

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

17» марта 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые AlfaScan

***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП АПМ 23-20

г. Москва  
2021 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы ультразвуковые AlfaScan, производства «ООО «ТиВиЭн Технолоджи»», Россия, г. Смоленск (далее - дефектоскопы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины - метра в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 30 м.

Интервал между поверками - 1 год.

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства	8	да	да
Идентификация программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик	10	-	-
Определение диапазона воспроизведения и погрешности амплитуды и длительности зондирующих импульсов	10.1	да	да
Определение диапазона воспроизведения и относительной погрешности установки частоты следования зондирующих импульсов	10.2	да	да
Определение диапазона и абсолютной погрешности регулировки усиления приемника	10.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта при использовании прямых ПЭП (по стали)	10.4	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани преобразователя (призмы) до проекции дефекта на поверхность сканирования (с наклонным преобразователем)	10.5	да	да

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 25±10

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику на дефектоскопы.

4.2 Поверка должна осуществляться совместно с оператором, имеющим достаточные знания и опыт работы с данными средствами измерений.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
10.1	Осциллограф цифровой RIGOL DS2000, мод. DS2202, полоса пропускания 200 МГц, ПГ $\pm 25 \cdot 10^{-6}$ Гц, 2 разряд, (рег. № 54989-13)
10.2	Частотомер универсальный GFC-8270H, 0,01 Гц — 2,7 ГГц, ПГ $\pm(10^{-6} + 1 \text{ е.м.р})$ , 4 разряд, (рег. № 19818-00)
10.3	Генератор сигналов высокочастотный Г4-164, (-149,9 - 6) дБВ, ПГ $\pm 1$ дБ (рег. № 9611-84)
10.4	Контрольный образец СО-2 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2 (рег. № 6612-99)
10.5	Контрольный образец СО-2 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2 (рег. № 6612-99)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед проведением поверки следует изучить техническую документацию на поверяемое средство измерений и приборы, применяемые при поверке.

6.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с дефектоскопами.

6.3 При выполнении операций поверки выполнять требования эксплуатационной документации к безопасности при проведении работ.

6.4 Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть подключены и заземлены в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопов следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер);
- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии, влияющих на работу.

Если перечисленные требования не выполняются, дефектоскоп признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- средства измерений, применяемые при поверке должны иметь действующие свидетельства о поверке;
- выдержать дефектоскоп и средства поверки в условиях, соответствующих п. 5, не менее 1 часа;
- все части дефектоскопа должны быть очищены от пыли и грязи.

При опробовании дефектоскопов необходимо выполнить следующим операции:

8.1 Выполнить все операции по подготовке электронных блоков дефектоскопа к работе согласно руководству по эксплуатации. Включить дефектоскоп. При этом на экране дисплея дефектоскопа или переносного персонального компьютера (далее – ПК), в случае исполнения дефектоскопа без дисплея, должно появиться изображение.

8.2 Проверить стабильность во времени установленных ультразвуковых параметров дефектоскопов. Проверку произвести с использованием контактного одноэлементного

пьезоэлектрического преобразователя (далее – ПЭП). ПЭП подключается к разъему выхода генератора дефектоскопа согласно схеме, изображенной на рисунке 1.

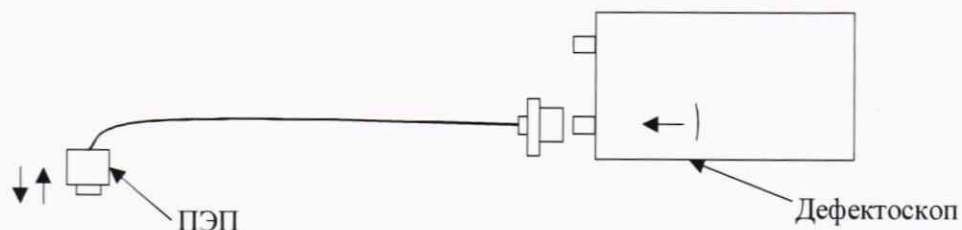


Рисунок 1 - Схема подключения дефектоскопа при проверке во времени установленных ультразвуковых параметров

8.3 Включить дефектоскоп и установить параметры, соответствующие характеристикам выбранного ПЭП.

8.4 Выполнить настройку дефектоскопа следующим образом:

- изменением параметров зондирующего импульса добиться максимума амплитуды сигнала на экране дефектоскопа;
- изменением усиления установить положительную максимальную по амплитуде полуволну сигнала на уровень (80 - 85) % высоты экрана;
- включить режим измерения амплитуды по стробирующему импульсу;
- изменением задержки (мм/мкс) и диапазона (мм/мкс) установить стробирующий импульс в измеряемую область исследуемого сигнала.

8.5 Проверить стабильность изображения стробирующего импульса на экране монитора в течение 10 мин.

8.6 Произвести визуальную оценку стабильности вертикальной развертки при измерениях сигналов во времени по экрану дисплея дефектоскопа или ПК (в случае исполнения без дисплея). Величина исследуемого сигнала и стробирующего импульса по вертикали в течение 10 мин не должна меняться более чем на  $\pm 2\%$ .

8.7 Произвести визуальную оценку стабильности горизонтальной развертки при измерениях сигналов во времени по экрану дисплея дефектоскопа или ПК. Величина сигналов по горизонтали в течение 10 мин не должна меняться более чем на  $\pm 1\%$ .

Если перечисленные требования не выполняются, дефектоскоп признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

При проведении идентификации встроенного программного обеспечения (далее – ВПО), для дефектоскопов с дисплеем, необходимо выполнить следующие операции:

- включить дефектоскоп;
- нажать на панели дефектоскопа кнопку «МЕНЮ» и войти во вкладку «СИСТЕМА»;
- перейти во вкладку «ИНФОРМАЦИЯ» и в появившемся окне считать номер версии

ПО.

При проведении идентификации внешнего программного обеспечения (далее – Внешнее ПО), для дефектоскопов без дисплея, необходимо выполнить следующие операции:

- включить персональный компьютер с установленным Внешним ПО;
- нажать в меню «Пуск» и запустить Внешнее ПО. В появившемся окне считать номер

его версии.

Полученный номер версии Внешнего ПО должен быть не ниже, приведённого в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	AlfaScan	AlfaScan I	AlfaScan II	AlfaScan III	AlfaScan IV, AlfaScan V, AlfaScan VI, AlfaScan VII, AlfaScan VIII
Идентификационное наименование ПО	ВПО	ВПО	ВПО	ВПО	Внешнее ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	VA0.52	3.5.6	1.7.5	2020.2.2	1.0.0.0

Если перечисленные требования не выполняются, дефектоскоп признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1 Определение диапазона воспроизведения и погрешности амплитуды и длительности зондирующих импульсов

Определение диапазона воспроизведения и погрешности амплитуды и длительности зондирующих импульсов проводить с помощью осциллографа.

Перед выполнением проверки параметров зондирующих импульсов необходимо:

- выполнить подключения в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 2. Для предотвращения повреждения осциллографа перед подключением к выходу генератора дефектоскопа следует убедиться, что подключения производятся через щуп с делителем 1:10;
- подключить нагрузку 50 Ом к выходу генератора дефектоскопа;
- включить дефектоскоп и установить отдельный режим работы;
- установить режим зондирования – высокий;
- установить режим демпфирования – низкий.

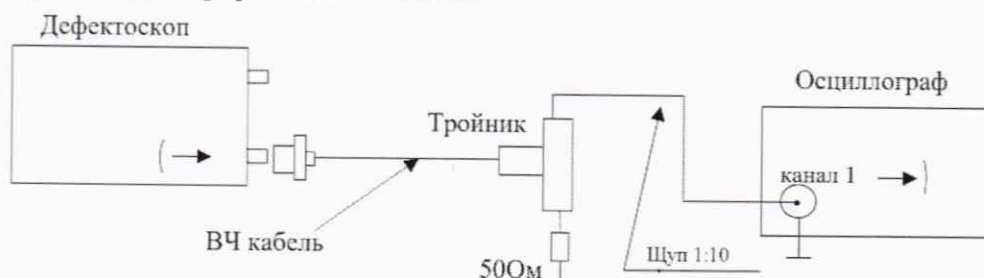


Рисунок 2 - Схема проведения измерений при проверке параметров зондирующих импульсов

#### 10.1.1 Проверка генератора зондирующих импульсов.

Для выполнения проверки параметров генератора зондирующих импульсов необходимо выполнять измерения и фиксировать результаты и отсчеты величин в соответствии с параметрами сигнала, приведенными на рисунке 3.

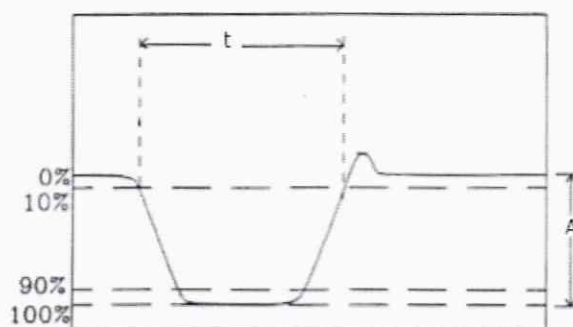


Рисунок 3 - Параметры зондирующего импульса генератора дефектоскопа

10.1.1.1 Измерить следующие параметры зондирующих импульсов генератора дефектоскопа:

- амплитуду импульса (A)
- длительность импульса (t)

10.1.1.2 Величины длительностей импульсов, для которых должны быть выполнены измерения по подпункту 10.1.1.1 настоящей программы, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Величины длительности импульсов генератора дефектоскопа

Модификация	Длительность импульса, мкс
AlfaScan	0,03; 0,09; 0,15; 0,3; 0,45; 0,5
AlfaScan I	
AlfaScan II	
AlfaScan III	0,03; 0,09; 0,15; 0,3; 0,45; 0,6; 1
AlfaScan IV	
AlfaScan V	
AlfaScan VI	
AlfaScan VII	
AlfaScan VIII	

10.1.1.3 Величины длительностей импульсов, для которых должны быть выполнены измерения по подпункту 10.1.1.1 настоящей программы, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Величины амплитуды импульсов генератора дефектоскопа

Модификация	Амплитуда импульса, В
AlfaScan	50; 100; 200; 300; 400
AlfaScan I	
AlfaScan II	
AlfaScan III	
AlfaScan VIII	50; 60; 70; 80; 100
AlfaScan IV	
AlfaScan VII	50; 70; 100; 150; 200
AlfaScan V	
AlfaScan VI	

Измерения по каждому из проверяемых параметров в каждой выбранной точке диапазона измеряемой величины, должны быть выполнены не менее трех раз. За результат измерений принимается среднее арифметическое значение полученных для выбранной точки результатов измерений.

## 10.2 Определение диапазона воспроизведения и относительной погрешности установки частоты следования зондирующих импульсов

10.2.1 Для определения диапазона воспроизведения и относительной погрешности установки частоты следования зондирующих импульсов необходимо собрать схему, приведенную на рисунке 4 и выполнить настройку дефектоскопа следующим образом:

- подключить нагрузку 50 Ом к выходу генератора дефектоскопа;
- включить дефектоскоп и установить отдельный режим работы;
- установить режим зондирования – низкий;
- установить режим демпфирования – высокий.

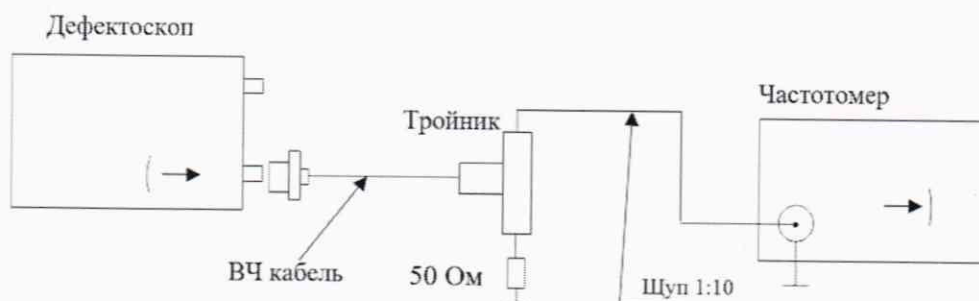


Рисунок 4 - Схема подключений при проверке частоты следования зондирующих импульсов

10.2.2 Измерить с помощью частотомера частоту следования зондирующих импульсов генератора на нагрузке 50 Ом.

10.2.3 Частоты следования зондирующих импульсов генератора, для которых должны быть выполнены измерения по подпункту 10.2.2 настоящей программы, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Модификация	Частота следования зондирующих импульсов, Гц
AlfaScan	100; 300; 500; 700; 1000
AlfaScan I	100; 500; 1000; 5000; 10000; 15000; 20000
AlfaScan II	
AlfaScan III	
AlfaScan IV	
AlfaScan V	
AlfaScan VI	100; 500; 1000; 5000; 7000; 10000
AlfaScan VII	100; 500; 1000; 5000; 10000; 15000; 25000
AlfaScan VIII	

### 10.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности регулировки усиления приемника

10.3.1 Для определения диапазона и абсолютной погрешности регулировки усиления приемника собрать схему, приведенную на рисунке 5 и выполнить настройку дефектоскопа следующим образом:

- включить дефектоскоп и установить отдельный режим работы;
- подключить нагрузку 50 Ом к входу приемника дефектоскопа;
- включить режим измерения амплитуды по стробирующему импульсу;
- изменением задержки (мм/мкс) и диапазона (мм/мкс) строка установите его на длительность развертки по дисплею дефектоскопа;
- выбрать полосу пропускания фильтра не менее 2/3 диапазона входного усилителя приемника дефектоскопа;
- установить усиление генератора дефектоскопа 0 дБ.

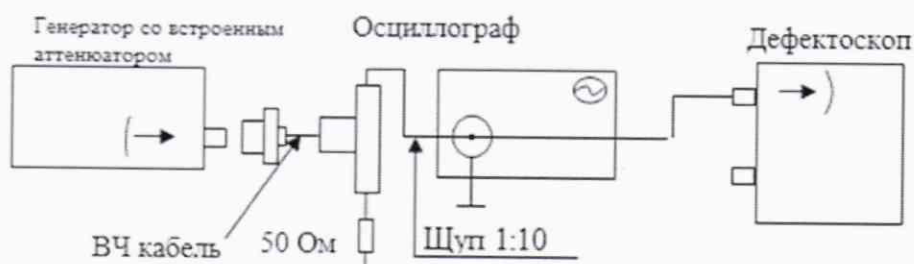


Рисунок 5 - Схема подключений для определения абсолютной погрешности регулировки усиления приемника

10.3.2 От генератора сигналов подать на вход приемника дефектоскопа сигнал синусоидальной формы частотой 5 МГц. Амплитуда сигнала должна быть выбрана таким образом, чтобы уровень сигнала, измеренного по экрану дисплея, был равен  $(1,0 \pm 0,2)$  дБ.

10.3.3 Выполнить измерение в выбранной точке, для чего увеличить усиление приемника дефектоскопа, например, для первой выбранной точки 15 дБ в соответствии с таблицами 8 и 9, а значение усиления сигнала, подаваемого на вход дефектоскопа, с помощью аттенуатора, встроенного в генератор, уменьшить соответственно на 15 дБ.

10.3.4 Выполнить измерения по пунктам 10.3.1-10.3.3 при установленных частотах генератора 0,25; 1; 10; 25 МГц.

10.3.5 Величины значений усиления, для которых должны быть выполнены измерения по подпункту 10.3.3 - 10.3.4 настоящей программы, приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Величины значений усиления для AlfaScan, AlfaScan I, AlfaScan II, AlfaScan III, AlfaScan VIII

Величина усиления, дБ	15	30	45	60	75	90	100	120
-----------------------	----	----	----	----	----	----	-----	-----

Таблица 8 – Величины значений усиления для AlfaScan IV, AlfaScan V, AlfaScan VI, AlfaScan VII

Величина усиления, дБ	15	30	45	60	75	90	100
-----------------------	----	----	----	----	----	----	-----

#### 10.4 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта при использовании прямых ПЭП (по стали)

10.4.1 Подключить контактный прямой одноэлементный ПЭП к дефектоскопу.

10.4.2 Подготовить дефектоскоп к проведению измерений в эхо - импульсном режиме. Измерения проводить в следующей последовательности:

- включить дефектоскоп и установить режим работы в соответствии с параметрами выбранного ПЭП;
- включить режим измерения глубины залегания дефекта по стробирующим импульсам;
- установить скорость распространения ультразвуковых колебаний дефектоскопа, соответствующую выбранному контрольному образцу.

10.4.3 Поместить контактный прямой одноэлементный ПЭП на контрольный образец СО-2 из набора КОУ-2, используя контактную жидкость. Схема выполнения измерений приведена на рисунке 6.

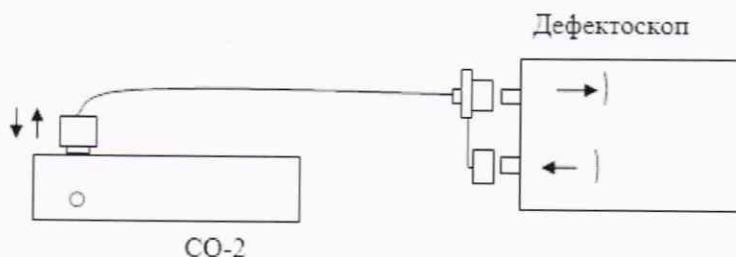


Рисунок 6 - Схема подключения при определении абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта

10.4.4 Изменяя значения параметров задержка экрана и диапазон развертки, добиться, чтобы на дисплее отображались два эхо-сигнала от донной поверхности контрольного образца СО-2.

10.4.5 Изменяя параметры задержка и диапазон обоих стробов добиться, чтобы первый строб располагался на эхо-сигнале от бокового цилиндрического отверстия (далее - БЦО) диаметром 6 мм, расположенного на глубине 44 мм, а второй строб на эхо-сигнале от донной поверхности контрольного образца.

10.4.6 Вычислить среднее арифметическое значение глубины залегания дефекта  $H_{изм}$  как разницу значений между вторым и первым стробом (эхо - эхо режим).

#### 10.5 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани преобразователя (призмы) до проекции дефекта на поверхность сканирования (с наклонным преобразователем)

10.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани преобразователя (призмы) до проекции дефекта на поверхность сканирования при наклонном прозвучивании выполняется с контактными наклонными ПЭП, входящими в комплектность дефектоскопа, на образце СО-2 из комплекта КОУ-2.

10.5.2 Подключить к электронному блоку дефектоскопа ПЭП из комплекта к одному из разъемов.

10.5.3 Установить на дефектоскопе настройки подключенного ПЭП: тип, рабочую частоту, угол ввода, стрелу преобразователя, задержку в призме.

10.5.4 Угол ввода ультразвуковой волны ПЭП, значение стрелы преобразователя и время задержки в призме взять из сертификата о калибровке ПЭП.

10.5.5 Установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность образца СО-2 из комплекта КОУ-2, совместив точку ввода с отметкой на образце, соответствующей действительному углу ввода (рисунок 7).



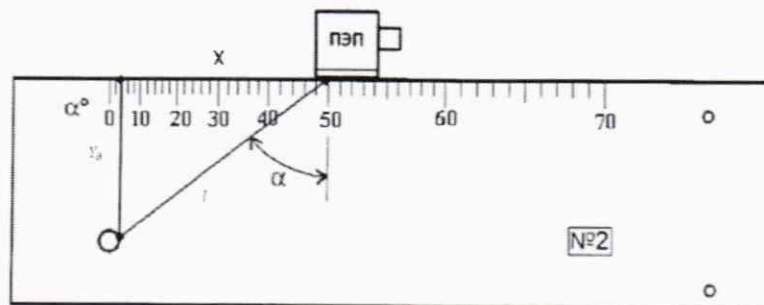


Рисунок 7 - Определение расстояния от точки ввода до проекции БЦО на поверхность

10.5.6 Установить наклонный преобразователь, подключенный к электронному блоку на поверхность контрольного образца СО-2 у метки по шкале « $a^0$ », соответствующей значению угла ввода преобразователя и найти положение преобразователя на поверхности образца, соответствующее максимальной амплитуде эхо-сигнала от отражателя (отверстия диаметром 6 мм и 2 мм). Расположить строб 1 так, чтобы первый донный эхо-сигнал от образца пересекал строб в середине. Изменить при необходимости коэффициент усиления таким образом, чтобы амплитуда сигнала составляла 80 % высоты экрана. В положении преобразователя, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала, зафиксировать показания дефектоскопа.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать относительную погрешность амплитуды зондирующих импульсов в следующей последовательности:

- вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой точке выполненных измерений по осциллографу  $M_{срi}$ :

$$M_{срi} = \frac{\sum M_i}{n}$$

где  $M_i$  – результат измерений в  $i$ -той точке, В;  
 $n$  – количество измерений ( $\geq 3$ )

- вычислить относительную погрешности измерений амплитуды зондирующих импульсов  $\delta_i$ :

$$\delta_i = \frac{M_{срi} - M_{эталi}}{M_{эталi}} \times 100\%$$

где  $M_{эталi}$  – значение амплитуды зондирующих импульсов, заданное с помощью дефектоскопа в  $i$ -той точке, В;

- за окончательный результат принять наибольшую величину  $\delta_i$  из всех рассчитанных значений.

11.2 Рассчитать абсолютную погрешность длительности зондирующих импульсов в следующей последовательности:

- вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой точке выполненных измерений по осциллографу  $M_{срi}$ :

$$M_{срi} = \frac{\sum M_i}{n}$$

где  $M_i$  – результат измерений в  $i$ -той точке, нс;  
 $n$  – количество измерений ( $\geq 3$ )

- в каждой точке измерений определить абсолютную погрешность измерений  $\Delta_i$ :

$$\Delta_i = M_{срi} - M_{эталi}$$

где  $M_{эталi}$  – значение длительности зондирующих импульсов, заданное с помощью дефектоскопа в  $i$ -той точке, нс;

- за окончательный результат принять наибольшую величину  $\Delta_i$  из всех рассчитанных значений.

Результаты измерений должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 9.

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения амплитуды зондирующих импульсов при нагрузке $50 \pm 1$ Ом, В: - AlfaScan, AlfaScan I, AlfaScan II, AlfaScan III, AlfaScan VIII - AlfaScan IV, AlfaScan VII - AlfaScan V, AlfaScan VI	от 50 до 400 от 50 до 100 от 50 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности амплитуды зондирующих импульсов на нагрузке $50 \pm 1$ Ом, %	$\pm 10$
Диапазон воспроизведения длительности зондирующих импульсов, мкс: - AlfaScan, AlfaScan I, AlfaScan II - AlfaScan III, AlfaScan IV, AlfaScan V, AlfaScan VI, AlfaScan VII, AlfaScan VIII	от 0,03 до 0,5 от 0,03 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности зондирующих импульсов, мкс	$\pm(0,0005 \cdot T^* + 0,01)$ , где $T^*$ - измеренное значение длительности импульсов, мкс

11.3 Рассчитать относительную погрешность установки частоты следования зондирующих импульсов в следующей последовательности:

- вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой точке выполненных измерений по частотомеру  $M_{срi}$ :

$$M_{срi} = \frac{\sum M_i}{n}$$

где  $M_i$  – результат измерений в  $i$ -той точке, Гц;  
 $n$  – количество измерений ( $\geq 3$ )

- вычислить относительную погрешности измерений установки частоты следования зондирующих импульсов  $\delta_i$ :

$$\delta_i = \frac{M_{срi} - M_{эталi}}{M_{эталi}} \times 100\%$$

где  $M_{эталi}$  – значение амплитуды зондирующих импульсов, заданное с помощью дефектоскопа в  $i$ -той точке, Гц;

- за окончательный результат принять наибольшую величину  $\delta_i$  из всех рассчитанных значений.

Дефектоскоп считается прошедшим поверку по данному пункту, если максимальное значение относительной погрешности частоты следования зондирующих импульсов не превышают  $\pm 20$  %.

11.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерений отношений амплитуд сигналов на входе усилителя приемника в соответствии с приведенной ниже формулой:

$$\delta = A_{изм} - A_0,$$

где  $A_0$  – действительные значения амплитуд сигнала (из таблиц 8 и 9), дБ;  
 $A_{изм}$  – измеренные значения амплитуд сигнала, дБ.

Дефектоскоп считается прошедшим поверку по данному пункту, если максимальное значение абсолютной погрешности регулировки усиления приёмника в диапазоне измерений от 0 до 60 дБ не превышает величин  $\pm 1$  дБ, в диапазоне измерений св. 60 дБ  $\pm 2$  дБ.

11.5 Определить абсолютную погрешность измерений глубины залегания дефекта  $\Delta H$  по формуле:

$$\Delta H = H_{\text{изм}} - H_{\text{ном}},$$

где  $H_{\text{ном}}$  – номинальное значение глубины залегания дефекта, мм;

$H_{\text{изм}}$  – среднее арифметическое значение глубины залегания дефекта, мм.

Максимальное значение абсолютной погрешности измерений глубины в зоне контроля не должно превышать  $\pm (0,01 \cdot H + 0,05)$  мм, где  $H$  – измеренное значение глубины залегания дефекта, мм.

11.6 Вычислить абсолютную погрешность измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования  $\Delta X$  определить по формуле:

$$\Delta X = X - X_d,$$

где  $X$  – расстояние от передней грани преобразователя до проекции отражателя на поверхность сканирования, измеренное испытываемым дефектоскопом, мм

$$X_d = Y_d \times \text{tg} \alpha,$$

где  $Y_d$  – действительное значение глубины залегания отражателя, мм;

$\alpha$  – угол ввода наклонного преобразователя, °.

Максимальное значение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования не должно превышать  $\pm (0,01 + 0,05 \cdot X)$  мм, где  $X$  – измеренное значение расстояний от передней грани преобразователя (призмы) до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм.

Если перечисленные требования не выполняются, дефектоскоп признают непригодным к применению.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7-11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки дефектоскоп признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, дефектоскоп признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела  
ООО «Автопрогресс-М»



А.О. Бутаков