

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 в диапазоне 300-9999 мкс	$\pm 0,01$ $\pm 0,2$
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 $\pm (3,5 - 100)$
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 - свыше 2 до 10 дБ включительно - свыше 10 до 40 дБ включительно - свыше 40 до 70 дБ включительно - свыше 70 до 90 дБ включительно - свыше 90 до 99,9 дБ включительно	0,1 0,15 0,25 0,4 1,2 2,0
19. Волновое сопротивление. Ом	50 $\pm$ 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 $\pm$ 2% 50 $\pm$ 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	$\pm 2,5$
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	$80 \pm 0,25$
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
$\Delta \pm$ (дБ)	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5

Описание типа для Государственного реестра средств измерений
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	

Описание типа для Государственного реестра средств измерений

отражателя (диаметра и глубины залегания) для определения условной чувствительности, %, не более	± 30
6. Высота мер, мм	приведена в таблице 7
7. Отклонение от плоскостности рабочей поверхности, мм, не более	0,04
8. Отклонение от плоскопараллельности опорной и рабочей поверхностей, мм, не более	0,04
9. Параметр шероховатости рабочей поверхности мер Ra, мкм, не более	2,5
10. Глубина случайных рисок, вмятин, царапин, мм, не более	0,05
11. Масса каждого футляра с мерами не более, кг	20
комплекта не более, кг	100

Номинальное значение глубины залегания отражателей (H) (1-180) мм, комплекта мер дефектов КМД4-0-Х

Таблица 7

Шифр меры из комплекта мер дефектов КМД4-0-Х	Высота меры, мм	Глубина залегания отражателя, мм	Диаметр отражателя, мм
1	2	3	4
МД4-0-Х-1	20 $\pm$ 0,260	5 $\pm$ 0,12	1,0 +0,025
МД4-0-Х-2	35 $\pm$ 0,310	20 $\pm$ 0,21	1,0 +0,025
МД4-0-Х-3	45 $\pm$ 0,310	30 $\pm$ 0,21	1,0 +0,025
МД4-0-Х-4	16 $\pm$ 0,215	1 $\pm$ 0,10	1,2 +0,025
МД4-0-Х-5	17 $\pm$ 0,215	2 $\pm$ 0,10	1,2 +0,025
МД4-0-Х-6	20 $\pm$ 0,260	5 $\pm$ 0,12	1,2 +0,025
МД4-0-Х-7	22 $\pm$ 0,260	7 $\pm$ 0,15	1,2 +0,025
МД4-0-Х-8	40 $\pm$ 0,310	25 $\pm$ 0,21	1,2 +0,025
МД4-0-Х-9	45 $\pm$ 0,310	30 $\pm$ 0,21	1,2 +0,025
МД4-0-Х-10	85 $\pm$ 0,435	70 $\pm$ 0,30	1,2 +0,025
МД4-0-Х-11	17 $\pm$ 0,215	2 $\pm$ 0,10	1,6 +0,025
МД4-0-Х-12	25 $\pm$ 0,260	10 $\pm$ 0,15	1,6 +0,025
МД4-0-Х-13	45 $\pm$ 0,310	30 $\pm$ 0,21	1,6 +0,025
МД4-0-Х-14	195 $\pm$ 0,575	180 $\pm$ 0,40	1,6 +0,025
МД4-0-Х-15	17 $\pm$ 0,215	9 $\pm$ 0,10	2,0 +0,025
МД4-0-Х-16	35 $\pm$ 0,310	20 $\pm$ 0,21	2,0 +0,025
МД4-0-Х-17	195 $\pm$ 0,575	180 $\pm$ 0,40	2,0 +0,025
МД4-0-Х-18	30 $\pm$ 0,260	15 $\pm$ 0,18	3,2 +0,03
МД4-0-Х-19	195 $\pm$ 0,575	180 $\pm$ 0,40	3,2 +0,03
МД4-0-Х-20	25 $\pm$ 0,260	10 $\pm$ 0,15	1,0 +0,025
МД4-0-Х-21	25 $\pm$ 0,260	10 $\pm$ 0,15	1,2 +0,025
МД4-0-Х-22	30 $\pm$ 0,260	15 $\pm$ 0,18	1,2 +0,025
МД4-0-Х-23	30 $\pm$ 0,260	15 $\pm$ 0,18	1,6 +0,025
МД4-0-Х-24	105 $\pm$ 0,435	90 $\pm$ 0,35	1,6 +0,025
МД4-0-Х-25	105 $\pm$ 0,435	90 $\pm$ 0,35	3,2 +0,03

Установка предназначена для работы при температуре окружающей среды (293 $\pm$ 10) К, относительной влажности воздуха до 80 %, атмосферном давлении от 84 до 106 кПа в условиях, исключающих контакт с агрессивной средой.

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 400х400 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 (400х250) мм, (60х40) 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 $(5,0 \pm 0,25)$ МГц. Диаметр пьезоэлемента 6 мм.
Преобразователь ультразвуковой П111-10-К4	Рабочая частота $(10 \pm 0,2)$ 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

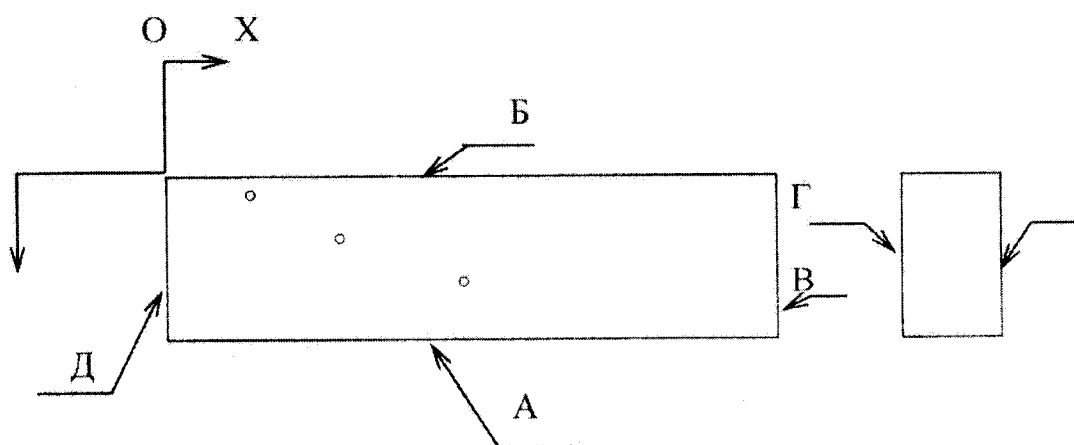


Рис. 1