

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель службы качества
ФГУП «ВНИИОФИ»


Н.Ц. Муравская
М.Б.

«  » 2017 г.



Комплекты мер колец подшипников

Методика поверки
МП 042.Д4-17

Главный метролог

ФГУП «ВНИИОФИ»

 С.Н. Негода

«  »  2017 г.

Москва 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А	8
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ)	9

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок комплектов мер колец подшипников (далее по тексту – комплектов мер).

Комплекты мер предназначены для воспроизведения и (или) хранения физической величины заданных геометрических размеров искусственных дефектов и применяются для настройки и проверки чувствительности ультразвуковых дефектоскопов при контроле наружных и внутренних колец подшипников.

На поверку комплект мер может поставляться как в полной, так и в частичной комплектации.

Интервал между поверками – 2 года.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок 1.

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при первичной поверке	Проведение операции при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Определение глубины залегания плоскодонных искусственных отражателей. Расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания плоскодонных искусственных отражателей	8.2	да	да
Определение диаметров плоскодонных искусственных отражателей. Расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскодонных искусственных отражателей	8.3	да	да

2.2. Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.3. Поверка любой меры, входящей в комплект, прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а меру признают не прошедшей поверку.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

3.2. Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3. Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналоги, обеспечивающие определение метрологических характеристик комплекта мер с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.2	Индикатор часового типа ИЦ.

	Диапазон измерений от 0 до 12,5 мм. Цена деления 0,001 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,006$ мм.
8.2	Плита поверочная Micron. Размеры плиты 630×400 мм. Класс точности 1. Плита, изготовлена из чугуна.
8.3	Микрометр гладкий с ценой деления 0,01 мм МК-25. Пределы измерений от 0 до 25 мм. Цена деления – 0,01 мм. Допустимая погрешность $\pm 0,004$ мм.
Вспомогательные устройства	
8.2	Острый наконечник (приложение А).
8.2	Штатив с магнитным основанием для измерительных головок (ШМ) по ГОСТ 10197-70.
8.2	Упоры для фиксации меры. Размеры, форма и масса могут быть произвольными, которые позволяют удерживать меру неподвижно на плоской поверхности.
8.3	Калибры-пробки гладкие. Диаметр вставок от 0,9 до 1,1 мм.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Лица, допускаемые к проведению поверки, должны пройти обучение на право проведение поверки по требуемому виду измерений, изучить устройство и принцип работы средств поверки по эксплуатационной документации.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Работа с комплектом мер и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

5.2. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

5.3. Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт.ст. $[(100 \pm 4)$ кПа].

6.2. Внешние электрические и магнитные поля должны находиться в пределах, не влияющих на работу средств поверки.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1. Если комплект мер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2. Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их РЭ.

8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1. Внешний осмотр

8.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекта мер или отдельной меры следующим требованиям:

- комплектность комплекта мер в соответствии с документацией;

- отсутствие явных механических повреждений и загрязнений на поверхностях мер из комплекта;
- наличие маркировки комплекта мер в соответствии с документацией.

8.1.2. Комплект мер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если комплект мер соответствует требованиям, приведенным в пункте 8.1.1

8.2. Определение глубины залегания плоскодонных искусственных отражателей. Расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания плоскодонных искусственных отражателей

8.2.1. Установить меру на плиту поверочную таким образом, чтобы плоскодонный искусственный отражатель был расположен в нижней точке соприкосновения меры с плитой для дефектов, находящихся на внутренней стороне кольца; в верхней точке для дефектов, находящихся на внешней стороне кольца. Зафиксировать положение меры с помощью упоров.

8.2.2. Закрепить индикатор часового типа ИЦ (далее - индикатор) с острым наконечником (приложение А) на штативе с магнитным основанием для измерительных головок (далее - штатив).

8.2.3. Установить на плиту поверочную штатив, и переместить его так, чтобы наконечник индикатора находился на оси, проходящей через плоскодонный искусственный отражатель и перпендикулярной торцу кольца. При необходимости скорректировать положение плоскодонного искусственного отражателя.

8.2.4. Обнулить показания индикатора, затем произвести измерение глубины залегания плоскодонного искусственного отражателя, путем перемещения наконечника непосредственно на отражатель. Перемещение производить перпендикулярно торцу кольца.

8.2.5. Повторить измерения согласно пунктам 8.2.3-8.2.4 шесть раз.

8.2.6. Рассчитать среднее арифметическое значение глубины залегания плоскодонного искусственного отражателя по шести измерениям:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i}{6}, \text{ мм}, \quad (1)$$

где x_i – i -й результат измерений, мм.

8.2.7. Вычислить среднеквадратическое отклонение (СКО) результатов шести измерений по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{5}}, \text{ мм}. \quad (2)$$

8.2.8. Вычислить СКО среднего арифметического измеряемой величины по формуле:

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{6}}, \text{ мм}. \quad (3)$$

8.2.9. Вычислить доверительные границы ε случайной погрешности оценки измеряемой величины (глубины искусственного дефекта меры) при $P=0,95$:

$$\varepsilon = 2,57 \cdot S_{\bar{x}}, \text{ мм}, \quad (4)$$

где 2,57 – значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P=0,95$ и числа результатов измерений равного 6.

8.2.10. Вычислить среднее квадратическое отклонение неисключенной систематической погрешности (НСП) по формуле:

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \text{ мм}, \quad (5)$$

где Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений (в данном случае – НСП индикатора: $\pm 0,006$ мм).

8.2.11. Вычислить суммарное среднее квадратическое отклонение оценки измеряемой величины по формуле:

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_x^2}, \text{ мм.} \quad (6)$$

8.2.12. Вычислить коэффициент К по формуле:

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_x + S_{\Theta}}, \text{ мм.} \quad (7)$$

8.2.13. Вычислить абсолютную погрешность воспроизведения глубины залегания плоскодонного искусственного отражателя по формуле:

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma}, \text{ мм.} \quad (8)$$

8.2.14. Повторить измерения для всех плоскодонных искусственных отражателей, согласно пунктам 8.2.1-8.2.13.

8.2.15. Повторить измерения согласно пунктам 8.2.1-8.2.14 для всех мер из комплекта.

8.2.16. Комплект мер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если для всех мер глубина залегания плоскодонных искусственных отражателей составляет $(1,0 \pm 0,1)$ мм и абсолютная погрешность воспроизведения глубины залегания плоскодонного искусственного отражателя составляет $\pm 0,05$ мм.

8.3. Определение диаметров плоскодонных искусственных отражателей. Расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскодонных искусственных отражателей

8.3.1. Подобрать калибр-пробку, у которой проходная вставка входит в искусственное отверстие на мере, а не проходная вставка – не входит.

8.3.2. С помощью микрометра гладкого с ценой деления 0,01 мм МК-25 произвести измерения диаметров проходной вставки выбранного калибра-пробки. Повторить измерения шесть раз.

8.3.3. Расчет абсолютной погрешности измерений диаметров проходной вставки выбранного калибра-пробки произвести согласно пунктам 8.2.6-8.2.13.

8.3.4. Повторить измерения и расчеты согласно пунктам 8.3.2-8.3.3 для непроходной вставки.

8.3.5. Диаметр плоскодонного искусственного отражателя рассчитать по формуле:

$$D = \frac{D_{PP} + D_{HE}}{2}, \text{ мм,} \quad (9)$$

где D_{PP} – диаметр проходной вставки выбранного калибра-пробки, мм;

D_{HE} – диаметр непроходной вставки выбранного калибра-пробки, мм.

8.3.6. Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения диаметра плоскодонного искусственного отражателя по формуле:

$$\Delta D = \sqrt{\frac{\Delta D_{PP}^2 + \Delta D_{HE}^2}{4}}, \text{ мм,} \quad (10)$$

где ΔD_{PP} – абсолютная погрешность измерений диаметров проходной вставки, мм;

ΔD_{HE} – абсолютная погрешность измерений диаметров непроходной вставки, мм.

8.3.7. Повторить измерения для всех плоскодонных искусственных отражателей, согласно пунктам 8.3.1-8.3.6. Если при выполнении пункта 8.3.1 выбран калибр-пробка для которого уже произведены расчеты диаметра и абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного искусственного отражателя, принять за результат уже известные результаты расчетов.

8.3.8. Повторить измерения согласно пунктам 8.3.1-8.3.7 для всех мер из комплекта.

8.3.9. Комплект мер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если для всех мер диаметр плоскодонного искусственного отражателя

составляет $(1,0 \pm 0,1)$ мм и абсолютная погрешность воспроизведения диаметра плоскодонного искусственного отражателя составляет $\pm 0,05$ мм.

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. Результаты поверки заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Б к методике поверки.

9.2. Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке в установленной форме, наносится знак поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности средства измерения к дальнейшей эксплуатации в установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815, с указанием причин непригодности.

Разработчики:

Начальник отдела
испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

И.о. начальника сектора МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Стрельцов

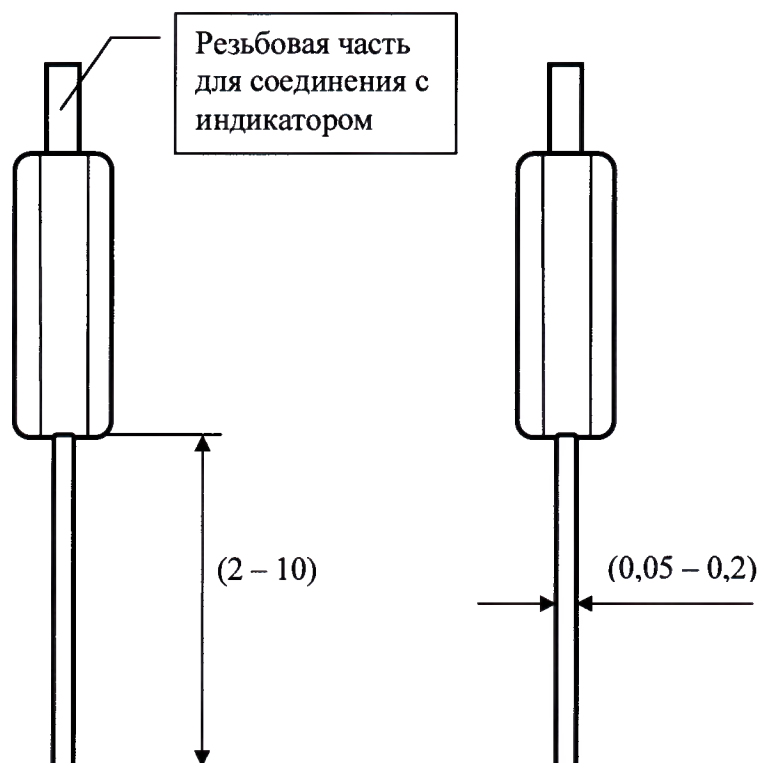
Инженер сектора МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Крайнов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема острого наконечника для измерения глубины залегания плоскодонных искусственных отражателей с помощью индикатора часового типа ИЦ.



Примечания.

1. Размер резьбы должен соответствовать используемому индикатору (для индикатора часового типа ИЦ резьба М2,5-6g).
2. Щуп изготавливается из стали, чтобы обеспечить максимальную жесткость конструкции.

