

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



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Коломин
«27» июля 2023 г.

«ГСИ. Микрометры Norgau. Методика поверки»

МП 203-29-2023

Москва, 2023 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки микрометров Norgau (далее по тексту – микрометры), используемых в качестве рабочих средств 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, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведённые в таблице А.1– А.2 приложения А настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1. Таблица 1 – Операции, обязательные при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операции поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки	Да	Да	8
Опробование	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение измерительного усилия микрометров	Да	Нет	10.1
Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров и установочных мер	Да	Да	10.2
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности микрометров	Да	Да	10.4
Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочных мер	Да	Да	10.5

Продолжение таблицы №1

1	2	3	4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.6
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

– температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку, от плюс 15 °С до плюс 25 °С;

– относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям технических условий и эксплуатационной документации поверяемого средства измерений, требованиям применяемых для поверки эталонов и требованиям эксплуатационных документов, применяемых для поверки средств измерений.

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 микрометр 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 2.

Таблица 2– Перечень СИ, применяемых при поверке

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. Контроль условий поверки	Средство измерений: прибор для измерений температуры и относительной влажности воздуха с диапазоном измерений температуры от +15 °С до +25 °С, пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С; с диапазоном измерений относительной влажности воздуха от 0 до 98%, пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2\%$.	Приборы комбинированные Testo 622, рег.№ 53505-13

Продолжение таблицы № 2

1	2	3
10.1 Определение измерительного усилия микрометров	Средство измерений: весы лабораторные – максимальная нагрузка 8100 г, минимальная нагрузка 5 г, действительная цена деления $d=0,1$ г.; или динамометр с измерительным усилием от 5 до 10 Н	Весы лабораторные ВЛТЭ рег.№ 67763-17
10.2 Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров и установочных мер	Средство измерений: пластина плоская стеклянная ПИ-60, отклонение от плоскостности не более 0,09 мм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, рег. № 197-70
	Средство измерений: пластины плоскопараллельные стеклянные максимальное допустимое отклонение от параллельности рабочих поверхностей 0,6 мкм для ПМ-15; 0,8 мкм для ПМ-40 и ПМ-65; 1,0 мкм для ПМ-90.	Пластины плоскопараллельные стеклянные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90, рег.№ 589-74
10.3 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров	Рабочие эталоны 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840- меры длины концевые плоскопараллельные, номинальные значения длин от 0,5 мм до 300 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, Туламаш, рег.№ 51838-12
10.4 Определение абсолютной погрешности микрометров	Рабочие эталоны 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840- меры длины концевые плоскопараллельные номинальные значения длин от 0,5 мм до 300 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег.№ 74059-19; Меры длины концевые плоскопараллельные, Туламаш, рег.№ 51838-12

Продолжение таблицы № 2

1	2	3
10.5 Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочных мер	Рабочие эталоны 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840-меры длины концевые плоскопараллельные номинальные значения длин от 25 мм до 275 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег.№ 74059-19; Меры длины концевые плоскопараллельные, Туламаш, рег.№ 51838-12
	Компаратор-оптиметр горизонтальный, пределы допускаемой абсолютной погрешности не хуже $\Delta=(0,3+3 \cdot L^*)$ мкм, где L-в метрах	Оптиметры горизонтальные, ИКГ, рег.№ 381-49
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 микрометров 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 стеклянной 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 средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие микрометров утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

Должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На микрометре должна быть нанесена следующая информация:

- заводской номер;
- модификация.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие твердого сплава на измерительных поверхностях микрометров;
- штрихи шкал стебля и барабана должны быть отчетливыми и хорошо видимыми;
- у микрометров модификации NMD работоспособность цифрового отсчетного устройства и кнопок управления, а также наличие четкой и легко различимой индикации на ЖК-дисплее;

– отсутствие на измерительных поверхностях микрометров следов коррозии и других дефектов, ухудшающих их эксплуатационные качества и препятствующих отсчету показаний.

Микрометр считают прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.

8. Контроль условий поверки

Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

При поверке микрометр и установочную меру следует брать за термоизоляционные накладки, меры длины концевые также следует брать при помощи теплоизолирующей салфетки.

Микрометры и установочные меры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку в открытых футлярах не менее 3 ч.

9. Опробование

При опробовании проверяют:

- плавность перемещения барабана микрометра вдоль стебля;
- отсутствие вращения микрометрического винта, закрепленного стопорным винтом;
- работоспособность кнопок цифрового отсчетного устройства согласно паспорту, на микрометр;

микрометр;

Микрометр считают прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение измерительного усилия микрометров

Измерительное усилие микрометра определяют при помощи весов на двух различных участках шкалы стебля микрометра – в начале и конце диапазона измерений.

Микрометр закрепляют в стойке при помощи вспомогательных средств, приведенных в приложении Б таким образом, чтобы микрометрический винт занимал вертикальное положение, а поверхность площадки приспособления находилась в центре измерительной поверхности микрометрического винта и касалась ее.

Вращая микрометрический винт до проскальзывания трещотки, отсчитывают показание весов. Больше из двух полученных показаний определяет измерительное усилие микрометра.

Полученное значение массы в граммах, деленное на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равно измерительному усилию микрометра в Ньютонах.

Допускается производить контроль измерительного усилия с помощью динамометра с нормируемым измерительным усилием от 5 до 12 Н. (приложение В).

Динамометр располагают между измерительными поверхностями микрометра.

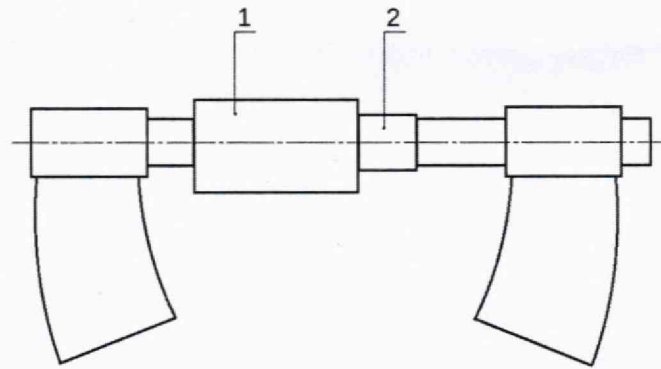
При вращении микрометрического винта за трещотку до ее проскальзывания торец скоса гайки динамометра должен находиться между рисками, определяющими допустимые пределы измерительного усилия.

Расстояние между крайними положениями торца скоса гайки не должно превышать половины расстояния между рисками динамометра.

Для микрометров с диапазоном измерений свыше 25 мм в качестве удлинителя для динамометра допускается использовать меры длины концевые с размером, равным нижнему пределу диапазона измерений данного микрометра (рисунок 1).

Измерительное усилие микрометров не должно превышать значений, указанных в таблице А.3 приложения А.

Микрометр считают прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.



1 – мера длины концевая; 2 – динамометр

Рисунок 1 – Определение измерительного усилия микрометра при помощи динамометра

10.2 Определение отклонения от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров и установочных мер

Отклонение от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров и установочных мер (далее – поверяемая поверхность) определяют интерференционным методом при помощи плоской стеклянной пластины.

Стеклянную пластину накладывают на поверяемую 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 (кольцо) соответствует отклонению от плоскостности 0,3 мкм. Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

На рисунке 2 приведено увеличенное изображение картины интерференционных полос (колец) при различных формах отклонений от плоскостности измерительной поверхности. Во всех приведенных случаях отсчет полос (колец) равен 2.

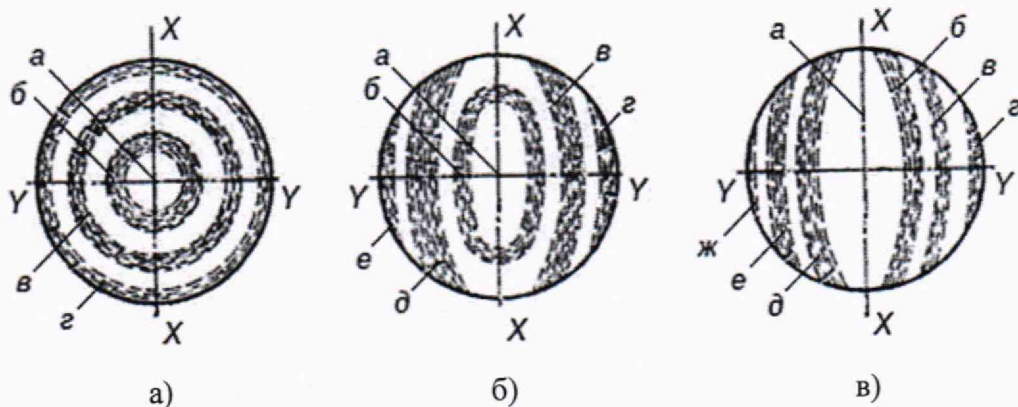


Рисунок 2 – Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей микрометров и установочных мер

На рисунке 2 (а) измерительная поверхность представляет собой сферу и интерференционные кольца *б* и *в* ограничены окружностями (контакт в точке *а*). Кольцо *з* так же, как и полосы *з* и *е* на рисунке 2 (б) и *з* и *ж* на рисунке 2 (в) во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм.

На рисунке 2 (б) контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью микрометра также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны поверяемой измерительной поверхности в сечении *X–X* больше, чем в сечении *Y–Y*. Здесь кольцо *б* считают первой полосой, а полосы *в* и *д* принимаются за одну полосу (кольцо), поскольку при большей измерительной поверхности эти полосы соединились бы.

На рисунке 2 (в) контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью, которая представляет собой цилиндрическую поверхность, осуществляется по линии a . Здесь полосы ограничены прямыми линиями и так же, как полосы v и d в предыдущем случае, каждая пара полос ($b - d$ и $v - e$) считается, соответственно, одной полосой.

Если по обе стороны от точки (линии) контакта будет наблюдаться неодинаковое число полос, то отсчет производится на той стороне, где число видимых полос будет больше.

Отклонение от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров не должно превышать значений, указанных в таблице А.3 приложения А.

Отклонение от плоскостности плоских измерительных поверхностей установочных мер не должно превышать значений, указанных в таблице А.3.

Микрометр считают прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.

10.3 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм включительно определяют при помощи пластин стеклянных плоскопараллельных (далее – пластины), для микрометров с верхним пределом диапазона измерений свыше 100 мм – при помощи мер длины концевых или блока мер длины концевых. Определение отклонения от параллельности осуществляют при незакрепленном стопорном винте.

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

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

Меру длины концевую или блок концевых мер последовательно устанавливают между измерительными поверхностями микрометра в положениях 1, 2, 3, 4 на расстоянии b от края измерительной поверхности, как показано на рисунке 3, и при помощи трещотки приводят в соприкосновение измерительные поверхности микрометра и концевых мер длины или блока мер длины концевых.

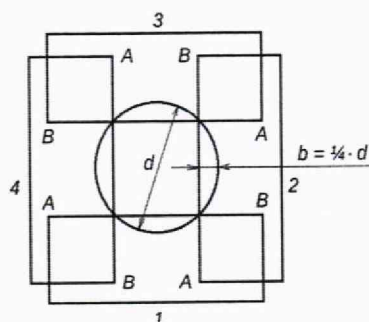


Рисунок 3 – Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров

Для исключения влияния отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей концевых мер на отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров меры устанавливают между измерительными поверхностями микрометра одним и тем же краем – AB .

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

Отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометра в каждом из четырех положений микрометрического винта не должны превышать значений, указанных в таблице А.1 приложения А.

Микрометр считают прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.

10.4 Определение абсолютной погрешности микрометров.

Абсолютную погрешность микрометров определяют в пяти точках шкалы микрометра путем сравнения показаний с размерами концевых мер длины.

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

Таблица 3

Диапазон измерений микрометра, мм	Рекомендуемые номинальные значения размеров концевых мер длины, используемых при поверке, мм
от 0 до 25	5,12; 10,24; 15,36; 21,50; 25,00
от A до $(A + 25)$, где A – нижний предел измерений поверяемого микрометра	$A + 5,12$; $A + 10,24$; $A + 15,36$; $A + 21,50$; $A + 25,00$

Абсолютную погрешность микрометров с верхним пределом диапазона измерений свыше 100 мм допускается определять с помощью дополнительного приспособления (приложение Г), которое устанавливают на скобу микрометра. Регулируемая пятка приспособления и микрометрический винт микрометра должны быть соосны.

Регулируя пятку приспособления, добиваются такого ее положения, которое соответствует нулевому отсчету по шкале микрометра при вращении микрометрического винта до соприкосновения с пяткой после ее закрепления. Затем проводят поверку таким же образом, как для микрометров с диапазоном измерений от 0 до 25 мм.

Абсолютная погрешность микрометрического устройства не должна превышать значений, указанных в таблице А.1 приложения А для микрометров с верхним пределом диапазона измерений 25 мм.

Если абсолютная погрешность микрометрического устройства превышает пределы допускаемой абсолютной погрешности для микрометров с верхним пределом диапазона измерений 25 мм, но не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности для диапазона измерений поверяемого микрометра, то дополнительно проводится поверка микрометра по концевым мерам длины без приспособления в точке, в которой выявлено наибольшее отклонение. При этом абсолютная погрешность микрометра не должна превышать значений, указанных в таблице А.1 приложения А для диапазона измерений, соответствующего поверяемому микрометру.

Микрометр считают прошедшим операцию поверки, если результаты поверки удовлетворяют всем вышеперечисленным требованиям.

10.5 Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочных мер.

Отклонение длины установочных мер от номинальной и отклонение от параллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют сравнением установочных мер с мерами длины концевыми соответствующих размеров на оптиметре горизонтальном с использованием сферических наконечников, добиваясь наименьших показаний прибора при покачивании меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей.

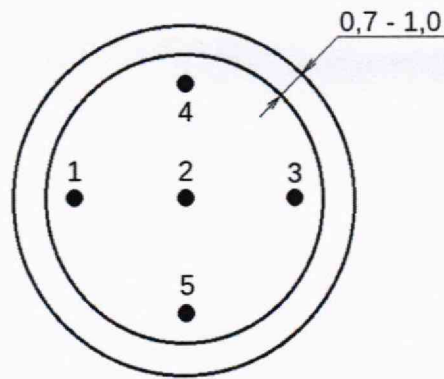


Рисунок 4 – Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности измерительных поверхностей установочных мер

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 – 1,0 мм от края измерительной поверхности установочной меры (рисунок 4).

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

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

Отклонения длины установочной меры от номинального значения и отклонение от параллельности измерительных поверхностей установочных мер не должны превышать значений, указанных в таблице А.2 приложения А.

10.6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Микрометр считают прошедшим поверку, если по пунктам 7-10 он соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10.1-10.5 соответствуют установленным требованиям. В случае подтверждения соответствия микрометра и установочной меры (входящей в комплект для микрометров с нижним пределом диапазоном измерений от 25 мм) метрологическим требованиям результаты поверки считают положительными и микрометр признают пригодным к применению. В случае, если соответствие микрометра метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считают отрицательными и микрометр признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

11.2 При положительных результатах поверки дополнительно по запросу владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Зам. начальника отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»

Н.А.Табачникова

Инженер 2 категории
ФГБУ «ВНИИМС»

К. А. Петросян

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Метрологические и технические характеристики

Таблица А.1 – Диапазон измерений, цена деления (шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), пределы допускаемой абсолютной погрешности, отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей.

Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления (шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей, мкм, не более
NM	0-25	0,01	$\pm 0,004$	2,7
	25-50	0,01	$\pm 0,004$	2,7
	50-75	0,01	$\pm 0,005$	3,9
	75-100	0,01	$\pm 0,005$	3,9
	100-125	0,01	$\pm 0,006$	4,0
	125-150	0,01	$\pm 0,006$	4,0
	150-175	0,01	$\pm 0,007$	5,0
	175-200	0,01	$\pm 0,007$	5,0
	200-225	0,01	$\pm 0,008$	5,0
	225-250	0,01	$\pm 0,008$	5,0
	250-275	0,01	$\pm 0,009$	6,0
	275-300	0,01	$\pm 0,009$	6,0
NMD	0-25	0,001	$\pm 0,003$	2,1
	25-50	0,001	$\pm 0,003$	2,1
	50-75	0,001	$\pm 0,004$	2,7
	75-100	0,001	$\pm 0,004$	2,7
	100-125	0,001	$\pm 0,004$	3,0
	125-150	0,001	$\pm 0,004$	3,0
	150-175	0,001	$\pm 0,005$	4,0
	175-200	0,001	$\pm 0,005$	4,0
	200-225	0,001	$\pm 0,005$	4,0
	225-250	0,001	$\pm 0,005$	4,0
	250-275	0,001	$\pm 0,006$	5,0
	275-300	0,001	$\pm 0,006$	5,0

Таблица А.2 – Номинальный размер установочных мер, допускаемое отклонение длины установочных мер от номинального размера, отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей установочных мер

Номинальный размер установочных мер, мм	Допускаемое отклонение длины установочных мер от номинального размера, мкм	Отклонение от параллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм
1	2	3
25	$\pm 2,0$	1,0
50; 75	$\pm 2,5$	1,5
100	$\pm 3,0$	2,0

Продолжение таблицы № А.2

1	2	3
125	$\pm 4,0$	2,0
150	$\pm 4,0$	2,5
175	$\pm 5,0$	2,5
200	$\pm 5,0$	3,5
225; 250	$\pm 6,0$	3,5
275	$\pm 7,0$	4,0

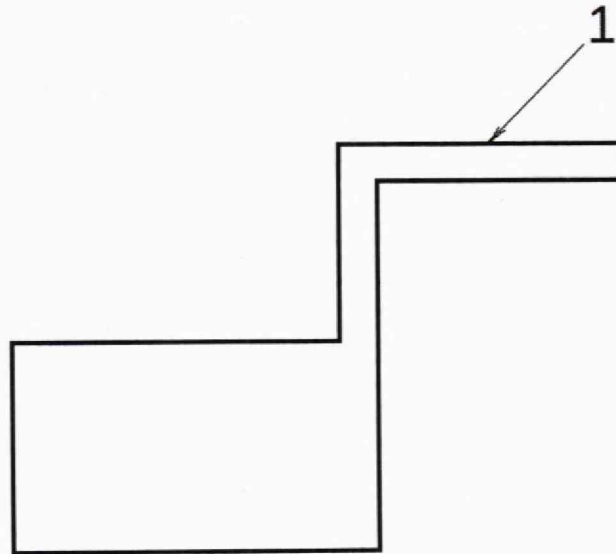
Таблица А.3 – Метрологические и технические характеристики микрометров, установочных мер

Наименование характеристики	Значение
Отклонение от плоскостности плоских измерительных поверхностей микрометров и установочных мер, мкм, не более	0,9
Измерительное усилие, Н	от 5 до 10

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

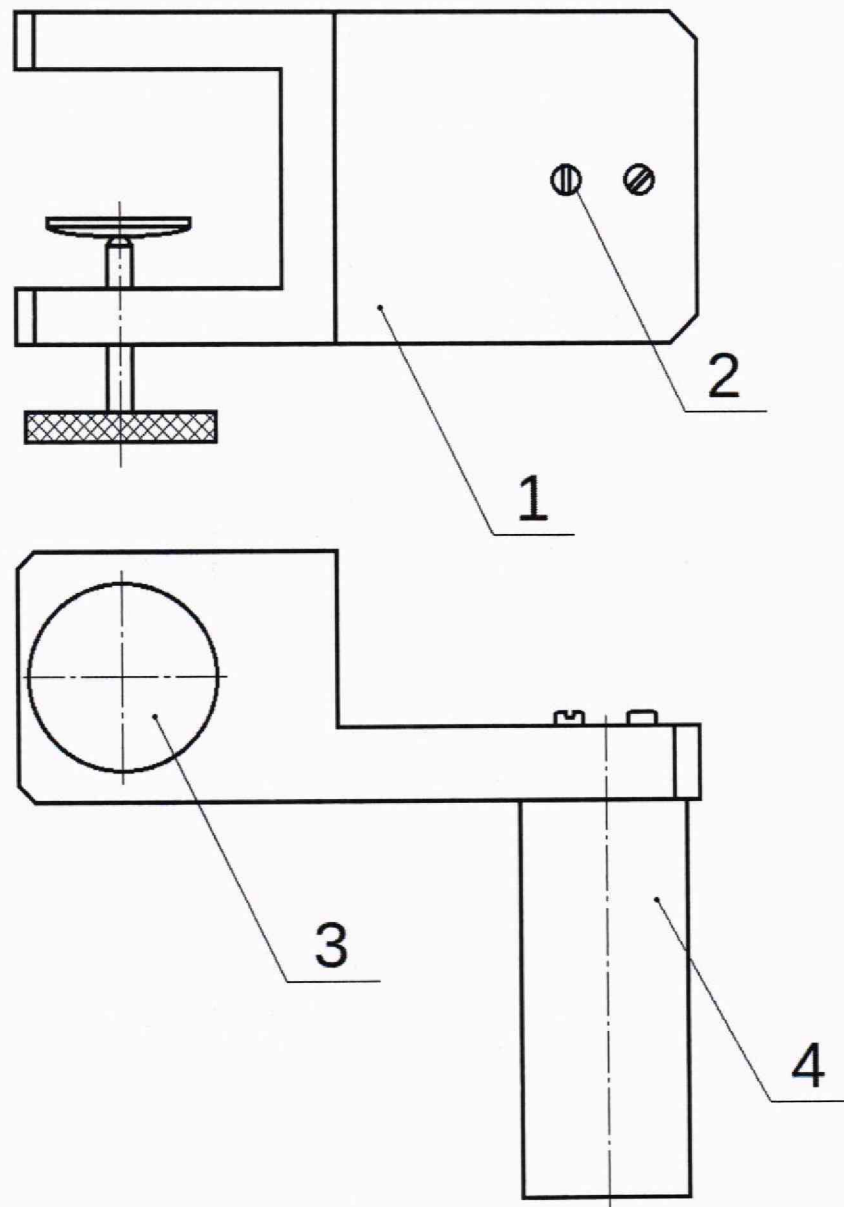
Приспособление для измерений усилий, кронштейн для крепления микрометров, стойка для крепления микрометров,

Б.1 Приспособление для измерений усилия



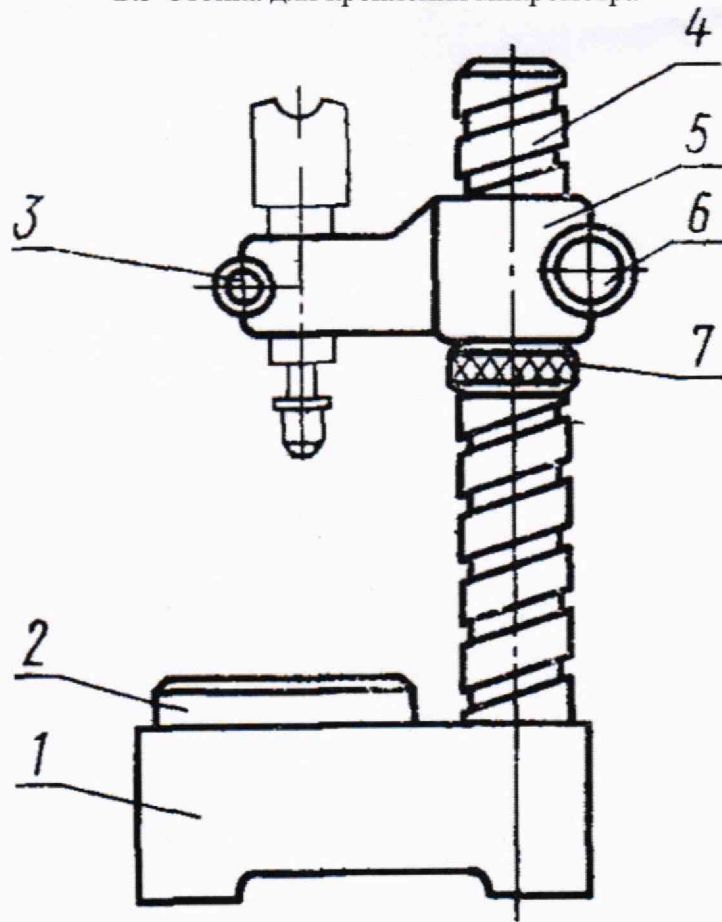
1 – площадка для контакта измерительной поверхности микрометра при измерении измерительного усилия

Б.2 Кронштейн для крепления микрометров



- 1 – несущая пластина; 2 – болты крепления штока; 3 – винт фиксации поверяемого СИ;
4 – шток, устанавливаемый в отверстие стойки С- II.

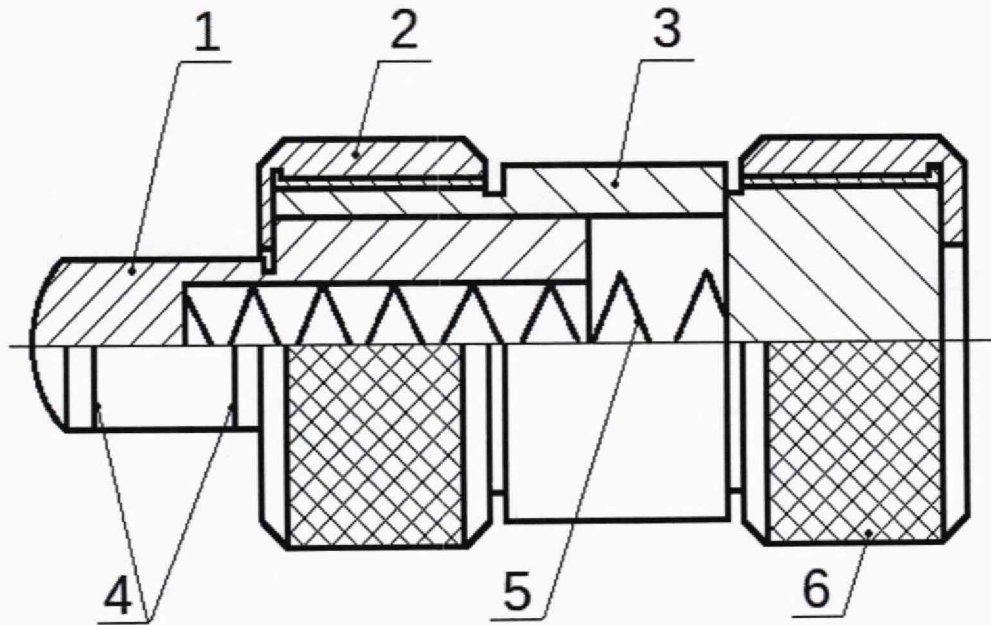
Б.3 Стойка для крепления микрометра



1 – основание; 2 – измерительный стол; 3 – винт зажима; 4 – колонка; 5 – кронштейн; 6 – винт зажима кронштейна; 7 – регулируемое кольцо.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Динамометр для определения измерительного усилия микрометров



1 – подвижный наконечник с кольцевыми рисками, соответствующими допускаемым пределам измерительного усилия; 2 – гайка; 3 – корпус; 4 – риски; 5 – пружина; 6 – гайка

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(рекомендуемое)

Приспособление для определения абсолютной погрешности микрометрического винта с подвижной пяткой.

