

Общество с ограниченной ответственностью
Научно внедренческое предприятие



ОКП 42 7670

ДЕФЕКТОСКОПЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

УД2В-П, УСД-46, УСД-50

Методика поверки
УД.00.00.00.00 МП

2012 г.

1 Область применения

Настоящая методика распространяется на дефектоскопы ультразвуковые УД2В-П, УСД-46 и УСД-50 (в дальнейшем – дефектоскопы), изготавливаемые ООО «НВП «КРОПУС» и предназначенные для измерения координат залегания дефектов и оценки их параметров по амплитуде отраженных сигналов, при контроле материалов, полуфабрикатов, готовых изделий, сварных соединений на наличие дефектов типа нарушения однородности, а также для измерения толщины изделий.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок дефектоскопов. Первичная поверка дефектоскопов проводится при выпуске их из производства и после ремонта. Периодическая – в процессе эксплуатации с интервалом между поверками в 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов	Обязательность проведения		
		при выпуске из производства	после ремонта	при эксплуатации
1 Внешний осмотр	8.1	да	да	да
2 Опробование	8.2	да	да	да
3 Проверка размаха импульса возбуждения на нагрузке 50 Ом	8.3	да	да	да
4 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерения временных интервалов	8.4	да	да	да
5 Проверка абсолютной погрешности измерения амплитуды сигналов	8.5	да	да	да
6 Проверка абсолютной погрешности установки усиления	8.6	да	да	да
7 Проверка абсолютной погрешности измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямым ПЭП	8.7	да	да	да
8 Проверка абсолютной погрешности измерения координат дефектов при работе с наклонным ПЭП	8.8	да	да	да

2.2 Поверка проводится организациями государственной метрологической службы или уполномоченными им организациями.

2.3 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку прекращают, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку, выписывается свидетельство о непригодности, дальнейшие пункты методики не выполняются.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Рекомендуемые средства поверки	Требуемые характеристики	
		пределы измерений	погрешность измерений
8.3	Осциллограф цифровой запоминающий TDS 1012	Полоса пропускания от 0 до 100 МГц Чувствительность 20 мВ/дел	$\pm 1 \%$ $\pm 5 \%$
8.4; 8.5; 8.6	Генератор сигналов сложной формы AFG 3022	Синусоидальный сигнал от 1 кГц до 20 МГц, Диапазон напряжений от 10 мВ до 10 В Амплитудная неравномерность до 5 МГц от 5 до 20 МГц	$\pm(1 \%$ от величины +1 мВ), $\pm 0,15$ дБ $\pm 0,3$ дБ
8.2, 8.7, 8.8	Контрольные образцы №2 и №3 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2	Контрольный образец №2: Высота 59,0 мм Скорость продольной УЗК 5932 м/с Глубина залегания «бокового цилиндрического отверстия» 44 мм Контрольный образец №3: Полуокружность диаметром 110 мм Толщина 30 мм Скорость продольной УЗК 5970 м/с	$\pm 0,1$ мм $\pm 5 \%$ $\pm 0,1$ мм $\pm 0,1$ мм $\pm 0,1$ мм $\pm 5 \%$

Примечание: средства поверки могут быть заменены аналогичными, поверенными в установленном порядке и обеспечивающими необходимую точность измерений.

4 Требования к квалификации поверителя

4.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих квалификацию государственного или ведомственного поверителя и изучивших устройство и принцип действия аппаратуры по эксплуатационной документации.

5 Требования безопасности при проведении поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены общие требования безопасности при работе с приборами и требования ГОСТ 12.3.019.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление $(100 \pm 4) \text{ кПа}$ [$(750 \pm 30) \text{ мм рт. ст.}$].

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки дефектоскоп должен быть полностью укомплектован и подготовлен к работе согласно требованиям раздела 5 Руководства по эксплуатации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- комплектность дефектоскопа и прилагаемой документации;
- отсутствие механических повреждений дефектоскопа и его составных частей;
- наличие маркировки дефектоскопа;
- наличие всех органов регулировки и коммутации.

8.1.2 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если комплектность соответствует паспорту, имеется маркировка, отсутствуют механические повреждения.

8.2 Опробование

8.2.1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п.5 Руководства по эксплуатации (далее РЭ).

8.2.2 Выбором групп функций и их значений проверить работоспособность клавиатуры, работоспособность световых и звукового сигнализаторов АСД, регулировку подсветки экрана, режимов работы дефектоскопа.

8.2.3 Проверка функционирования энергонезависимой памяти режимов настройки и результатов контроля производится путем записи в память и чтения из памяти режимов настройки и результатов контроля.

После проведения указанной проверки производится выключение дефектоскопа и, после повторного включения, вновь проверяется содержимое ячеек памяти режимов настройки и результатов контроля.

8.2.4 По п. 6 РЭ настроить параметры работы дефектоскопа под конкретный преобразователь (ПЭП) из комплекта поставки. Включить совмещенный режим. Подключить к дефектоскопу ПЭП и установить на образец, предварительно нанеся на него слой контактной жидкости. В качестве контактной жидкости рекомендуется использовать минеральное масло. В качестве образцов использовать один из образцов из комплекта КОУ-2, в зависимости от типа ПЭП.

Проверяется форма эхо-импульса эхосигнала от отражателей образца.

8.2.5 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если общая работоспособность и энергонезависимая память параметров настройки и результатов контроля функционируют.

8.3 Проверка размаха импульса возбуждения на нагрузке 50 Ом

8.3.1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ.

8.3.2 Установить параметры настройки в соответствии с Приложением А.

8.3.3 Отключить совмещенный режим. Выбрать в меню "ГЕНЕРАТОР" и установить параметры функций "Частота ЗИ" - 5 МГц, «Периодов» - 1.0.

8.3.4 Подключить к выходу генератора импульсов возбуждения дефектоскопа эквивалентную нагрузку, состоящую из последовательно включенных конденсатора емкостью от 1000 до 3000 пФ и резистора от 51 до 75 Ом и, с помощью осциллографа, измерить размах импульса возбуждения с разъема «Выход генератора». При включенном параметре «Демпфер» («R вых») - 50 Ом внешнюю нагрузку можно не использовать.

8.3.5 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если размах импульса возбуждения не менее 300 В.

8.4 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерения временных интервалов

8.4.1 Собрать схему, представленную на рисунке 1. Для синхронизации генератора и дефектоскопа использовать согласующее устройство. Схема согласующего устройства представлена в приложении Б.

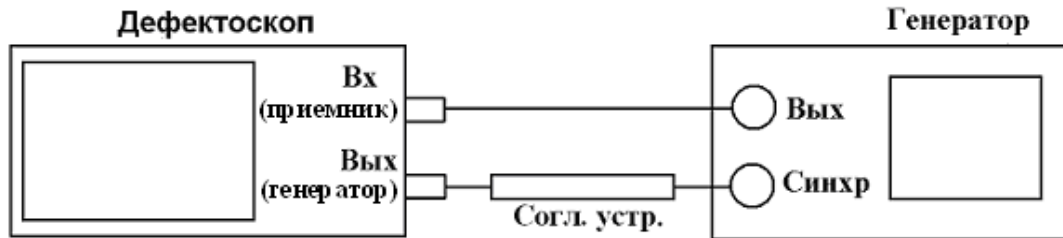


Рис. 1 Схема для определения диапазона и абсолютной погрешности измерения временных интервалов

8.4.2 Установить следующие настройки на дефектоскопе:

- способ контроля – раздельный режим (ДАТЧИК → Совм. Режим → Нет);
- скорость – 2000 м/с (ОСНОВНЫЕ → Скорость → 2000 м/с). При установке скорости распространения УЗ волны 2000 м/с значение пути, пройденного УЗ волной выраженное в мм, будет равняться значению времени прохождения УЗ волны выраженного в мкс.;
- установить максимальное значение развертки экрана (ОСНОВНЫЕ → развертка → 1000 мм);
- ИЗМЕРЕНИЕ → Величина → S, мм;
- ОСНОВНЫЕ → задержка → 0.00 мкс;
- ТРАКТ → Полоса → 1,5 МГц;
- ТРАКТ → Детектор → полный.

8.4.3 Установить начальные параметры генератора импульсов:

- синхронизация – внешняя;
- тип сигнала – синус;
- характер сигнала – пачка;
- амплитуда сигнала – 1 В;
- частота – 1 МГц;
- начальный временной сдвиг – $T_{сдв0} = 6$ мкс.

8.4.4 Установить значение усиления на дефектоскопе так, чтобы амплитуда импульса была не менее 50% экрана.

8.4.5 Установить строб так, чтобы он пересекал импульс, и снять показания дефектоскопа $T_{имп0}$. Рассчитайте значение $T_0 = T_{имп0} - T_{сдв0}$. Это время обусловлено задержкой в проводах и приемном тракте дефектоскопа.

8.4.6 Установить временной сдвиг на генераторе $T_{сдв} = 10$ мкс. Снять показания на дефектоскопе $T_{изм}$. Рассчитать значение измеренного временного интервала с учетом задержки в проводах и приемном тракте дефектоскопа: $T = T_{изм} - T_0$.

8.4.7 Повторить измерения по пункту 8.4.6 еще четыре раза и вычислить среднее арифметическое значение $T_{ср}$ по пяти измерениям.

8.4.8 Повторить пункты 8.4.6 и 8.4.7 для всех $T_{сдв}$ из ряда: 20, 25, 50, 75, 100, 200, 300, 500, 750, 970, 990, 1000 мкс.

8.4.9 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения временных интервалов (ΔT мкс) для каждого установленного временного сдвига ($T_{сдв}$ мкс) по формуле.

$$\Delta T = T_{ср} - T_{сдв}$$

8.4.10 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерения временных интервалов не более $\pm(0,05 + 0,001 \cdot T)$.

8.5 Проверка абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала

8.5.1 Собрать схему, представленную на рисунке 1. Для защиты канала синхронизации генератора от высокого напряжения с выхода дефектоскопа использовать согласующее устройство, схема которого представлена в приложении Б.

8.5.2 Установить следующие настройки на дефектоскопе:

- способ контроля – раздельный режим (ДАТЧИК → Совм. Режим → Нет);
- ТРАКТ → Полоса → 15 МГц;
- ТРАКТ → Ан. фильтр → выкл.;
- ТРАКТ → Циф. фильтр → 0,5 – 16;
- Частота – 1,25 МГц;
- Развертка – 20 мм;
- установить строб а-зоны на 20 % экрана и на середину развертки экрана;
- ИЗМЕРЕНИЕ → Величина → Н, дВ.

8.5.3 Установить начальные параметры генератора импульсов:

- синхронизация – внешняя;
- тип сигнала – синус;
- характер сигнала – пачка;
- количество циклов – 1;
- частота – 2 МГц;
- временной сдвиг установить таким образом, чтобы сигнал, отображаемый на дефектоскопе находился на середине развертки экрана;

- амплитуду сигнала (A_0 дБ) установить таким образом, чтобы сигнал на дефектоскопе был на высоте 20 % экрана.

8.5.4 Увеличить амплитуду сигнала на генераторе на 1 дБ ($A_0 + 1$ дБ).

8.5.5 Снять измеренное дефектоскопом значение амплитуды сигнала.

8.5.6 Повторить измерения по п.8.5.5 еще четыре раза и вычислить среднее арифметическое значение амплитуды $A_{изм}$ по пяти измерениям.

8.5.7 Повторить измерения амплитуд сигналов на дефектоскопе при установленных значениях амплитуды на генераторе $A_0 + 2$ дБ, $A_0 + 3$ дБ, $A_0 + 5$ дБ, $A_0 + 10$ дБ, $A_0 + 15$ дБ.

8.5.8 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала для каждого установленного на генераторе значения амплитуды по формуле:

$$\Delta A = A_{изм} - A_{уст},$$

где $A_{изм}$ – среднее арифметическое значение амплитуды измеренное на дефектоскопе;

$A_{уст}$ – установленное значение амплитуды на генераторе.

8.5.9 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если максимальная абсолютная погрешность измерения амплитуды сигналов не превышает $\pm 1,0$ дБ.

8.6 Проверка абсолютной погрешности установки усиления

8.6.1 Собрать схему, представленную на рисунке 1. Для защиты канала синхронизации генератора от высокого напряжения с выхода дефектоскопа использовать согласующее устройство, схема которого представлена в приложении Б.

8.6.2 Установить следующие настройки на дефектоскопе:

- способ контроля – раздельный режим (ДАТЧИК → Совм. Режим → Нет);
- ТРАКТ → Детектор → полный;
- Частота – 1,25 МГц;
- Усиление – 0 дБ;
- Развертка – 20 мм;
- установить строб а-зоны на 70 % экрана и на середину развертки экрана;
- ИЗМЕРЕНИЕ → Величина → Н, дВ.

8.6.3 Установить начальные параметры генератора импульсов:

- синхронизация – внешняя;

- тип сигнала – синус;
- характер сигнала – пачка;
- количество циклов – 1;
- частота – 2 МГц;
- временной сдвиг установить таким образом, чтобы сигнал, отображаемый на дефектоскопе находился на середине развертки экрана;
- амплитуду сигнала (A_0 дБ) установить таким образом, чтобы сигнал на дефектоскопе был на высоте 70 % экрана и величина N , дБ составляла 0 дБ.

8.6.4 Установить усиление дефектоскопа ($N_{уст}$) 1 дБ.

8.6.5 Уменьшить амплитуду сигнала ($A_{изм}$) на генераторе импульсов до тех пор пока величина N , дБ снова не будет 0 дБ.

8.6.6 Рассчитать измеренное значение усиления дефектоскопа ($N_{изм}$) по формуле:

$$N_{изм} = A_0 - A_{изм}$$

8.6.7 Рассчитать абсолютную погрешность установки усиления (ΔN) по формуле:

$$\Delta N = N_{изм} - N_{уст},$$

где $N_{уст}$ – усиление, установленное на дефектоскопе;

$N_{изм}$ – измеренное значение усиления.

8.6.8 Повторить измерения абсолютной погрешности установки усиления дефектоскопа по п.п. 8.6.4 – 8.6.7 для установленных значений усиления на дефектоскопе 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ, 40 дБ, 50 дБ, 60 дБ и 70 дБ.

8.6.9 Максимальная абсолютная погрешность установки усиления не должна превышать $\pm 2,0$ дБ.

8.6.10 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если для всех значений усиления приемного тракта максимальная абсолютная погрешность не превышает $\pm 2,0$ дБ.

8.7 Проверка абсолютной погрешности измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов

8.7.1 Определение абсолютной погрешности измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов выполняется с прямым ПЭП, входящим в комплектность дефектоскопа, на контрольном образце № 2 из комплекта КОУ-2.

8.7.2 Для измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов установить следующие параметры дефектоскопа:

- включить совмещенный режим (ДАТЧИК → Совм. Режим → ДА);
- режим контроля – эхо (переключается в зависимости от типа подключенного преобразователя в дополнительном меню);
- ОСНОВНЫЕ → Скорость → *** м/с (данные взять из свидетельства о поверке контрольного образца № 2).
- ТРАКТ → Полоса → 15 МГц;
- ТРАКТ → Детектор → полный;
- Частота ЗИ. Установить в зависимости от частоты применяемого преобразователя, из паспорта на датчик или из маркировки на датчик (ГЕНЕРАТОР → Частота ЗИ);
- ДАТЧИК → Угол ввода → 0;
- ДАТЧИК → Протектор → 0;
- ИЗМЕРЕНИЕ → Величина → S , мм;
- ИЗМЕРЕНИЕ → Время → по пику;
- ИЗМЕРЕНИЕ → Импульс → а – б;
- ИЗМЕРЕНИЕ → Образец → *** мм (данные взять из свидетельства о поверке контрольного образца № 2). Для дефектоскопов УД2В-П и УСД-46 – КАЛИБРОВКА → Толщина → *** мм.

8.7.3 Установить преобразователь на контрольный образец, предварительно нанеся на него слой контактной жидкости.

8.7.4 Перемещая преобразователь по контрольному образцу № 2, регулируя усиление дефектоскопа и величину развертки, получить на экране два сигнала от донной поверхности контрольного образца, составляющие 80 % экрана.

8.7.5 Установить строб а-зоны на первый донный сигнал и б-зоны на второй сигнал.

8.7.6 Дефектоскоп выведет на экран измеренную толщину контрольного образца ($S_{изм}$ мм).

8.7.7 Повторить измерение толщины контрольного образца № 2 еще четыре раза, каждый раз заново устанавливая ПЭП на контрольный образец.

8.7.8 Рассчитать среднее арифметическое значение толщины контрольного образца ($S_{ср}$ мм).

8.7.9 Измерение глубины залегания дефекта.

Перемещая преобразователь по контрольному образцу № 2 получить наибольшую амплитуду сигнала на дефектоскопе от отверстия диаметром 6 мм, залегающего на глубине 41 мм (S_0) (данные из свидетельства о поверке контрольного образца).

8.7.10 Выполнить измерения и вычисления глубины залегания выявленного дефекта аналогично пп. 8.7.3 - 8.7.8.

8.7.11 Вычислить абсолютную погрешность измерения толщины изделия и глубины залегания выявленных дефектов (Δ мм) по формуле:

$$\Delta = S_{ср} - S_0, \text{ мм}$$

где S_0 – номинальное значение толщины контрольного образца № 2 или глубины залегания отверстия диаметром 6 мм, взятые из свидетельства о поверке.

8.7.12 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если вычисленные значения основной абсолютной погрешности измерения толщины изделия и глубины залегания выявленных дефектов не превышает значения $\pm(0,1 + 0,05 \cdot S)$.

8.8 Проверка абсолютной погрешности измерения координат дефекта при работе с наклонным ПЭП

8.8.1 Определение абсолютной погрешности измерения координат дефекта выполняется с наклонным ПЭП, входящим в комплект дефектоскопа, на контрольных образцах № 2 и № 3 из комплекта КОУ-2.

8.8.2 Угол ввода УЗ волны преобразователя и время задержки в призме (протектор) взять из свидетельства о калибровке ПЭП. Если на преобразователь отсутствует свидетельство о калибровке, то определить точку ввода и протектор на контрольном образце № 3, а угол ввода ПЭП на контрольном образце № 2 в следующей последовательности:

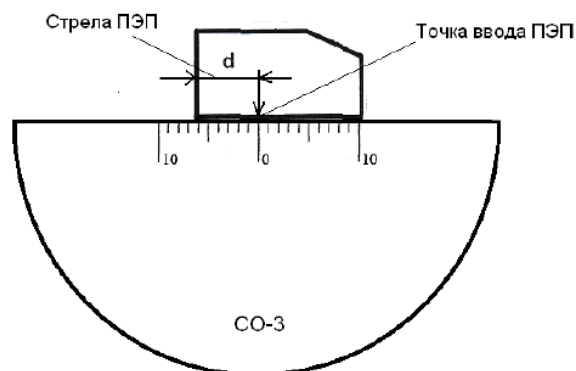


Рис. 2 Определение точки ввода ПЭП

8.8.2.1 Определение точки ввода ПЭП:

- установить преобразователь на поверхность контрольного образца № 3, обработанную контактной смазкой;

- перемещая ПЭП вперед-назад и поворачивая его вокруг оси на 5-10 угловых градусов, добиться максимального уровня эхо-сигнала от цилиндрической поверхности образца;

- метка «0» на образце контрольного образца № 3, перенесенная на боковую поверхность ПЭП, указывает на точку ввода преобразователя (рис. 2).

8.8.2.2 Определение протектора:

- В дефектоскопе установить следующие параметры –

- ОСНОВНЫЕ → Скорость → 2000 м/с;

- ДАТЧИК → Угол ввода → 0;

- ДАТЧИК → Протектор → 0;

- ИЗМЕРЕНИЕ → Величина → S, мм;

- ИЗМЕРЕНИЕ → Образец → *** мм (данные взять из свидетельства о поверке

контрольного образца № 3). Для дефектоскопов УД2В-П и УСД-46 – КАЛИБРОВКА → Толщина → *** мм.

- установить преобразователь на поверхность контрольного образца №3, обработанную контактной смазкой;

- перемещая ПЭП вперед-назад и поворачивая его вокруг оси на 5-10 угловых градусов, регулируя усиление дефектоскопа и величину развертки, получить на экране два сигнала от цилиндрической поверхности контрольного образца №3 максимальной амплитуды;

- установить строб а-зоны на первый сигнал и б-зоны на второй сигнал;

- измерить S_{0-a} и S_{a-b} , изменяя ИЗМЕРЕНИЕ → Импульс → 0 – а или ИЗМЕРЕНИЕ → Импульс → а – б;

- рассчитать величину протектора по формуле $S_{0-a} - S_{a-b}/2$.

Рассчитать скорость поперечной волны по формуле

$$V = L / t, \text{ м/с}$$

где L – двойной радиус образца № 3, м,

t – время прохождения УЗК, равное $S_{a-b}/2$, с.

8.8.2.3 Определение угла ввода ПЭП:

- ввести в параметры дефектоскопа значение протектора, полученное в п. 8.8.2.2;

- установить преобразователь на поверхность контрольного образца № 2, обработанную контактной смазкой;

- перемещая ПЭП вперед-назад по контрольному образцу и поворачивая его вокруг оси на 5 – 10 угловых градусов, получить на экране дефектоскопа эхо-сигнал максимальной амплитуды от цилиндрического бокового отражателя диаметром 6 мм;

- для ПЭП с углами ввода в диапазоне от 40 до 60 °С, включительно, угол ввода определять по боковому цилиндрическому отражателю диаметром 6 мм, залегающему на глубине 44 мм. Для ПЭП с углами ввода в диапазоне от 60 до 75 °С, включительно, угол ввода определять по боковому цилиндрическому отражателю диаметром 6 мм, залегающему на глубине 15 мм.

- отсчет угла ввода ПЭП осуществлять по точке ввода ПЭП, определенной в п. 8.8.2.1;

- измерение угла ввода ПЭП следует повторить не менее трех раз, результат усреднить.

8.8.3 Проверка координат дефекта

Установить следующие параметры дефектоскопа:

- включить совмещенный режим (ДАТЧИК → Совм. Режим → ДА);

- режим контроля – эхо (переключается в зависимости от типа подключенного преобразователя в дополнительном меню);

- скорость – ОСНОВНЫЕ → Скорость → *** м/с (рассчитанная в п. 8.8.2.2).

- ТРАКТ → Полоса → 15 МГц;

- ТРАКТ → Детектор → полный;

- Частота ЗИ. Установить в зависимости от частоты применяемого преобразователя, из паспорта на датчик или из маркировки на датчик (ГЕНЕРАТОР → Частота ЗИ);

- ДАТЧИК → Угол ввода → значение, измеренное в п. 8.8.2.3;

- ДАТЧИК → Протектор → значение, измеренное в п. 8.8.2.2;

- ИЗМЕРЕНИЕ → Величина → S, мм;

- ИЗМЕРЕНИЕ → Время → по пику;

- ИЗМЕРЕНИЕ → Импульс → 0 – а;

- ИЗМЕРЕНИЕ → Образец → *** мм (данные взять из свидетельства о поверке контрольного образца № 2). Для дефектоскопов УД2В-П и УСД-46 – КАЛИБРОВКА → Толщина → *** мм.

8.8.4 Установить преобразователь на поверхность контрольного образца № 2, обработанную контактной смазкой (рис. 3).

8.8.5 Перемещая ПЭП по контрольному образцу получить эхо-сигнал максимальной амплитуды от цилиндрического отражателя диаметром 6 мм, залегающего на глубине 44 мм.

8.8.6 Изменить диапазон развертки так, чтобы эхо-сигнал от дефекта располагался по центру экрана.

8.8.7 Изменить усиление на дефектоскопе так, чтобы эхо-сигнал от дефекта занимал 80 % экрана.

8.8.8 Установить строб а-зоны дефектоскопа на полученный сигнал от дефекта.

На экран дефектоскопа выводятся результаты измерений:

- Y – глубина залегания дефекта;

- X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность;

- S – расстояние по лучу.

8.8.9 Повторить операции по пунктам 8.8.4 – 8.8.8 еще четыре раза и вычислить средние арифметические значения величин Y, X и S и получить $Y_{изм}$, $X_{изм}$ и $S_{изм}$.

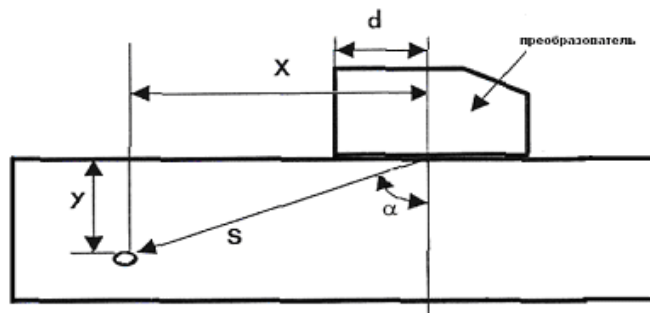


Рис. 3 Определение координат дефекта при работе с наклонным ПЭП

Y – глубина залегания дефекта, X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, S – расстояние по лучу, d – стрела преобразователя, α - угол ввода

8.8.10 По паспортным данным контрольного образца (координатам расположения дефекта относительно ребер и граней образца) и используя номинальные значения местоположения точки ввода на ПЭП и его угол ввода α (п. 8.8.2), по схеме на рис. 3 вычислить номинальные значения $Y_{ном}$, $X_{ном}$ и $S_{ном}$.

8.8.11 Вычислить абсолютную погрешность измерения координат дефектов (Y, X, S) по формулам:

$$\Delta Y = Y_{изм} - Y_{ном}, \text{ мм,}$$

$$\Delta X = X_{изм} - X_{ном}, \text{ мм,}$$

$$\Delta S = S_{изм} - S_{ном}, \text{ мм,}$$

где $Y_{изм}$, $X_{изм}$ и $S_{изм}$ – измеренные средние арифметические значения глубины залегания дефекта, расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, расстояния по лучу;

$Y_{ном}$, $X_{ном}$ и $S_{ном}$ – номинальные значения глубины залегания дефекта, расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, расстояния по лучу;

8.8.12 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если при работе с наклонным преобразователем абсолютная погрешность измерения координат дефектов (Y, X, S) не превышает значения $\pm(0,1 + 0,05 \cdot S)$.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки должны заноситься в протокол, форма которого приведена в Приложении В.

9.2 На дефектоскоп, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, выдается свидетельство о поверке установленного образца.

9.3 Дефектоскопы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, до проведения ремонта и повторной поверки к применению не допускаются.

Настройка дефектоскопа для поверки

Дефектоскопы ультразвуковые УД2В-П и УСД-46

Группы функций	Функции	Значение функции для поверки дефектоскопа
	Усиление	36,0
ОСНОВНЫЕ	Скорость УЗК	2000
	Развертка	200,0
	Задержка	-0,50
	Отсечка, %	0
а-ЗОНА	а-Порог, %	5
	а-Начало	25.00
	а-Ширина	150.00
	а-Режим	±
б-ЗОНА	б-Порог, %	10
	б-Начало	100.00
	б-Ширина	50.00
	б-Режим	Нет
АСД	АСД Режим	а-Зона
	Звук	Нет
	Свет	Да
ВРЧ	Точка	0
	Положение	
	Усиление	
	Включить	Нет
ТРАКТ	Полоса	15 МГц
	Ан. фильтр	-
	Циф.фильтр	0,5-16,0
	Детектор	Радио
ГЕНЕРАТОР	Частота	5 МГц
	Периодов	1
	Демпфер	50
	L выхода	Нет
ДАТЧИК	Совм. режим	Нет
	R входа	50 Ом
	Угол ввода	0,0
	Протектор	0.00
ИЗМЕРЕНИЕ	Величина	A, dBc
	Время	по фронту
	Импульс	0 → а-Зона
ЭКРАН	Подсветка	45
	Цветовая схема	1
	Огибающая	Нет
	График ВРЧ	Нет

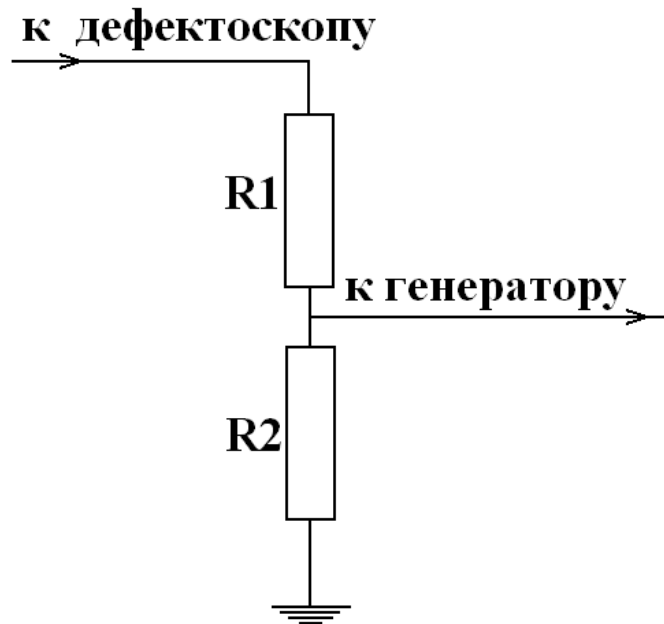
Дефектоскопы ультразвуковые УСД-50

Группы функций	Функции	Значение функции для поверки дефектоскопа
	Усиление	34,0
ОСНОВНЫЕ	Скорость УЗК	2000
	Развертка	200,0
	Задержка	-0,500
	Отсечка, %	0
а-ЗОНА	а-Порог, %	5
	а-Начало	25
	а-Ширина	150
	Режим	±
б-ЗОНА	б-Порог, %	10
	б-Начало	100
	б-Ширина	50
	Режим	Нет
АСД	Опр. дефекта	а-Зона
	Звук	Нет
	Свет	Да
ВРЧ	Точек	0
	Положение	
	Усиление	
	Включить	Нет
ТРАКТ	Полоса	15 МГц
	Фильтр	-
	Детектор	Радио
	R входа	50 Ом
ГЕНЕРАТОР	Напряжение	200 В
	Частота ЗИ	5,0 МГц
	Периодов	1
	Част. повт.	---
ДЕМПФЕР	R выхода	50 Ом
	Длит. ЭД	-
	Задерж.ЭД	-
	L-вых	нет
ДАТЧИК	Совм. режим	Нет
	Угол ввода	0,0
	Протектор	0.00
ИЗМЕРЕНИЕ	Величина	A, dBc
	Время	по фронту
	Импульс	0 → а-Зона
	Образец	---
ЭКРАН	Подсветка	45
	Сетка	полная
	Заполнение	да
	График ВРЧ	нет

Настройка дефектоскопа для испытаний

Дополнительное меню (справочно)	
Время	__:__:__
МЕНЮ	Русский
Режим контроля	Эхо
Заполнение	Нет
Частота посылок	Максимум
Опорная А, дВс	34,0 (36,0)
Амплитуда АРК, %	80
АРК1, дВ	0.0
АРК2, дВ	0.0
Скорость 1	5950
Скорость 2	3260
Скорость 3	2780
Скорость 4	2000
Развертка 1	50
Развертка 2	100
Развертка 3	250
Развертка 4	500
Осн. частота	20 000 Гц

Согласующее устройство



Резисторы R1, R2 подбираются таким образом, чтобы выходное напряжение соответствовало срабатыванию синхровхода генератора. Сумма сопротивлений $R1+R2$ должно быть не меньше 20 кОм для предохранения выхода генератора дефектоскопа.

ПРОТОКОЛ №
поверки средства измерения

Средство измерения _____

Заводской номер _____

Дата выпуска _____

Дата предыдущей поверки _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Операции поверки

Результат поверки

1. Внешний осмотр _____

2. Опробование _____

3. Определение основных метрологических параметров:

Наименование параметра	Номинальное значение	Измеренное значение
1 Размах импульса возбуждения на нагрузке 50 Ом, не менее, В	300	
2 Диапазон и абсолютная погрешность измерения временных интервалов	от 5 до 1000 мкс $\pm(0,05 + 0,001 \cdot T)$	
3 Абсолютная погрешность измерения амплитуды сигналов, не более, дБ	$\pm 1,0$	
4 Абсолютная погрешность установки усиления, не более, дБ	$\pm 2,0$	
5 Абсолютная погрешность измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямым ПЭП	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot S)$ мм	
6 Абсолютная погрешность измерения координат дефектов при работе с наклонным ПЭП	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot S)$ мм	

Поверка проведена согласно методике поверки УД.00.00.00.00 МП «Дефектоскопы ультразвуковые УД2В-П, УСД-46, УСД-50. Методика поверки».

Поверка проведена с преобразователями _____

Заключение поверителя _____

Поверитель _____

Дата поверки _____