

Общество с ограниченной ответственностью
Научно внедренческое предприятие



ОКП 42 7670

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «НВП «КРОПУС»

 А.С. Богачев
2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
Зам. директора ФГУП «ВНИИОФИ»

 Н.П. Муравская
2012 г.

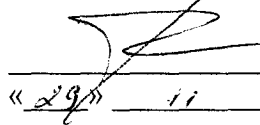
ДЕФЕКТОСКОПЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ УД2В-П, УСД-46, УСД-50

Методика поверки
УД.00.00.00.00 МП

Начальник сектора МОНК отдела Д-4
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»

 Е.Р.Лазаренко
« 30 » 11 2012 г.

Главный метролог
ООО «НВП «КРОПУС»

 А.С.Бухарский
« 29 » 11 2012 г.

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	Синусоидальный сигнал от 1 кГц до 20 МГц, Диапазон напряжений от 10 мВ до 10 В Амплитудная неравномерность	$\pm (1 \% \text{ от величины } +1 \text{ мВ}),$

	формы AFG 3022	до 5 МГц от 5 до 20 МГц	$\pm 0,15$ 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 ± 5 % $\pm 0,1$ мм $\pm 0,1$ мм ± 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 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа $[(750 \pm 30)$ 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 проверку 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 проверку 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.

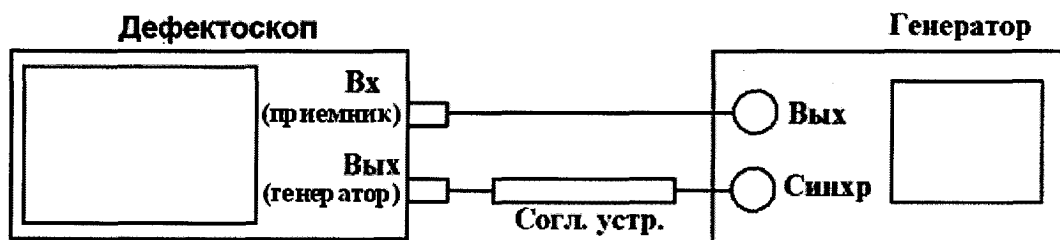


Рис. 1 Схема для определения диапазона и абсолютной погрешности измерения временных интервалов

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 Тизм. 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, dB.

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:

$$\Delta A = A_{\text{изм}} - A_{\text{уст}}$$

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

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

8.5.9 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если 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 Н, дВ составляла 0 дБ.

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

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

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

$$N_{\text{изм}} = A_0 - A_{\text{изм}}$$

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

$$\Delta N = N_{\text{изм}} - N_{\text{уст}}$$

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

$N_{\text{изм}}$ – 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

Дефектоскопы ультразвуковые УСД-46, УСД-50, усд-60. Методика поверки калибровке, то определить точку ввода и протектор на контрольном образце № 3, а угол ввода ПЭП на контрольном образце № 2 в следующей последовательности:

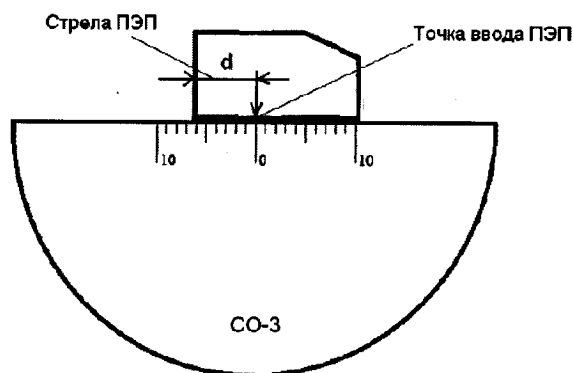


Рис. 2 Определение точки ввода ПЭП

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

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

Рассчитать скорость поперечной волны по формуле

$$V = L / t, \text{ м/с}$$

где L – двойной радиус образца № 3, м,

t – время прохождения УЗК, равное $S_{a-б}/2$, 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 проверке 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 $S_{изм}$.

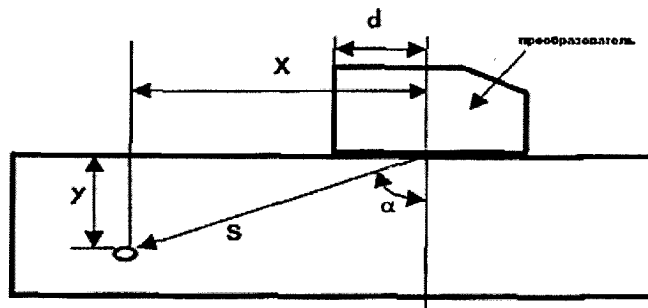


Рис. 3 Определение координат дефекта при работе с наклонным ПЭП

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 $Y_{\text{ном}}$, $X_{\text{ном}}$ и $S_{\text{ном}}$.

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

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

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

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

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

$Y_{\text{ном}}$, $X_{\text{ном}}$ и $S_{\text{ном}}$ – 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
ОСНОВНЫЕ	Усиление	24,0
	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	±ε
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

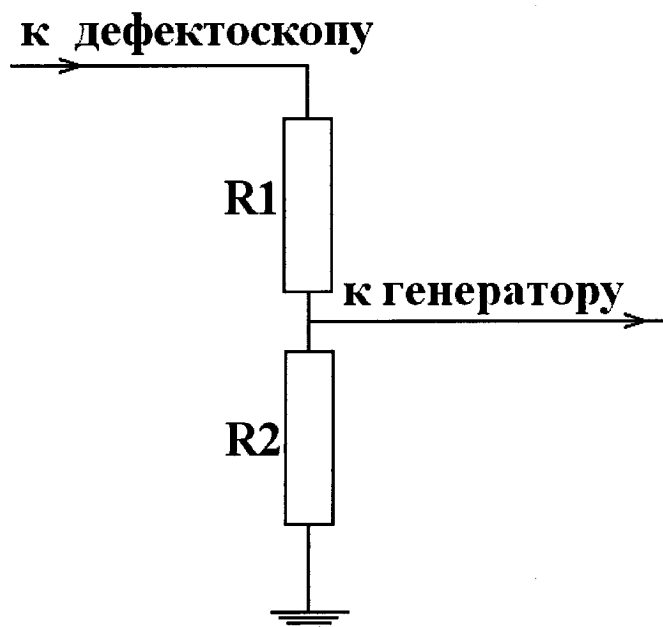
Дефектоскопы ультразвуковые УСД-50

Группы функций	Функции	Значение функции для поверки дефектоскопа
ОСНОВНЫЕ	Усиление	24,0
	Скорость УЗК	2000
	Развертка	200,0
	Задержка	-0,500
	Отсечка, %	0
а-ЗОНА	а-Порог, %	5
	а-Начало	25
	а-Ширина	150
	Режим	А
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, dBc	24.0
Амплитуда АРК, %	80
АРК1, dB	0.0
АРК2, dB	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.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Рекомендуемое)**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	не менее 300 В	
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 $\pm 1,0$ дБ	
4 Абсолютная погрешность установки усиления	не более $\pm 2,0$ дБ	
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 _____