

Общество с ограниченной ответственностью
Научно внедренческое предприятие



ДЕФЕКТОСКОП ВИХРЕТОКОВЫЙ ВЕКТОР

**Методика поверки
ВЕКТОР.00.00.00.00 МП**

2012 г.

1 Область применения

Настоящая методика распространяется на дефектоскоп вихретоковый ВЕКТОР, в дальнейшем – дефектоскоп, изготавливаемый ООО «НВП «КРОПУС» и предназначенный для обнаружения и определения параметров дефектов металлопродукции типа поверхностных и подповерхностных трещин, нарушений сплошности и однородности материалов, полуфабрикатов и готовых изделий, изготовленных из ферромагнитных и неферромагнитных сталей, цветных металлов и их сплавов. Дефектоскоп позволяет измерять глубину поверхностных трещин.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок дефектоскопов.

Первичная поверка дефектоскопа проводится при выпуске его из производства и после ремонта. Периодическая – в процессе эксплуатации с интервалом между поверками в 1 год.

2 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов	Обязательность проведения		
		при выпуске из производства	после ремонта	при эксплуатации
1 Внешний осмотр	8.1	да	да	да
2 Опробование	8.2	да	да	да
3 Проверка диапазона и отклонения установки частоты возбуждения преобразователя	8.3	да	да	да
4 Проверка нестабильности частоты возбуждения преобразователя дефектоскопа	8.4	да	да	да
5 Проверка диапазона и определение основной абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов	8.5	да	да	да

2.2 Поверка проводится организациями государственной метрологической службы или уполномоченными им организациями.

2.3 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, дефектоскоп признают непригодным к применению, к эксплуатации не допускается, выписывается свидетельство о непригодности, дальнейшие пункты методики не выполняются.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Требуемые характеристики		Рекомендуемые средства поверки
	пределы измерений	погрешность измерений	
8.3 8.4	Диапазон измеряемых частот от 0,1 Гц до 1500 МГц.	$5 \cdot 10^{-7} \pm 1$ ед.сч.	Частотомер ЧЗ-63/1
8.5	Ширина минимального ИД – 0,2 мм Глубина минимального ИД – 0,2 мм	$\pm 0,05$ мм	Мера ВСО-1 из комплекта эталонных мер КСО-ВК

Примечание: средства поверки могут быть заменены аналогичными, поверенными в установленном порядке и обеспечивающими необходимую точность измерений.

4 Требования к квалификации поверителя

4.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, прошедшие обучение и имеющих квалификацию поверителя, изучивших устройство и принцип действия дефектоскопа и поверочной аппаратуры по эксплуатационной документации.

5 Требования безопасности при проведении поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены общие требования безопасности при работе с приборами и требования ГОСТ 12.3.019.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа $[(750 \pm 30)$ мм рт. ст.].

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки дефектоскоп должен быть полностью укомплектован и подготовлен к работе согласно требованиям раздела 5 Руководства по эксплуатации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

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

- комплектность дефектоскопа и прилагаемой документации;
- отсутствие механических повреждений дефектоскопа и его составных частей;
- наличие маркировки дефектоскопа;
- наличие всех органов регулировки и коммутации.

8.1.2 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если комплектность соответствует паспорту, имеется маркировка, отсутствуют механические повреждения.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка общей работоспособности

Произвести включение дефектоскопа, при этом должно быть установлено соответствие программного обеспечения, требованиям таблицы 3:

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа обработки данных	Дефектоскоп вихретоковый ВЕКТОР	V5.16.10.02 или выше	Нет доступа к исполняемому файлу	Нет доступа к исполняемому файлу

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 Руководства по эксплуатации. Установить параметры настройки в соответствии с Приложением А. Выбором групп функций и их значений проверяется работоспособность клавиатуры, регулировка контрастности и яркости подсветки экрана.

8.2.2 Проверка энергонезависимой памяти параметров настройки и результатов контроля.

Проверка функционирования энергонезависимой памяти режимов настройки и результатов контроля производится путем записи в память и чтения из памяти режимов настройки и результатов контроля. После проведения указанной проверки производится выключение дефектоскопа и, после повторного включения, вновь проверяется содержимое ячеек памяти режимов настройки и результатов контроля.

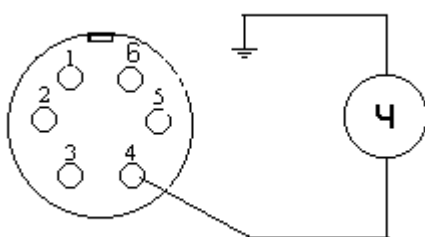
8.2.3 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если общая работоспособность и энергонезависимая память параметров настройки и результатов контроля функционируют.

8.3 Проверка диапазона и относительной погрешности установки частоты возбуждения преобразователя

8.3.1 Диапазон частоты возбуждения преобразователя определяют с помощью частотомера.

8.3.2 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 руководства по эксплуатации, подключив его к источнику стабилизированного питания 15 В. Частоту возбуждения преобразователя определять частотомером с помощью щупа, подключенного к контактам 3 или 4 разъема подключения преобразователя.

Разъем подключения преобразователя



- 1, 6 – вход приемника,
- 2 – общий 0,
- 5 – сигнал управления,
- 3 – выход генератора,
- 4 –инверсный выход генератора.

Рис. 1

8.3.3 Фиксировать максимальное отклонение от устанавливаемого в дефектоскопе значения показаний частотомера на частотах 100, 1000, 100 000, 500 000, 1 000 000, 5 000 000 и 10 000 000 Гц, устанавливая частоту возбуждения преобразователя дефектоскопа изменением параметра меню «Датчик⇒ Частота».

8.3.4 Вычислить относительную погрешность установки частоты возбуждения преобразователя по формуле 1:

$$\delta_f = 100 \cdot (f_{\text{физм}} - f_{\text{ном}}) / f_{\text{ном}}, \quad (1)$$

где $f_{\text{физм}}$ – измеренные значения частоты возбуждения преобразователя с максимальным отклонением от номинального, Гц;

$f_{\text{ном}}$ - номинальные значения выходной частоты возбуждения преобразователя, Гц.

8.3.5 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если относительная погрешность не превышает 1 % от номинального значения частоты возбуждения преобразователя.

8.4 Проверка нестабильности частоты возбуждения преобразователя дефектоскопа

8.4.1 Нестабильность частоты возбуждения преобразователя дефектоскопа определяют при работе в течение 1 часа в нормальных условиях и при неизменном напряжении питания.

8.4.2 Установить выходную частоту дефектоскопа 1000 кГц.

8.4.3 Частоту возбуждения преобразователя дефектоскопа измерять частотомером, подключенным к контактам 3 или 4 разъема подключения преобразователя, с интервалом 15 минут в течение часа.

8.4.4 Нестабильность показаний δ_n определяется по формуле 2, %:

$$\delta_n = 100 \cdot (f_{изм\ 1} - f_{изм\ 2}) / f_{изм\ 1} \quad (2)$$

где $f_{изм\ 1}, f_{изм\ 2}$ – максимальное и минимальное значение результатов измерений, Гц.

8.4.5 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если нестабильность показаний не превышает 0,1 %.

8.5 Проверка диапазона и определение основной абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов

8.5.1 Проверка диапазона и определение основной абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов типа паз при ширине раскрытия не более 0,2 мм с шероховатостью поверхности Ra не более 1,25 мкм проводится при помощи эталонной меры ВСО-1, изготовленной из Ст. 20 (см. рис.2).

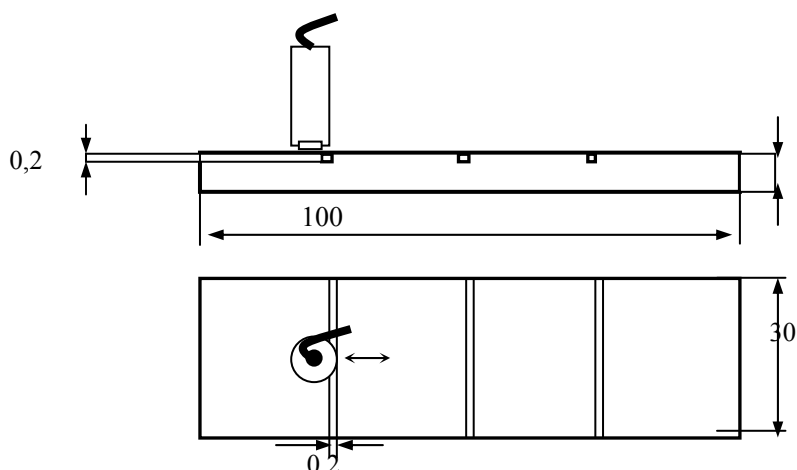


Рис. 2

При этом необходимо:

- подключить к дефектоскопу вихретоковый преобразователь ПВР из комплекта основной поставки;
- установить параметры дефектоскопа в соответствии с приложением Б;
- установить преобразователь на бездефектный участок в центре эталонной меры и произвести балансировку, нажав кнопку

Балансировку проводить после каждого изменения входного усиления, частоты уровня возбуждения преобразователя или изменения фазы.

8.5.2 Провести измерения на дефекте типа паза, который соответствует нижней границе диапазона измерений (0,2 мм) для чего:

- в меню «Измерение» выбрать образец 1, установить значение 0,2;
- установить преобразователь на данный дефект;
- перемещением преобразователя в направлении перпендикулярном направлению дефекта добиться максимальных показаний значения Y ;
- активировать образец 1 кнопкой , затем нажать кнопку , чтобы прибор запомнил калибровку.

Прибор готов для измерений.

Измерения проводить в пяти точках по пять раз. Фиксировать показания.

Вычислить среднее в каждой точке и среднее по дефекту.

Среднее арифметическое значение результатов измерений глубины искусственного дефекта $\bar{H}$ определяют по формуле:

$$\bar{H} = \frac{\sum H_i}{5}, \text{ мм} \quad (3)$$

Вычислить основную абсолютную погрешность измерения глубины искусственного дефекта по формуле:

$$\Delta = \overline{H} - H_0, \text{ мм} \quad (4)$$

где H_0 - значение глубины искусственного дефекта, взятое из паспорта на меру.

8.5.3 Провести измерения на дефекте типа паза, который соответствует верхней границе диапазона измерений (1,0 мм) аналогично п. 8.5.2.

8.5.4 Провести измерения на дефекте типа паза, который соответствует середине диапазона измерений (0,5 мм) аналогично п. 8.5.2.

8.5.5 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если вычисленное значение основной абсолютной погрешности измерения глубины искусственного дефекта не превышает значения $\pm (0,12H + 0,1)$ мм.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки должны заноситься в протокол, форма которого приведена в Приложении В.

9.2 На дефектоскоп, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, выдается свидетельство о поверке установленного образца в соответствии с ПР 50.2.006.

9.3 Дефектоскопы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, до проведения ремонта и повторной поверки к применению не допускаются.

Настройка дефектоскопа

Группы меню	Параметры	Значение параметров дефектоскопа
ДАТЧИК	Усиление	15 дБ
	Частота	1 000 000 Гц
	Генератор	50 %
	Фаза	-
ТРАКТ	Усиление X	8 дБ
	Усиление Y	8 дБ
	Фильтр ВЧ	нет
	Фильтр НЧ	нет
	Смещение X	-
	Смещение Y	-
СИГНАЛ	График	Годограф
	Обновление	3 с
	Тек. значение	Вектор
	Сигнал 1	-
	Сигнал 2	-
ЗОНА	Зона	-
	Нижняя гр.	-
	Верхняя гр.	-
	Левая гр.	-
	Правая гр.	-
	Показать	-
АСД	Зона	-
	АСД Режим	-
	Звук	Да
	Свет	Да
	Звук отрыва	Да
	Максимум X	-
ИЗМЕРЕНИЕ	Результат 1	-
	Способ 1	-
	Результат 2	-
	Способ 2	-
	Образец 1	-
	Образец 2	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Настройка дефектоскопа для измерения глубины поверхностных дефектов

Группы меню	Параметры	Значение параметров дефектоскопа
ДАТЧИК	Усиление	7 дБ (-20)
	Частота	1 040 000 Гц
	Генератор	25 %
	Фаза	185 °
ТРАКТ	Усиление X	19 дБ
	Усиление Y	28 дБ
	Фильтр ВЧ	нет
	Фильтр НЧ	нет
	Смещение X	-
	Смещение Y	-
СИГНАЛ	График	Годограф
	Обновление	1 с
	Тек. значение	Вектор
	Сигнал 1	-
	Сигнал 2	-
ЗОНА	Зона	-
	Нижняя гр.	-
	Верхняя гр.	-
	Левая гр.	-
	Правая гр.	-
	Показать	-
АСД	Зона	-
	АСД Режим	нет
	Звук	нет
	Свет	нет
	Звук отрыва	нет
	Максимум X	216 %
ИЗМЕРЕНИЕ	Результат 1	Н мм
	Способ 1	текущее значение
	Результат 2	Y %
	Способ 2	текущее значение
	Образец 1	0,2 мм
	Образец 2	1,0 мм

ПРОТОКОЛ №
поверки средства измерения

Средство измерения _____

Заводской номер _____

Дата выпуска _____

Дата предыдущей поверки _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Операции поверки

Результат поверки

1. Внешний осмотр _____

2. Опробование _____

3. Определение основных метрологических параметров:

Наименование параметра	Номинальное значение	Измеренное значение
Проверка диапазона и относительной погрешности установки частоты возбуждения преобразователя	- от 100 Гц до 10 МГц; - 1 %	
Проверка нестабильности частоты возбуждения преобразователя дефектоскопа	$\pm 0,1 \%$	
Проверка диапазона и основной абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов	от 0,2 до 1,0 мм $\pm (0,12H + 0,1) \text{ мм}$	

Поверка проведена согласно методике поверки ВЕКТОР.00.00.00.00 МП «Дефектоскоп вихретоковый ВЕКТОР. Методика поверки».

Поверка проведена с вихретоковыми преобразователями _____

Заключение поверителя _____

Поверитель _____

Дата поверки _____

