



Закрывающее акционерное общество  
"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИНТРОСКОПИИ  
МНПО "С П Е К Т Р"

**КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР**

28 40696-09

**ПРИМЕНЯТЬ  
ДЛЯ СПРАВочНЫХ  
ЦЕЛЕЙ**



**КОМПЛЕКТ ОБРАЗЦОВ  
ИСКУССТВЕННЫХ ДЕФЕКТОВ И ЗАЗОРОВ  
КОИДЗ-ВМ**

**ПАСПОРТ  
ИИЛ.706.002 ИС**  
40696-09

Федеральное бюджетное учреждение  
"Федеральное научно-исследовательское центр  
стандартизации метрологии и  
испытаний в Томской области"  
61012, Томская область,  
г. Томск, ул. Кавказская д.17а

Москва

## 5 ПОВЕРКА

## 5.1 Основные положения

5.1.1 Настоящие методические указания распространяются на комплект образцов искусственных дефектов для вихретоковой дефектоскопии и устанавливают методику его первичной и периодической поверок.

5.1.2 Основными метрологическими характеристиками дефекта образца являются его ширина раскрытия, глубина и длина. Дефект выполняется в виде искусственной прорези.

5.1.3 Периодичность поверки образца — один раз в два года.

5.1.4 Поверка образца проводится организациями, получившими в установленном порядке право на проведение данных работ.

## 5.2 Операции и средства поверки

5.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	№ пункта ПС		Средства поверки, вспомогательные средства на поверки, их нормативные технические данные	Поверка	
	технических характеристик	методов поверки		первичная	периодическая
1	2	3	4	5	6
Внешний осмотр	-	5.5.1		+	+
Определение линейных размеров образца	2.11	5.5.2	Штангенциркуль ПШ-11-250-0,05, ГОСТ 166-89. Микрометр МК 0-25 мм, ГОСТ 6507-89	+	-

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
Определение массы образца	2.11 2.12	5.5.3	Весы РТ-100 ПИЗ ТУ-25-06-1118-78	+	-
Определение глубины и ширины раскрытия дефектов образца	2.1 2.2 2.3 2.4	5.5.4 5.5.5	Индикатор ИЧ 02 кл.0 ГОСТ 577-68. Микроскоп инструментальный БМИ-1 ГОСТ 8074-82	+	+
Определение длины дефектов	2.5 2.6 2.11	5.5.6		+	-
Определение шероховатости поверхности образца	2.7 2.11 2.12	5.5.7	Профилограф-профилометр, модель 201	+	-
Определение толщины образца	2.8 2.9 2.12	5.5.6	Микрометр МР ГОСТ 4381-68	+	-
Определение глубины и ширины канавок, имитирующих рукошки шероховатость поверхности Rz320 или Rz160	2.11	5.5.7.2	Индикатор ИЧ 02 кл.0 ГОСТ 577-68. Микроскоп инструментальный БМИ-1 ГОСТ 8074-82	+	-

Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками не хуже, чем у средств, указанных в таблице 5.1.

Изд. 706.0021ПС

5.5.4.5 Расположить на плоской пластине кусочек пластилина, с помощью которого закрепить согнутую полосу по п.5.5.4.3 так, чтобы длиной своей стороны полосу была расположена вдоль пластины, а ее узкая сторона шириной 3 мм была строго перпендикулярна поверхности пластины.

5.5.4.6 Установить пластину с фольгой на столик микроскопа так, чтобы место сгиба полосы находилось в поле зрения объектива микроскопа.

5.5.4.7 Перемещая пластину с полоской по столику микроскопа добиться, чтобы часть полоски А, равная глубине дефекта, была параллельна одной из визирных линий М окуляра микроскопа.

5.5.4.8 Перемещая микрометрическим винтом столик микроскопа вместе с пластиной, совместить начало полоски Х с визирной линией Н, перпендикулярной линии М.

5.5.4.9 Считать и зафиксировать показания  $X_1$  микрометрического винта, с помощью которого перемещается столик микроскопа по п.5.5.4.8.

5.5.4.10 Перемещая микрометрическим винтом столик микроскопа вместе с пластиной совместить место сгиба полоски с визирной линией Н.

5.5.4.11 Считать и зафиксировать показания  $X_2$  микрометрического винта, с помощью которого перемещается столик микроскопа по п.5.5.4.10.

5.5.4.12 Вычислить разность  $\Delta X_1$  полученных показаний микрометрического микроскопа

$$\Delta X_1 = X_2 - X_1 \quad (5.1)$$

5.5.4.13 Операции в данном месте по пп.5.5.4.1... 5.5.4.11 проводить не менее трех раз.

5.5.4.14 С учетом того, что систематических погрешностей при определении по п.5.5.4.12 величины  $\Delta X_1$ , нет, можно считать, что результаты наблюдений  $\Delta X_1$  и исправленные результаты измерений  $\Delta \tilde{X}_1$  совпадают. Поэтому за результат измерения принимается среднее арифметическое результатов наблюдений по п.5.5.4.12 и п.5.5.4.13.

5.5.4.15 Исправленным результатом измерения глубины дефекта  $\tilde{A}_i$  в данном месте является среднее арифметическое из трех результатов измерений  $\Delta \tilde{X}_1$ .

Изд. 706.0021ПС

$$\tilde{A}_k = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta \tilde{X}_i}{3} \quad (5.2)$$

5.5.4.16 Исправленный результат измерения глубины дефекта определяется в  $K=3$  местах, равномерно распределенных по длине поверяемого дефекта

$$\tilde{A} = \frac{\sum_{k=1}^3 \tilde{A}_k}{3} \quad (5.3)$$

5.5.4.17 Среднее квадратическое отклонение  $\sigma(\tilde{A})$  результата измерения оценивается по формуле

$$S(\tilde{A}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \tilde{A})^2}{n(n-1)}} \quad (5.4)$$

где  $X_i$  -  $i$ -й результат наблюдения;

$\tilde{A}$  - определяется по формуле (5.3);

$n$  - число результатов наблюдений;

$S(\tilde{A})$  - оценка среднего квадратического отклонения результата измерения

глубины дефекта на поверяемом участке его длины.

5.5.4.18 При числе результатов наблюдений  $n < 15$  принадлежность их к нормальному распределению не проверяется, при этом заранее предполагается, что результаты наблюдений принадлежат нормальному распределению.

5.5.4.19 Доверительные границы (без учета знака) случайной погрешности результата измерения находят по формуле

$$\epsilon = t \cdot S(\tilde{A}), \quad (5.5)$$

где  $t$  - коэффициент Стьюдента, который в зависимости от доверительной вероятности  $P$  и числа результатов наблюдений находится по таблице справочного приложения 2 ГОСТ 8.207-76.

Ис.2. 706.002ПС

5.5.4.20 Измерение глубины дефектов длиной  $L \leq 5$  мм, ширина раскрытия которых более 0,1 мм, осуществлять не менее, чем в двух местах по длине дефекта. При длине дефекта  $L \geq 5$  мм глубина его определяется не менее, чем в трех местах, равномерно расположенных по длине дефекта. Глубина дефекта в каждом месте определять трехкратным измерением, осуществляемым с помощью индикатора ИЧ 02 кл.0 по ГОСТ 577-68.

Обработку результатов измерений проводить в соответствии с пп.5.5.4.14... 5.5.4.17. Измерения осуществлять следующим образом:

1) установить шуп индикатора на поверхность образца в непосредственной близости от дефекта и зафиксировать показания  $\bar{X}_1$  по шкале индикатора;

2) установить шуп индикатора в дефект и зафиксировать его показания  $\bar{X}_2$

3) неисправленный результат текущего наблюдения глубины дефекта определяется выражением

$$\Delta \bar{X} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \quad (5.6)$$

4) наблюдения глубины дефекта по п.п. 5.5.4.20.1) ... 5.5.4.20.4) проводить не менее трех раз.

5) дальнейшую обработку результатов измерений глубины дефекта проводить по п.п. 5.5.4.14... 5.5.4.19.

Образец считается выдержавшим проверку по п.5.5.4, если размер глубины дефекта и предел ее допустимой погрешности соответствуют характеристикам пп.2.1.2.2 и таблицы 2.1.

5.5.5 Проверку ширины раскрытия искусственного дефекта проводить не менее чем в трех равномерно распределенных по длине дефекта местах следующим образом:

5.5.5.1 Установить образец на предметный столик микроскопа.

5.5.5.2 Подвести участок образца с искусственным дефектом в поле зрения микроскопа и сфокусировать его на поверхность образца.

5.5.5.3 Перемещая предметный столик с образцом, совместить виртуальную линию с краем искусственного дефекта и зафиксировать показания  $\bar{X}_1$  шкалы микрометрического винта.

Ис.2. 706.002ПС

5.5.5.4 Перемещая предметный столик с образцом, совместить виртуальную линию с противоположным краем искусственного дефекта и зафиксировать показание  $\bar{X}_2$  шкалы микрометрического винта.

5.5.5.5 Неисправленный результат наблюдения ширины дефекта в данном месте  $\Delta \bar{X}$  определяется выражением:

$$\Delta \bar{X}_i = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 \quad (5.7)$$

5.5.5.6 С учетом того, что систематических погрешностей при определении по п.5.5.5.5 величины  $\Delta \bar{X}_i$  нет, можно считать, что результаты наблюдений  $\Delta \bar{X}_i$  и исправленные результаты измерений  $\Delta \bar{X}$  совпадают. Поэтому за результат измерения принимается среднее арифметическое результатов наблюдений по п.5.5.5.5 и п.5.5.5.6, вычисляемое по формуле

$$\Delta \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta \bar{X}_i}{3} \quad (5.8)$$

5.5.5.7 Исправленный результат измерения ширины в трех местах на проверяемом участке его длины определяется выражением

$$\Delta \approx \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta_i}{3} \quad (5.9)$$

5.5.5.8 Остальную обработку результатов измерения ширины дефектов проводить по п.п. 5.5.4.14... 5.5.4.19.

Образец считается выдержавшим проверку по п.5.5.5, если размер ширины раскрытия дефекта и предел ее допустимой погрешности соответствуют характеристикам пп. 2.3, 2.4 и таблицы 2.1.

5.5.6 Определение длины дефекта проводится на инструментальном микроскопе БМИ-1 (или аналогичном) в следующем порядке:

5.5.6.1 Расположить образец на предметный столик микроскопа.

5.5.6.2 Подвести участок образца с дефектом в поле зрения микроскопа и сфокусировать его на рабочую поверхность образца.

5.5.6.3 Поворачивая образец на предметном столике микроскопа расположить дефект параллельно одной из виртуальных линий М окуляра микроскопа.

5.5.6.4 Перемещая предметный столик с образцом, совместить визуальную линию Н объекта микроскопа перпендикулярно линии М с одним из краев дефекта и зафиксировать показание А<sub>1</sub> шкалы микрометрического винта, с помощью которого перемещается столик микроскопа.

5.5.6.5 Перемещая предметный столик микроскопа с образцом, совместить визуальную линию Н объекта микроскопа с другим краем дефекта и зафиксировать показание А<sub>2</sub> шкалы микрометрического винта.

5.5.6.6 При измерении длины дефекта единственной систематической погрешностью является инструментальная погрешность микроскопа БМИ-1, равная 0,003 мм, которая является пренебрежимо малой в сравнении допустимой погрешностью определения длины, равной 0,5 мм. Поэтому длину дефекта L в нашем случае допустимо определять по разности

$$L = A_2 - A_1 \quad (5.10)$$

Данная разность равна длине дефекта образца. Образец считается выдержавшим проверку по п.5.5.6, если размер длины дефекта и предел ее допустимой погрешности соответствуют пп.2.5, 2.6 и характеристикам таблицы 2.1.

**5.5.7 Проверка шероховатости поверхностей образцов**

5.5.7.1 Проверка шероховатости поверхности образцов, содержащей дефект, приведенных в табл. 2.1, производится с помощью профилографа-профилометра модели 201 на десяти базовых длинах, равномерно расположенных на контролируемой поверхности, содержащей дефект, и осуществляется в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного прибора.

Шероховатость контролируемых поверхностей ОИД должна соответствовать требованиям таблицы 2.1.

5.5.7.2 Определение глубины и ширины канавок, а также ширины выступов, имитирующих шероховатость. Кз образцов.

5.5.7.3 Глубина канавок проверяется по п.5.5.4.20.

5.5.7.4 Ширина канавок и выступов проверяется как искусственный дефект шириной более 0,1 мм по п.5.5.5.

Образец считается выдержавшим проверку по п.5.5.7, если размеры канавок и выступов находятся в допусках, приведенных в таблице 2.1, и число их на любой базовой длине 4 или 8 мм соответственно равно 5.

5.5.8 Определение толщины образцов дислектрических зазоров.

5.5.8.1 Схема измерений толщины образцов зазоров Изд. 896.035, Изд. 896.035-01, Изд. 896.035-02, приведена на рис.1. Крестами обозначены примерные места измерения толщины образца. Его аттестованной частью является участок 40x25 мм, показанный на рис.1. В пределах данного участка не должна входить часть образца, занятая под этикетку.

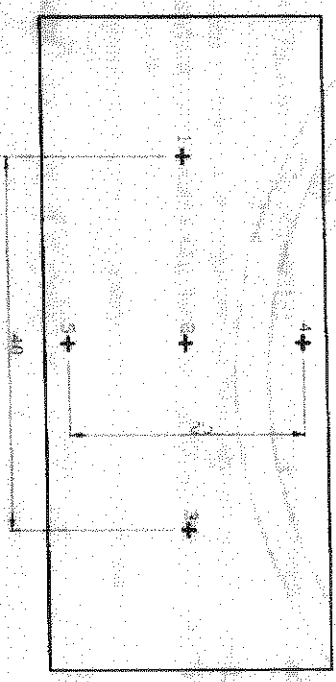


Рис. 1 Схема измерения толщины образцов зазоров Изд. 896.035, Изд. 896.035-01, Изд. 896.035-02

5.5.8.2 Схема измерения толщины образцов зазоров Изд. 896.071 приведена на рис.2.

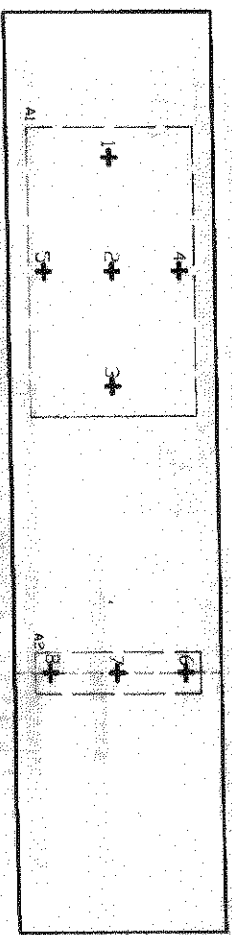


Рис. 2 Схема измерения толщины образцов зазоров Изд. 896.071, Изд. 896.071-01, Изд. 896.071-02

Места измерений толщины 1... 5 находятся на плоской части, а места измерений толщины 6... 8 — на месте сгиба образца зазора.

Изд. 706.002ПС

5.5.8.3 Схема измерения толщины образцов зазоров Из8.896.092 приведена на рис.3.

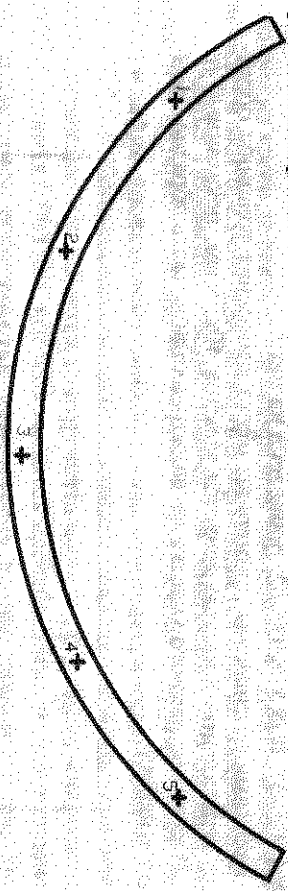


Рис.3. Схема измерения толщины образцов зазоров Из8.896.092

5.5.8.4 Толщина образца зазоров характеризуется толщиной его поверяемого участка.

5.5.8.5 С учетом того, что систематических погрешностей при определении по п.5.5.4.12 величины  $\bar{X}_i$  нет, можно считать, что результаты наблюдений  $\bar{X}_i$  и исправленные результаты измерений  $\tilde{X}_i$  совпадают. Поэтому за результат измерения принимается среднее арифметическое результатов наблюдений.

5.5.8.6 Исправленным результатом измерений образца в каждом месте поверяемого участка является среднее арифметическое из трех наблюдений толщины в данном месте

$$\tilde{A}_i = \sum_{j=1}^{i=3} \frac{\tilde{X}_i}{3}, \quad (5.11)$$

где  $X_i$  – i-й результат наблюдений.

5.5.8.7 Исправленным результатом измерений толщины образца зазора по п.5.5.8.1 и п.5.5.8.3 является среднее арифметическое в пяти местах поверяемого участка

$$\tilde{A}_i = \sum_{i=1}^5 \frac{\tilde{A}_i}{5}. \quad (5.12)$$

Изд. 706.002ПС

5.5.8.8 Толщина образца зазора по п.5.5.7.2 характеризуется двумя участками. Соответственно исправленный результат измерений для каждого участка толщины определяется выражениями

$$\tilde{A}_2 = \sum_{i=1}^{i=5} \frac{\tilde{A}_i}{5} \quad \text{для плоской части образца зазора} \quad (5.13)$$

$$\tilde{A}_3 = \sum_{i=6}^{i=8} \frac{\tilde{A}_i}{3} \quad \text{на месте сгиба образца зазора} \quad (5.14)$$

5.5.8.9 Дальнейшую обработку результатов измерения толщины образцов проводить по п.5.5.4.14...5.5.4.19.

Образец считается выдержавшим поверку по п.5.5.8, если размер толщины дефектов и предел его допустимой погрешности соответствуют характеристикам таблицы 2.2.

5.5.9 Результаты поверки

5.5.9.1 Результаты поверки каждого образца заносятся в протокол, форма которого приведена в Приложении 2.

5.5.9.2 При положительных результатах поверки образцов выдается свидетельство установленного государственного образца.

Свидетельство о поверке комплекта ОИД и ОЗ действительно только с приложенным к нему Протоколом с данными измерений ОИД и ОЗ.

5.5.9.3 При отрицательном результате поверки любого из образцов свидетельство на комплект образцов не выдается, в протоколе поверки делается запись о непригодности комплекта образцов к применению, выдается извещение о непригодности комплекта образцов.