

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

« 07 » февраля 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Микрометры Нолех серии 42

Методика поверки

МП 104-233-2018

Екатеринбург
2019

Предисловие

- 1 **Разработана:** ФГУП «УНИИМ»
- 2 **Исполнители:** Зав. лабораторией 233 Шимолин Ю.Р.
Зам. зав. лабораторией 233 Трибушевская Л.А.
- 3 **Утверждена:** ФГУП «УНИИМ» « 07 » февраля 2019г.

Содержание

1	Нормативные ссылки.....	1
2	Операции и средства поверки.....	1
3	Требования безопасности.....	2
4	Условия поверки и подготовка к ней.....	3
5	Проведение поверки	3
6	Оформление результатов поверки.....	7

Государственная система обеспечения единства измерений
Микрометры Horex серии 42
Методика поверки.

Дата введения - « ____ » _____ 2019 г.

Настоящая методика распространяется на микрометры Horex серии 42 (далее - микрометры) производства компании Hoffmann GmbH Qualitätswerkzeuge, Германия, и устанавливает объем и последовательность операций первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками - один год.

1 Нормативные ссылки

В настоящей методике использовались ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные. Технические условия
ГОСТ 9038-90	Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия
ГОСТ 9378-93	Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия.
ГОСТ 10197-70	Стойки и штативы для измерительных головок. Технические условия.
ГОСТ Р 8.763-2011	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм.
ГОСТ OIML R 76-1-2011	ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания.

Примечание - При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылаемых документов. Если ссылаемый документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылаемый документ отменен без замены, то раздел, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции и средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при поверке:	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Опробование	5.2	Да	Да
Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров и установочных мер	5.3	Да	Нет
Определение расстояния от стебля до измерительной кромки барабана микрометра	5.4	Да	Нет
Определение измерительного усилия и его колебания	5.5	Да	Нет
Определение отклонений от плоскостности измерительных поверхностей	5.6	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при поверке	
		Первичной	Периодической
Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей	5.7	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений микрометров	5.8	Да	Да
Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер	5.9	Да	Да

2.2 Допускается периодическая поверка микрометров 421750 с ограниченным количеством пар наконечников с указанием в свидетельстве о поверке.

2.3 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, его метрологические характеристики
4	Термогигрометр электронный, диапазон измерений: температура воздуха от +10 до +30 °C, $\Delta = \pm 1$ °C; относительная влажность воздуха от 15 до 90 %, $\Delta = \pm 3$ %
5.3	Образцы шероховатости с параметром $Ra = 0,08$ мкм по ГОСТ 9378. Прибор для измерения шероховатости поверхности, диапазон измерений R_a : от 0,002 до 400 мкм, $\delta R_a = 10$ %.
5.4	Щуп с номинальным размером 0,4 мм, Госреестр № 369-89
5.5	Весы неавтоматического действия, диапазон измерений (0,01-2) кг, КТ средний по ГОСТ OIML R 76-1; стойка по ГОСТ 10197
5.6	Плоская стеклянная пластина нижняя ПИ60, отклонение рабочей поверхности от плоскостности не более 0,09 мкм; лекальная линейка типа ЛД класса точности 1 по ГОСТ 8026
5.7	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ 8.763
5.8	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ 8.763
5.9	Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ 8.763; горизонтальный оптиметр, $\Delta = \pm 0,3$ мкм

2.4 Допускается применение средств поверки, отличающихся от приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик микрометров с требуемой точностью.

2.5 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений - поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

4.1.1 Температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку, должна быть $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

4.1.2 Относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

4.2 Перед проведением поверки микрометры должны быть тщательно протерты мягкой салфеткой и выдержаны в помещении, где проводят поверку, на металлической плите в течение 1 часа или в открытых футлярах в течение 3 часов. Микрометры и установочные меры следует брать за теплоизоляционные накладки.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре проверяют внешний вид микрометра, маркировку и комплектность.

5.1.2 На каждом микрометре должны быть нанесены: модификация, диапазон измерений, цена деления шкалы или цена единицы наименьшего разряда, заводской номер и товарный знак предприятия – изготовителя.

5.1.3 Должны отсутствовать механические повреждения (зазубрины, вмятины и т.д.) на измерительных и других наружных поверхностях деталей (в том числе на измерительных поверхностях 7 пар сменных наконечников микрометров 421750), влияющие на эксплуатационные качества.

5.1.4 Должны быть: стопорное устройство для фиксации микрометрического винта (или сменной пятки микрометра 421750), трещотка, теплоизоляционные накладки на микрометрах и установочных мерах.

5.1.5 Штрихи шкал должны быть ровными, четкими, равномерными по толщине. Поверхности, на которых нанесены штрихи и цифры, не должны быть блестящими.

5.1.6 Комплектность микрометра должна соответствовать указанной в руководстве по эксплуатации.

5.2 Опробование

5.2.1 При опробовании должно быть установлено следующее.

5.2.2 Трещотка должна проворачиваться равномерно, без рывков и заеданий.

5.2.3 Стопорное устройство должно надежно стопорить винт (съемную пятку микрометра 421750), не позволяя ему проворачиваться при вращении головки трещотки.

5.2.4 При сдвинутых измерительных поверхностях микрометров 421720, 421724, 421726, 421750 (для всех пар сменных наконечников) не должно быть радиального смещения и просвета между ними.

5.2.5 При установке микрометра на ноль (при соприкосновении измерительных поверхностей микрометра между собой или с установочной мерой) начальный штрих шкалы стебля должен быть виден целиком, но расстояние от торца конической части барабана до ближайшего края штриха не должно превышать 0,15 мм.

5.2.6 Все наконечники микрометра 421750 должны плотно до упора входить в гнезда пятки и винта.

5.3 Определение шероховатости измерительных поверхностей микрометров и установочных мер

5.3.1 Шероховатость измерительных поверхностей микрометра и установочных мер определяют сравнением с образцами шероховатости поверхности или измерением на приборе для измерения шероховатости поверхности.

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

5.4 Определение расстояния от стебля до измерительной кромки барабана

5.4.1 Расстояние от стебля до измерительной кромки барабана микрометра контролируют щупом номинальной толщиной 0,4 мм в четырех положения барабана (через четверть оборота). Щуп накладывается на стебель у продольного штриха до контакта с торцом конической части барабана (рисунок 1). В каждом из четырех положений барабана кромка барабана не должна быть выше щупа.

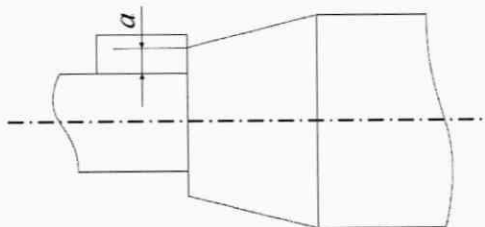


Рисунок 1 – Расстояние a от стебля до измерительной кромки барабана микрометра

5.5 Определение измерительного усилия и его колебания

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

5.5.2 Микрометр закрепляют в стойке так, чтобы микрометрический винт занимал вертикальное положение и касался плоской поверхности весов. Вращая микрометрический винт до проскальзывания трещотки, определяют значение измерительного усилия по показанию весов.

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

5.5.4 Измерительное усилие для микрометров должно находиться в пределах от 5 до 10 Н. Колебание измерительного усилия не должно превышать 2 Н.

5.6 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей

5.6.1 Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометров 421490, 421495, 421728, 421750 (с применением гладких плоских и зубомерных наконечников), 423000 определяют интерференционным методом при помощи плоской стеклянной пластины.

5.6.2 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 0,3 мкм. Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

5.6.3 Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей микрометров: не более 0,9 мкм.

5.6.4 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей микрометров, находящихся в эксплуатации, производится с помощью лекальной линейки. Просвет между лекальной линейкой и измерительной поверхностью не допускается.

5.7 Определение отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей

5.7.1 Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей микрометров 421490, 421495, 421728, 421750 (с применением гладких плоских и зубомерных наконечников), 423000 определяют по концевым мерам длины, размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее $\frac{1}{4}$ оборота микрометрического винта.

5.7.2 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 рисунке 2 и подводят измерительные поверхности микрометра при использовании трещотки. Для исключения влияния отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей концевых мер их устанавливают между измерительными поверхностями микрометра одни и тем же краем АВ.

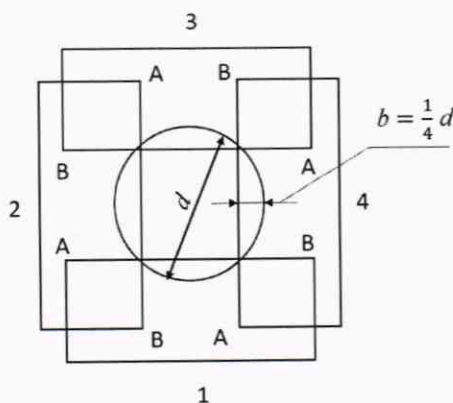


Рисунок 2 – Расположение мер длины концевых плоскопараллельных при определении отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей

5.7.3 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 – Допускаемые отклонения от параллельности измерительных поверхностей

Наименование характеристики	Значение
Отклонение от параллельности измерительных поверхностей, мкм, не более, при верхнем диапазоне измерений:	
- 25 мм, 50 мм	2,0
- 75 мм, 100 мм	3,0
- 125 мм, 150 мм	4,0

5.8 Определение абсолютной погрешности измерений микрометров

5.8.1 Погрешность микрометров определяют не менее чем в пяти равномерно расположенных точках шкалы путем сравнения показаний с размерами мер длины концевых плоскопараллельных. Измерения проводят как при отпущенном стопорном винте, так и при зажатом. В случае микрометра 421750 допускается определить погрешность в пяти точках с применением одной пары измерительных наконечников, а с остальными шестью парами измерительных наконечников можно определить погрешность измерений только в двух (верхней и нижней) точках диапазона. Если в качестве эталонных мер длины концевых плоскопараллельных применяются меры класса точности 0, 1 или 2 по ГОСТ 9038-90, то поверка микрометров может производиться без введения поправок на отклонение длины мер от номинальных размеров.

Абсолютную погрешность измерений микрометров вычислить по формуле

$$\Delta = b - a, \quad (1)$$

где a – номинальное значение меры длины концевой плоскопараллельной, мкм;

b – показания микрометра, мкм.

5.8.2 Абсолютная погрешность измерений микрометров не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометров

Микрометры Horex серии 42	Диапазон измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм
421490	от 0 до 25	± 4
421495	от 25 до 50	± 4
	от 50 до 75	± 5
	от 75 до 100	± 5
421720	от 0 до 25	± 4
421724		
421726		
421728		
421750		
423000	от 0 до 25	± 5
	от 25 до 50	± 5
	от 50 до 75	± 5
	от 75 до 100	± 5
	от 100 до 125	± 6
	от 125 до 150	± 6

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

5.9.1 Отклонение длины от номинальной и отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер определяют сравнением с мерами длины концевыми плоскопараллельными соответствующих размеров.

5.9.2 Установочные меры устанавливают на горизонтальном оптиметре с использованием сферических наконечников, добиваясь наименьших показаний оптиметра при повороте меры вокруг горизонтальных и вертикальных 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).

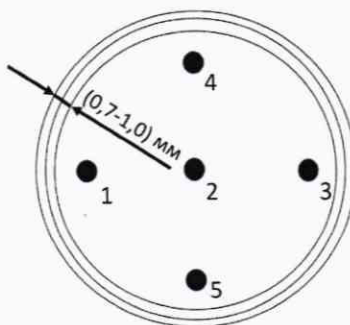


Рисунок 3 – Расположение точек на измерительной поверхности установочных мер для определения отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности

5.9.3 За отклонение длины установочной меры от номинального значения принимают наибольшее по абсолютному значению отклонение из пяти полученных. Отклонение длины установочно меры от номинального значения должно быть не более 2,0 мкм.

5.9.4 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, 5. Отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер должно быть не более 1,0 мкм.

6 Оформление результатов поверки

6.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки произвольной формы.

6.2 Положительные результаты поверки микрометра оформляются согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» выдачей свидетельства о поверке.

6.3 Отрицательные результаты поверки микрометра оформляются согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется.

Зав. лабораторией 233 ФГУП «УНИИМ»

Ю.Р. Шимолин

Зам. зав. 233 лабораторией ФГУП «УНИИМ»

Л.А. Трибушевская

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводитель- ного докум. и дата	Подпись	Дата
Изменен- ных	Заменен- ных	Новых	Аннули- рован- ных					