


СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



 А.Н. Щипунов

02 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Установки ультразвукового контроля сплошности листового проката
автоматизированные СЕВЕР-6-08**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-23-055

р.п. Менделеево
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок установок ультразвукового контроля сплошности листового проката автоматизированные СЕВЕР-6-08 (далее по тексту – установки), изготовленных обществом с ограниченной ответственностью «Компания «Нординкрафт» (ООО «Компания «Нординкрафт»), 162626, Вологодская обл., г. Череповец, ул. Годовикова, д. 12.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины объекта контроля, мм	от 3 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины объекта контроля, мм – в диапазоне от 3 до 10 мм включ. – в диапазоне св 10 до 100 мм	$\pm 0,1$ $\pm 0,1 + 0,005 \cdot h$ где h – измеряемая толщина, мм
Диапазон измерений глубины залегания дефектов в стальном изделии, мм	от 2 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов в стальном изделии, мм	$\pm (1,5 + 0,01 \cdot H)$, где H – измеренное значение глубины залегания дефектов, мм
Диапазон измерений отношений амплитуд сигналов на входе приемника установки, дБ	от 1 до 24
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношений амплитуд сигналов на входе приемника установок, дБ: – в диапазоне от 1 до 11 дБ включ. – в диапазоне св. 11 до 24 дБ включ.	± 1 ± 2

1.2 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемых установок к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021, к государственному первичному эталону единицы ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц ГЭТ 193-2011 в соответствии с локальной поверочной схемой для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций (Приложение А).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений отношений амплитуд сигналов на входе приёмника установки	да	да	10.1
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины объекта контроля	да	да	10.2
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов в стальном изделии	да	да	10.3

2.2 Поверка установок осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 Поверка установки прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 2, а установку признают не прошедшей поверку.

2.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных измерительных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при рабочих условиях эксплуатации поверяемых установок и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки установки допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на проведение поверки (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника установки	Средства измерений с диапазоном частот выходного сигнала от 1 мГц до 30 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm(1 \cdot 10^{-6} \cdot F + 15 \cdot 10^{-12})$, где F - установленное значение частоты сигнала, Гц. Диапазоном размаха выходного напряжения при нагрузке 50 Ом от 0,001 до 10 В, с пределами допускаемой абсолютной погрешности установки размаха выходного напряжения синусоидальной формы на частоте 1 кГц $\pm(0,01 \cdot U + 0,001)$ В, где U - установленное значение выходного напряжения	Генератор сигналов произвольной формы 33521В, рег. № 72915-18 (далее – генератор)
п. 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника установки	Эталоны единиц ослабления электромагнитных колебаний, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 №3383 в диапазоне значений от 0 до 11 дБ; Эталоны единиц ослабления электромагнитных колебаний, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 №3383 в диапазоне значений от 0 до 110 дБ	Аттенюатор ступенчатый ручной 8494В (далее – аттенюатор 8494В), рег. № 60237-15; Аттенюатор ступенчатый ручной 8496 В (далее аттенюатор 8496В), рег. № 81636-21
п. 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника установки	Вспомогательное оборудование	Адаптер для поверки NKE.852.01 (далее – адаптер генератора) из комплекта поставки установки
п. 10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины объекта контроля	Средства измерений с диапазоном толщин мер от 0,2 до 100 мм и погрешностью аттестации по эквивалентной ультразвуковой толщине 0,3 – 0,7 %	Комплекты образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 (далее – меры КМТ176М-1), рег. № 6578-78

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов в стальном изделии	Средства измерений с диапазоном расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя от 1 до 485 мм и пределами допускаемой абсолютной погрешности расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя от $\pm 0,10$ до $\pm 0,63$ мм.	Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Меры КМД-4У ст.40Х13 (далее – меры КМД-4У), рег. № 79145-20

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Работа с установкой и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность установки в соответствии с паспортом;
- отсутствие явных механических повреждений, влияющих на работоспособность установки;
- наличие маркировки установки в соответствии с документацией.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если установка соответствует требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если установка и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, то их выдерживают при этих условиях не менее часа.

8.2 Подготовить установку к контролю, при помощи крана поместить НО из комплекта поставки установки в зону контроля.

8.3 Запускаем ПО в режим контроль, (нажимаем кнопку «Play»).

8.4 На пульте управления оператора выбираем режим «Верификация», выбираем необходимые системы (ЭМАП) для опробования.

8.5 Запускаем режим нажатием кнопки на пульте оператора.

8.6 Убедиться, что на дефектограмме, полученной по результатам контроля, отображение искусственных дефектов в виде диагональных пазов, нанесенных на настроенный образец, не имеет разрывов, аналогично как отмечено на рисунке 1.

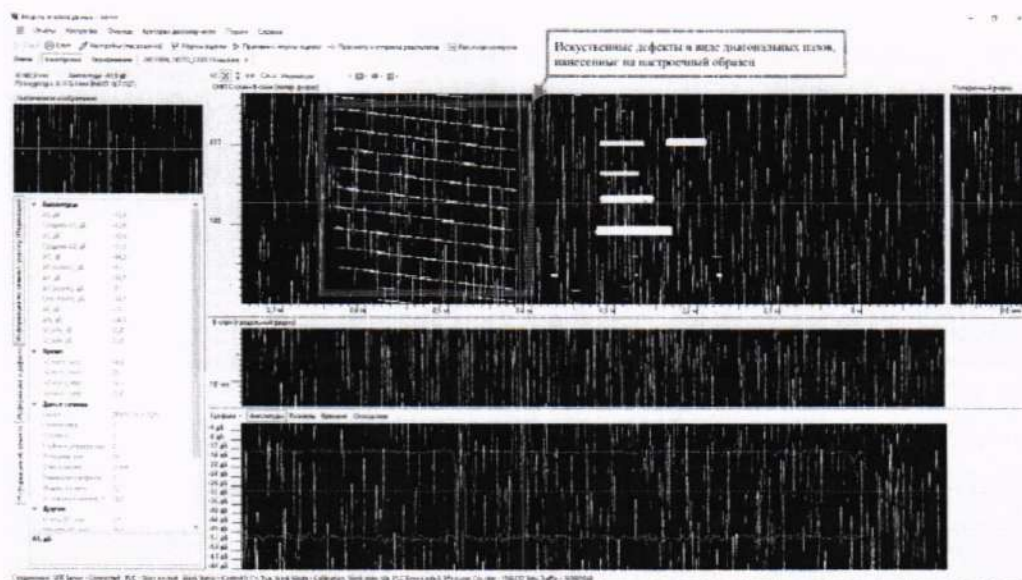


Рисунок 1 – Дефектограмма настроечного образца из состава установки

8.7 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если на дефектограмме, полученной по результатам контроля настроечного образца из состава установки, отображение искусственных дефектов в виде диагональных пазов, нанесенных на настроечный образец, не имеет разрывов.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 В верхней части окна ПО «NK NDT Software» зайти в меню «Помощь», далее выбрать «О программе».

9.2 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NK NDT Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.6.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

9.3 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение диапазона, абсолютной и относительной погрешности измерений отношений амплитуд сигналов на входе приёмника установки

10.1.1 Произвести подключение адаптера для поверки NKE.852.01 (далее – адаптер генератора) из состава установки и отключение предохранителя «250 В» в соответствии с п. 5 руководства по эксплуатации (далее – РЭ) к разъёму блока ЭМАП 1 установки, предварительно отключив соответствующий преобразователь.

10.1.2 К первому разъёму адаптера генератора, подключить аттенюатор 8494В, аттенюатор 8496В и генератор в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2 – Схема подключения при определении диапазона и абсолютной погрешности измерений отношений амплитуд сигналов на входе приёмника установки

10.1.3 В окне «Channel State» (рисунок 3) напротив каждого канала в столбце «1» активировать ячейку нажатием левой клавиши мыши, чтобы она загорелась зеленым цветом. Напротив каждого канала в столбце «Gain» установить значение «0». В поле «F:» установить значение частоты заполнения зондирующего импульса, соответствующей резонансной частоте ЭМАП, «6,897».

Channel State

Кн: 1-72 | Кн: 73-144 | Кн: 145-216 | Кн: 217-264

F: 6.897

#	1	Gain	#	1	Gain	#	1	Gain
Канал (1)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (25)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (49)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (2)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (26)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (50)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (3)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (27)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (51)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (4)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (28)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (52)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (5)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (29)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (53)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (6)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (30)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (54)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (7)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (31)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (55)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (8)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (32)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (56)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (9)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (33)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (57)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (10)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (34)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (58)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (11)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (35)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (59)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (12)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (36)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (60)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (13)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (37)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (61)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (14)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (38)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (62)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (15)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (39)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (63)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (16)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (40)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (64)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (17)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (41)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (65)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (18)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (42)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (66)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (19)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (43)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (67)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (20)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (44)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (68)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (21)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (45)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (69)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (22)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (46)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (70)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (23)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (47)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (71)	<input type="checkbox"/>	0
Канал (24)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (48)	<input type="checkbox"/>	0	Канал (72)	<input type="checkbox"/>	0

Рисунок 3 – Активация канала

10.1.4 Зайти в меню «Signal processing settings» и установить настройки, приведенные на рисунке 4.

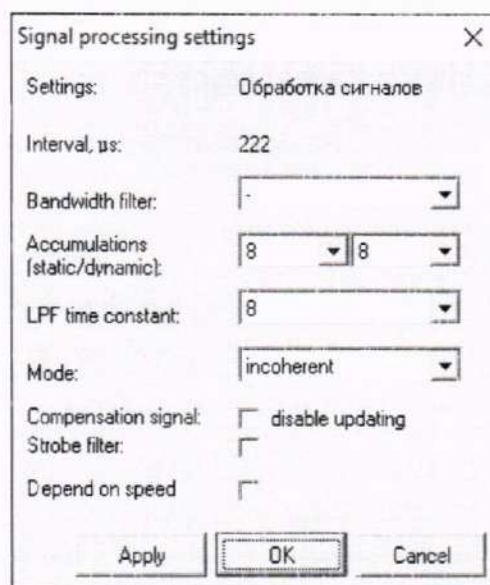


Рисунок 4 – Настройки обработки принимаемого сигнала

10.1.5 Перейти в окно «Вкл ЗИ» и включить зондирующий импульс.

10.1.6 Установить настройки генератора согласно таблице 5.

Таблица 5 – Настройки генератора

Наименование пункта меню	Наименование настройки	Устанавливаемый параметр
Waveforms	-	Sine
Parameters	Frequency	6,9 MHz
	Amplitude	1 mV

10.1.7 Установить ослабление на аттенюаторе 8494В и аттенюаторе 8496В – 0 дБ и измерить отношение амплитуд сигналов на входе приемника установки, D_0 , дБ, которое отображается в строке «A1» (рисунок 5).

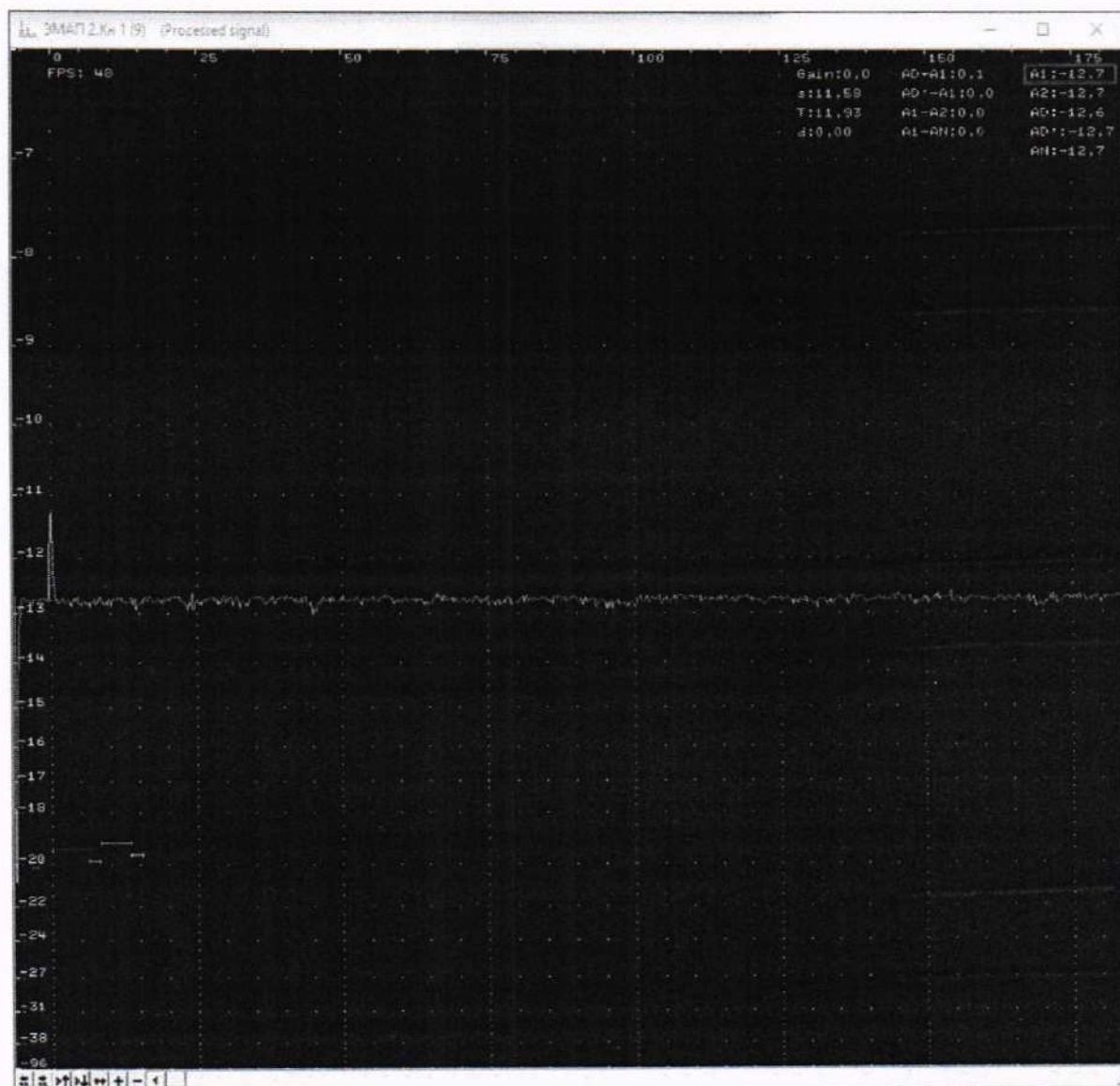


Рисунок 5 – Измерение отношения амплитуд сигналов на входе приемника установки

10.1.8 Повторить операции пункта 10.1.7 для значений ослабления на аттенюаторе 8494В 1, 6, 11 дБ, D_i , дБ.

10.1.9 Повторить операции пункта 10.1.7 для значений ослабления на аттенюаторе 8494В и аттенюаторе 8496В 12, 18, 20, 21, 22, 23, 24 дБ, D_i , дБ.

10.1.10 Рассчитать абсолютную погрешность измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника установки по формуле (1):

$$\Delta D = |D_{изм}| - D_i - |D_0| \quad (1)$$

где D_0 – значение амплитуды, измеренное установкой по пункту 10.1.7, дБ;

D_i – значение ослабления, установленное на аттенюаторах, дБ;

$D_{изм}$ – значение амплитуды, измеренное установкой при установленном i -м ослаблении, дБ.

10.1.11 Повторить операции пунктов 10.1.1 – 10.1.10 для каждого активного канала всех блоков ЭМАП.

10.1.12 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений отношений амплитуд сигналов на входе приёмника установки в диапазоне от 1 до 11 дБ находятся в пределах ± 1 дБ, в диапазоне св. 11 до 24 дБ включ. находятся в пределах ± 2 дБ.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины объекта контроля

10.2.1 Поместить меру КМТ176М-1 толщиной 50 мм под ЭМАП 1 установки и произвести настройку скорости звука и задержки согласно РЭ.

10.2.2 В окне «Channel State» (рисунок 6) напротив канала «ЭМАП 1.Кн 4 (4)» в столбце «1» активировать ячейку нажатием левой клавиши мыши, чтобы она загорелась зеленым цветом. Напротив каждого канала в столбце «Gain» установить значение «14». В поле «F:» установить значение частоты заполнения зондирующего импульса, соответствующей резонансной частоте ЭМАП, «6,897».

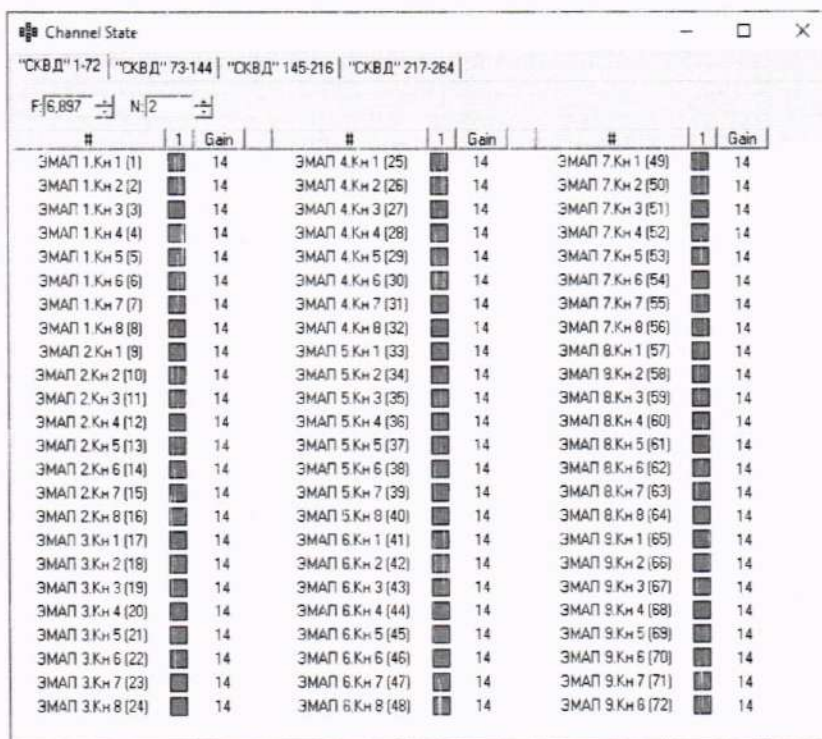


Рисунок 6 – Настройки канала

10.2.3 Перейти в меню «Test object parameters» и установить в поле «Толщина, mm» номинальную толщину меры КМТ176М-1 (рисунок 7).



Рисунок 7 – Настройки параметров объекта контроля

10.2.4 Измерить с помощью установки толщину меры КМТ176М-1 толщиной 50 мм, измеренная толщина отобразится в поле «Т:», как показано на рисунке 8.

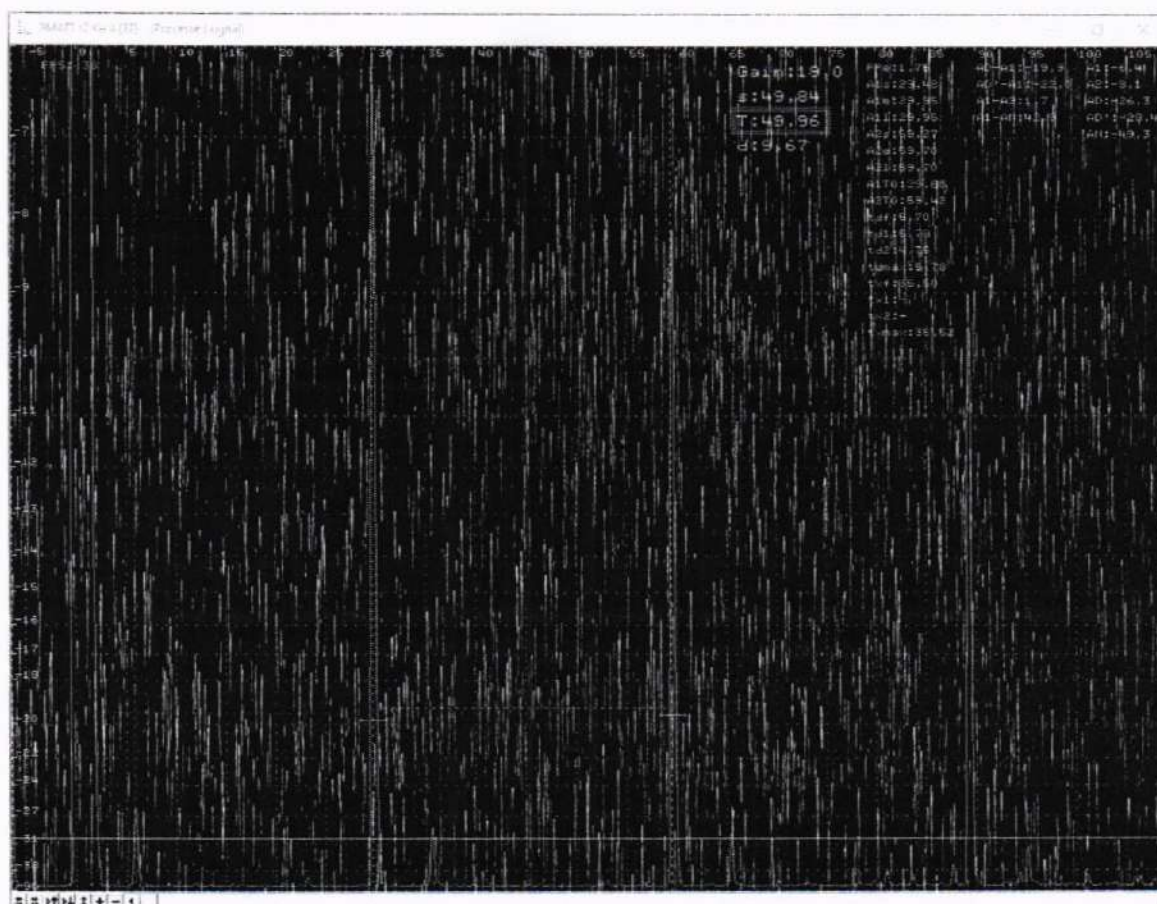


Рисунок 8 – Измерение толщины объекта контроля

10.2.5 Вычислить абсолютную погрешность измерений толщины объекта контроля по формуле (2):

$$\Delta X = X_{ui} - X_{di} \quad , \quad (2)$$

где X_{ui} – измеренная установкой толщина объекта контроля, мм;

X_{di} – действительное значение толщины объекта контроля, мм;

i – номер текущего измерения.

10.2.6 Повторить операции пунктов 10.2.4 – 10.2.5 для мер КМТ176М-1 толщиной 3, 10, 20 и 100 мм.

10.2.7 Повторить операции пунктов 10.2.2 – 10.2.6 для каждого преобразователя установки.

10.2.8 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если диапазон измерений толщины объекта контроля составляет от 3 до 100 мм, а значения абсолютной погрешности измерений толщины объекта контроля находятся в пределах $\pm 0,1$ мм в диапазоне от 3 до 10 мм и $\pm(0,1+0,005 \cdot H)$, мм, в диапазоне свыше 10 до 100 мм.

10.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов в стальном изделии

10.3.1 Поместить меру КМД-4У с расстоянием от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя 2 мм под ЭМАП 1 установки и произвести настройку скорости звука и задержки согласно РЭ.

10.3.2 Повторить операции по п. 10.2.2.

10.3.3 Повторить операции по п. 10.2.3 аналогично, используя номинальное значение

толщины меры КМД-4У с расстоянием от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя 2 мм.

10.3.4 Перейти в меню «Strobe settings» и установить в разделе «Strobe autopoisoning» настройки стробов как показано на рисунке 9.

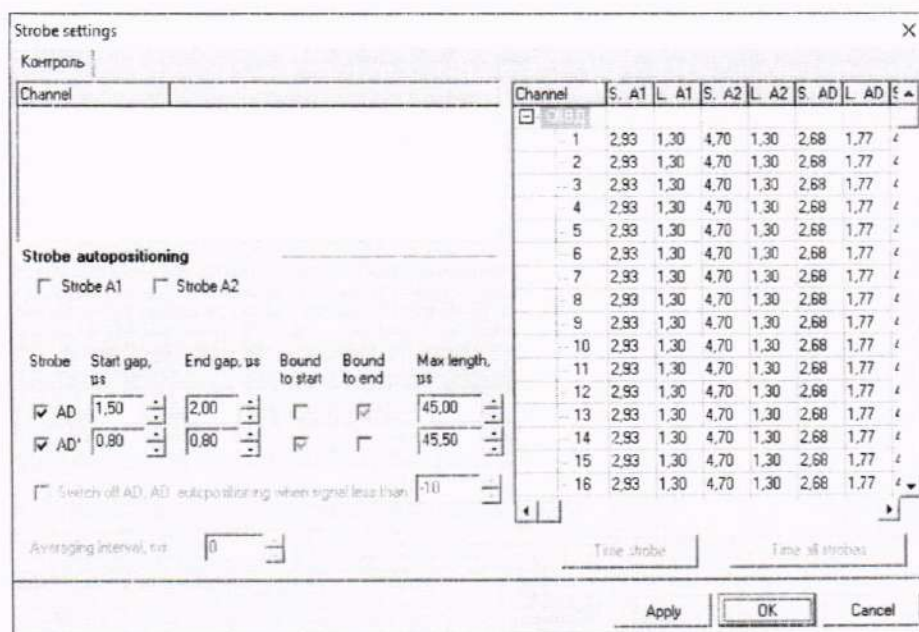


Рисунок 9 – Настройки стробов

10.3.5 Измерить с помощью установки глубину залегания дефекта меры КМД-4У с расстоянием от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя 2 мм, измеренная глубина залегания дефекта отобразится в поле «d:», как показано на рисунке 10.

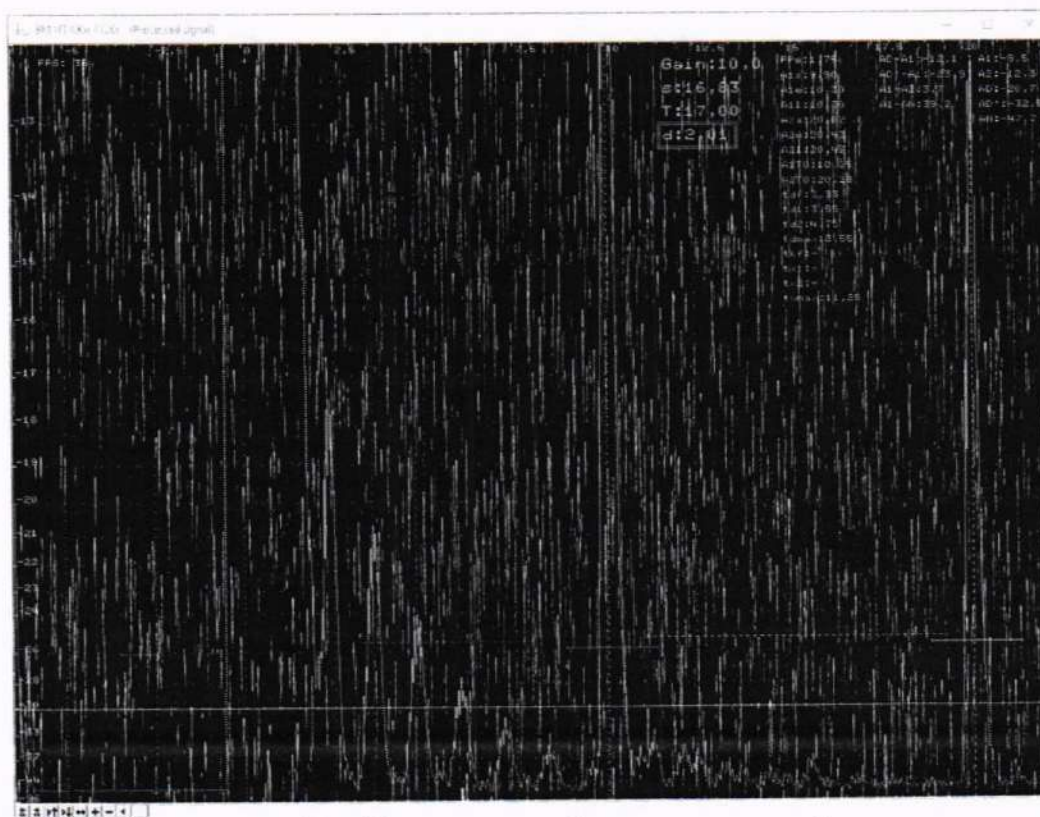


Рисунок 10 – Измерение глубины залегания дефекта

10.3.6 Вычислить абсолютную погрешность измерений глубины залегания дефектов в стальном изделии по формуле (3):

$$\Delta X_z = X_{изг} - X_{дег} \quad , \quad (3)$$

где $X_{изг}$ – измеренная установкой глубина залегания дефекта, мм;

$X_{дег}$ – действительное значение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя меры, мм;

i – номер текущего измерения.

10.3.7 Повторить операции по п. 10.3.5 – 10.3.6 для мер КМД-4У с глубиной залегания дефекта 30 и 90 мм.

10.3.8 Повторить операции по п. 10.3.2 – 10.3.7 для каждого преобразователя установки.

10.3.9 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если диапазон измерений глубины залегания дефектов в стальном изделии составляет от 2 до 90 мм, а значения абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов в стальном изделии находятся в пределах $\pm(1,5+0,01 \cdot H)$, где H – измеряемая глубина, мм.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Установка признается годной, если в ходе поверки все результаты положительные.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца установки или лица, предъявившего ее на поверку, на установку наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт установки вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 Установка, имеющая отрицательные результаты поверки в обращение, не допускается и на нее выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.С. Шкуркин

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Стрельцов

Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»




А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 Д.Н. Пилипенко
« 16 » 06 2023 г.

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций

