

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская

« 30 » января 2013 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплекты мер моделей дефектов теплообменных труб
парогенераторов КММД-ПГ-16/13**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

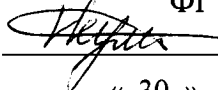
МП 86.Д4-12

Разработчики:

Начальник сектора МОНК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»

 Е.Р. Лазаренко
« 30 » января 2013 г.

Инженер 2-й категории сектора МОНК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»

 А.С. Неумолотов
« 30 » января 2013 г.

Москва 2013 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
7.1	Внешний осмотр.....	4
7.2	Определение диаметра искусственных дефектов	4
7.3	Определение внешнего и внутреннего диаметров мер	5
7.4	Определение толщины стенки мер.....	6
7.5	Определение глубины искусственных дефектов	6
8	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7
	Приложение А (Форма протокола поверки).....	8
	Приложение Б (Чертежи мер)	9

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие методические указания распространяются на комплекты мер моделей дефектов теплообменных труб парогенераторов КММД-ПГ-16/13 (далее по тексту – комплекты мер), изготовленные ФГУП «ВНИИОФИ», Россия, предназначенные для воспроизведения и (или) хранения физической величины заданных геометрических размеров искусственных дефектов на поверхности теплообменных труб, перемычек коллектора парогенераторов и конденсаторов электростанций.

Комплекты мер применяются для поверки и настройки вихретоковых дефектоскопов, используемых на электростанциях, в том числе атомных, для проведения вихретокового неразрушающего контроля теплообменных труб парогенераторов, конденсаторов и другого теплообменного оборудования.

Чертежи мер приведены в приложении Б к методике поверки.

Межповерочный интервал – 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

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Внешний осмотр	7.1
2	Определение диаметра искусственных дефектов	7.2
3	Определение внешнего и внутреннего диаметров мер	7.3
4	Определение толщины мер	7.4
5	Определение глубины искусственных дефектов*	7.5

* - указанная операция выполняется только для меры КММД-ПГ-16/13-№1

2.2 Операции поверки проводятся метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке.

2.3 Поверка комплекта мер (меры) прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а комплект мер (меру) признают не прошедшим поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

3.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналог с характеристиками не хуже нижеуказанных.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта (раздела) методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.2, 7.5	Большой инструментальный микроскоп БМИ-1. Пределы измерения длин микровинтами от 0 до 25 мм. Цена деления шкал микровинтов 0,005 мм. Суммарная погрешность показаний прибора при измерении микрометрическими парами продольных и поперечных салазок, считая от нуля до любого деления (исключая мертвый ход) $\pm 0,003$ мм

7.3 – 7.5	Штангенциркуль цифровой по ГОСТ 166-89. Диапазон измерений 0 – 125 мм. Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства 0,01 мм. Пределы допускаемой погрешности измерения $\pm 0,03$ мм
7.5	Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм по ГОСТ 557-68. Диапазон измерений 0 – 10 мм. Пределы допускаемой погрешности измерения $\pm 0,015$ мм.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускают лиц, имеющих квалификацию поверителя, прошедших инструктаж по технике безопасности и ознакомившихся с эксплуатационной документацией на комплект мер и на средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка должна проводиться при нормальных условиях, характеризующихся следующими значениями климатических факторов:

- температура окружающего воздуха (293 ± 5) К $[(20 \pm 5)^\circ\text{C}]$;
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 15)\%$;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа $[(750 \pm 30)$ мм рт. ст.].

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Если комплект мер и измерительная аппаратура до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 5 методики поверки, то комплект мер нужно выдержать при этих условиях 2 часа и средства измерения выдержать не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации;

6.2 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6.3 Меры из комплекта должны быть очищены от загрязнений. При необходимости искусственные дефекты и поверхности мер должны быть промыты очищающей жидкостью (керосином, ацетоном) и высушены.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекта мер следующим требованиям:

- комплектность в соответствии с технической документацией;
- отсутствие механических повреждений мер;
- наличие маркировки мер;
- наличие знака утверждения типа на каждой мере;
- тип и количество дефектов на мерах в соответствии с чертежами на меры.

7.1.2 Комплект мер считается прошедшим поверку с положительным результатом, если выполнены требования п.7.1.1 методики поверки.

7.2 Определение диаметра искусственных дефектов

7.2.1 Выполнить на микроскопе измерения диаметров сквозных отверстий на мере КММД-ПГ-16/13-№2 (позиции А, Б, В, Г, Д, Е) и на мере КММД-ПГ-16/13-№1 измерение диаметра сквозного отверстия (позиция А), диаметров глухих сверлений с плоским дном (позиции Б, В, Г, Д), ширины проточки на внешнем диаметре меры (позиция Е).

Измерения диаметра глухого сверления (позиция Д) и ширины проточки на внешнем диаметре (позиция Е) на мере КММД-ПГ-16/13-№1 выполнить в четырех точках,

расположенных по длине окружности меры. Далее вычислить среднее арифметическое значение по четырем точкам (20 измерений).

7.2.2 Измерение каждого диаметра (ширины) выполнить 5 раз при разных ориентациях меры относительно окуляра микроскопа. Вычислить среднее арифметическое значение диаметра, ширины по формуле:

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{i}, \text{ мм} \quad (1)$$

где d_i - измеренные значения, мм;

i – количество измерений.

7.2.3 Вычислить доверительные границы погрешности результата измерения при $P=0,95$ согласно ГОСТ 8.207-76 «Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдения», учитывая доверительные границы случайной и систематической составляющей погрешности измерения.

7.2.4 Меры КММД-ПГ-16/13-№1 и КММД-ПГ-16/13-№2 считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если диаметры, ширина искусственных дефектов и доверительные границы погрешности измерения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение	
	Мера КММД-ПГ-16/13-№1	Мера КММД-ПГ-16/13-№2
Диаметр искусственных дефектов, мм, для позиций:		
А	1,40	0,40
Б	2,00	0,45
В	2,90	0,60
Г	4,80	0,80
Д	4,80	1,00
Е	3,50	1,55
Допускаемые отклонения от номинального диаметра искусственных дефектов, мм	$\pm 0,20$	$\pm 0,05$
Пределы доверительной границы погрешности измерения диаметра искусственных дефектов при $P=0,95$, мм	$\pm 0,10$	$\pm 0,03$

7.3 Определение внешнего и внутреннего диаметров мер

7.3.1 Измерить штангенциркулем внешний и внутренний диаметр мер.

7.3.2 Измерение внешнего и внутреннего диаметров мер выполнить по 5 раз на каждом конце меры. Вычислить среднее арифметическое значение измеренных диаметров по обоим концам мер (10 измерений) по формуле 1.

7.3.3 Вычислить доверительные границы погрешности результата измерения при $P=0,95$ согласно ГОСТ 8.207-76 «Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдения», учитывая доверительные границы случайной и систематической составляющей погрешности измерения.

7.3.4 Меры КММД-ПГ-16/13-№1 и КММД-ПГ-16/13-№2 считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если внешний диаметр мер составляет $16,0 \pm 0,30$ мм, внутренний диаметр мер составляет $13,0 \pm 0,30$ мм, доверительные границы погрешности измерения внутреннего и внешнего диаметров мер при $P=0,95$ не более $\pm 0,05$ мм.

7.4 Определение толщины стенки мер

7.4.1 Измерить штангенциркулем толщину стенки на каждом конце мер в одной точке – по линии расположения дефектов на мерах.

7.4.2 Измерения на каждом конце меры выполнить по 5 раз. Вычислить среднее арифметическое значение толщины стенки по обоим концам мер (10 измерений) по формуле 1.

7.4.3 Вычислить доверительные границы погрешности результата измерения при $P=0,95$ согласно ГОСТ 8.207-76 «Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдения», учитывая доверительные границы случайной и систематической составляющей погрешности измерения.

7.4.4 Меры КММД-ПГ-16/13-№1 и КММД-ПГ-16/13-№2 считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если толщина стенки мер составляет $1,50 \pm 0,06$ мм, доверительные границы погрешности измерения толщины стенки мер при $P=0,95$ не более $\pm 0,03$ мм.

7.5 Определение глубины искусственных дефектов

7.5.1 Измерение глубины искусственных дефектов выполнить на мере КММД-ПГ-16/13-№1 (позиции А, Б, В, Г, Д, Е) по линии, проходящей через центры дефектов.

Измерение глубины дефектов (позиции Д и Е) выполнить в четырех точках, расположенных по длине окружности меры. Далее вычислить среднее арифметическое значение по четырем точкам (20-ти измерениям).

7.5.2 Закрепить меру на микроскопе. На колонку микроскопа установить индикатор часового типа.

7.5.3 Сфокусироваться на внешней поверхности меры, записать показание индикатора часового типа (h_1). Сфокусироваться на донной поверхности дефекта, записать показание индикатора часового типа (h_2).

7.5.4 Вычислить глубину дефекта как разность показаний на индикаторе часового типа:

$$h = h_1 - h_2, \text{ мм} \quad (2)$$

где h_1 и h_2 – показания индикатора часового типа при фокусировке микроскопа на внешней поверхности меры и на донной поверхности дефекта, мм

7.5.5 Пересчитать глубину искусственных дефектов из миллиметров в % толщины стенки меры, взяв значение толщины меры, полученное в результате выполнения пункта 7.4 методики поверки:

$$h\% = \frac{h}{H} * 100\%, \% \text{ толщины стенки} \quad (3)$$

где h – измеренная глубина искусственного дефекта, мм;

H – толщина меры, измеренная по пункту 7.4. методики поверки, мм

7.5.6 Измерения по пунктам 7.5.2 – 7.5.5 методики поверки выполнить 5 раз и вычислить среднее арифметическое значение глубины искусственных дефектов по формуле 1.

7.5.7 Вычислить доверительные границы погрешности результата измерения при $P=0,95$ согласно ГОСТ 8.207-76 «Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдения», учитывая доверительные границы случайной и систематической составляющей погрешности измерения.

7.5.8 Мера КММД-ПГ-16/13-№1 считается прошедшей поверку с положительным результатом, если глубина искусственных дефектов и доверительные границы погрешности измерения соответствуют значениям, приведенным в таблице 4

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
	Мера КММД-ПГ-16/13-№1
Глубина искусственных дефектов, % толщины стенки, для позиций: А Б В Г Д Е	100 75,0 55,0 35,0 15,0 10,0
Допускаемые отклонения от номинальной глубины искусственных дефектов, % толщины стенки	± 5
Пределы доверительной границы погрешности измерения глубины искусственных дефектов при $P=0,95$, % толщины стенки	± 3

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленной форме.

9.3 При отрицательных результатах поверки, комплект мер (мера) признается непригодным к применению и на него выдается извещение и непригодности с указанием причин непригодности.

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол первичной/периодической поверки № _____
От « _____ » _____ 20__ года.

Наименование средства измерения: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Заводской номер: _____

Принадлежит _____

Изготовитель: _____

Поверено в соответствии с методикой поверки: _____

Используемое контрольно-измерительное оборудование: _____

Поверка производилась при следующих значениях влияющих факторов:
температура окружающей среды _____ °С,
относительная влажность _____ %,
атмосферное давление _____ мм рт.ст

Результаты поверки:

Поверяемые параметры	Допустимое значение	Измеренное значение	Вывод

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

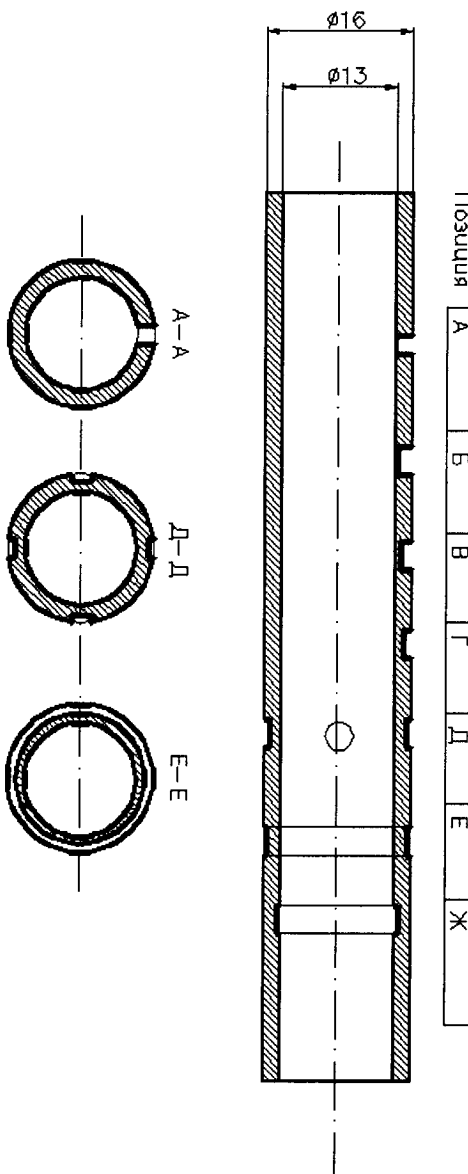
Поверитель: _____
Подпись

/ _____ /
Ф.И.О.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Чертежи мер из комплекта мер моделей дефектов теплообменных труб парогенераторов КММД-ПГ-16/13

Мера КММД-ПГ-16/13-№1

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Спраб. N	Перв. примен.
 Позиция А Б В Г Д Е Ж А-А Д-Д Е-Е Позиция А представляет собой сквозное отверстие Позиция Б, В и Г представляют собой глухие сверления с плоским дном Позиция Д представляет собой 4 глухих сверления с плоским дном, отстоящие друг от друга на 90° Позиция Е представляет собой проточку на внешнем диаметре толщиной 3,18 мм Позиция Ж представляет собой проточку на внутреннем диаметре толщиной 1,57 мм						
Выпущен	N докум.	Подп./Дата	Мера моделей дефектов КММД-ПГ-16/13-№1			
Разработ.						
Т. контрол.						
Начинал.						
Утв.						
			Лист	Масштаб	Масштаб	
			Лист	Листов		

Формат А3

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата		
					Справ. N	Перб. примен.

A—A

Поэция

Изм.	Изменен	N докум.	Поясн.	Дата
Разработчик:				
Проб:				
Техника:				
Нормативы:				
Утвд:				

Мера измерений дефектов
КМВД-ПГ - 16/13-№2

Лист _____
 Всего листов _____

Формат АЗ