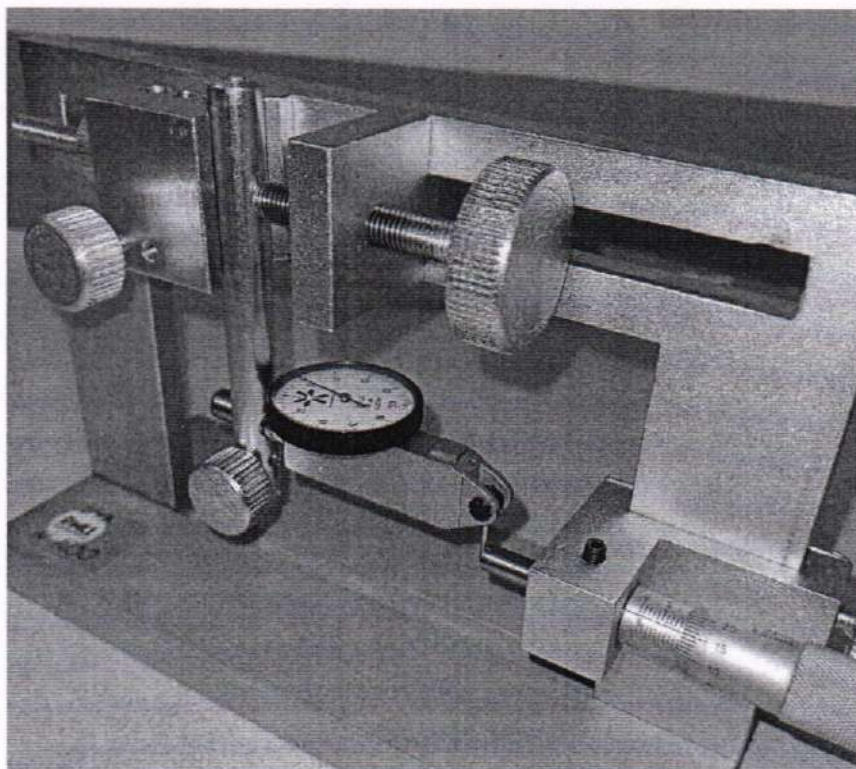


Рисунок Б.1 – Приспособление для определения погрешности индикаторов с ценой деления 0,01 мм

Приложение В
(Справочное)

Кронштейн

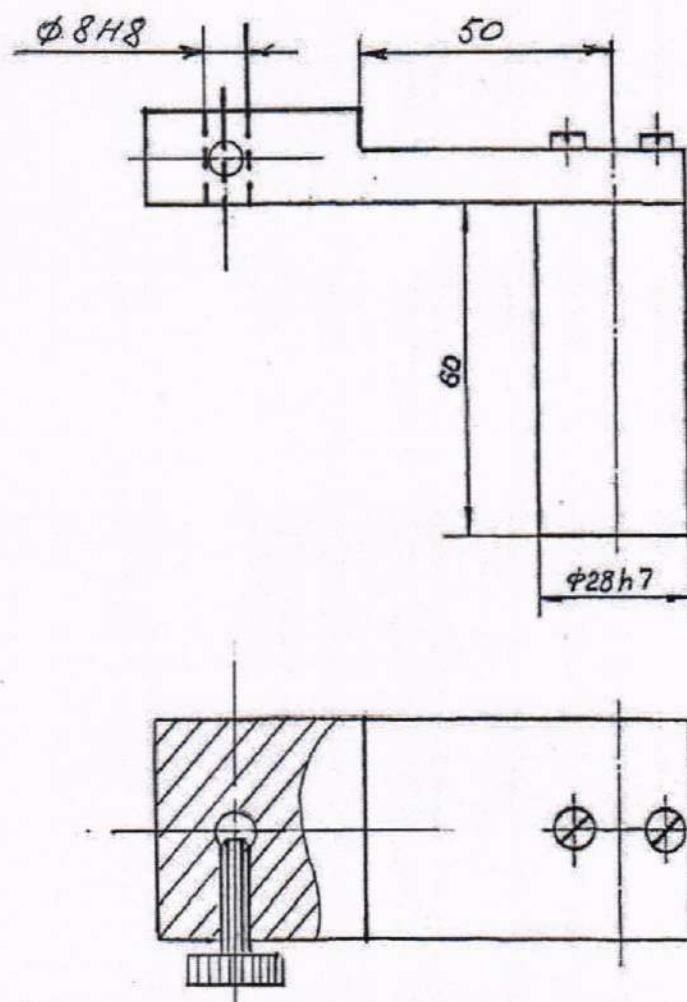


Рисунок В.1