



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.27.003.A № 42731

**Срок действия бессрочный**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Дефектоскоп лазерно-ультразвуковой УДЛ-2М**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **11**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью "Линкс 2000"**  
**(ООО "Линкс 2000"), г.Москва**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **46881-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**427610-001-18431500-РЭ, приложение 1**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **27 мая 2011 г. № 2412**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 000684

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскоп лазерно-ультразвуковой УДЛ-2М

#### Назначение средства измерений

Дефектоскоп лазерно-ультразвуковой УДЛ-2М (далее – дефектоскоп) предназначен для прецизионных измерений скорости продольных ультразвуковых волн в образцах различных конструкционных материалов (металлов, сплавов, керамик, пластмасс, композитных материалов) при одностороннем доступе к объекту контроля.

Дефектоскоп предназначен для работы в лабораторных условиях. Область применения дефектоскопа: машиностроение, авиакосмическая промышленность, энергетика.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа УДЛ-2М основан на лазерном термооптическом возбуждении наносекундных ультразвуковых импульсов продольных акустических волн в специальном широкополосном оптико-акустическом преобразователе и измерении скорости распространения этих импульсов в исследуемом образце при одностороннем доступе преобразователя к образцу. Используется так называемый время-пролетный метод измерений – по известной толщине образца и измеряемой разности времен прихода на пьезоприемник преобразователя зондирующего ультразвукового импульса и сигнала, отраженного от тыльной поверхности образца, рассчитывается скорость продольных ультразвуковых волн в образце.

Методика обработки сигналов основана на спектральном анализе и обратной фильтрации (деконволюции) ультразвукового сигнала, прошедшего в образец и отраженного от его тыльной поверхности, с зондирующим (опорным) сигналом оптико-акустического преобразователя.

Дефектоскоп включает в себя:

- оптоэлектронный блок, в состав которого входит импульсный Nd:YAG-лазер с диодной накачкой с модуляцией добротности и высокой частотой повторения импульсов, предназначенный для термооптического возбуждения широкополосных ультразвуковых сигналов и аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- широкополосный оптико-акустический преобразователь ПЛУ-6П-01, предназначенный для ультразвукового облучения контролируемого образца и пьезоэлектрической регистрации рассеянных акустических сигналов в широкой полосе частот;
- оптоволоконный кабель для передачи лазерного излучения в оптико-акустический преобразователь;
- информационно-измерительный комплекс, включающий в себя систему цифровой записи и накопления информации на базе персонального компьютера типа «Ноутбук». Комплекс предназначен для организации автоматизированного сбора, математической обработки сигналов и отображения результатов измерений на мониторе компьютера;
- кабель USB-2.0 для связи аналого-цифрового преобразователя оптико-электронного блока с информационно-измерительным комплексом.

Фотография общего вида дефектоскопа представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 2

### **Программное обеспечение**

Для организации автоматизированного сбора, математической обработки сигналов и отображения результатов измерений на мониторе компьютера типа «Ноутбук» используется программное обеспечение (ПО) разработанное специально для дефектоскопа УДЛ-2М.

ПО позволяет осуществлять:

- вывод сигнала на экран компьютера в реальном режиме времени;
- сохранение данных выходных сигналов в файле и чтение их из текстового файла;
- цифровую фильтрацию и накопление сигнала;
- перенос данных контроля в другие приложения;
- работу в интерактивном режиме с помощью эргономичного пользовательского интерфейса.

Идентификационные данные ПО приведены в указанной ниже таблице:

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
Лазерно-Ультразвуковой дефектоскоп (скорость звука)	DSV	v1.0.1 build 409	F2BA98AD	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, МГц	От 0,1 до 15
Диапазон толщин объектов контроля, мм	От 0,1 до 100
Диапазон измеряемых значений скорости ультразвука, м/с	От $0,1 \cdot 10^3$ до $99 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения скорости ультразвука, %	$\pm 3$
Пределы допускаемого относительного СКО случайной составляющей погрешности дефектоскопа при измерении скорости ультразвука, %	$\pm 0,05$
Диаметр ультразвукового пучка, мм	От 3 до 4
Частота повторения импульсов, кГц, не менее	0,5
Производительность, измерение в сек, не менее	5
Габаритные размеры, длина x высота x ширина, мм, не более	435 x 135 x 305
Масса электронного блока дефектоскопа, кг, не более	25
Рабочий температурный диапазон, °С	От плюс 15 до плюс 35
Относительная влажность, %	От 50 до 80
Электропитание - напряжение, В - частота, Гц	$\sim 220_{-33}^{+22}$ 50 $\pm$ 1,25
Потребляемая мощность, Вт, не более	250

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на электронный блока дефектоскопа методом наклеивания и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

№	Наименование	Кол-во
1	Оптоэлектронный блок	1
2	Оптоволоконный кабель, длина 1,5 м	1
3	Широкополосный оптико-акустический преобразователь ПЛУ-6П-01	*
4	Информационно-измерительный комплекс в составе персонального компьютера типа «Ноутбук» в комплекте с адаптером электропитания и «мышью»	1

5	Соединительный кабель связи портов USB2.0 АЦП и компьютера, длина 1,5 м	1
6	Паспорт	1
7	Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1
8	Микрометр электронный	1
9	Штангенциркуль электронный	1
10	Мера скорости ультразвука (МСУ-ДР-10)	1
11	Мера скорости ультразвука (МСУ-ОС-10)	1

\*Количество зависит от заказа потребителя

### **Поверка**

осуществляется согласно методике поверки изложенной в приложении 1 руководства по эксплуатации «427610-001-18431500-РЭ Дефектоскоп лазерно-ультразвукового УДЛ-2М. Руководство по эксплуатации», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в марте 2011 года.

Основные средства поверки:

1. Комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ-176 М-1. Диапазон мер толщины 0,1 – 100 мм
2. Микрометр гладкий типа МК. Цена деления 0,001 мм.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Используется для косвенных измерений в соответствии с методиками приведенными в руководстве по эксплуатации «Дефектоскоп лазерно-ультразвукового УДЛ-2М. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы**

1. Дефектоскоп лазерно-ультразвуковой УДЛ-2М. Технические условия. 427610-001-18627768-2006.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Применяется вне сферы государственного регулирования.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Линкс 2000» (ООО «Линкс 2000»)  
107174 г. Москва, ул. Каланчевская, 2/1, стр. 1  
Тел/Факс: (495) 644-3251.  
E-mail: [lynx-2000@mtu-net.ru](mailto:lynx-2000@mtu-net.ru) ; [rys1962@mail.ru](mailto:rys1962@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 № 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](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п. «\_\_\_»\_\_\_\_\_2011 г.