

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по инновациям
ФГУП «ВНИИОФИ»

И.С. Филимонов

М.п.

« 19 »

2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы цифровой радиографии ЦИФРАКОН

Методика поверки

МП087.Д4-18

с изменением №1

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

« 16 »

05

2020 г.

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Н. Крутиков

« 19 »

05

2020 г.

Москва 2020 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.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А.	11
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ.....	11

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы цифровой радиографии ЦИФРАКОН (далее по тексту - комплексы), изготавливаемые ООО «Центр Цифра», Россия и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

1.2 Комплексы предназначены для измерений линейных размеров дефектов сварного соединения с абсолютной погрешностью, указанной в описании типа.

(Измененная редакция, Изм. №1)

1.3 Интервал между поверками - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при первичной поверке	Проведение операции при периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	да	да
2	Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2	да	да
3	Опробование	8.3	да	да
4	Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений линейных размеров дефектов	8.4	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 комплекса прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а комплекс признают не прошедшим поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

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

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
8.4	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор №1, модель 240121. (№ ГРСИ 9291-91). Длины мер от 0,5 до 100 мм (83 шт.). Класс точности 2 в соответствии с ГОСТ 9038-90
8.4	Набор щупов 1 (№ ГРСИ 369-73) Диапазон толщин от 0,02 до 0,1 мм. Допускаемые отклонения толщины щупов ± 5 мкм в диапазоне от 0,02 до 0,06 мм и ± 6 мкм в диапазоне от 0,06 до 0,10 мм
8.4	Набор щупов 4 (№ ГРСИ 369-73) Диапазон толщин от 0,1 до 1,0 мм. Допускаемые отклонения толщины щупов ± 8 мкм в диапазоне от 0,10 до 0,18 мм; ± 9 мкм в диапазоне от 0,18 до 0,30 мм; ± 11 мкм в диапазоне от 0,30 до 0,50 мм; ± 13 мкм в диапазоне от 0,50 до 0,60 мм; ± 14 мкм в диапазоне от 0,60 до 0,80 мм и от ± 16 мкм в диапазоне от 0,80 до 1,00 мм

(Измененная редакция, Изм. №1)

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на комплексы и средства поверки.

5.2 При проведении поверки должны соблюдаться правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ), указанных в приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 №328н

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

температура окружающего воздуха °С	(20 \pm 5);
атмосферное давление мм рт.ст.	(750 \pm 30);
относительная влажность %, не более	80.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

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

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и комплекс подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ) средств поверки и руководством по эксплуатации комплекса.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- комплектность комплекса в соответствии с документацией (РЭ, паспорт);
- отсутствие явных механических повреждений комплекса и его составных частей;
- наличие маркировки комплекса в соответствии с документацией (РЭ).

8.1.2 Комплекс считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если комплекс соответствует требованиям, приведенным в пункте 8.1.1 методики поверки.

8.2 Идентификация программного обеспечения (ПО)

8.2.1 Включить комплекс согласно РЭ.

8.2.2 При нажатии кнопки «Настройки» на правой боковой панели, в открывшемся меню выбрать вкладку «О ПРИБОРЕ».

8.2.3 В появившемся окне программы прочитать идентификационные данные ПО.

8.2.4 Комплекс считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DiSoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО	002.034 и выше
Цифровой идентификатор ПО	--

8.3 Опробование

8.3.1 Включить комплекс согласно р. 4 РЭ.

8.3.2 Произвести калибровку детектора комплекса согласно р. 4 (РЭ).

8.3.3 Включить источник рентгеновского излучения комплекса.

8.3.4 Наблюдать появление рентгеновских изображений сварного шва в программе DiSoft на компьютере оператора-дефектоскописта.

8.3.5 Комплекс считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если включение прошло успешно, сканирование выполнено без ошибок и получено изображение сварного шва.

8.4 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений линейных размеров дефектов.

8.4.1 Установите детектор комплекса в кабине радиационной защиты источника рентгеновского излучения комплекса.

(Измененная редакция, Изм. №1)

8.4.2 Из концевых плоскопараллельных мер длины согласно таблице 4 сформируйте наборный эталонный контрольный объект (рисунок 1) и уложите его вдоль длинной стороны на поверхность плоскопанельного детектора комплекса со стороны, обращенной к источнику излучения.

(Измененная редакция, Изм. №1)

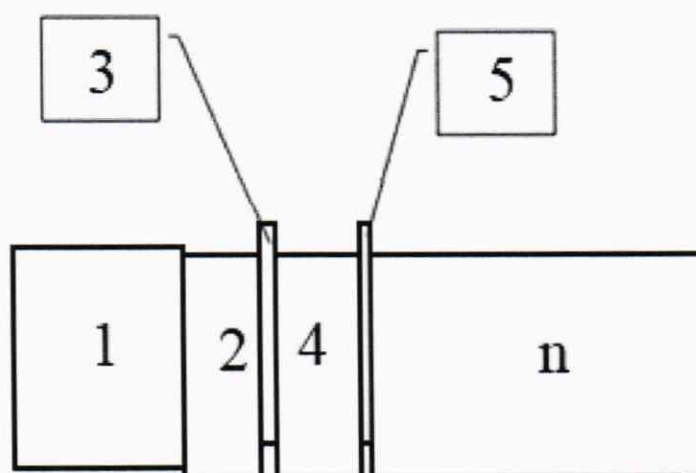


Рисунок 1. Эталонный контрольный объект.

1 – n концевые меры длины с номинальными значениями, указанными в таблице 4.

(Измененная редакция, Изм. №1)

Таблица 4 – Таблица соответствия модификаций комплекса и комплекта концевых мер длины.

Модификация комплекса	Размер активной части детектора, не менее, мм	Диапазон измерений линейных размеров дефектов, мм	Номинальные значения концевых мер длины, мм
0205	20 x 50	от 0,2 до 40,0	0,5; 4,5; 5,0; 10,0; 20,0
0510	50 x 100	от 0,2 до 90,0	0,5; 4,5; 5,0; 20,0; 60,0
1313	130 x 130	от 0,26 до 120,00	0,5; 4,5; 5,0; 20,0; 30,0; 60,0
1515	146 x 146	от 0,26 до 136,00	0,5; 5,5; 20,0; 50,0; 60,0
2520	195 x 244	от 0,26 до 235,00	0,5; 4,5; 20,0; 50,0; 60,0; 100,0
2530	249 x 302	от 0,3 до 290,0	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 70,0; 100,0
4030	400 x 300	от 0,26 до 390,00	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 80,0; 90,0; 100,0
1207	120 x 70	от 0,26 до 105,00	0,5; 4,5; 10,0; 30,0; 60,0
1512	150 x 120	от 0,26 до 135,00	0,5; 4,5; 20,0; 50,0; 60,0
2923	290 x 230	от 0,26 до 280,00	0,5; 4,5; 5,0; 40,0; 60,0; 70,0; 100,0
2020	205 x 205	от 0,4 до 195,0	0,5; 4,5; 30,0; 60,0; 100,0
3025	300 x 250	от 0,2 до 290,0	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 70,0; 100,0

Модификация комплекса	Размер активной части детектора, не менее, мм	Диапазон измерений линейных размеров дефектов, мм	Номинальные значения концевых мер длины, мм
4040	410 x 410	от 0,4 до 400,0	0,5; 9,5; 10,0; 50,0; 60,0; 80,0; 90,0; 100,0
4040К	410 x 410	от 0,4 до 400,0	0,5; 9,5; 10,0; 50,0; 60,0; 80,0; 90,0; 100,0
1212	120 x 120	от 0,26 до 110,00	0,5; 4,5; 5,0; 10,0; 30,0; 60,0
3024	300 x 240	от 0,26 до 290,00	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 70,0; 100,0
4030	400 x 300	от 0,4 до 390,00	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 80,0; 90,0; 100,0
1012	292,6x97,6	от 0,26 до 280,00	0,5; 4,5; 5,0; 40,0; 60,0; 70,0; 100,0
2612	260x325	от 0,26 до 310,00	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 90,0; 100,0
3517	358x423	от 0,26 до 410,00	0,5; 4,5; 5,0; 60,0; 70,0; 80,0; 90,0; 100,0
1723	172,8x230,4	от 0,15 до 220,00	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 100,0
2532	253,95x317,44	от 0,25 до 305,00	0,5; 4,5; 30,0; 40,0; 60,0; 70,0; 100,0
3643	358,40 x430,08	от 0,28 до 420,00	0,5; 9,5; 10,0; 60,0; 70,0; 80,0; 90,0; 100,0
4343	430x430	от 0,28 до 427,00	0,5; 2,0; 5,0; 9,5; 10,0; 60,0; 70,0; 80,0; 90,0; 100,0
1515Д	152,32x152,32	от 0,24 до 140,00	0,5; 4,5; 5,0; 30,0; 40,0; 60,0
2532Д	253,95x317,44	от 0,25 до 305,00	0,5; 4,5; 50,0; 60,0; 90,0; 100,0
2323Д	229,12x229,12	от 0,36 до 205,00	0,5; 4,5; 40,0; 60,0; 100,0
3030Д	296,96x296,96	от 0,29 до 285,00	0,5; 4,5; 10,0; 50,0; 60,0; 70,0; 100,0
4343Д	430,08x430,08	от 0,28 до 427,00	0,5; 2,0; 5,0; 9,5; 10,0; 60,0; 70,0; 80,0; 90,0; 100,0
1230А	120 x 300	от 0,25 до 290,00	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 70,0; 100,0
1230	120 x 300	от 0,25 до 290,00	0,5; 4,5; 5,0; 50,0; 60,0; 70,0; 100,0

(Введена дополнительно, Изм. №1)

8.4.3 Установите источник рентгеновского излучения на расстоянии от 0,7 до 1,0 м от детектора, пучок излучения выровнять по центру детектора.

8.4.4 Проведите экспонирование при следующих режимах:

- напряжение на рентгеновской трубке 70 кВ;
- ток анода 2 мА;
- время экспозиции 5 сек
- расстояние от источника излучения до детектора от 700 до 1000 мм.

(Измененная редакция, Изм. №1)

8.4.5 После проведения экспозиции захваченное изображение выводится на экран монитора компьютера.

8.4.14 Рассчитать среднее арифметическое значение \bar{L} , мм, измеренных мер по формуле:

$$\bar{L} = \frac{\sum_1^5 L_i}{5}, \quad (1)$$

где L_i – измеренные значения длины концевой плоскопараллельной меры длины, мм.
(Измененная редакция, Изм. №1)

8.4.15 Рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров Δ , мм, по формуле:

$$\Delta = L_H - \bar{L}, \quad (2)$$

где L_H - действительное значение концевых плоскопараллельной мер длины, мм, взятое из свидетельства о поверке на меры;

(Измененная редакция, Изм. №1)

8.4.16 Установите щупы из наборов щупов 1 и/или 4, соответствующие началу диапазона измерений и закрепите их вертикально между концевыми плоскопараллельными мерами длины с номинальными значениями длины 60 и 70 мм или близкими значениями (рисунок 3) и уложите его вдоль длинной стороны на поверхность плоскопанельного детектора со стороны, обращенной к источнику излучения.

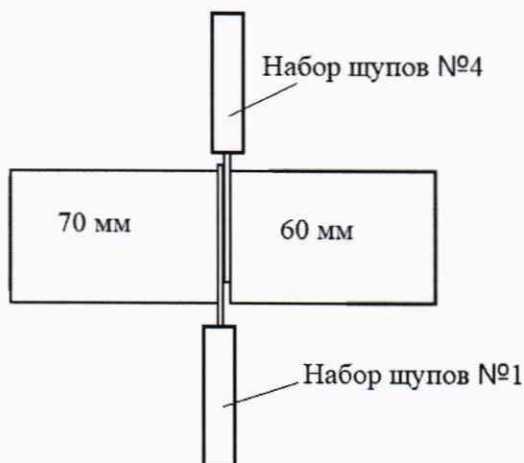


Рисунок 3 – Установка щупов между мерами
(Введен дополнительно, Изм. №1)

8.4.17 Повторите пункты 8.4.3 – 8.4.15 измерив толщину щупов.

(Введен дополнительно, Изм. №1)

8.4.18 Комплекс считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если выполняются требования, приведенные в таблице 5.

(Измененная редакция, Изм. №1)

Таблица 5 – метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров дефектов, мм	
для модификации 0205	от 0,2 до 40,0
для модификации 0510	от 0,2 до 90,0
для модификации 1313	от 0,26 до 120,00
для модификации 1515	от 0,26 до 136,00
для модификации 2520	от 0,26 до 235,00
для модификации 2530	от 0,3 до 290,0
для модификации 4030	от 0,26 до 390,00
для модификации 1207	от 0,26 до 105,00
для модификации 1512	от 0,26 до 135,00
для модификации 2923	от 0,26 до 280,00
для модификации 2020	от 0,4 до 195,0
для модификации 3025	от 0,2 до 290,0
для модификации 4040	от 0,4 до 400,0
для модификации 4040К	от 0,4 до 400,0
для модификации 1212	от 0,26 до 110,00
для модификации 3024	от 0,26 до 290,00
для модификации 4030	от 0,4 до 390,00
для модификации 1012	от 0,26 до 280,00
для модификации 2612	от 0,26 до 310,00
для модификации 3517	от 0,26 до 410,00
для модификации 1723	от 0,15 до 220,00
для модификации 2532	от 0,25 до 305,00
для модификации 3643	от 0,28 до 420,00
для модификации 4343	от 0,28 до 427,00
для модификации 1515Д	от 0,24 до 140,00
для модификации 2532Д	от 0,25 до 305,00
для модификации 2323Д	от 0,36 до 205,00
для модификации 3030Д	от 0,29 до 285,00
для модификации 4343Д	от 0,28 до 427,00
для модификации 1230А	от 0,25 до 290,00
для модификации 1230	от 0,25 до 290,00
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров дефектов, мм	$\pm (0,1+0,005 \cdot L)$, где L – измеренный размер дефекта, мм

(Введена дополнительно, Изм. №1)

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол. Рекомендуемая форма протокола поверки – приложение А. Протокол может храниться на электронных носителях.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке и наносится знак поверки на свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

(Измененная редакция, Изм. №1)

9.3 При отрицательных результатах поверки, комплекс признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием причин непригодности.

(Измененная редакция, Изм. №1)

Исполнители:

Начальник отдела Д-4
ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В. Иванов

Начальник сектора МОНК отдела Д-4
ФГУП «ВНИИОФИ»

А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ
(Рекомендуемое)

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

Средство измерений: _____

Заводской номер: _____

Дата выпуска: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с методикой поверки: _____

С применением эталонов: _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды _____ °С;

относительная влажность _____ %;

атмосферное давление _____ мм рт.ст.

А.1 Внешний осмотр

А.2 Идентификация программного обеспечения (ПО)

А.3 Опробование

А.4 Результаты определения метрологических характеристик:

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение	Заключение

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____
Подпись

/ _____ /
ФИО