Государственный комитет СССР по стандартам

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПРИЗ-Д11
## Методика поверки

**МИ 1267-86**

Кишинев - 1990

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи ультразвуковые ПРИЗ-Д11, в дальнейшем - преобразователи, специализированные по ГОСТ 26266-84, предназначенные для работы с дефектоскопами ультразвуковыми УД2-12 (2.1), УД2-15 (4.1) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Периодичность поверки - один раз в год.

## 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРОК

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл. 1. При поверке можно использовать другие средства, имеющие аналогичные характеристики и погрешности не хуже приведенных в табл. 1. Эти средства должны быть поверены в установленном порядке.

При проведении операций по п. 6.3.2 и п. 6.3.3 для преобразователей П111-10К4-002 необходимо вводить поправку, учитывающую разницу (в dB) в структуре и геометрии образцов, на которых проводилась поверка при выпуске из производства и периодических поверках. Величина поправки определяется путем сравнения образцов, используемых при поверках, с образцами, принятыми в качестве образцовых и хранящихся во Всесоюзном НИИ неразрушающего контроля по адресу: 877036, г. Кишинев, ул. Добровольского 16, тел. 47-21-45.

Таблица 1

| Наименование операций | Номера пунктов методических указаний | Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к сродству; основные метрологические и технические характеристики |
|---|---|---|
| Внешний осмотр | 6.1.1 | |
| Опробование | 6.2 | Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 (2.1)<br>ТУ 25-7761.001-86<br>Номинальные частоты дефектоскопа 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 MHz<br>Максимальная чувствительность приемного тракта - 150 μV |
| Определение диапазона контроля | 6.3.1 | Комплект отраслевых стандартных образцов КМД4-0 40Х13 ТУ 25-06 (ЩЮ5.170.041)-81. Диаметры отражателей 1,0; 1,2; 1,6; 3,2 mm . Глубина залегания отражателей 1 - 180 mm.<br>Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 (2.1)<br>ТУ 25-7761.001-86<br>Номинальные частоты дефектоскопа 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 MHz<br>Максимальная чувствительность тракта - 150 μV<br>Комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ-180 ТУ 50-289-81. Набор образцов толщины плоскопараллельных ХФПИ5.170.038. Толщины 200 mm, 300 mm. |
| Определение номинального значения уровня эхо-сигнала от дефектов $C_1$, $C_2$, $C_3$ и отклонения | 6.3.2 | Комплект отраслевых стандартных образцов КМД4-0 40Х13 ТУ 25-6 (ЩЮ5.170.041)-82. Диаметры отражателей 1,0; 1,2; 1,6; 3,2 mm. Глубина залегания отражателей 1 - 180 mm.<br>Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 (2.1)<br>ТУ 25-7761.001-86.<br>Номинальные частоты дефектоскопа 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 MHz |

Данный документ из электронных библиотек ЗАО "Современные информационные услуги" - gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru

| | | |
|---|---|---|
| уровня эхо-сигнала от дефектов от номинального значения | | Максимальная чувствительность тракта - 150 μV.<br>Комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ-180 ТУ 50-289-81. Набор образцов толщины плоскопараллельных ХФПИ5.170.038. Толщины 200 mm, 300 mm. |
| Определение отношения сигнал/шум на глубинах $Z_1$, $Z_2$, $Z_3$ диапазона контроля | 6.3.3 | Комплект отраслевых стандартных образцов КМД4-0 40Х13 ТУ 25-06 (ЩЮ5.170.041)-82. Диаметры отражателей 1,0; 1,2; 1,6; 3,2 mm. Глубина залегания отражателей 1 - 180 mm.<br>Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 (2.1) ТУ 25-7761.001-86<br>Номинальные частоты дефектоскопа 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 MHz<br>Максимальная чувствительность тракта - 150 μV<br>Осциллограф универсальный С1-65А чувствительность от 0,005 до 10 V/дел<br>Комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ-180 ТУ 50-289-81. Набор образцов толщины плоскопараллельных ХФПИ5.170.038. Толщина 300 mm. |
| Определение эффективной частоты эхо-импульса $f_э$ | 6.3.4 | Комплект отраслевых стандартных образцов КМД4-0 40Х13 ТУ 25-06 (ЩЮ5.170.041)-82. Диаметры отражателей 1,0; 1,2; 1,6; 3,2 mm. Глубина залегания отражателей 1 - 180 mm.<br>Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12 (2.1) ТУ 25-7761.001-86<br>Номинальные частоты дефектоскопа 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 MHz<br>Максимальная чувствительность тракта - 150 μV.<br>Осциллограф универсальный С1-65А чувствительность от 0,005 до 10 V/дел. |

Примечание: П.п. 6.3.1, 6.3.2 допускается не проверять, если при поверке дефектоскопа проверяются номинальные значения условной чувствительности и отклонение условной чувствительности от номинальной.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

2.1. К проведению измерений, при поверке и (или) обработке результатов измерений, допускают лиц имеющих квалификацию государственного или ведомственного поверителя.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки преобразователей должны быть соблюдены следующие требования безопасности.

3.1.1. Проверку проводить только после ознакомления и изучения руководства по эксплуатации средств поверки.

3.1.2. При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80.

3.1.3. Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям санитарных норм СН 245-71.

## 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

1) температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;

2) относительная влажность (65 ± 15) %;

3) атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

## 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1) распаковать преобразователи и выдержать их в условиях, указанных в п. 4.1 не менее 2 h;

2) прогреть средства поверки в течение 1 h.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

**6.1. Внешний осмотр**

6.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

1) соответствие комплектности преобразователей прилагаемой документации;

2) отсутствие механических повреждений преобразователей;

3) наличие условного обозначения преобразователей, заводского порядкового номера, даты выпуска.

**6.2. Опробование**

6.2.1. При проведении опробования преобразователей производятся все операции, указанные в разделе «ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ» Руководства по эксплуатации дефектоскопа УД2-12 (2.1) ЩЮ2.068.136 РЭ.

**6.3. Определение основных параметров**

6.3.1. Определение диапазона контроля.

6.3.1.1. Выполнить указания п. 6.2.1, подключить поверяемый преобразователь к разъему кабеля и нажать кнопки переключателей «ЧАСТОТА MHz» блоков А7 и А9 дефектоскопа, соответствующие частоте проверяемого преобразователя.

6.3.1.2. Нажать кнопку «» блока А6.

6.3.1.3. Вывести регулятор «» в крайнее левое положение.

6.3.1.4. Вывести регулятор «» в крайнее левое положение.

6.3.1.5. Установить преобразователь на рабочую поверхность стандартного образца согласно табл. 2 графа 5 (дальний отражатель). Поверхность смочить контактной жидкостью например, трансформаторным маслом ГОСТ 982-80.

Таблица 2

| Условное обозначение преобразователя | Диаметр отражателя, mm | Диапазон контроля, mm | | | Номинальное значение уровня эхо-сигнала от дефекта $C_1$, $C_2$, $C_3$, dB | Отклонение эхо-сигнала от дефекта от номинального значения, dB | Комплект стандартных образцов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $Z_1$ | $Z_2$ | $Z_3$ | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| П111-1,25-К20-002 | 3,2 | 15 | | | 62 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 3,2 | | 90 | | 44 | 0 | КМД4-0 40Х13 |
| | 3,2 | | | 180 | 34 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| П111-2,5-К12-002 | 1,6 | 10 | | | 60 | +4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,6 | | 90 | | 33 | 0 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,6 | | | 180 | 26 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| П111-2,5-К20-002 | 1,6 | 25 | | | 46 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,6 | | 180 | | 32 | 0 | КМД4-0 40Х13 |
| | - | | | 300 | 74 | | КУС0Т-180 |
| П111-5,0-К12-002 | 1,2 | 15 | | | 44 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,2 | | 70 | | 38 | 0 | КМД4-0 40Х13 |
| | - | | | 200 | 68 | ±4 | КУСОТ-180 |
| П111-5,0-К6-002 | 1,2 | 5 | | | 56 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,2 | | 30 | | 42 | 0 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,2 | | | 70 | 28 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| П111-10,0-К4-002 | 1,0 | 5 | | | 46 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,0 | | 10 | | 40 | 0 | КЭД4-0 40Х13 |
| | 1,0 | | | 30 | 26 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| П112-2,5-12-002 | 1,6 | 2 | | | 40 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,6 | | 15 | | 42 | 0 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,6 | | | 30 | 32 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| П112-5-6-002 | 1,2 | 2 | | | 30 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,2 | | 15 | | 20 | 0 | КМД4-0 40Х13 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1,2 | | | 25 | 10 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| П112-5-3×4-002 | 1,2 | 1 | | | 28 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,2 | | 10 | | 30 | 0 | КМД4-0 40Х13 |
| | 1,2 | | | 25 | 10 | ±4 | КМД4-0 40Х13 |

6.3.1.6. Установить регуляторами «» и «» донный сигнал примерно на десятое деление горизонтальной шкалы, а импульс возбуждения в начало шкалы.

6.3.1.7. Установить преобразователь на рабочую поверхность стандартного образца согласно табл. 2 графа 3 (ближний отражатель), предварительно смочив поверхность контактной жидкостью - маслом трансформаторным по ГОСТ 982-80.

6.3.1.8. Установить амплитуду сигнала от отражателя равную стандартному уровню регулятором «» блока А8. В случае невозможности получения такой амплитуды регулятором «» установить ее пользуясь дополнительно переключателем «ОСЛАБЛЕНИЕ dB».

Для улучшения разрушающей способности провести, в случае необходимости подстройку сердечником контура ГИВ.

6.3.1.9. Регулятором «» блока А8 дефектоскопа УД2-12 совместить передний фронт строба ВРЧ, находящегося на второй линии развертки луча, с перпендикуляром восстановленным из основания заднего фронта сигнала от отражателя.

6.3.1.10. Установить преобразователь на рабочую поверхность стандартного образца согласно табл. 2 графа 5 (дальний отражатель).

6.3.1.11. Установить задний фронт строба ВРЧ дефектоскопа УД2-12 регулятором «» примерно на девятое деление горизонтальной шкалы.

6.3.1.12. Установить сигнал от отражателя регулятором «» блока А8 на стандартный уровень.

6.3.1.13. Установить преобразователь на рабочую поверхность стандартного образца согласно табл. 2 графа 4 (средний отражатель), предварительно смочив поверхность контактной жидкостью маслом трансформаторным по ГОСТ 982-80.

6.3.1.14. Установить сигнал от отражателя как можно ближе и стандартному уровню регулятором «».

6.3.1.15. Установить преобразователь последовательно на образцы с ближним, средним и дальним отражателем и убедиться в том, что сигналы от отражателей не ниже стандартного уровня.

6.3.1.16. Установить преобразователь на бездефектную часть рабочей или опорной поверхности стандартного образца согласно табл. 2 графа 5 (дальний отражатель) и зафиксировать уровень помех в зоне регистрации.

6.3.1.17. Выполнить указания п.п. 6.3.1.1 - 6.3.1.16 для всех преобразователей. Результаты поверки считаются положительными, если амплитуда сигналов от отражателей не ниже стандартного уровня. При этом уровень помех в зоне регистрации не должен превышать 1/2 стандартного уровня. Положения переключателя «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» могут быть произвольными.

6.3.2. Определение номинального значения уровня эхо-сигнала от дефекта $C_1$, $C_2$, $C_3$ и отклонения уровня эхо-сигнала от дефекта от номинального значения производится следующим образом.

6.3.2.1. Выполнить указания пп. 6.2.1, 6.3.1.1, 6.3.1.13.

Установить ослабление кнопками переключателя «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» согласно табл. 2, графа 6.

6.3.2.2. Установить сигнал примерно в середине горизонтальной шкалы ЭЛТ регулятором «» блока А6.

6.3.2.3. Установить амплитуду сигнала от отражателя равную стандартному уровню регулятором «» блока А8.

6.3.2.4. Выполнить указания пп. 6 3.1.7, и 6.3.2.2. Кнопками «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» установить амплитуду сигнала от отражателя примерно на стандартный уровень. Зафиксировать показания переключателя.

6.3.2.5. Выполнить указания пп. 6 3.1.5 и 6.3.2.2. Кнопками «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» установить

амплитуду сигнала от отражателя примерно на стандартный уровень.

Зафиксировать показания переключателя.

6.3.2.6. Рассчитать, значение отклонения уровня эхо-сигнала от дефекта от номинального значения по формуле:

$$\Delta C = N_{уст} - N_{н}, \quad (1)$$

где ΔС - отклонение уровня эхо-сигнала от дефекта от номинального значения, dB;

$N_{уст}$ - показание переключателя, установленное в процессе измерения по п. 6.3.2.4 и 6.3.2.5 dB;

$N_{н}$ - номинальное значение ослабления аттенюатора дефектоскопа, совпадающее со значением, приведенным в табл. 2, графа 6, dB.

6.3.2.7. Выполнить указания пп. 6.3.2.1 - 6.3.2.6 со всеми преобразователями.

Результаты поверки считаются положительными, если значение рассчитанные по п. 6.3.2.6 соответствуют значениям, приведенным в табл. 2 графа 7.

6.3.3. Определение отношения сигнал/шум на глубинах $Z_1$, $Z_2$, $Z_3$ диапазона контроля производится следующим образом.

6.3.3.1. Выполнить указания п. 6.2.1.

6.3.3.2. Подключить кабель (кабели) через тройники к разъемам «⟜» и «⟜» на передней панели дефектоскопа.

6.3.3.3. Подключить к выходу «⟜» на задней панели дефектоскопа вход синхронизации осциллографа С1-65А.

6.3.3.4. Подключить к выходу «⟜» на передней панели дефектоскопа вход осциллографа С1-65А через ограничитель собранный по схеме согласно приложения ГОСТ 23667-85.

6.3.3.5. Выполнить указания пп. 6.3.1.1 и 6.3.1.7. Установить ослабление кнопками переключателя «ОСЛАБЛЕНИЕ dB» согласно табл. 2 графа 6.

6.3.3.6. Выполнить указания пп. 6.3.2.2 и 6.3.2.3.

6.3.3.7. Установить эхо-сигнал примерно в середине горизонтальной шкалы регуляторами «⟷» и «Время/дел» осциллографа С1-65А.

6.3.3.8. Измерить размах эхо-сигнала на экране осциллографа.

6.3.3.9. Установить преобразователь на стандартный образец толщиной 300 mm из комплекта КУСОТ-180 и измерить размах шумового сигнала на экране осциллографа в середине горизонтальной шкалы.

6.3.3.10. Отношение сигнал/шум вычислить по формуле:

$$A_{с} = 20\lg\frac{u_{э}}{u_{ш}}, \quad (2)$$

где $A_{с}$ - отношение сигнал/шум, dB;

$u_{э}$ - размах напряжения эхо-сигнала на преобразователе, V;

$u_{ш}$ - размах напряжения шума на преобразователе в точке измерения эхо-сигнала,V.

6.3.3.11. Выполнить указания пп. 6.3.1.5, 6.3.2.2, 6.3.2.3, 6.3.3.7 - 6.3.3.10.

6.3.3.12. Выполнить указания по пп. 6.3.1.13, 6.3.2.2, 6.3.3.3, 6.3.3.7 - 6.3.3.10.

6.3.3.13. Выполнить указания пп. 6.3.3.1 - 6.3.3.12 для всех преобразователей. Результаты считаются положительными, если значения отношения сигнал/шум по пп. 6.3.3.10, 6.3.3.11, 6.3.3.12 не менее 10 dB.

6.3.4. Определение эффективной частоты эхо-импулъса $f_{э}$

6.3.4.1. Выполнить указания пп. 6.3.1.1, 6.3.3.2 - 6.3.3.4.

6.3.4.2. Установить преобразователь на рабочую поверхность стандартного образца МД4-0-12 и, сканируя им, получить максимальную амплитуду донного эхо-сигнала.

6.3.4.3. Выполнить указание п. 6.3.3.7.

6.3.4.4. Определить частоту эхо-импульса следующим образом.

6.3.4.4.1. Определить количество полуволн в радиоимпульсе положительной и отрицательной полярности, амплитуды которых превышают 0,5 $U_{max}$, где $U_{max}$ - максимальная амплитуда эхо-сигнала. В случае ограничения эхо-сигнала регулятором АМПЛ. дефектоскопа УД2-12 уменьшить амплитуду сигнала.

6.3.4.4.2. При количестве полуволн в радиоимпульсе 4 и более, измерить временной интервал τ, занимаемый полуволнами положительной и отрицательной полярности, амплитуды которых превышают 0,5 $U_{max}$.

6.3.4.4.2.1. Вычислить эффективную частоту эхо-импульса по формуле:

$$f_э = \frac{h}{2\tau}, \quad (3.3)$$

где $f_э$ - эффективная частота эхо-импульса, MHz;

$h$ - число полуволн, амплитуда которых превышает 0,5 $U_{max}$;

$\tau$ - длительность $h$ полупериодов, μs.

6.3.4.4.3. При количестве полуволн в радиоимпульсе менее 4 измерить временной интервал $T$ между двумя максимумами положительной части радиоимпульса.

6.3.4.4.3.1. Вычислить эффективную частоту эхо-импульса по формуле:

$$f_э = \frac{1}{T}, \quad (3.3а)$$

где $f_э$ - эффективная частота эхо-импульса, MHz;

$T$ - временной интервал между двумя максимумами, μs.

6.3.4.5. Выполнить указания пп. 6.3.4.1 - 6.3.4.4 для всех преобразователей.

Результаты проверки считаются положительными, если эффективные частота эхо-импульса по п. 6.3.4.4 преобразователей с номинальными частотами 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 MHz равны соответственно 1,25 ± 0,11; 2,5 ± 0,22; 5,0 ± 0,45; 10,0 ± 0,9 MHz.

Примечания. 1. При определении диапазона контроля на образцах КУСОТ-180 при выполнении п. 6.3.1.12 необходимо ввести ослабление 48 dB.

2. При измерении уровней эхо-сигнала со значениями выше 62 dB необходимо установить ослабление дефектоскопа на 2$n$ dB (где $n$ = 1, 2, 3, 4 ...) ниже значений согласно табл. 2.

При этом к показанию переключателей необходимо добавлять значение 2$n$ dB.

3. Отношение сигнал/шум на образцах КУСОТ-180 не определяется.

4. При проверке преобразователей по п. 6.3.4 допускается подстройка сердечников контуров ГИВ.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки заносят в протокол, форма которого дана в приложении.

7.2. Положительные результаты поверки должны оформляться:

1) выдачей свидетельства о поверке в установленной форме;

2) записями в документах по оформлению результатов поверки (протокол).

7.3. Отрицательные результаты поверки должны оформляться следующим образом:

1) выдачей извещения о непригодности преобразователя;

2) записями в документах по оформлению результатов поверки (протокол) указаний о непригодности поверенного преобразователя или поверенных преобразователей к выпуску в обращение.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**ПРОТОКОЛ №**

Поверка преобразователей ультразвуковых
ТУ 25-7761.004-86

_____
(заводской номер и тип)

изготовленных _____

принадлежащих _____

Поверка проводилась приборами _____

Поверку проводил _____ 198_ г.

Результаты поверки

| Определяемые параметры | Допускаемые значения | Действительные значения | Выводы |
|---|---|---|---|
| | | | |

Заключение по результатам поверки: _____

_____

Подпись поверителя _____ И.О. Фамилия

gost.e-ecolog.ru