

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «НВП «Кропус»

А.С. Богачев

«16» декабря 2010 г.



Дефектоскопы ультразвуковые

«УСД-60»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

УСД-60.00.00.00.00 МП

2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Операции поверки.....	3
3. Средства поверки.....	4
4. Требования к квалификации поверителя	4
5. Требования безопасности при проведении поверки	4
6. Условия проведения поверки подготовка к ней.....	5
7. Проведение поверки	5
7.1 Внешний осмотр	5
7.2. Опробование.....	5
7.3 Проверка амплитуды импульса возбуждения.	6
7.4. Проверка диапазона рабочих частот приемника.	6
7.5. Проверка максимальной чувствительности приемника.	7
7.6. Проверка абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд входных сигналов.....	8
7.7. Проверка абсолютной погрешности регулировки усиления.....	9
7.8. Проверка относительной погрешности измерения временных интервалов при определении толщины и глубины	10
8. Оформление результатов поверки	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	11

					УСД-60.00.00.00.00 МП				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Дефектоскопы ультразвуковые «УСД-60». Методика поверки.	Лит.		Лист	Листов
Разраб.		Борисенко						2	12
Пров.		Бухарский				ООО «НВП «Кропус»			
Н.контр.		Алешина							
Утв.		Богачев		16.12.10					

1. Введение

1.1. Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки дефектоскопов ультразвуковых типа УСД-60 (в дальнейшем дефектоскопы).

1.2. Межповерочный интервал – 1 год.

2. Операции поверки

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

2.2. Поверка проводится организациями Ростехрегулирования или уполномоченными им организациями.

2.3. В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку дефектоскопа прекращают, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку.

Таблица 1. Операции поверки.

№ п/п	Наименование операции	Номера пунктов
1	Внешний осмотр	7.1
2	Опробование	7.2
3	Проверка амплитуды импульса возбуждения	7.3
4	Проверка диапазона рабочих частот приемника	7.4
5	Проверка максимальной чувствительности приемника	7.5
6	Проверка абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд входных сигналов	7.6
7	Проверка абсолютной погрешности регулировки усиления	7.7
8	Проверка относительной погрешности измерения временных интервалов при определении глубины и толщины	7.8

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. Средства поверки.

Наименование средств измерения	Требуемые характеристики		Рекомендуемые средства	Примечание
	пределы измерений	погрешность измерений (установки)		
Осциллограф	Полоса пропускания от 0 до 100 МГц, Чувствительность 20мВ/дел	$\pm 1 \%$ $\pm 0,01 \%$	TDS1012	
Генератор сигналов высокочастотный	Частота от 10 кГц до 100 МГц Выходное напряжение до 5 В Аттенюатор от 0 до минус 119 дБ	$\pm 0,01 \%$ $\pm 1 \text{ В}$ $\pm 0,5 \text{ дБ}$	Г4-158	
Контрольные образцы из КОУ-2 ГОСТ 14782			СО-1, СО-2, СО-3	

Примечание: контрольно-измерительная аппаратура и оборудование могут быть заменены на аналогичные, поверенные в установленном порядке, обеспечивающие необходимую точность.

4. Требования к квалификации поверителя

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

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

					УСД-60.00.00.00.00 МП	Лист 4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6. Условия проведения поверки подготовка к ней

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 ± 30 мм.рт.ст.).

6.2. Перед проведением поверки дефектоскоп должен быть установлен и подготовлен к работе согласно требованиям его эксплуатационной документации.

7. Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

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 и преобразователей;
- наличие всех органов регулировки и коммутации.

7.2. Опробование

7.2.1. Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии требованиями руководства по эксплуатации «Дефектоскопы ультразвуковые «УСД-60» (далее РЭ).

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

7.2.3. 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.

					УСД-60.00.00.00.00 МП	Лист 5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7.2.4. По п. 6 РЭ настроить параметры работы дефектоскопа под конкретный преобразователь (ПЭП) из комплекта поставки. 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 образцы КОУ-2, в зависимости от типа ПЭП. Проверить параметры, заявленные в паспорте на ПЭП (ГОСТ 23667).

7.3 Проверка амплитуды импульса возбуждения.

7.3.1. Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

7.3.2. Включить отдельный режим работы генератора/усилителя.

7.3.3. Включить демпфирование 50 Ом для генератора импульса возбуждения, если предусмотрено в конкретной модификации или подключить к выходу генератора эквивалентную нагрузку из последовательно соединенных конденсатора 5100 пф и резистора 51 Ом.

7.3.4. Установить частоту импульса возбуждения 5 МГц, а для модели УСД-60-Н – 100 кГц, и длительность 1 период.

7.3.5. С помощью осциллографа измерить максимальный размах импульса возбуждения на выходе генератора дефектоскопа.

Для моделей УСД-60 и УСД-60-Н, размах импульса возбуждения должен быть $400\text{В} \pm 10\%$

Для моделей УСД-60-8К, УСД-60-8К-А и УСД-60-WF, размах импульса возбуждения должен быть $100\text{В} \pm 10\%$

7.3.6. Для моделей УСД-60-8К, УСД-60-8К-А и УСД-60-WF провести измерения на всех каналах.

7.4. Проверка диапазона рабочих частот приемника.

7.4.1. Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

					УСД-60.00.00.00.00 МП	Лист 6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7.4.2. Включить отдельный режим работы генератора/усилителя.

7.4.3. Включить R входа 50 Ом, если предусмотрено в данной модификации.

7.4.4. Установить усиление дефектоскопа равное 30 дБ.

7.4.5. Подключить к входу приемника дефектоскопа генератор высокочастотных сигналов, и установить на выходе генератора частоту 5 МГц, а для модели УСД-60-Н – 100 кГц.

7.4.6. Регулируя уровень выходного сигнала генератора, установить на экране дефектоскопа амплитуду сигнала равной 100% высоты экрана.

7.4.7. Установить на выходе генератора частоту 0,5 МГц, а для модели УСД-60-Н – 20 кГц. Максимальная амплитуда сигнала по экрану дефектоскопа не должна быть ниже $(50\pm 5)\%$ высоты экрана.

7.4.8. Установить на выходе генератора частоту 15 МГц, а для модели УСД-60-Н – 2,5 МГц. Максимальная амплитуда сигнала по экрану дефектоскопа не должна быть ниже $(50\pm 5)\%$ высоты экрана.

7.5. Проверка максимальной чувствительности приемника.

7.5.1. Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

7.5.2. Включить отдельный режим работы генератора/усилителя.

7.5.3. Включить R входа 50 Ом, если предусмотрено в данной модификации.

7.5.4. Выбрать входной фильтр приемного тракта «4..6 МГц», а для модели УСД-60-Н «100 кГц».

7.5.6. Установить усиление дефектоскопа равное 100 дБ, а для модели УСД-60-Н – 70 дБ.

7.5.7. Зафиксировать среднее значение уровня амплитуды шумов на экране дефектоскопа.

7.5.8. Подключить генератор высокочастотных сигналов к входу приемника дефектоскоп через аттенуатор с затуханием 60 дБ. Установить частоту выходного сигнала генератора 5 МГц, а для модели УСД-60-Н - 50 кГц. Установить ам-

					УСД-60.00.00.00.00 МП	Лист 7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

плитуду сигнала на выходе генератора так, чтобы среднее значение уровня амплитуды на экране дефектоскопа было ровно в 2 раза больше (превышало на 6 дБ) зафиксированного ранее до подключения генератора.

7.5.9. Отключить аттенюатор 60 дБ и, с помощью осциллографа, измерить амплитуду выходного сигнала генератора на входе приемника дефектоскопа.

Полученное значение не должно превышать 100 мВ (что соответствует 100мкВ при включенном аттенюаторе 60 дБ).

7.6. Проверка абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд входных сигналов

7.6.1. Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

7.6.2. Включить отдельный режим работы генератора/усилителя.

7.6.3. Включить R входа 50 Ом, если предусмотрено в данной модификации.

7.6.4. Выбрать входной фильтр приемного тракта «4..6 МГц», а для модели УСД-60-Н «100 кГц».

7.6.5. Выбрать режим измерения – «Aref, dB».

7.6.6. Установить значение усиления дефектоскопа равное 30 дБ.

7.6.7. Подключить генератор высокочастотных сигналов к входу приемника дефектоскопа, установить частоту выходного сигнала генератора 5 МГц, а для модели УСД-60-Н - 50 кГц.

7.6.8. Регулируя уровень выходного сигнала генератора, установить на экране дефектоскопа амплитуду сигнала равной 10% высоты экрана.

7.6.9. Установить значение параметра дефектоскопа «А, опорная» так, чтобы показания «Aref, dB», на экране дефектоскопа, были равны $(0 \pm 0,1)$ дБ.

7.6.10. Увеличивая усиление дефектоскопа до 50 дБ, с шагом 1 дБ, зафиксировать все показания «Aref, dB».

7.6.11. Вычислить среднее значение зафиксированных измерений и найти максимальное отклонение от среднего значения. Указанная величина соответст-

					УСД-60.00.00.00.00 МП	Лист 8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

вует максимальной погрешности измерения отношений амплитуд сигналов в пределах от 10 до 100 % высоты экрана (20 дБ) и не должна превышать ± 1 дБ.

7.7. Проверка абсолютной погрешности регулировки усиления

7.7.1. Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

7.7.2. Включить отдельный режим работы генератора/усилителя.

7.7.3. Включить R входа 50 Ом, если предусмотрено в данной модификации.

7.7.4. Выбрать входной фильтр приемного тракта «4..6 МГц», а для модели УСД-60-Н «100 кГц».

7.7.5. Выбрать режим измерения – «Aref, dB».

7.7.6. Установить значение усиления дефектоскопа равное 10 дБ.

7.7.7. Подключить генератор высокочастотных сигналов к входу приемника дефектоскоп, установить частоту выходного сигнала генератора 5 МГц, а для модели УСД-60-Н - 50 кГц. Установить значение аттенюатора выходного сигнала равным «0». Регулируя уровень выходного сигнала генератора, установить на экране дефектоскопа амплитуду сигнала равной 50% высоты экрана.

7.7.8. Установить значение параметра дефектоскопа «A, опорная» так, чтобы показания «Aref, dB», на экране дефектоскопа, были равны $(0 \pm 0,1)$ дБ.

7.7.9. Увеличивая с шагом 1 дБ усиление дефектоскопа до 90 дБ и увеличивая затухание аттенюатора ступенями по 10 дБ от 0 до 60 дБ так, чтобы уровень сигнала на экране дефектоскопа находился в пределах от 30 до 100 % высоты экрана, определить максимальное отклонение показаний «Aref, dB» от значения установленного затухания аттенюатора.

7.7.10. Для всех значений усиления приемного тракта, максимальное отклонение показаний «Aref, dB» не должно превышать ± 2 дБ.

					УСД-60.00.00.00.00 МП	Лист 9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7.8. Проверка относительной погрешности измерения временных интервалов при определении толщины и глубины

7.8.1. Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

7.8.2. Подключить к дефектоскопу прямой совмещенный ПЭП частотой от 1.25 МГц до 10 МГц, настроить параметры для его оптимального возбуждения и приема сигналов.

7.8.3. Установить режим измерения временных интервалов между сигналами в первой и во второй зонах контроля в микросекундах.

7.8.4. Установить преобразователь на образец СО-2 или на площадку образца СО-1 над пазом, предназначенным для определения погрешности глубиномера. Получить на индикаторе сигналы первого и второго отражения донной поверхности СО-2 или паза на СО-1. Установить пороги первой и второй зон контроля в пределах импульсов соответственно первого и второго отражения.

7.8.5. Зафиксировать показания дефектоскопа «Sab». Рассчитать относительную погрешность измерения по формуле:

$$\pm ((T_0 - T_i) / T_0) \cdot 100 \%,$$

где T_0 – время прохождения УЗК в стандартном образце СО-1, СО-2 (20 мкс),

T_i – временной интервал Sab, измеренный с помощью дефектоскопа.

Относительная погрешность измерений должна быть не больше $\pm 1 \%$.

8. Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки должны заноситься в протокол, форма которого приведена в Приложении 1.

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

					УСД-60.00.00.00.00 МП	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРОТОКОЛ № _____
поверки дефектоскопа

Тип (модель) дефектоскопа _____

Заводской номер _____

Дата выпуска _____

Дата предыдущей поверки _____

1. Внешний осмотр _____

2. Опробование _____

3. Определение основных метрологических параметров:

	Наименование параметра	Номинальное значение		Измеренное значение (отклонение)
		УСД-60		
3.1	Размах импульса возбуждения, В	УСД-60	400±10%	
		УСД-60-Н	400±10%	
		УСД-60-8К	100±10%	
		УСД-60-8К-А	100±10%	
		УСД-60-WF	100±10%	
3.2	Диапазон рабочих частот приемника по уровню минус 6 дБ, МГц	УСД-60	0,5 .. 15,0	
		УСД-60-Н	0,02 .. 2,5	
		УСД-60-8К	0,5 .. 15,0	
		УСД-60-8К-А	0,5 .. 15,0	
		УСД-60-WF	0,5 .. 15,0	
3.3	Максимальная чувствительность приемника не более, мкВ	100		
3.4	Абсолютная погрешность измерения отношений амплитуд входных сигналов, дБ	± 1		
3.5	Абсолютная погрешность регулировки усиления, дБ	± 2		
3.6	Относительная погрешность измерения временных интервалов при определении глубины и толщины, %	± 1		

Поверка проведена согласно «Методики поверки» УСД-60.00.00.00.00 МП.

Следующие преобразователи проходили поверку с дефектоскопом:

Заключение поверителя: _____

Поверитель _____

Дата поверки _____

					УСД-60.00.00.00.00 МП	Лист 11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

