

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД

Назначение средства измерений

Дефектоскопы "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД (далее по тексту - дефектоскопы) предназначены для измерения характеристик дефектов (амплитуда отраженного сигнала, координаты и другие) типа нарушения сплошности (трещины, поры и другие) ультразвуковым и вихретоковым методами контроля вручную и (или) с использованием устройств сканирования.

Описание средства измерений

В дефектоскопах реализованы ультразвуковой и вихретоковой методы контроля.

Принцип действия ультразвукового метода контроля основан на применении ультразвуковых колебаний (УЗК), обладающих свойством отражаться от неоднородностей или поглощаться в контролируемом изделии. Возбуждение и прием УЗК осуществляется ручным пьезоэлектрическим преобразователем (ПЭП) подключенным к электронному блоку (БЭ) дефектоскопа.

Принцип действия вихретокового метода контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объект контроля этим полем с использованием вихретокового преобразователя (ВТП).

Для обнаружения различно ориентированных внутренних дефектов в работе дефектоскопов реализуется эхо-метод, зеркальный и зеркально-теневой методы ультразвукового контроля, а также амплитудный и фазовый методы обработки сигналов при вихретоковом контроле.

БЭ включает в себя устройство обработки, приемо-возбудитель, клавиатуру и дисплей. Фотография общего вида дефектоскопа представлена на рисунке 1. Устройством обработки является микропроцессорная система, совместно с программным обеспечением (ПО), осуществляющая работу дефектоскопов во всех режимах.

Дефектоскопы являются одноканальной системой ультразвукового (при контактном способе ввода УЗК) или вихретокового контроля.

Дефектоскопы выпускаются в двух модификациях: УДЗ-103ВД/1 и УДЗ-103ВД/2. В модификации УДЗ-103ВД/1 используется электролюминесцентный дисплей (ЭЛД) и съемная аккумуляторная батарея. В модификации УДЗ-103ВД/2 используется цветной экран TFT и несъемная аккумуляторная батарея.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа

Программное обеспечение

На дефектоскопе установлено программное обеспечение «Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ–103ВД», которое используется для настройки дефектоскопа, сбора и обработки информации.

В ультразвуковом дефектоскопе общего назначения открыт доступ к «универсальной» версии ПО. Универсальная версия ПО не содержит готовых настроек для контроля различных объектов. Дефектоскопист самостоятельно создает нужные ему настройки, после чего сохраняет их в памяти прибора.

Кроме универсальной версии ПО в дефектоскопе может быть открыт доступ к «специализированным» версиям. Любая специализированная версия ПО содержит типовые варианты (заготовки) будущих настроек для проведения в соответствии с действующими нормативными документами ультразвукового и вихретокового контроля ответственных деталей.

В одном дефектоскопе одновременно может быть открыт доступ сразу к нескольким версиям ПО. Доступные версии индицируются на экране дефектоскопов при их включении.

ПО обладает многоуровневой системой доступа. При работе с ПО пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики дефектоскопа.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

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 "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД" "универсальная" версия	3.80	---	---
	"Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД" "нефтегазовая" версия	7.30		
	"Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД" "судостроительная" версия	7.80		
	"Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103" версия "для приемочного контроля железнодорожных осей, колес"	6.82		

* Доступ к ПО имеют лишь сервисные инженеры фирмы-производителя.

Метрологические и технические характеристики

1 Технические характеристики ультразвукового канала

Таблица 2

Номинальное значение и предельное отклонение частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц	0,40±0,04; 0,62±0,062; 1,25±0,125; 1,80±0,18; 2,50±0,25; 5,00±0,50; 10,00±1,00
Амплитуда зондирующих импульсов, В, не менее: для модификации УДЗ-103ВД/1 для модификации УДЗ-103ВД/2	120 105
Длительность зондирующих импульсов, мкс, не более: на частоте 0,40 МГц на частоте 0,62 МГц на частоте 1,25 МГц на частоте 1,80 МГц на частоте 2,50 МГц на частоте 5,00 МГц на частоте 10,00 МГц	5,5 3,8 2,1 1,7 1,3 0,9 0,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приемника, дБ	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов), дБ	±1

Диапазон измерения толщины, мм	от 3 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины, мм	$\pm(0,03 + 0,0065 \cdot Y)$, где Y – толщина образца, мм
<p>Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм:</p> <p>П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0 П111-10,0 П112-10,0 П121-1,25-40 П122-1,25-40; П121-5,0-50 П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50 П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121,2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40 П122-1,8-40 П121-2,5-18; П121-2,5-40 П121-2,5-60; П121-2,5-65 П121-2,5-70; П121-5,0-65 П122-5,0-70; П121-5,0-70 П121-5,0-75</p>	<p>от 15 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70 от 10 до 25 от 1 до 15 от 40 до 50 от 5 до 50 от 15 до 50 от 10 до 50 от 1 до 50 от 20 до 50 от 5 до 45 от 5 до 40 от 2 до 35 от 2 до 25</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов, мм, не более:</p> <p>для прямых ПЭП для наклонных ПЭП</p>	$\pm(0,5+0,01 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot Y)$ и $\pm(1+0,03 \cdot X)$, где X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм; Y – глубина залегания дефекта, мм
<p>Условная чувствительность ПЭП, дБ</p> <p>П111-2,5 П121-2,5-40 П111-0,4; П111-0,62; П121-1,25-40 П111-1,25 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0; П121-1,8-40; П121-2,5-45; П121-2,5-50 П111-1,8 П111-5,0; П121-1,25-50 П111-10,0 П112-10,0 П121-0,4-40; П121-0,4-50; П121-0,62-50; П121-1,25-90 П121-0,62-40; П121-2,5-90 П122-1,25-40; П121-2,5-60 П121-1,25-65</p>	<p>20±10 28±10 24±16 16±16 30±16 18±16 26±16 34±16 55±16 14±16 10±16 36±16 39±16</p>

П122-1,8-40	44±16
П121-1,8-50; П121-2,5-65; П121-2,5-70	40±16
П121-1,8-65	46±16
П121-2,5-18	17±16
П121-5,0-40	42±16
П121-5,0-50	48±16
П121-5,0-65; П122-5,0-70; П121-5,0-70; П121-5,0-75	58±16
П121-0,4-90	28±16
П121-0,62-90	22±16
П121-5-90	45±16
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения эквивалентной площади дефектов $S_{ЭКВ}^*$, мм ² , для ПЭП с углом ввода: 0° от 40° до 60°	$\pm(1,5+0,15 \cdot S_{ЭКВ})$ $\pm(0,4 \cdot S_{ЭКВ}-0,3)$, где $S_{ЭКВ}$ - эквивалентная площадь дефектов, мм ²

*Для дефектов, расположенных на глубине не менее трех ближних зон и имеющих $S_{ЭКВ}$ от 1 до 15 мм².

2 Технические характеристики вихретокового канала

Таблица 3

Номинальное значение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, кГц	от 10 до 100 (с шагом 1)
Допускаемое отклонение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, %	±10
Амплитуда сигнала задающего генератора вихретокового канала, В, не менее	4
Минимальная глубина выявляемых поверхностных искусственных дефектов типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц, мм	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц, мм, не более	$\pm(0,1+0,3 \cdot H)$, где H – глубина дефекта, мм

3 Общие технические характеристики

Таблица 4

Параметры сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ): напряжение питания переменного тока, В номинальное значение выходного напряжения постоянного тока, В	220±22 12,0
Время автономной работы от аккумуляторной батареи при средних значениях яркости, ч, не менее для модификации УДЗ-103ВД/1 для модификации УДЗ-103ВД/2	6,0 14,0

Максимальный потребляемый ток, А, не более для модификации УДЗ-103ВД/1 для модификации УДЗ-103ВД/2	0,7 0,8
Масса БЭ, кг, не более для модификации УДЗ-103ВД/1 для модификации УДЗ-103ВД/2	1,2 1,35
Габаритные размеры БЭ, мм, не более	140x220x42
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С для модификации УДЗ-103ВД/1 для модификации УДЗ-103ВД/2	от минус 20 до +50 от минус 25 до +50
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	15000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на внутреннюю сторону пленочной клавиатуры, расположенную на передней панели БЭ дефектоскопов способом прямой печати и на титульный лист Руководства по эксплуатации (в правый верхний угол под линией, проходящей под названием организации изготовителя) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки дефектоскопов приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	1. Обозначение	Кол-во	Примечание
Блок электронный	ДШЕК.412231.006 ДШЕК.412231.013	1 шт.	Модификация УДЗ-103ВД/1 Модификация УДЗ-103ВД/2
Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа	ДШЕК.436611.001-01 ДШЕК.436.611.002	1 шт.	Модификация УДЗ-103ВД/1 Модификация УДЗ-103ВД/2
Съемная аккумуляторная батарея	ДШЕК.563342.001	2 шт.	Только для модификации УДЗ-103ВД/1
Комплект инструмента и принадлежностей, включая ручные ПЭП: П111-0,4 П121-0,4-40 (50; 90) П111-1,25 (П112-1,25) П121-1,25-40 (50; 65; 90) П111-1,8 (П112-1,8) П121-1,8-40 (50; 65; 90) П111-2,5 (П112-2,5) П121-2,5-18 (40; 45; 50; 60; 65; 70; 90) П111-5 (П112-5) П121-5-40 (50; 65; 70; 75; 90) ручные ВТП ПН-7,5, ПН-15	1 компл.	Тип и количество зависит от заказа потребителя	

Наименование	1. Обозначение	Кол-во	Примечание
Комплект эксплуатационной документации: Руководство по эксплуатации (РЭ)	ДШЕК.410226.002	1 компл.	
	ДШЕК.412239.002 РЭ:		
	ДШЕК.412239.002 РЭ1	1 экз.	Часть I
	ДШЕК.412239.002 РЭ2	1 экз.	Часть II
	ДШЕК.412239.002 РЭ3	1 экз.	Часть III
Формуляр Методика поверки	ДШЕК.412239.002 ФО	1 экз.	Дополнительные сведения об особенностях работы с версией, неуказанные в частях I и II РЭ; поставляется при необходимости Приложение к РЭ
	ДШЕК.412239.002 ИЗ	1 экз.	
Программное обеспечение для ПЭВМ		1 шт.	Диск
Чехол для БЭ		1 шт.	
Упаковка		1 шт.	Сумка
Комплект ремней		1 компл.	
Пенал		1 шт.	Для комплекта инструмента и принадлежностей

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки «Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД. Методика поверки» ДШЕК.412239.002 ИЗ (приложение к руководству по эксплуатации ДШЕК.412239.002 РЭ), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в августе 2012 г.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф универсальный С1-64 И22.044.040. Диапазон рабочих частот – от 0 до 50 МГц. Амплитуда входного напряжения от 0,01 до 160 В (с делителем 1:10). Значения временных интервалов – от 20 нс до 0,8 с.

2. Генератор сигналов сложной формы AFG3102. Синусоидальный сигнал частотой от 1 мГц до 100 МГц, погрешность ± 1 мГц, амплитуда от 20 мВ до 10 В, погрешность $\pm 1\%$.

3. Контрольный образец №2 из комплекта КОУ-2. Высота 59 мм. Боковые цилиндрические отверстия диаметром 2 и 6 мм.

4. Контрольный образец №3 из комплекта КОУ-2. Радиус цилиндрической поверхности 55 мм.

5. Комплект мер моделей дефектов КМД-4-0. Плоскодонные отверстия диаметром 1,2; 1,6 и 3,2 мм.

6. Комплект стандартных образцов эквивалентной ультразвуковой толщины КУСОТ-180. Плоскопараллельные образцы толщиной от 0,8 до 300 мм.

7. Комплект мер моделей дефектов КМД2-0. Отверстия диаметром 1,6 мм, погрешность $\pm 0,1$ мм.

8. Комплект мер моделей дефектов КММД-21 Глубина пропилов ИД1 0,2 мм, погрешность -0,02 мм / +0,04 мм, ИД2 0,5 мм, погрешность -0,05 / +0,07 мм, ИД3 1,0 мм, погрешность $\pm 0,1$ мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД. Руководство по эксплуатации ДШЕК.412239.002 РЭ».

Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 23667-85 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерения основных параметров.

2. Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД. Технические условия ДШЕК.412239.002 ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Алтек-Наука»
(ООО «Алтек-Наука»)

Юридический адрес:

191024, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д.18, лит. Б, пом. 3-Н

Тел.: (812) 676-76-62

Email: altek.piter@mail.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИОФИ"), аттестат аккредитации (Госреестр №30003-08) от 30.12.2008.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. "___" _____ 2012г.