

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»
(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФБУ «ЦСМ Татарстан»



С. Е. Иванов

2022 г.

«ГСИ. Кольца установочные КУ. Методика поверки»

МП.26.51.33-001-20184605-2022

г. Казань
2022 г.

Оглавление

Общие положения.....	3
1. Перечень операций поверки средства измерений.....	3
2. Требования к условиям проведения поверки.....	4
3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
4. Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
6. Внешний осмотр средства измерений.....	6
7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
8. Определение метрологических характеристик средства измерений	6
8.1 Определение отклонения от перпендикулярности базового торца кольца относительно оси отверстия.....	6
8.2 Определение отклонения от округлости отверстия колец.....	6
8.3 Определение диаметра и непостоянства диаметра колец.....	7
8.4 Определение шероховатости измерительной поверхности и базового торца кольца.....	7
9. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
10. Оформление результатов поверки.	8

Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Кольца установочные КУ (далее – кольца), предназначенные для установки и настройки на требуемый размер нутромеров, приборов для измерений внутренних диаметров отверстий в цехах и лабораториях машиностроения и приборостроения.

Настоящая методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки колец, ее объем, условия проведения и методы, которыми определяются и подтверждаются соответствия отклонения от перпендикулярности базового торца кольца относительно оси отверстия, отклонения от округлости отверстия, диаметра и непостоянства диаметра, шероховатости измерительной поверхности и базового торца кольца, а также порядок оформления результатов поверки.

Первичную поверку колец выполняют при выпуске из производства (перед вводом в эксплуатацию), периодическую поверку - выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

Прослеживаемость при поверке колец установочных КУ обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

Передача размеров величин при поверке может осуществляться методом прямых измерений.

1 Перечень операций поверки средства измерений

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции при		Пункт номера методики
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки	Да	Да	7.2
Определение метрологических характеристик средства измерений:			
- Определение отклонения от перпендикулярности базового торца кольца относительно оси отверстия.	Да	Нет	8.1
- Определение отклонения от круглости отверстия колец	Да	Нет	8.2
- Определение диаметра и непостоянства диаметра колец	Да	Да	8.3
- Определение шероховатости измерительной поверхности и базового торца кольца	Да	Нет	8.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

1.2 Если при проведении хотя бы одной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки температура окружающего воздуха в помещении должна быть не более $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$;

Колебание температуры в течение 1 ч - не более $0,3 ^\circ\text{C}$.

Относительная влажность окружающего воздуха не более 65 %.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке колец допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства поверки и настоящую методику поверки и аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.2 «Контроль условий поверки»	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до $25 ^\circ\text{C}$ с абсолютной погрешностью не более $1 ^\circ\text{C}$; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 80% с погрешностью не более 2% ; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $0,5$ кПа	Гигрометр Rotronic HygroPalm (рег. № 26379-10)
п. 8.1 «Определение отклонения от перпендикулярности базового торца кольца относительно оси отверстия» п.8.2 «Определение отклонения от круглости отверстия колец»	Средства измерений отклонения от перпендикулярности и круглости в диапазоне диаметров внутренних поверхностей от 3 до 250 мм, с радиальной погрешностью не более $(0,12 + 0,0012h)$ мкм, где h - высота над уровнем стола, и допускаемой осевой погрешностью не более $0,15$ мкм.	Прибор для измерений форм и расположения поверхностей вращения MarForm MMQ 100, (рег. № ФИФОЕИ 79939-20)

п. 8.3 «Определение диаметра и непостоянства диаметра колец»	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 0,2 до 50 мкм, приказом агентства по регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г (с изм. Приказ № 2018 от 15.08.2022) (меры внутренних диаметров); компаратор согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от 1×10^{-9} до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г (с изм. Приказ № 2018 от 15.08.2022) прибор для поверки средств измерений наружных и внутренних размеров согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от 1×10^{-9} до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г (с изм. Приказ № 2018 от 15.08.2022)	Длиномер горизонтальный Labconcept Premium LABCP 500 (рег. № 25839-08)
п. 8.4 «Определение шероховатости измерительной поверхности и базового торца кольца»	Средства измерений шероховатости поверхности, не ниже 3 разряда согласно Государственной поверочной схемы для средств измерений параметров шероховатости $R_{\max}$, R_z в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм	Прибор для измерения шероховатости поверхности, MarSurf M 400 (рег. № 53738-13)
Примечание: - Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью; - Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки колец 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.

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие колец требованиям эксплуатационной документации фирмы-изготовителя в части комплектности и маркировки.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки кольцо необходимо промыть этиловым техническим спиртом по ГОСТ 18300-87, насухо вытереть и выдержать в помещении, в котором проводят поверку, на металлической плите не менее 4 ч.

7.2 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки следует проверить соответствие условий поверки требованиям, изложенным в п. 2 настоящей методики поверки.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Определение отклонения от перпендикулярности базового торца кольца относительно оси отверстия.

Отклонение от перпендикулярности базового торца кольца относительно оси отверстия определяют при помощи прибора для измерений форм и расположения поверхностей вращения MarForm MMQ 100. На стол прибора кольцо устанавливают базовой торцевой поверхностью вверх (поверхность, не имеющей маркировки) и проводят измерения по методике, приведенной в технической документации на прибор.

Для определения отклонения перпендикулярности колец необходимо определить от 2 до 5 профилей на поверхности отверстия. На основе профилей формируется действительная ось и вычисляется ее отклонение от перпендикулярности. Полученное отклонение не должно превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 - Допускаемые отклонения от перпендикулярности базового торца кольца относительно оси отверстия

Диапазон номинальных диаметров отверстий колец d , мм	Допускаемые отклонения от перпендикулярности базового торца кольца относительно оси отверстия, мкм. не более
от 6 до 10 вкл.	16
св. 10 до 18 вкл.	20
св. 18 до 50 вкл.	30
св. 50 до 80 вкл.	40
св. 80 до 120 вкл.	50
св. 120 до 170 вкл.	60
св. 170 до 250 вкл.	80

8.2 Определение отклонения от круглости отверстия колец.

Отклонение от круглости отверстия колец определяют в трех сечениях на приборе для измерений форм и расположения поверхностей вращения MarForm MMQ 100: в двух, расположенных на расстоянии от торцов, равном 0,2 высоты кольца, и в среднем сечении по высоте кольца.

На стол прибора кольцо устанавливают базовой торцевой поверхностью (поверхность, не имеющей маркировки) и проводят измерения по методике, приведенной в технической документации на прибор.

Отклонение от круглости в каждом сечении не должно превышать 1,5 мкм.

8.3 Определение диаметра и непостоянства диаметра колец

Определение диаметра и непостоянства диаметра колец осуществляют на с помощью дилномера горизонтальный Labconcept Premium LABCP 500.

При первичной поверке кольцо измеряют в направлениях, указанных на кольце, в трех сечениях по высоте кольца: в среднем и двух крайних, отстоящих от торцов на расстоянии 0,2 высоты кольца.

При периодической поверке диаметр отверстия кольца измеряют только в среднем сечении.

Диаметр кольца в среднем сечении измеряют не менее двух раз. Разность результатов измерений не должна превышать $(0,5+5 \cdot L)$, мкм, где L – номинальный диаметр в метрах.

Среднее арифметическое результатов измерений кольца в среднем сечении принимают за действительный диаметр кольца.

Наибольшую разность диаметров, измеренных в трех сечениях, принимают за непостоянство диаметра в продольном сечении кольца.

Непостоянство диаметра и отклонения от номинального диаметра не должны превышать значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – Допускаемые отклонения от номинального диаметра и непостоянства диаметра отверстия в продольном сечении кольца

Диапазон номинальных диаметров отверстий колец d , мм	Допускаемые отклонения от номинального диаметра, мкм	Непостоянство диаметра отверстия в продольном сечении кольца, мкм
от 6 до 10 вкл.	$\pm 1,5$	1,4
св. 10 до 18 вкл.	$\pm 2,0$	1,4
св. 18 до 50 вкл.	$\pm 2,5$	1,7
св. 50 до 80 вкл.	$\pm 3,0$	2,2
св. 80 до 120 вкл.	$\pm 3,5$	2,7
св. 120 до 170 вкл.	$\pm 4,5$	3,8
св. 170 до 250 вкл.	$\pm 6,0$	5,0

8.4 Определение шероховатости измерительной поверхности и базового торца кольца

Определение шероховатости измерительной поверхности и базового торца кольца Ra определяют при помощи прибора для измерения шероховатости поверхности MarSurf M 400.

Шероховатость Ra измерительной поверхности кольца не должна превышать 0,2 мкм.

Шероховатость Ra базового торца кольца не должна превышать 0,5 мкм.

9. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

Критериями принятия решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются - обязательное выполнение всех процедур, приведенных в п.п. 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 и соответствие действительных значений метрологических характеристик колец, не превышающих указанных в пунктах 8.1 – 8.4.

Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений вычисленной физической величины. Результаты считают удовлетворительными если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

10. Оформление результатов поверки.

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020 г.

10.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

10.4 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признают не пригодным к применению, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

10.5 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.