

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В.А. Лапинов



«01» апреля 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Микрометры гладкие GRIFF

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1165-2026

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки микрометров гладких GRIFF (далее – микрометры), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины поверяемому средству измерений 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 от следующего государственного первичного эталона: ГЭТ2-2021 – Государственный первичный эталон единицы длины – метра.

В методике поверки реализован метод прямых измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

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 средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров и установочных мер	Да	Нет	8.3
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	9
Определение измерительного усилия и его колебания	Да	Нет	9.1
Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров	Да	Да	9.2
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров	Да	Да	9.3

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение абсолютной погрешности микрометров	Да	Да	9.4
Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер ¹⁾	Да	Да	9.5
¹⁾ Только в том случае, если установочная мера идет в комплекте к микрометру.			

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность, %, не более 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерений и на используемые средства поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства 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
8.1	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 2 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	Измеритель влажности и температуры исполнение ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18

Продолжение таблицы 2

1	2	3
8.3	Средство измерений параметров шероховатости Ra до 0,08 мкм с относительной погрешностью, не превышающей 10 %	Прибор для измерений параметров шероховатости серии 178 Serftest SJ-210 рег. № 54174-13
9.1	Весы неавтоматического действия КТ Средний (III) по ГОСТ Р 53228-2008: диапазон измерений от 0,5 до 1 кг	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ10, рег. № 23740-02
9.2	Пластина плоская стеклянная ПИ60, 2-го класса точности по ГОСТ 2923-75	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60, рег. № 197-70
9.3	Пластины плоскопараллельные стеклянные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 по ГОСТ 1121-75	Пластины плоскопараллельные стеклянные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90, рег. № 589-74
9.3; 9.4; 9.5	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 в диапазоне значений длины от 0,5 до 1000 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, наборы № 3, 9, 21, рег. № 92898-24
9.5	Средства измерений наружных размеров в диапазоне измерений от 0 до 1000 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,3+L/1000)$ мкм, где $L^{(1)}$ – в мм	Машины оптико-механические для измерения длин концевые ИЗМ-11, рег. № 1353-60
Вспомогательное оборудование		
9.1	Стойка малогабаритная для измерительных головок с ценой деления 0,001 – 0,01 мм типа С-П-28-125×125 по ГОСТ 10197-70	Стойка вертикальная для микрометров 156-102, MITUTOYO
	Кронштейн в соответствии с требованиями Приложения Б к настоящей методике поверки	Кронштейн
9.4	Приспособление для определения абсолютной погрешности микрометрического устройства в соответствии с требованиями Приложения Г к настоящей методике	Приспособление для определения абсолютной погрешности
⁽¹⁾ -номинальный размер установочной меры 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, меры безопасности должны соответствовать требованиям по

технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений и на средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями, приведенными в описании типа;
- наличие стопорного устройства для микрометрического винта;
- наличие теплоизоляционных накладок на скобах микрометров;
- отсутствие механических повреждений на измерительных и других наружных поверхностях деталей, влияющих на эксплуатационные качества;
- соответствие цены деления (шага дискретности), приведенных в Приложении А.

При внешнем осмотре также проверить: четкость нанесения штрихов и цифр на шкалах стебля и барабана, отсутствие дефектов на микрометрической головке, препятствующих отсчету или ухудшающих внешний вид.

Для микрометров с цифровым отсчетным устройством дополнительно проверить:

- качество индикации цифрового отсчетного устройства – индикация должна быть четкой, без разрывов и равномерно заполненной;
- отсутствие на ЖК-экране микрометров дефектов, препятствующих снятию показаний микрометра или искажающих показания.

В случае если перечисленные требования не выполняются, микрометр признать непригодным к применению. Дальнейшие операции поверки не производить.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки смазанные части микрометра должны быть промыты авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 или другим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений, средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов в условиях, приведенных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- плавность перемещения барабана микрометра вдоль стебля;
- отсутствие вращения микрометрического винта, закрепленного стопорным устройством (трещоткой), обеспечивающим измерительное усилие (при этом показание микрометра не должно изменяться);
- отсутствие радиального или осевого качения, закрепленной подвижной или сменной пятки (при наличии);
- работоспособность кнопок управления цифрового отсчетного устройства.

8.3 Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров и установочных мер

Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров и установочных мер определяется однократным измерением с помощью прибора для измерений параметров шероховатости.

Параметр шероховатости R_a измерительных поверхностей микрометров и установочных мер не должен превышать значения 0,08 мкм.

Если перечисленные выше требования не выполняются, микрометр признать непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производить.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение измерительного усилия и его колебания

Измерительное усилие микрометра и его колебание определяется при помощи весов на двух различных участках шкалы стебля микрометра (ближе к началу и концу шкалы). Схема определения измерительного усилия представлена в Приложении В.

Определение измерительного усилия должно производиться при контакте плоской измерительной поверхности микрометрического винта с плоской поверхностью весов.

Микрометры закрепляют в стойке при помощи кронштейна (см. Приложение Б) в таком положении, чтобы микрометрический винт занимал вертикальное положение, а вставка находилась в центре измерительной поверхности микрометрического винта и касалась ее.

Вращая микрометрический винт до проскальзывания трещотки, определяют измерительное усилие по показанию стрелки весов. Полученное значение массы в граммах, деленное на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равно измерительному усилию микрометра в Ньютонах.

Колебание измерительного усилия определяется как разность между показаниями на двух различных участках шкалы стебля.

Измерительное усилие и его колебание должно соответствовать значениям, приведенным в таблице А.3 Приложения А.

9.2 Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометров определяют интерференционным методом при помощи плоской стеклянной пластины.

Стеклянную пластину накладывают на проверяемую поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос (колец).

Отклонение от плоскостности определяют по числу наблюдаемых интерференционных полос (колец), при этом одна полоса соответствует отклонению от плоскостности на 0,3 мкм. Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

На рисунке 1 приведены увеличенные изображения картины интерференционных полос (колец) при различных формах отклонения от плоскостности измерительной поверхности микрометра. Во всех случаях, представленных на рисунке 1, отсчет полос равен 2.

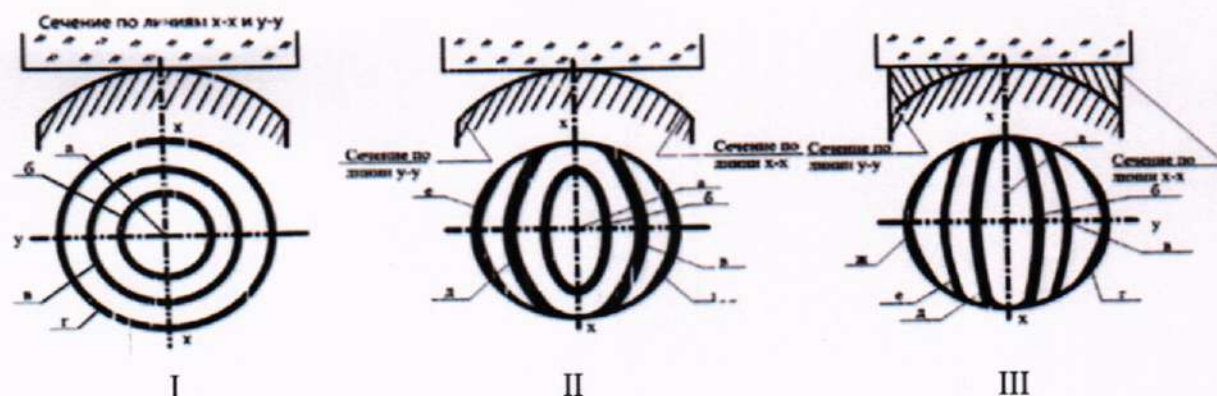


Рисунок 1 – Картины интерференционных полос (колец)

На рисунке 1-I измерительная поверхность представляет собой сферу и интерференционные кольца *б* и *в* ограничены окружностями (контакт в точке *а*). Кольцо *г* так же, как и полосы *з* и *е* на рисунке 1-II и *з* и *ж* на рисунке 1-III во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее чем 0,5 мм.

На рисунке 1-II контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью микрометра также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны измерительной поверхности в сечении *х-х* больше, чем в сечении *у-у*. Здесь кольцо *б* считается первой полосой, а полосы *в* и *д* принимаются за одну полосу (кольцо), поскольку при большей измерительной поверхности микрометра эти полосы соединились бы.

На рисунке 1-III контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью микрометра, которая представляет собой цилиндрическую поверхность, осуществляется по линии *а*. Здесь полосы ограничены прямыми линиями и так же, как полосы *в* и *д* в предыдущем случае пары полос *б-д* и *в-е* считаются одной полосой.

Если по обе стороны от точки (линии) контакта будет наблюдаться неодинаковое число полос, то отсчет полос ведется со стороны, где число видимых полос больше.

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометров не должно превышать значений, приведенных в таблице А.1 Приложения А.

9.3 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров

9.3.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом измерений до 100 мм определяют интерференционным методом при помощи четырех стеклянных плоскопараллельных пластин, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее $\frac{1}{4}$ оборота микрометрического винта.

Приведя пластину в контакт с измерительными поверхностями микрометра, при использовании устройства, обеспечивающего измерительное усилие, добиваются такого положения, при котором наблюдалась бы наименьшая сумма интерференционных полос на обеих измерительных поверхностях. Отклонение от параллельности определяется наибольшей из сумм интерференционных полос, подсчитанной для каждой из четырех стеклянных пластин, при этом одна полоса соответствует отклонению от параллельности 0,3 мкм.

9.3.2 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом измерений свыше 100 мм определяют по концевым мерам длины или блоком концевых мер, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее $\frac{1}{4}$ оборота микрометрического винта.

Концевую меру или блок концевых мер последовательно устанавливают между измерительными поверхностями в положении 1, 2, 3, 4, на расстоянии *в* от края измерительной поверх-

ности, как показано на рисунке 2 и подводят измерительные поверхности микрометра при использовании устройства, обеспечивающего измерительное усилие.

Для исключения влияния отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей концевых мер длины их устанавливают между плоскими измерительными поверхностями микрометров одним краем AB .

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра для каждого размера меры определяют, как наибольшую разность показаний микрометра при четырех положениях меры.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей в каждом из четырех положений микрометрического винта не должно превышать значений, указанных таблице А.1 Приложения А.

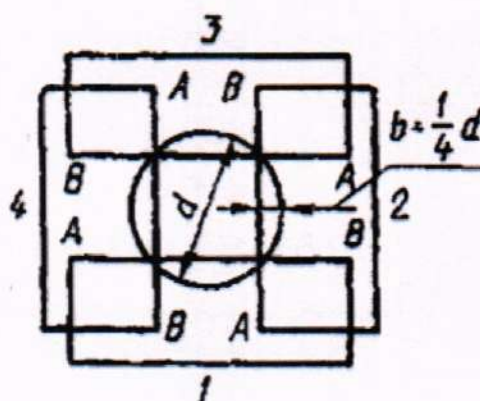


Рисунок 2 – Расположение концевой меры относительно измерительной поверхности микрометра

9.4 Определение абсолютной погрешности микрометров

Абсолютная погрешность измерений микрометров определяется не менее чем в пяти равномерно расположенных точках шкалы микрометра путем сравнения показаний с размерами концевых мер длины (блоков концевых мер длины).

Точки, в которых рекомендуется производить поверку микрометров, указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендуемые точки определения абсолютной погрешности микрометров

Диапазон измерений микрометра, мм	Рекомендуемые номинальные значения размеров концевых мер длины, мм
От 0 до 25	5,12; 10,24; 15,36; 20,50; 25,00
От A до $(A + 25)$	$A + 5,12$; $A + 10,24$; $A + 15,36$; $A + 20,50$; $A + 25,00$
Примечание – A – нижний предел измерений микрометра, мм	

Абсолютную погрешность измерений микрометров с диапазоном измерений свыше 100 мм допускается определять при помощи дополнительного приспособления для поверки микрометров (Приложение Г), которое закрепляют на скобе микрометра. Регулируемая пятка приспособления и микрометрический винт должны быть соосны.

Регулируя пятку приспособления, добиваются такого ее положения, которое соответствует нулевому отсчету по шкале микрометра при вращении микрометрического винта до упора в пятку после ее закрепления. Затем производят поверку по процедурам, описанным выше, при этом при выборе номинальных значений размеров концевых мер длины по таблице 3 не учитывают параметр A .

Микрометром однократно измерить каждую меру длины (блок мер длины). Вычислить абсолютную погрешность измерений микрометра Δ для каждой точки по формуле

$$\Delta = L_{\text{изм}} - L_{\text{эт}} \quad (2)$$

где $L_{\text{изм}}$ – измеренное значение по микрометру, мм;

$L_{\text{эт}}$ – действительное значение меры длины (блока мер длины), мм.

Абсолютная погрешность измерений микрометра не должна превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

В случае, если соответствие микрометра метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и микрометр признают непригодным к применению.

9.5 Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер

Отклонение длины установочной меры от номинальной и отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют путем сравнения установочных мер с концевыми мерами длины (блоками концевых мер длины) соответствующих размеров.

Установочные меры поверяют на оптико-механической машине (далее – прибор) с использованием плоских или сферических наконечников, добиваясь наименьших или наибольших показаний прибора при покачивании меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей.

Установочные меры с плоскими измерительными поверхностями проверяют сравнением с концевыми мерами длины соответствующих размеров на приборе с использованием сферических наконечников, добиваясь наименьших показаний прибора при покачивании меры вокруг вертикальной и горизонтальной осей.

Отклонение длины установочной меры от номинального значения определяют в средней точке 2 и в четырех точках 1, 3, 4, и 5, расположенных на расстоянии 0,7 – 1 мм от края измерительной поверхности (рисунок 3).

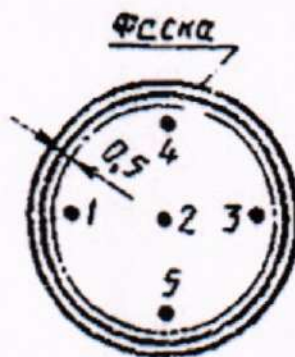


Рисунок 3 – Определение отклонения длины установочных мер от номинального размера и отклонения от плоскопараллельности

За отклонение длины установочной меры от номинального значения принимают наибольшее по абсолютному значению отклонение из пяти полученных.

За отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер принимают наибольшую по абсолютному значению разность между наибольшим и наименьшим из отсчетов в точках 1, 2, 3, 4, и 5.

Установочные меры со сферическими измерительными поверхностями проверяют сравнением с концевыми мерами длины на приборе с использованием плоских наконечников, добиваясь наибольших показаний прибора при повороте меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей. Поверяемую установочную меру устанавливают на двух опорах, расположенных на расстоянии $0,21 L$ от концов меры, где L – номинальная длина меры в мм.

За отклонение длины установочной меры от номинального значения принимают разность между полученным значением и действительным значением длины концевой меры или блока концевых мер.

Отклонение длины установочных мер от номинальной и отклонение плоскопараллельности плоских измерительных поверхностей не должны превышать значений, приведенных в таблице А.2 Приложения А.

10 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

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. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Петрова

О.В. Санаева

П.В. Петрова

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики микрометров

Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления (шаг дискретности), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометра, мкм	Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра, мкм, не более	Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометра, мкм, не более
МК-25 0,01	от 0 до 25	0,01	±4	2	0,9
МК-50 0,01	от 25 до 50		±4	2	0,9
МК-75 0,01	от 50 до 75		±5	3	0,9
МК-100 0,01	от 75 до 100		±5	3	0,9
МК-125 0,01	от 100 до 125		±6	4	0,9
МК-150 0,01	от 125 до 150		±6	4	0,9
МК-175 0,01	от 150 до 175		±7	4	0,9
МК-200 0,01	от 175 до 200		±7	4	0,9
МК-225 0,01	от 200 до 225		±8	6	0,9
МК-250 0,01	от 225 до 250		±8	6	0,9
МК-275 0,01	от 250 до 275		±9	8	0,9
МК-300 0,01	от 275 до 300		±9	8	0,9
МК-400 0,01	от 300 до 400		±11	8	0,9
МК-500 0,01	от 400 до 500		±13	10	0,9
МК-600 0,01	от 500 до 600		±14	12	0,9
МК-700 0,01	от 600 до 700		±16	12	0,9
МК-800 0,01	от 700 до 800		±18	14	0,9
МК-900 0,01	от 800 до 900		±20	16	0,9
МК-1000 0,01	от 900 до 1000		±22	18	0,9
МК-25 0,001	от 0 до 25	0,001	±4	2	0,9
МК-50 0,001	от 25 до 50		±4	2	0,9
МК-75 0,001	от 50 до 75		±5	3	0,9
МК-100 0,001	от 75 до 100		±5	3	0,9
МКЦ-25	от 0 до 25	0,001	±4	2	0,9
МКЦ-50	от 25 до 50		±4	2	0,9
МКЦ-75	от 50 до 75		±5	3	0,9
МКЦ-100	от 75 до 100		±5	3	0,9
МКЦ-125	от 100 до 125		±5	4	0,9
МКЦ-150	от 125 до 150		±5	4	0,9
МКЦ-175	от 150 до 175		±6	5	0,9
МКЦ-200	от 175 до 200		±6	5	0,9

Таблица А.2 – Характеристики установочных мер

Номинальный размер установочной меры, мм	Допускаемое отклонение длины установочной меры от номинального размера, мкм	Отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм, не более
25; 50; 75	$\pm 1,5$	0,50
100; 125	$\pm 2,0$	0,75
150; 175	$\pm 2,0$	1,00
200; 225; 250; 275	$\pm 2,0$	1,50
300; 325; 350; 375; 400; 425; 450; 475	$\pm 3,5$	—
500; 525; 550; 575; 600; 625; 650; 675	$\pm 4,0$	—
700; 725; 750; 775; 800; 825; 850; 875	$\pm 4,5$	—
900; 925; 950; 975; 1000	$\pm 5,0$	—

Таблица А.3 – Измерительное усилие и колебание измерительного усилия

Наименование характеристики	Значение
Измерительное усилие микрометров, Н	от 5 до 10
Колебание измерительного усилия, Н, не более	2

Приложение Б
(справочное)
Кронштейн

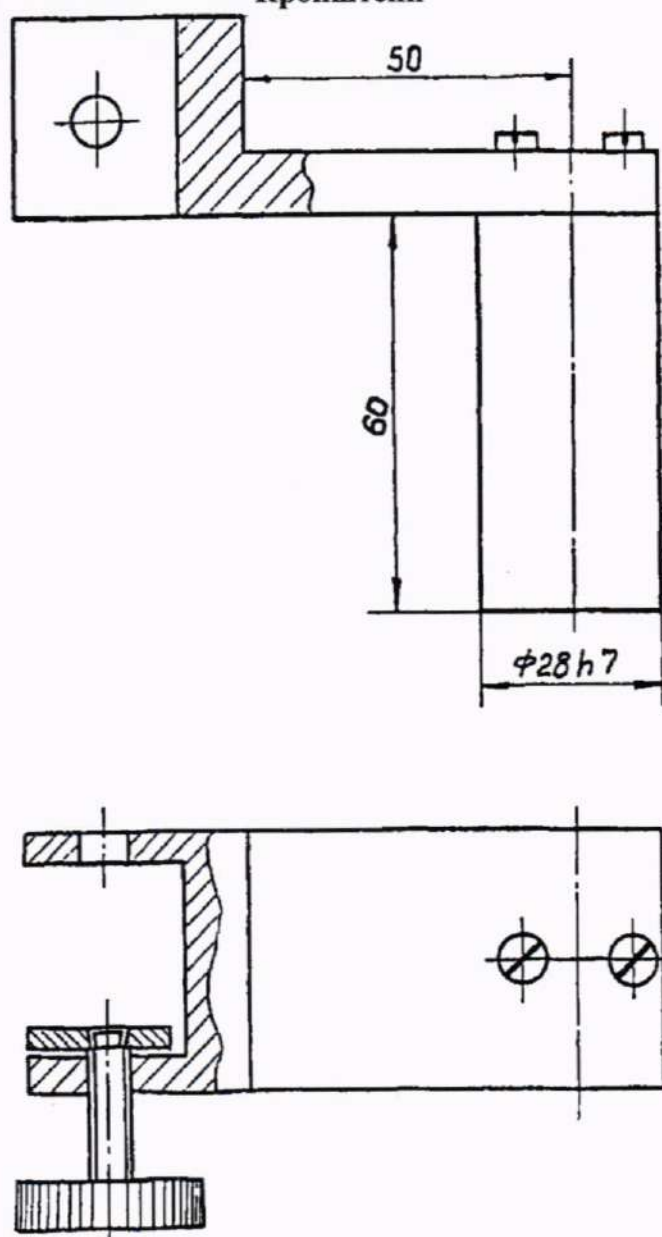


Рисунок Б.1 – Чертеж конструкции кронштейна

Приложение В
(справочное)

Схема определения измерительного усилия микрометра

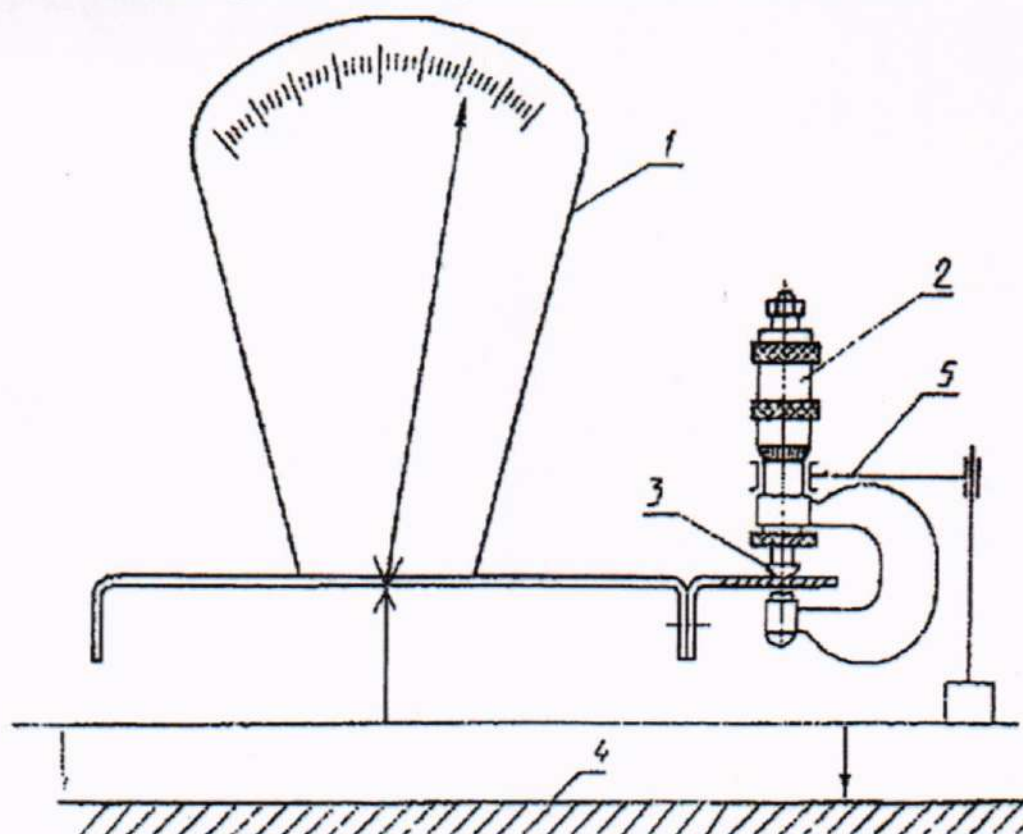


Рисунок В.1 – Схема определения измерительного усилия микрометра: 1 – циферблатные весы; 2 – микрометр; 3 – вставка с плоской поверхностью; 4 – стол; 5 – устройство для крепления микрометров

Приложение Г
(справочное)

Приспособление для определения абсолютной погрешности микрометрического устройства

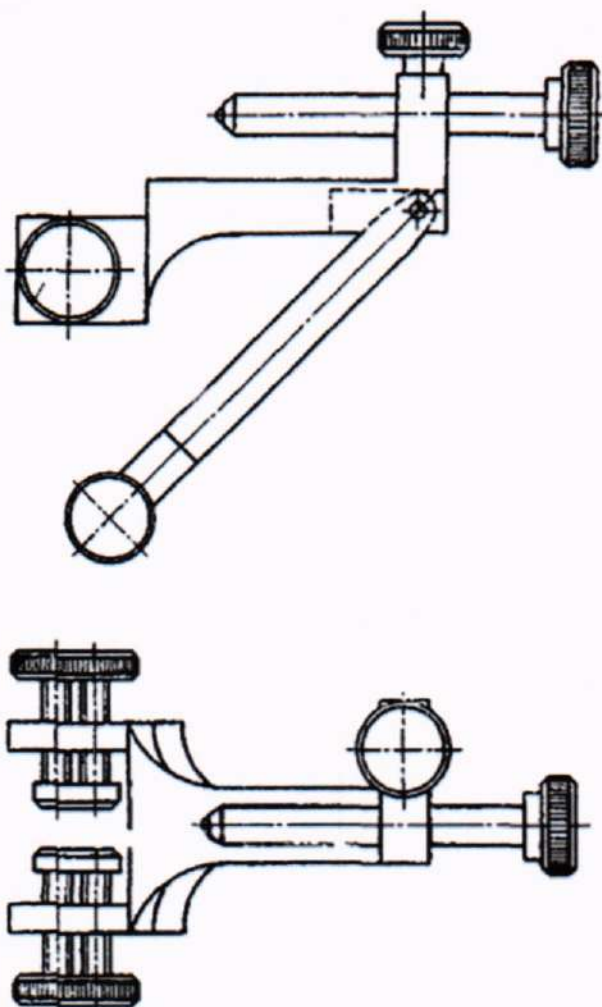


Рисунок Г.1 – Приспособление для определения абсолютной погрешности микрометрического устройства