

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

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

"16" ноября 2016 г.

**Микрометры гладкие торговой марки «SHAN»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 203-21-2016

МОСКВА, 2016

Настоящая методика поверки распространяется на микрометры гладкие торговой марки «SHAN» (далее по тексту – микрометры), выпускаемые по технической документации Guilin Measuring & Cutting Tool Co. Ltd, КНР и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1.	Визуально	да	да
Опробование	5.2.	Визуально	да	да
Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометра и установочных мер	5.3.	Образцы шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-93 с параметром шероховатости $Ra \leq 0,08$ мкм или измерительный интерференционный микроскоп по ГГОСТ 9847-79 модели МИИ-4	да	нет
Определение измерительного усилия и колебания измерительного усилия	5.4.	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ (рег. № 23740-07), стойка типа С-П-28-125x125 по ГОСТ 10197-70	да	да
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей микрометра	5.5.	Пластина плоская нижняя стеклянная ПИ 60, класса точности 2 (рег. № 197-70)	да	да
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей микрометров	5.6	Стеклянные плоскопараллельные пластины ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 (рег. № 589-74); меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011	да	да
Определение абсолютной погрешности	5.7	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011	да	да
Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности (плоскопараллельности) измерительных поверхностей установочных мер	5.8	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; машина оптико-механическая для измерений длин ИЗМ-1 (рег. № 903-76)	да	да

*Примечание:* Допускается применение аналогичных средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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 посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;

– промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

## 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки температура помещения, в котором проводят поверку, должна соответствовать указанной в таблице 2:

Таблица 2

Диапазоны измерений, мм	Допускаемое отклонение температуры от +20 °С, °С
от 0 до 150 включ.	±4
св. 150 до 500 включ.	±3
св. 500 до 1000	±2

Относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80.

## 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При поверке микрометр и установочные меры следует брать за теплоизоляционные накладки (при наличии), а при отсутствии их – при помощи теплоизолирующей салфетки; концевые меры длины также следует брать при помощи теплоизолирующей салфетки.

Микрометры и установочные меры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, на металлической плите в течение не менее 1 ч или в открытых футлярах не менее 3 ч.

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении внешнего осмотра микрометра по п. 5.1. (далее нумерация согласно таблице 1) должно быть установлено соответствие микрометров требованиям технической документации фирмы-изготовителя в части формы измерительных поверхностей микрометров и установочных мер, качества поверхностей, оцифровки и штрихов шкал, комплектности и маркировки;

наличие твердого сплава на измерительных поверхностях микрометров, стопорного устройства для микрометрического винта, шкал на стебле, барабане микрометров, антикоррозионного покрытия микрометров (за исключением пятки, микрометрического винта и измерительной губки) и установочных мер (за исключением измерительных поверхностей), теплоизоляции скоб микрометров (если предусмотрено конструкцией),

отсутствие механических повреждений на измерительных и других наружных поверхностях деталей, влияющих на эксплуатационные качества.

5.2. При опробовании проверяют: плавность перемещения барабана микрометра вдоль стебля; отсутствие вращения микрометрического винта, закрепленного стопорным устройством, после приложения момента, передаваемого устройством, обеспечивающим измерительное усилие (при этом показания микрометра не должны изменяться); неизменность положения закрепленной передвижной или сменной пятки – по отсутствию радиального или осевого качения.

5.3. Шероховатость измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют сравнением с соответствующими образцами шероховатости или измерением на измерительном интерференционном микроскопе.

Шероховатость  $Ra$  измерительных поверхностей микрометров и установочных мер не должна превышать 0,08 мкм по ГОСТ 2789-73.

5.4. Измерительное усилие микрометра и его колебание определяют при помощи весов на двух различных участках шкалы стебля микрометра. Определение измерительного усилия должно производиться при контакте измерительной поверхности микрометрического винта с плоской поверхностью.

Измерения на весах производят по схеме, приведенной в приложении 4.

Микрометр закрепляют в стойке при помощи кронштейна (приложение 1) в таком положении, чтобы микрометрический винт занимал вертикальное положение и вставка находилась в центре измерительной поверхности микрометрического винта и касалась ее.

Вращая микрометрический винт до проскальзывания трещотки (фрикциона), определяют значение измерительного усилия по показанию стрелки весов.

Допускается производить контроль измерительного усилия с помощью динамометра (приложение 2).

Колебание измерительного усилия определяют как разность значений измерительного усилия на двух различных участках стебля.

Измерительное усилие микрометров должно быть в пределах от 5 до 10 Н для микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 500 мм включительно, и от 10 до 12 Н – свыше 500 мм.

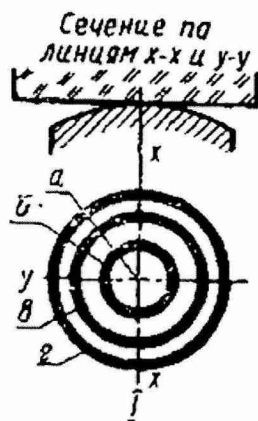
Колебание измерительного усилия не должно превышать 2 Н.

5.5. Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометра 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). Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

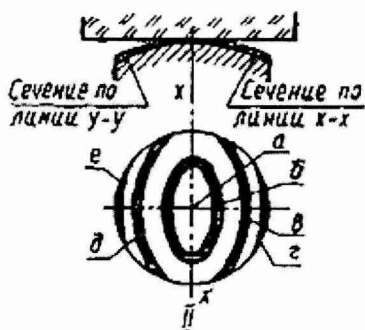
На черт. 1 - 3 приведено увеличенное изображение картины интерференционных полос (колец) при различных формах отклонений от плоскостности измерительной поверхности микрометра. Во всех приведенных случаях отсчет полос (колец) равен 2.

На черт. 1 измерительная поверхность представляет собой сферу и интерференционные кольца  $b$  и  $в$  ограничены окружностями (контакт в точке  $a$ ). Кольцо  $г$  так же, как и полосы  $г$  и  $e$  на черт. 2 и  $ж$  на черт. 3 во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм.



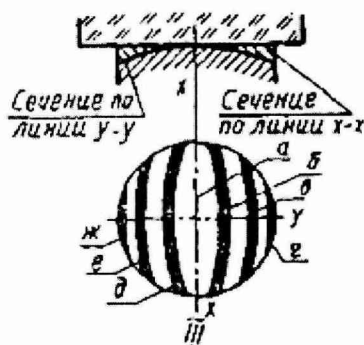
Черт. 1

На черт. 2 контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью микрометра также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны измерительной поверхности в сечении X-X больше, чем в сечении Y-Y. 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.



Черт. 2

На черт. 3 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, каждая пара полос (*б* - *д* и *в* - *е*) считается соответственно одной полосой.



Черт. 3

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

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометров не должно превышать 0,6 мкм.

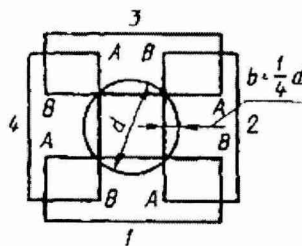
5.6. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм определяют при помощи стеклянных плоскопараллельных пластин, а более 100 мм - при помощи концевых мер длины при незакрепленном стопорном винте.

5.6.1. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 100 мм определяют интерференционным методом по четырем стеклянным плоскопараллельным пластинам, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее  $1/4$  оборота микрометрического винта.

Приведя пластину в контакт с измерительными поверхностями микрометра, при использовании устройства, обеспечивающего измерительное усилие, добиваются такого положения, при котором была бы наименьшая сумма полос на обеих измерительных поверхностях. 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.

5.6.2. Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров с верхним пределом диапазона измерений более 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.

Концевую меру или блок концевых мер последовательно устанавливают между измерительными поверхностями в положении 1, 2, 3, 4, на расстоянии  $b$  от края измерительной поверхности, как показано на черт. 4, и подводят измерительные поверхности микрометра при использовании устройства, обеспечивающего измерительное усилие.



Черт. 4

Для исключения влияния отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей концевых мер их 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 в каждом из четырех положений микрометрического винта не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Верхний предел диапазона измерений микрометра, мм	Допуск параллельности, мкм, не более
25	1,5
50	2,0
75; 100	3,0
125; 150; 175; 200	
225; 250	4,0
275; 300; 400	5,0
500	7,0
600	
700	14,0
800	16,0
900	18,0
1000	20,0

5.7. Абсолютную погрешность микрометров определяют в пяти (не менее) равномерно расположенных точках шкалы микрометра путем сравнения показаний с размерами концевых мер длины.

Точки, в которых рекомендуется производить проверку микрометров, указаны в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон измерений микрометров, мм	Шаг микрометрического винта, мм	Рекомендуемые номинальные значения размеров концевых мер длины, используемых при поверке, мм
0 - 25	1,0	5,00; 10,00; 15,00; 20,00; 25,00
0 - 25	0,5	5,12; 10,24; 15,36; 21,50; 25,00
$A - (A + 25)$		$A + 15,12; A + 10,24; A + 15,36; A + 21,50; A + 25,00$

Примечания:

1.  $A$  - нижний предел измерений поверяемого микрометра.

2. При поверке рекомендуется использовать набор концевых мер длины № 21 по ГОСТ 9038-83.

Абсолютная погрешность микрометров не должна превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5.

Исполнение	Диапазон, мм	Цена деления (шаг дискретности), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометра, мкм
С отсчетом по шкалам стебля и барабана	От 0 до 25	0,01	±4
		0,001	±2
	От 25 до 50	0,01	±4
		0,001	±3
	От 50 до 75	0,01	±5
		0,001	±3
	От 75 до 100	0,01	±5
		0,001	±3
	От 100 до 125	0,01	±6
		0,001	
	От 125 до 150	0,01	±6
		0,001	
	От 150 до 175	0,01	±7
		0,001	
	От 175 до 200	0,01	±7
		0,001	
	От 200 до 225	0,01	±8
		0,001	
	От 225 до 250	0,01	±8
		0,001	
От 250 до 275	0,01	±9	
	0,001		
От 275 до 300	0,01	±9	
	0,001		
От 300 до 400	0,01	±11	
От 400 до 500	0,01	±13	
От 500 до 600	0,01	±14	
От 600 до 700	0,01	±16	
От 700 до 800	0,01	±18	
От 800 до 900	0,01	±20	
От 900 до 1000	0,01	±22	
С цифровым отсчетным устройством	От 0 до 25	0,001	±2
	От 25 до 50	0,001	
	От 50 до 75	0,001	±3
	От 75 до 100	0,001	
	От 100 до 125	0,001	
	От 125 до 150	0,001	±4
	От 150 до 175	0,001	
	От 175 до 200	0,001	
	От 200 до 225	0,001	
	От 225 до 250	0,001	
	От 250 до 275	0,001	±5



Продолжение таблицы 5

Исполнение	Диапазон, мм	Цена деления (шаг дискретности), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности микрометра, мкм
С цифровым отсчетным устройством	От 275 до 300	0,001	
	От 300 до 400	0,001	±11
	От 400 до 500	0,001	±13
	От 500 до 600	0,001	±14
	От 600 до 700	0,001	±16
	От 700 до 800	0,001	±18
	От 800 до 900	0,001	±20
	От 900 до 1000	0,001	±22

Абсолютную погрешность микрометров с верхним пределом диапазона измерений более 100 мм допускается определять с помощью дополнительного приспособления (см. приложение 3), которое укрепляют на скобе 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 упора в пятку после ее закрепления. Затем производят поверку как у микрометров с диапазоном измерений 0 - 25 мм.

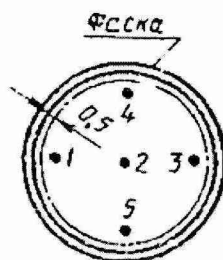
Абсолютная погрешность микрометрического устройства не должна превышать значений, указанных в таблице 5 для микрометров с верхним пределом диапазона измерений до 25 мм.

Если абсолютная погрешность микрометрического устройства превышает допускаемые значения абсолютной погрешности для микрометров с верхним пределом измерений до 25 мм, но не превышает допускаемых значений погрешности для пределов измерений поверяемого микрометра, то производится дополнительно 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 5 для диапазонов измерений, соответствующих поверяемому микрометру.

5.8. Отклонения длины от номинальной и отклонения от параллельности (плоскопараллельности) измерительных поверхностей установочных мер определяют сравнением установочных мер с концевыми мерами длины соответствующих размеров.

5.8.1. Установочные меры с плоскими измерительными поверхностями поверяют на оптико-механической машине с использованием сферических наконечников, добиваясь наименьших показаний прибора при покачивании меры вокруг горизонтальной и вертикальной 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 (черт. 5).



Черт. 5

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.

5.8.2. Установочные меры со сферическими измерительными поверхностями поверяют на оптико-механической машине с использованием плоских наконечников, добиваясь наибольших показаний прибора при повороте меры вокруг горизонтальной и вертикальной осей. Поверяемую установочную меру устанавливают в этом случае на двух опорах, расположенных на расстоянии  $0,21 \cdot L$  от концов меры, где  $L$  - номинальная длина меры.

Отклонения длины от номинальных размеров и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6.

Номинальный размер установочных мер, мм	Допускаемое отклонение длины установочных мер от номинального размера, мкм	Суммарный допуск плоскостности и параллельности 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
325; 375; 425; 475	$\pm 3,5$	—
525; 575; 625; 675	$\pm 4,0$	—
725; 775; 825; 875	$\pm 4,5$	—
925; 975	$\pm 5,0$	—

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

6.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Зам. начальника отдела 203  
Испытательного центра ФГУП «ВНИИМС»



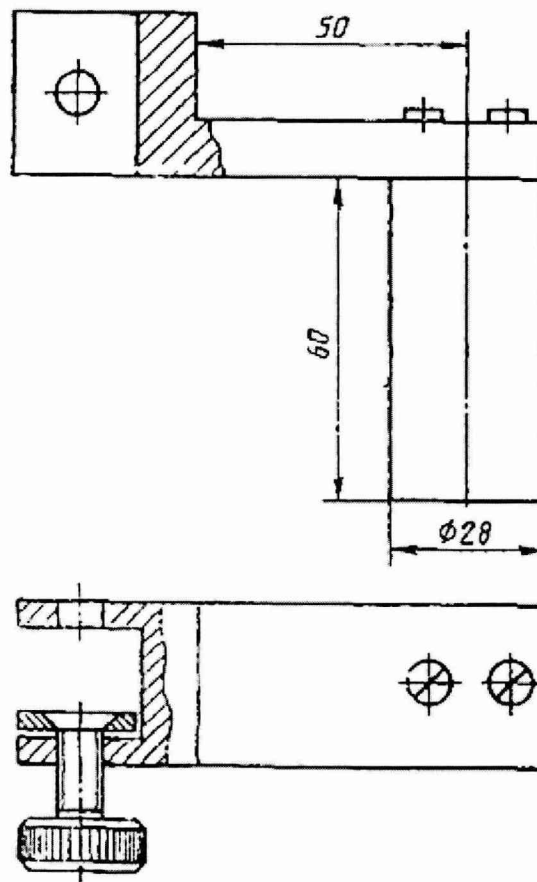
Н.А. Табачникова

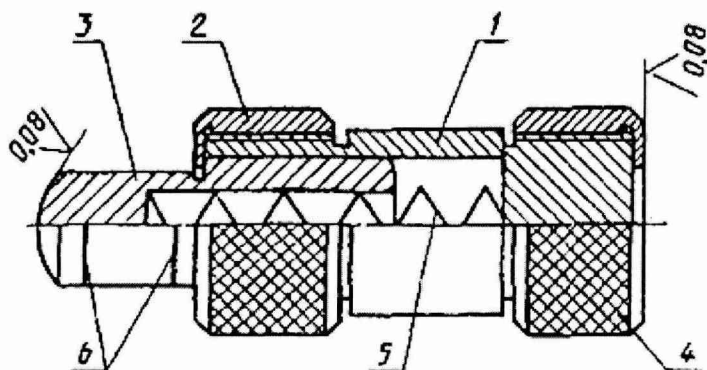
Ведущий инженер отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»



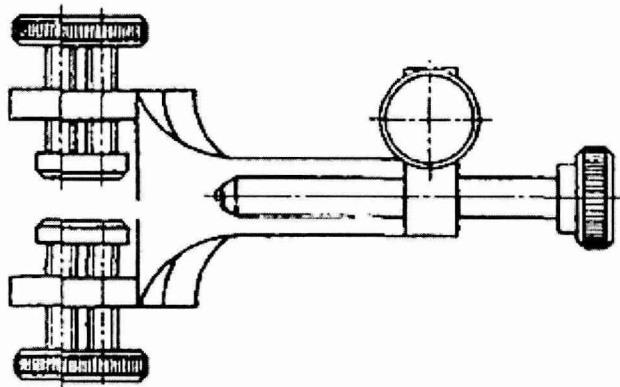
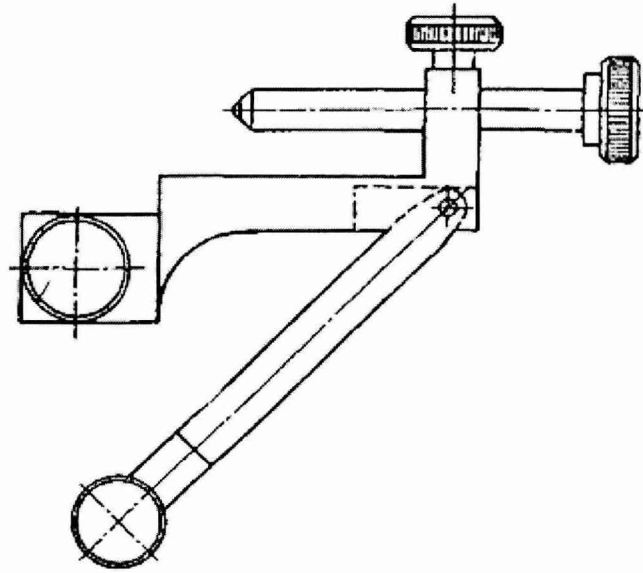
Н.И. Кравченко

## КРОНШТЕЙН

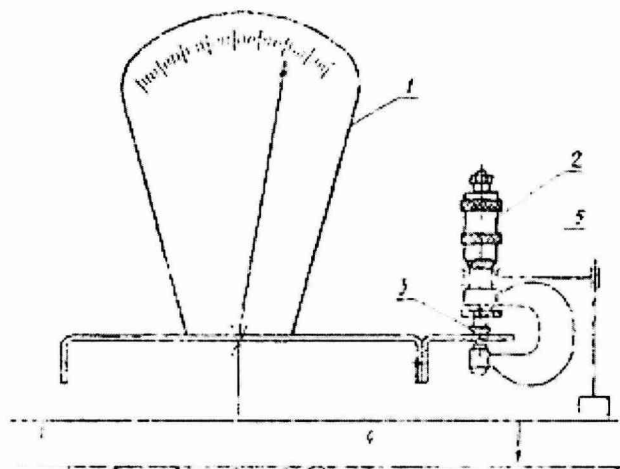


ДИНАМОМЕТР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСИЛИЯ  
МИКРОМЕТРОВ

- 1 - корпус; 2 - гайка; 3 - подвижный наконечник с кольцевыми рисками, соответствующими допускаемым пределам измерительного усилия;  
4 - гайка; 5 - пружина; 6 - риски при усилении 5 и 9 Н

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ  
МИКРОМЕТРИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА

## СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСИЛИЯ МИКРОМЕТРА



1 - циферблатные весы; 2 - микрометр; 3 - вставка с плоской или цилиндрической поверхностью; 4 - стол; 5 - устройство для крепления микрометра