Г О С С Т А Н Д А Р Т Р О С С И И

РЕКОМЕНДАЦИЯ

"ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. МЕРЫ ДЛИНЫ КОНЦЕВЫЕ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ОБРАЗЦОВЫЕ 3 и 4-ГО РАЗРЯДОВ И РАБОЧИЕ КЛАССОВ ТОЧНОСТИ I - 5 ДЛИНОЙ СВЫШЕ 100 ДО 1000 мм. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ"

МИ 2186-92

С.-Петербург
1992 г.

gost.e-ecolog.ru

РЕКОМЕНДАЦИЯ

"ГСИ. Меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 3 и 4-го разрядов и рабочие классов точности I - 5 длиной свыше 100 до 1000 мм.

Методика поверки."

МИ 2186-92

Дата введения 01.07.92

Настоящая рекомендация распространяется на плоскопараллельные концевые меры длины (далее - концевые меры) свыше 100 до 1000 мм (включительно) образцовые 3 и 4-го разрядов в соответствии с МИ 1604 87 и рабочие классов точности I - 5 по ГОСТ 9038-90 и устанавливает методику первичной поверки рабочих концевых мер и периодических поверок рабочих и образцовых концевых мер.

По методике настоящей рекомендации следует проводить определение метрологических характеристик концевых мер при их метрологическо аттестации в качестве образцовых средств измерений. Порядок проведения метрологической аттестации по ГОСТ 8.326-89.

Рекомендация соответствует МР МОЗМ №30.

I. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

I.I. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.I.

Таблица I

Наименование операций	Номер пункта рекомендации	Средства поверки и их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операций при		
			выпуске из производства	выпуске из ремонта	периодической поверке
I. Внешний осмотр	3.I		Да	Да	Да
2. Проверка притираемости к	3.2	Нижние плоские стеклянные пластины типа ПИ 60,	Да	Да	Да

Продолжение табл.I

Наименование операций	Номер пункта рекомендации	Средства поверки и их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операций при выпуске из производства	выпуске из ремонта	периодической поверке
вспомогательной пластине		класса точности 2. по ГОСТ 2923-75;			
3. Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности образцовых концевых мер 3-го разряда, рабочих класса точности I	3.3	Образцовые концевые меры длины 2-го разряда в соответствии с МИ 1604-87; Интерферометр типа ИКПГ с ценой деления 0,05 и 0,1 мкм; оптико-механическая машина типа ИЗМ с цифровым прибором с индуктивными преобразователями класса точности I, мод.76503-01 по ТУ2-034-210-89 или мод.76504 по ТУ 034-0221197-004-89 с шагом дискретности 0,01 мкм; измерительные наконечники типа НГС14 и НГС20 класса точности I по ГОСТ 11007-66.	Да	Да	Да
4. Определение срединной длины образцовых концевых мер 3-го разряда	3.3	То же	Да*	Да*	Да

* Операция – определение срединной длины при выпуске из производства и ремонта производится в случае выпуска образцовых концевых мер.

Продолжение табл.I

Наименование операций	Номер пункта рекомендации	Средства поверки и их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операций при выпуске из производства	выпуске из монта	периодической поверке
5. Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности образцовых мер 4-го разряда и классов точности 2и3	3.3	Образцовые концевые меры 3-го разряда в соответствии с МИ 1604-87; оптико-механическая машина типа ИЗМ или оптико-механическая машина типа ИЗМ с цифровым прибором с индуктивными преобразователями класса точности I мод.76503-01 по ТУ2-034-210-89 или мод.76504 по ТУ 034-022II97-004-89 с шагом дискретности 0,01 мкм; измерительные наконечники типа НГС14 и НГС20 класса точности I по ГОСТ II007-66.	Да	Да	Да
6. Определение срединной длины образцовых концевых мер 4-го разряда	3.3	То же	Да*	Да*	Да
7. Определение отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности концевых мер клас-	3.3	Образцовые концевые меры 4-го разряда в соответствии с МИ 1604-87; оптико-механическая машина типа ИЗМ или оптико-механическая машина типа ИЗМ с ци-	Нет	Да	Да

Продолжение табл.I

Наименование операций	Номер пункта рекомендации	Средства поверки и их метрологические и основные технические характеристики	Проведение операций при выпуске из производства	Проведение операций при выпуске из ремонта	Проведение операций при периодической поверке
		индуктивными преобразователями класса точности I мод.76503-01 по ТУ2-034-210-89 или мод.76504 по ТУ 034-0221197-004-89 с шагом дискретности 0,I мкм; измерительные наконечники типа НГС14 или НГС20 класса точности I по ГОСТ II007-66.			

Примечания: I. Допускается применение средств поверки, не указанных в табл.I, при условии, что они обеспечивают установленную МИ 1604-87 точность измерений.

2. Допускается не проверять притираемость концевых мер классов точности 3 - 5 специальных наборов (ГОСТ 9038-90, приложение 3), находящихся в эксплуатации и не предназначенных для притирания к ним других концевых мер.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.I. При проведении поверки необходимо соблюдать условия, указанные в МИ 1604-87.

2.2. Скорость изменения температуры помещения не должна превышать 0,3 °С/ч при поверке образцовых концевых мер 3-го разряда и I °С/ч – при поверке образцовых концевых мер 4-го разряда при условии применения оптико-механических средств поверки типа ИЗМ или ИПГ.

Если при поверке концевых мер применяются ИЗВ с индуктивными преобразователями мод.76503-01 или мод.76504 с шагом дискретности 0,01 мкм, изменение температуры не должно превышать 0,2 °С/ч, при работе с шагом дискретности 0,1 мкм - 0,5 °С/ч.

2.3. Для определения температуры в рабочем пространстве применяют термометры с ценой деления 0,1 °С. Измерение температуры производится при поверке каждой концевой меры в начале и конце измерения.

2.4. Перед проведением поверки концевых мер должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

2.4.1. Концевые меры в упаковке необходимо выдержать в помещении не менее 6 ч, если при транспортировании температура отличалась от нормальной более чем на 10 °С.

2.4.2. После распаковывания концевые меры должны быть промыты растворителем по ГОСТ 443-76 или авиационным бензином по ГОСТ 1012-72 и протерты чистой сухой салфеткой из хлопчатобумажной ткани по ГОСТ 11680-76 или ГОСТ-7259-77.

Плоские стеклянные пластины должны быть промыты этиловым ректификованным спиртом по ГОСТ 18300-87 и протерты салфеткой из хлопчатобумажной ткани по ГОСТ 11680-76.

Подготовительные работы надо проводить в помещении с вытяжной вентиляцией или с вытяжным шкафом.

2.4.3. После промывки перед проведением операции - проверка притираемости - концевые меры и пластины необходимо выдержать на рабочем месте не менее 30 мин.

2.4.4. После проверки притираемости длительность выдержки концевых мер (образцовой и поверяемой) вблизи прибора должна быть не менее 2 ч для концевых мер до 300 мм и 3 ч - для концевых мер от 300 до 1000 мм и соответственно 0,5 ч и 1 ч - на столе прибора.

2.4.5. Цифровые приборы с индуктивными преобразователями мод.76503-01 и мод.76504 должны быть подключены для прогрева в сеть за 30 мин до начала работы.

Произвести регулировку коэффициента преобразования и все операции по настройке цифрового прибора в полном соответствии с требованиями изложенными в паспорте,прилагаемом к прибору.

2.4.6. На интерферометре типа ИКПГ необходимо установить цену деления 0,05 и 0,1 мкм. Правильность установки цены деления необходимо контролировать ежедневно перед началом работы.

2.4.7. Произвести регулировку соосности измерительных наконечников горизонтальных контактных приборов.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых концевых мер следующим требованиям.

3.1.1. Упаковка,комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям ГОСТ 9038-90.

3.1.2. На измерительных и нерабочих поверхностях концевых мер,находящихся в эксплуатации или выпускаемых из ремонта,допускается наличие незначительных дефектов (царапин,забоин и т.п.),расположенных не в зоне измеряемых точек и не влияющих на притираемость и эксплуатационные свойства.

3.2. Проверка притираемости

3.2.1. Стеклянную пластину накладывают последовательно на одну, а затем на другую измерительную поверхность концевой меры. Наблюдая поверхность концевой меры через пластину,слегка прижимают пластину к концевой мере до появления интерференционных полос,увеличивая нажим и осторожно перемещая пластину в поперечном направлении в одну или другую сторону,добиваются постепенного их исчезновения. При этом поверхности концевой меры и стеклянной пластины должны прочно сцепиться

между собой. Если не происходит прочного сцепления поверхностей, необходимо повторить более тщательно промывку поверхностей концевой меры и стеклянной пластины, убедиться в отсутствии дефектов и затем повторить операцию „проверка притираемости".

3.2.2. При проведении операции, во избежание прогрева, концевую меру и стеклянную пластину следует поддерживать салфеткой из хлопчатобумажной ткани и пользоваться поочередно несколькими стеклянными пластинами.

3.2.3. Качество притираемости измерительных поверхностей концевых мер оценивается по наличию интерференционных оттенков в белом свете и должно соответствовать требованиям ГОСТ 9038-90 и МИ 1604-87.

3.2.4. Концевые меры, у которых притираемость одной из измерительных поверхностей не удовлетворяет требованиям, указанным в п.3.2.3., бракуются и дальнейшей поверке не подлежат.

3.3. Определение срединной длины, отклонения длины от номинальной и отклонения от плоскопараллельности образцовых концевых мер 3 и 4-го разрядов и рабочих классов точности I - 5.

3.3.1. При измерении концевых мер на интерферометре типа ИКПГ или оптико-механической машине типа ИЗМ допускается применять цифровые приборы с индуктивными преобразователями мод.76503-01 или мод.76504 взамен трубки интерферометра или трубки оптиметра.

3.3.2. Поверка концевых мер производится методом сравнения с образцовыми концевыми мерами той же номинальной длины высшего разряда.

Поверяемую и образцовую концевые меры устанавливают и закрепляют на узкие нерабочие поверхности в точках Эри на люнеты с цилиндрическими опорными поверхностями. Меры до 250 мм допускается устанавливать на предметный стол без опор. Перед установкой концевых мер на люнеты или на стол измерительная и пинольная бабки должны быть раздвинуты настолько чтобы была исключена возможность повреждения измерительных поверхностей концевых мер и измерительных наконечников.

После соответствующей выдержки концевых мер (указанной в п.2.4.4.), перемещая стол прибора, устанавливают образцовую концевую меру срединными точками измерительных поверхностей против измерительных наконечников. Бабку пиноли перемещают до соприкосновения с измерительной поверхностью образцовой концевой меры и закрепляют стопорным винтом пиноли. При этом верхняя плавающая площадка стола прибора должна быть в среднем положении. Освобождают стопорный винт измерительной бабки и осторожно перемещают её до соприкосновения измерительного наконечника (интерференционной трубки ИКГ, трубки оптиметра ИЗ или индуктивного преобразователя) с другой измерительной поверхностью образцовой концевой меры. Момент контакта фиксируется началом движения шкалы интерференционной трубки, трубки оптиметра или табло цифрового прибора. Стопорный винт измерительной бабки закрепляют.

Для устранения перекоса концевой меры относительно оси измерения добиваются минимального показания прибора поворотом стола вокруг вертикальной и горизонтальной осей. микрометрическим винтом пиноли или измерительной бабки устанавливают показания прибора вблизи нуля. Арретиром отводят 3-5 раз измерительный наконечник и, убедившись, что показания прибора изменяются в пределах не более 0,1 деления шкалы при цене деления 1 мкм; 0,2 деления шкалы при цене деления (0,05-0,2)мкм и 0,04 мкм при шаге дискретности 0,01 мкм и 0,2 мкм при шаге дискретности 0,1 мкм (в случае применения цифровых приборов с индуктивными преобразователями), снимают первый отсчет (нуль начальный). В протоколе фиксируется наиболее часто повторяющееся показание прибора (или среднее из показаний).

Затем, не меняя установку измерительной и пинольной бабок, отводят арретиром измерительный наконечник и перемещением стола в поперечном направлении вводят на измерительную позицию* поверяемую концевую меру и производят отсчеты в пяти точках в соответствии с указаниями п.3.3.3.

*Положение концевой меры на приборе между чувствительными элементами: измерительными наконечниками или преобразователями, в котором производится измерение.

При этом перед каждым отсчетом следует поворотом и наклоном стола добиваться минимального показания прибора.

Затем возвращают на измерительную позицию образцовую концевую меру и производят повторный отсчет (нуль конечный) аналогичным образом.

3.3.3. Для определения срединной длины и отклонений от номинальной длины и от плоскопараллельности при измерениях методом сравнения длины поверяемых концевых мер с образцовыми при помощи контактных средств поверки проводят отсчеты в следующей последовательности:

на образцовой концевой мере в срединной точке - отсчет $0_н$ (нуль начальный);

на поверяемой концевой мере в срединной точке - отсчет C_I и в четырех угловых точках измерительных поверхностей на расстоянии 1-2 мм от прилегающих нерабочих поверхностей - отсчеты $a; b; d; e$ и снова в срединной точке - отсчет C_2;

на образцовой концевой мере в срединной точке - повторный отсчет $0_к$ (нуль конечный).

Расхождения между отсчетами $0_н$ и $0_к$, C_I и C_2 при поверке образцовых концевых мер 3-го разряда и рабочих класса точности 1 длиной свыше 100 до 300 мм не должны превышать 0,1 мкм; длиной от 400 до 1000 мм - 0,2 мкм. При поверке образцовых концевых мер 4-го разряда и рабочих класса точности 2 и 3 длиной свыше 100 до 300 мм расхождения не должны превышать 0,2 мкм; длиной от 400 до 1000 мм - 0,4 мкм; при поверке рабочих концевых мер класса точности 4 и 5 - 0,6 мкм.

Если расхождения превышают указанные значения, измерения следует повторить.

Все полученные отсчеты заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

4.I. По полученным отсчетам вычисляют отклонения от плоскопараллельности, от номинальной длины, от срединной длины и срединную длину концевой меры.

4.I.I. Из отсчетов $O_н, O_к$ и C_I, C_2 вычисляют средние значения $O_{ср}$ и $C_{ср}$.

Для определения отклонения от плоскопараллельности h вычисляют разность между наибольшими и наименьшими из пяти отсчетов: $C_{ср}$; a ; b ; d ; e . Максимальная по абсолютному значению разность принимается за отклонение от плоскопараллельности концевой меры.

Для определения отклонения от номинальной длины $\Delta L_{ном}$ вычисляют $\Delta l_{макс}$ - максимальную разность между одним из отсчетов: $C_{ср}$; a ; b ; d ; e и отсчетом $O_{ср}$ и алгебраически суммируют с $\Delta L_{обр}$

$$\Delta L_{ном} = \Delta L_{обр} + \Delta l_{макс},$$

где $\Delta L_{обр}$ - отклонение срединной длины от номинальной образцовой концевой меры, мкм.

Для определения отклонения срединной длины от номинального значения $\Delta L_{пов}$ и срединной длины $L_{пов}$ поверяемой концевой меры вычисляют разность срединных длин поверяемой и образцовой концевых мер Δl_c:

$$\Delta l_c = C_{ср} - O_{ср}.$$

Если $O_{ср}$ равен нулю, то $\Delta l_c = C_{ср}$

$$\Delta L_{пов} = \Delta L_{обр} + \Delta l_c$$

Срединную длину поверяемой концевой меры $L_{пов}$ вычисляют по формуле

$$L_{пов} = L_{ном} + \Delta L_{пов},$$

где $L_{ном}$ - номинальная длина поверяемой концевой меры, мм

$\Delta L_{пов}$ - отклонение срединной длины от номинальной поверяемой меры,

В случае превышения отклонения температуры от 20 °С при измерении образцовых концевых мер 3-го разряда на ±0,3 °С и образцовых концевых мер 4-го разряда на ± I °С (установленного МИ I604-87), срединная длина поверяемой концевой меры вычисляется по формуле

$$L_{пов} = L_{обр} + \Delta l_c + [\alpha_n (20 - t_n) - \alpha_o (20 - t_o)] L_{ном},$$

где $L_{ном}$ - номинальная длина концевой меры, мм;

$L_{обр}$ - срединная длина образцовой концевой меры, мм;

Δl_c - разность срединных длин поверяемой и образцовой концевых мер, мм;

α_n и α_o - температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) поверяемой и образцовой концевых мер, $I0^{-6}$ $К^{-I}$;

t_n и t_o - температура поверяемой и образцовой концевых мер, °С.

4.I.2. Значения результатов измерений следует округлять согласно указаниям МИ I604-87 для образцовых концевых мер 3-го разряда и рабочих класса точности I номинальной длиной свыше I00 до 250 мм - до 0,0I мкм; для концевых мер номинальной длиной свыше 250 до I000 мм - 3 и 4-го разряда и классов точности 2,3,4 и 5 номинальной длиной свыше I00 до I000 мм - до 0,I мкм.

4.I.3. Отклонения от плоскопараллельности (h) и отклонения длины концевых мер от номинальной ($\Delta L_{ном}$) не должны превышать значений, установленных ГОСТ 9038-90 или МИ I604-87.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.I. На наборы концевых мер длины (или отдельные концевые меры) по результатам поверки оформляются документы в соответствии с указаниями МИ I604-87.

5.2. Результаты метрологической аттестации оформляются в соответствии с ГОСТ 8.326-89.

5.3. В случае отрицательных результатов поверки концевые меры к выпуску в обращение и к применению не допускаются и на них выдают извещение о непригодности с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРОТОКОЛ №

поверки набора плоскопараллельных концевых мер длины № .....
разряда (класса точности) .....,изготовленного .....,
принадлежащего .....,поверенного по образцовому набору
№ .....,разряда .....,при температуре ..... °С,на образцовом средстве измерения ..... № .....

мкм

$L_{ном}$ мм	$\Delta L_{обр}$	$\frac{D_н}{D_{ср}}$	$\frac{C_1}{C_2}$ / $C_{ср}$	a	b	d	e	h	$\Delta l_{накс}$	$\Delta l_{изм}$	Δl_c	$\Delta l_{пл}$	Класс точности	Данные внешнего осмотра
										N				

Поверку проводил оператор Подпись

"____" _____ 19 г.

gost.e-ecolog.ru