

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель директора
ФГУП ВНИИОФИ



Н.П.Муравская

2008 г.

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОВЕРКИ ЭХО-ИМПУЛЬСНЫХ ДЕФЕКТОСКОПОВ УПЭД-2М

Внесена в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 39023-08

Изготовлена по технической документации ФГУП «ВНИИФТИ «Дальстандарт».
Заводской номер: 01

Назначение и область применения

Установка для поверки эхо-импульсных дефектоскопов УПЭД-2М (в дальнейшем именуемая установкой) заводской №01 предназначена для поверки (калибровки) ультразвуковых эхо-импульсных дефектоскопов общего назначения, применяемых для обнаружения дефектов типа нарушения сплошности материалов, готовых изделий и полуфабрикатов, измерения глубины их залегания, измерения отношения амплитуд эхо-сигналов и работающих в диапазоне частот от 0,6 до 10 МГц, например, тип УД2-12, УД2-70 и др.

Область применения: используется в метрологических службах в качестве эталонного средства измерения для настройки, поверки и калибровки дефектоскопов, а также для экспериментальных исследований на металлургических, машиностроительных, энергетических предприятиях, на авиационных заводах и т.д.

Установка предназначена для работы в лабораторных условиях.

Описание

Установка обеспечивает нормированные по амплитуде и времени сигналы для определения характеристик ультразвуковых эхо-импульсных дефектоскопов (УЗД).

Принцип действия установки для определения амплитудных и временных характеристик электронного блока УЗД основан на имитации ультразвукового эхо-сигнала путем формирования радиоимпульса с частотой заполнения, соответствующей частоте эхо-сигнала, и задержанного относительно запускающего на время, соответствующее времени прохождения эхо-сигнала. С помощью аттенюатора установки осуществляется изменение амплитуды радиоимпульса.

Установка состоит из электронного блока, комплекта мер дефектов, позволяющих определить абсолютную и условную чувствительности дефектоскопа с разными типами преобразователей. В комплект электронного блока входят высокочастотные кабели и нагрузки.

Основные технические характеристики

**Электронный блок установки для поверки эхо-импульсных дефектоскопов
УПЭД-2М:**

Таблица 1

1. Рабочий диапазон частот генератора , МГц	0,6 -10
Номинальные значения рабочих частот, МГц	0,625; 1,0; 1,25; 1,8; 2,0; 2,5; 4,0; 5,0; 7,0; 10,0
2. Амплитуда выходного напряжения генератора на нагрузке 50 Ом в рабочем диапазоне частот, В, не менее	3
3. Амплитуда шумов между радиоимпульсами амплитудой 5 В, не более, В	0,016
4. Соотношение сигнал/шум на выходе установки во всем диапазоне амплитуд, дБ, не менее	50
5. Нестабильность амплитуды радиоимпульса за каждые 5 минут после самопрогрева в течение 30 минут, дБ, не более	0,15
6. Диапазон изменения временного сдвига радиоимпульса относительно запускающего импульса с частотой следования 100Гц,мкс	0,1-9999
7. Дискретность установки временного сдвига, мкс	0,01
8. Начальная задержка временного сдвига не более, мкс	0,2
9. Предел допускаемого значения погрешности установки временного сдвига, мкс, не более	
в диапазоне 0,1-300 мкс	±0,01
в диапазоне 300-9999 мкс	±0,2
10. Диапазон изменения длительности радиоимпульсов, мкс	0,1-99
11. Дискретность изменения длительности, мкс	0,1
12. Начальное значение длительности, мкс, не более	0,2
13. Запускающие импульсы длительностью, мкс амплитудой, В	0,1-10 ±(3,5 - 100)
14. Рабочий диапазон частот аттенюатора, МГц	0,6 - 10
15. Диапазон ослабления сигналов, дБ	0-99,9
16. Дискретность ослабления, дБ	0,1
17. Начальное ослабление не более, дБ	0,5
18. Предел допускаемого значения погрешности аттенюатора не более, дБ	
- для ослабления от 0 до 2 дБ включительно	0,1
- свыше 2 до 10 дБ включительно	0,15
- свыше 10 до 40 дБ включительно	0,25
- свыше 40 до 70 дБ включительно	0,4
- свыше 70 до 90 дБ включительно	1,2
- свыше 90 до 99,9 дБ включительно	2,0
19. Волновое сопротивление. Ом	50±1
20. Габаритные размеры электронного блока не более, мм	280x 360x150
21. Масса электронного блока не более, кг	10
22. Питание от сети переменного тока напряжением, В частотой, Гц	220± 2% 50±5
23. Потребляемая мощность не более, В А	15
24. Время установления рабочего режима установки не более, минут	30
25. Установка должна обеспечивать непрерывную работу в течение 8 часов с последующим выключением не менее чем на	1 ч.

Мера глубины плоская МГП:

Таблица 2

НАИМЕНОВАНИЕ	НОМИНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ТУ
1. Отклонение ослабления ультразвука в эхо-режиме для продольных волн на частотах от 5 до 10 МГц от ослабления в исходном образце *, не более, дБ	±2,5
2. Время прохождения ультразвука в эхо-режиме для продольной волны частотой 5 МГц, мкс Погрешностью измерения времени, не более, мкс	8 – 10 0,001
3. Скорость прохождения продольной ультразвуковой волны частотой 5 МГц, м/с	5800 - 6800
4. Расстояние между рабочей и отражающей поверхностями, мм	29,7 – 30,3
5. Параметры рабочих поверхностей: шероховатость Ra, мкм, не более отклонение от плоскостности, мм, не более отклонение от параллельности, мм, не более	2,5 0,02 0,02

Мера глубины сферическая МГС:

Таблица 3

Наименование	Номинальные данные по ТУ
1. Отклонение ослабления ультразвука, излученного из центра рабочей поверхности образца в эхо-режиме для продольных волн на частотах (0,6-10) МГц и для сдвиговых волн на частотах (1,25 - 5) МГц, от ослабления в исходном образце*. дБ. не более	10
2. Расстояние от центра рабочей поверхности до точек отражающей поверхности, мм	80 ±0,25
3. Параметры рабочей поверхности: - шероховатость Ra, мкм, не более - допуск плоскостности, мм, не более	1,25 0,05

* Примечание. За исходный образец принят стандартный образец, хранящийся во ВНИИФТИ "Дальстандарт" и имеющий следующие значения ослабления:

Частота продольных/сдвиговых волн f (МГц)	0,6	1,25		2,5		5		10
	прод.	прод.	сдвиг.	прод.	сдвиг.	прод.	сдвиг.	прод.
Ослабление ультразвука Ko (дБ)	0	1	1,4	1,2	1,6	1,6	2,8	2,8
Δ ± (дБ)	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5

Мера дефектов МД2-0-Х-1:

Таблица 4

Наименование характеристики		
Глубина залегания отражателей	Диаметр отражателей	Расстояние до отражателей по направлению оси ОХ (см. рис.1)**
2 ±0,125	1,6 ±0,025	18,5± 0,260
20 ± 0,260	1,6 ±0,025	33,5± 0,500
40 ±0,3 10	1,6 ±0,025	48,5± 0,575

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение для образца МД2-0-Х
Отклонение от плоскостности поверхности Б, (см. рис. 1), мм, не более	0,03
Отклонение от параллельности поверхностей В и Г, (см. рис. 1), мм, не более	0,04
Отклонение от перпендикулярности поверхностей Б и Г, мм, не более	0,05
Отклонение от перпендикулярности осей отражателей относительно поверхностей В и Г, мм, не более	0,4
Параметр шероховатости поверхностей А, Б, В и Г Ra, мкм, не более	1,25
Скорость распространения продольных ультразвуковых колебаний (УЗК) на частоте 5 МГц, измеренная с погрешностью не более 0,5 %, м/с	59700-6200
Отклонение затухания продольных УЗК на частоте 5 МГц, дБ, не более	3,0

**Примечание: рис. 1 приведен в Приложении А.

Комплект мер дефектов КМД4-0-Х:

Таблица 6

1. Номинальное значение глубины залегания отражателей (Н) (1-180) мм	приведены в таблице 7.
2. Номинальные значения диаметров отражателей, мм	1,0; 1,2; 1,6; 2,0;3,2
3. Среднее по комплекту значение скорости распространения продольных ультразвуковых колебаний (УЗК) в мерах на частоте 5 МГц, м/с Погрешность измерения скорости	5900-6200 не более 0.5%.
4. Коэффициент затухания продольных УЗК в мерах с глубиной залегания отражателя 30 мм и более на частоте 5 МГц, дБ/м	0-16
5. Погрешность воспроизведения эффективных параметров	

Знак утверждение типа

Знак утверждения типа наносят на маркировочную табличку установки и на титульный лист руководства по эксплуатации, способом, принятым на предприятии-изготовителе, в соответствии с ПР50.2.009-94.

Комплектность

Комплектность установки указана в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Заводской №	Примечание
Электронный блок УПЭД-2М Генератор радиоимпульсов ГРИ	Э-150.0031.00	1	121	Допускается совмещение аттенюатора и генератора в одном электронном блоке
Электронный блок УПЭД-2М Аттенюатор АД30-4	Э-150.0032.00	1		
Мера глубины сферическая МГС (ГСО-1)	АЮМ 5.170.005	1	119	
Мера глубины плоская МГП (ГСО-2)	АЮМ 7.029.003	1	004	
Мера дефектов МД2-0- 1-Х	АЮМ 5.170.008	1	004	
Комплект мер дефектов КМД4-0-Х	АЮМ 5.170.009	1/25	004	

Поверка

Поверка установки для поверки эхо-импульсных дефектоскопов УПЭД-2М осуществляется согласно методики поверки «Установка для поверки эхо-импульсных дефектоскопов УПЭД-2М. Методика поверки», утвержденной ФГУП ВНИИФТИ «Дальстандарт» в 2008 году.

Межповерочный интервал установки – 1 год для электронного блока;

- 3 года для комплекта мер дефектов и мер глубины.

Описание типа для Государственного реестра средств измерений

Основные средства поверки:

Основные средства поверки указаны в таблице 9

Таблица 9

Генератор сигналов высокочастотный Г4-102	Диапазон частот от 0,2 до 10 МГц; выходной сигнал от 0,005 до 0,1 В; погрешность установки частоты не более 1%.
Измеритель временных интервалов И2-26	Измерение временных интервалов длительностью от 0,1 до 9999 мкс, погрешность измерения не более $\pm 0,005$ мкс
Линейка поверочная	Кл. Т. 1 по ГОСТ 8026
Сферометр СНО	Предел погрешности измерения $\pm 0,04\%$ по ГОСТ 11194-77 или шаблон
Плита поверочная	кл. точности 1, размеры 400x400 мм по ГОСТ 10905-86
Концевые меры длины	3 класса размером 5 мм (3 шт.) по ГОСТ 9038-90
Аттенюатор АД-30	Предел погрешности в диапазоне частот (0-10) МГц не более 0,25 дБ в диапазоне (10-40) дБ
Угольник поверочный 90° УШ-250	ГОСТ 3749-77 Размеры (400x250) мм, (60x40) мм
Профилометр - профилограф Модель (201-252)	ГОСТ 19300-86 Ra 1,25 мкм
Микроскоп инструментальный	ГОСТ 8074-82
Штангенциркуль ШЦ-П-160-0,05	ГОСТ 166-89 Отсчет по нониусу 0,05 мм
Набор щупов № 2	ТУ2-034-225-87 Класс точности 2, номинальные толщины (0.02-0,5) мм
Установка для измерения времени (скорости) распространения продольных ультразвуковых колебаний ИВА-180	АЮМ2.817.001 ТУ или УИСУ-2МД3.836.001ТУ Погрешность измерения времени (скорости) распространения продольных ультразвуковых колебаний не более 0,5 %.

Описание типа для Государственного реестра средств измерений

Генератор Г5-54	Импульсы положительной полярности амплитудой (1-5) В, длительностью (1-20) мкс, временной сдвиг основного импульса относительно
Осциллограф С 1-65 А	И22.044.042 ТУ. Диапазон частот (1-10) МГц. чувствительность не хуже 0,005 В
Преобразователь ультразвуковой ПШ-5-К6	Рабочая частота (5,0 ± 0,25) МГц. Диаметр пьезоэлемента 6 мм.
Преобразователь ультразвуковой П111-10-К4	Рабочая частота (10 ± 0,2) МГц, диаметр пьезоэлемента 4 мм.

Нормативные и технические документы

Техническая документация ФГУП «ВНИИФТИ «ДАЛЬСТАНДАРТ»

Заключение

Тип «Установка для поверки эхо-импульсных дефектоскопов "УПЭД-2М» зав.№01 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в процессе эксплуатации.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических измерений «Дальстандарт»,

Адрес: г.Хабаровск, ул. К.Маркса, 65

Телефон: (4212) 32 92 68, факс: (4212) 70 37 59

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИФТИ «ДАЛЬСТАНДАРТ»
по метрологии



Троценко В.П.

Мера дефектов МД2-0-Х-1

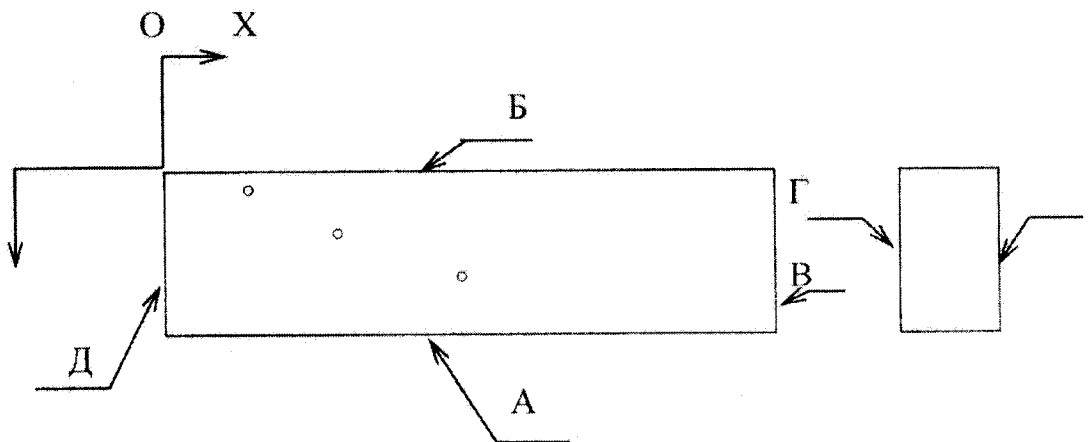


Рис. 1