

РЕКОМЕНДАЦИЯ
СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ ПРЕДПРИЯТИЯ
ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ
Методика поверки

Р 08-01-2000

ГУП «ГП НИКИМТ»
Москва
2000

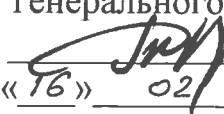
РЕКОМЕНДАЦИЯ

Стандартные образцы предприятия
для ультразвукового контроля
Методика поверки

Впервые

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора

 М.В. Григорьев
«16» 02 2000 г.

Дата введения 2000-03-01

Настоящая методика распространяется на стандартные образцы предприятия (СОП), предназначенные для настройки средств и систем ультразвукового контроля со следующими моделями дефектов: угловой отражатель (зарубка), плоскодонное отверстие, цилиндрический отражатель, риски на поверхностях образцов труб, и устанавливает методику первичной и периодической поверки СОП.

Периодичность поверки СОП устанавливается в соответствии с требованиями нормативных документов: ПН АЭ Г-7-014, ПН АЭ Г-7-030, ПН АЭ Г-7-031, ПН АЭ Г-7-032 – 1 раз в год; РД РОСЭК-001 – 1 раз в пять лет; ОСТ 26-2044 - 1 раз в 3 года; РД 34.17.302 – 1 раз в 3 года; ВСН 012 – 1 раз в 3 года.

Перечень ссылочных документов приведен в приложении А.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

1.2. Операции поверки проводятся метрологической службой, имеющей право проведения таких работ.

1.3. В случае отрицательного результата при проведении одной из операций поверку СОП прекращают, а СОП признают не прошедшим поверку.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки	Обязательность проведения операции при:	
			выпуске из производства	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	5.1			
Определение габаритных размеров СОП	5.2.1	Штангенциркуль ШЦ-I-125 ц.д. 0,1 ШЦ-II-160 ц.д. 0,1 ШЦ-III-250, ц.д. 0,05 ГОСТ 166	Да	Нет

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки	Обязательность проведения операции при:	
			выпуске из производства	эксплуатации и хранении
Определение размеров расположения дефектов на поверхности СОП	5.2.2	Универсальный измерительный микроскоп УИМ-23 ГОСТ 8074 Штангенциркуль ШЦ-II-250, ц.д. 0,05	Да	Нет
Определение ширины зарубки (b)	5.2.3	Микроскоп МПБ-2 (МИР-2)	Да	Да
Определение глубины зарубки(h)	5.2.4	Плита поверочная ГОСТ 10905, Стойка-штатив СТ-3 ГОСТ 10197, Индикатор часового типа ИЧ-10 с иглообразным наконечником ц.д.0,01 ГОСТ 577	Да	Да
Определение диаметра плоскостного и цилиндрического отверстия	5.2.5	Калибры-пробки $\varnothing \pm 0,05$; $\varnothing \pm 0,1$ ГОСТ 2915	Да	Да
Определение глубины залегания дна плоскостного отверстия	5.2.6	Индикатор часового типа ИЧ-10 с иглообразным наконечником ц.д.0,01	Да	Нет
Определение размеров профиля зарубок и рисок на СОП в виде отрезков труб	5.2.7.	Универсальный измерительный микроскоп УИМ-23 Пластмассовые слепки	Да	Да
Определение шероховатости рабочей поверхности СОП и плоскостного отверстия	5.2.8 5.2.9	Образцы шероховатости поверхности сравнения Профилограф-профилометр мод. 253 ГОСТ 19300	Да	Нет
Определение скорости распространения продольной и (или) поперечной ультразвуковой волны	5.2.10	Измеритель временных интервалов И2-26 ТУГ в 2.817.019, Ультразвуковой дефектоскоп УД2-12, Пьезоэлектрический преобразователь ГОСТ 26266:	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки	Обязательность проведения операции при:	
			выпуске из производства	эксплуатации и хранении
		прямой типа П111 наклонный типа П121 Микрометры МК 0 – 25, МК 25-50, МК 50-75 ц.д. 0,01 ГОСТ 6507		
Определение затухания продольной и (или) ультразвуковой волны	5.2.11	Ультразвуковой дефектоскоп УД2-12, Пьезоэлектрический преобразователь: прямой типа П111, П112; наклонный типа П121 Осциллограф С1-65, Генератор сигналов Г5-54, ГОСТ 22261	Да	Нет

2. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

2.1. К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих квалификацию поверителя.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность при температуре 25°C $(65 \pm 15)\%$
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
- напряжение питания – сеть переменного тока напряжением 220 В при отклонении напряжения от номинального значения $\pm 2\%$, частотой (50 ± 1) Гц.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Перед проведением поверки СОП должны быть выдержаны не менее трех часов при комнатной температуре. Все отверстия, зарубки и риски должны быть очищены от контактной смазки и загрязнений и промыты бензином по ГОСТ 2084.

4.2. Все применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и подготовлены к измерениям в соответствии с нормативно-техническими документами по эксплуатации.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- правильность маркировки;
- отсутствие коррозии, забоин и других механических повреждений на рабочей поверхности СОП, влияющих на точность определения параметров;

СОП не допускается к дальнейшей поверке, если при внешнем осмотре обнаружены дефекты.

5.2. Определение метрологических параметров

5.2.1. Определение габаритных размеров СОП

Габаритные размеры СОП измеряются с помощью штангенциркулей ШЦІ-125, ШЦІІ-160, ШЦІІІ-250. Измеренные значения параметров не должны выходить за пределы допусков, указанных на чертежах и в паспортах на СОП, в противном случае СОП бракуется.

5.2.2. Определение размеров расположения дефектов на поверхности СОП

Размеры расположения дефектов на поверхности СОП измеряются с помощью штангенциркулей ШЦІ-125, ШЦІІ-160, ШЦІІІ-250 или на универсальном измерительном микроскопе УИМ-23. Измеренные значения параметров не должны выходить за пределы допусков, указанных на чертежах и в паспортах на СОП, в противном случае СОП бракуется.

5.2.3. Определение ширины зарубки (b)

Ширина зарубки измеряется микроскопом МПБ-2 (или МИР-2). Измеренное значение ширины зарубки не должно выходить за пределы допускаемых отклонений, указанных на чертежах и в паспортах на СОП, в противном случае СОП бракуется.

5.2.4. Определение глубины зарубки

Глубина зарубки определяется с помощью индикатора часового типа с иглообразным наконечником, закрепленным в стойке СТ-3. СОП устанавливается на предметный столик стойки или на поверочную плиту. Игла вводится в зарубку и по индикатору измеряется глубина зарубки относительно базовой поверхности СОП. Измерения проводятся не менее чем в трех точках, расположенных по ширине зарубки. Глубина не должна выходить за пределы допускаемых отклонений, указанных на чертежах и в паспортах на СОП. В противном случае СОП бракуется.

5.2.5. Определение диаметра плоскодонного и цилиндрического отверстия

Диаметр плоскодонного и цилиндрического отверстия определяется с помощью калибров пробок. Проходной калибр должен проходить в отверстие до дна, непроходной калибр не должен проходить в отверстие. В противном случае СОП бракуется.

5.2.6. Определение глубины залегания дна плоскодонного отверстия

Глубину залегания плоского дна определять аналогично п. 5.2.4. Иглу индикатора вводят в отверстие и измеряют глубину не менее чем в четырех диаметрально расположенных точках, поворачивая СОП относительно оси отверстия. Глубина не должна выходить за пределы допусков, указанных в паспортах или чертежах на СОП. В противном случае СОП бракуется.

5.2.7. Определение размеров профиля зарубок и рисков для СОП в виде отрезков труб с нанесенными на их поверхностях рисками производится методом слепков.

Застывший пластмассовый слепок после извлечения его из зарубки или риски режется бритвой или шлифуется в сечении, определяющем профиль зарубки или риски. Полученный шлиф (срез) исследуется на микроскопе УИМ-23 и определяются размеры и углы профиля. Размеры не должны выходить за пределы допускаемых отклонений, указанных в паспортах или чертежах.

Ориентация отражающей поверхности зарубки (угол наклона отражающей поверхности зарубки к рабочей поверхности образца) определяется снятием свинцового слепка с последующим измерением по слепку угла между отражающей поверхностью зарубки и основанием образца на универсальном измерительном микроскопе УИМ-23.

5.2.8. Определение шероховатости поверхности СОП

Шероховатость рабочей поверхности СОП определяется методом сравнения с образцами шероховатости поверхности, изготовленными из того же материала, что и проверяемый СОП или на профилографе-профилометре мод. 253 для значений параметра шероховатости $Ra \leq 4$ мкм. Шероховатость поверхности должна находиться в пределах допускаемых отклонений, указанных в паспортах или чертежах на СОП.

5.2.9. Определение шероховатости поверхности дна плоскодонного отверстия проводится аттестацией инструмента следующим образом: до изготовления и после изготовления СОП, на специальном образце, изготовленном из того же материала что и СОП, делаются 3 плоскодонных отверстия на глубину 1 – 2 мм. С помощью лупы (ГОСТ 25706) и образцов сравнения определяется шероховатость поверхности дна отверстия до и после изготовления СОП.

5.2.10. Определение скорости распространения ультразвуковых волн проводится по схеме, приведенной на рис. 1.

5.2.10.1. Определение скорости распространения продольной ультразвуковой волны:

Прямой преобразователь устанавливается на СОП. По шкале прибора И2-26 определяется время между первым и третьим отраженными сигналами. Скорость распространения определяется по формуле:

$$C = \frac{4H}{t} \cdot 1000$$

где C – скорость распространения, м/с

H – толщина образца, мм

t – время задержки между первым и третьим донными сигналами, мкс

Толщина образца измеряется микрометром МК 0-25, МК 25-50 МК 50-75.

Скорость распространения не должна выходить за пределы, указанные в паспорте на СОП.

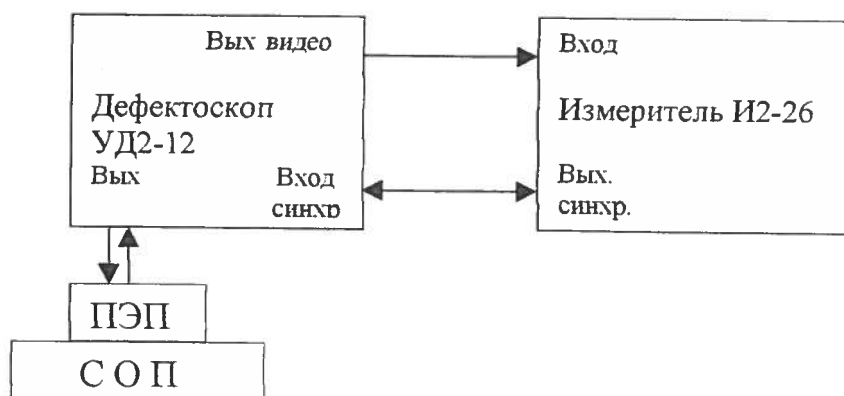


Рис. 1 Схема соединений для определения скорости распространения ультразвуковых волн

5.2.10.2. Определение скорости распространения поперечной волны проводится в следующей последовательности:

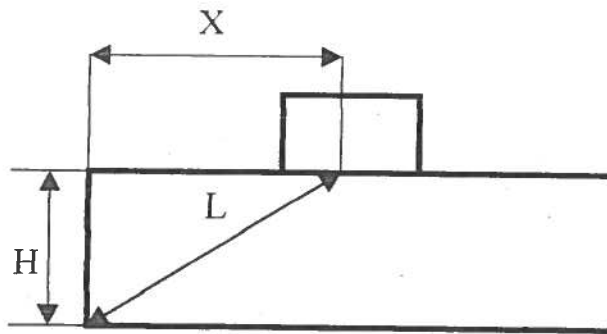


Рис.2

- определить точку ввода преобразователя;
- определить время задержки в призме преобразователя ($\tau_{пр}$, мкс);
- получить максимальный сигнал от нижнего двугранного угла СОП;
- измерить время прихода сигнала относительно момента излучения (T , мкс);
- измерить расстояние X , мм;
- вычислить расстояние по лучу L , мм

$$L = \sqrt{X^2 + H^2}$$

- вычислить скорость поперечной волны C_t , м/с по формуле:

$$C_t = \frac{2L}{T - 2\tau_{пр}} \cdot 1000$$

5.2.11. Определение затухания продольной и поперечной ультразвуковой волны

Определение затухания проводится по схеме рис 3.

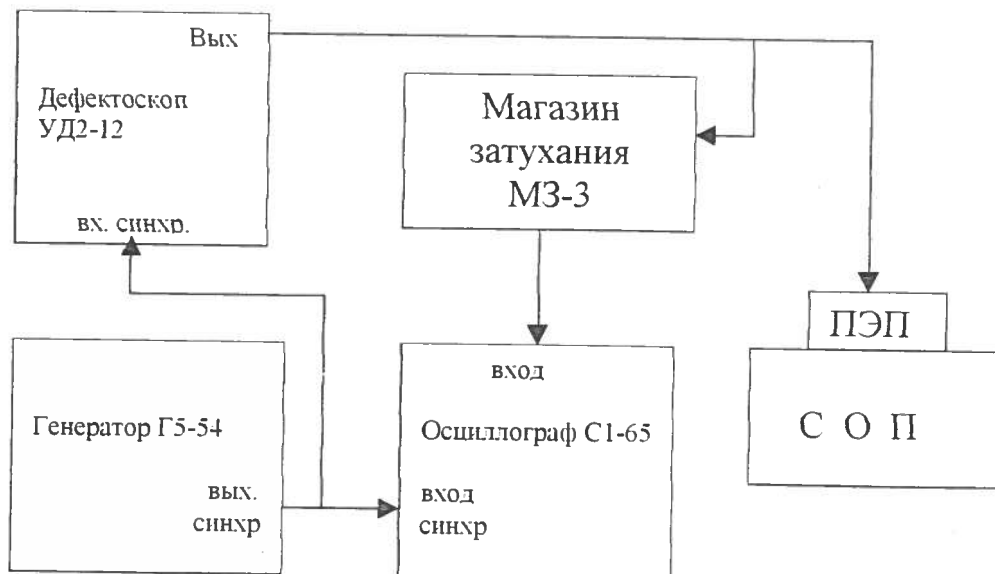


Рис.3 Схема соединений для определения затухания ультразвуковой волны

5.2.11.1. Определение затухания продольной ультразвуковой волны

Установить прямой преобразователь на СОП, получить серию донных сигналов и с помощью магазина затухания МЗ-3 выставить амплитуду первого донного сигнала равную четырем большим делениям по экрану осциллографа С1-65, показания МЗ-3 зафиксировать.

Затем с помощью магазина затухания выставить амплитуду второго донного сигнала также равную четырем большим делениям по экрану осциллографа. Показания МЗ-3 зафиксировать.

Подсчитать разницу в амплитудах первого и второго донных сигналов по формуле

$$\Delta A = A_{д1} - A_{д2}, \text{ дБ}$$

Измерить толщину СОП (Н) в точке размещения ПЭП и вычислить затухание δ_1 , дБ/мм по формуле

$$\delta_1 = \frac{(A_{o1} - A_{o2})}{2H}$$

5.2.11.2. Определение затухания поперечной волны осуществляется в следующей последовательности:

- определить точку выхода ПЭП;
- установить наклонный ПЭП на СОП;

X1

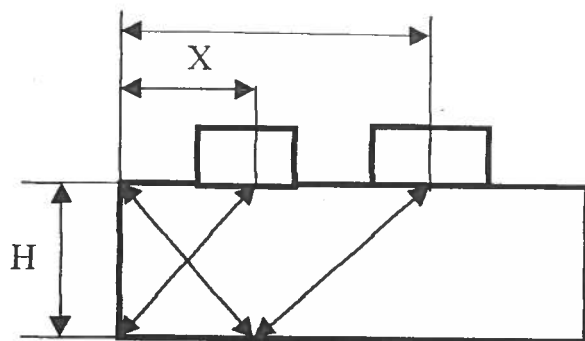


Рис. 4

- получить максимальный эхо-сигнал от нижнего двугранного угла;
- с помощью магазина затухания МЗ-3 выставить амплитуду эхо-сигнала равной четырем большим делениям по экрану осциллографа С1-65, зафиксировать показания МЗ-3.
- измерить расстояние X, мм
- получить максимальный эхо-сигнал от верхнего двугранного угла;
- с помощью магазина затухания МЗ-3 выставить амплитуду эхо-сигнала равной четырем большим делениям по экрану осциллографа С1-65, зафиксировать показания МЗ-3.
- измерить расстояние X1;
- вычислить разницу амплитуд эхо-сигналов от нижнего и верхнего двугранных углов

$$\Delta A = A_{\text{угл. н}} - A_{\text{угл. в}}, \text{ дБ}$$

- вычислить расстояние по лучу L_1 и L_2

$$L_1 = \sqrt{X^2 + H^2}$$

$$L_2 = \sqrt{X_1^2 + 4H^2}$$

- вычислить значение затухания, δ_t , дБ/мм

$$\delta_t = \frac{(A_{\text{усл.н}} - A_{\text{усл.с}})}{(L_2 - L_1)}$$

5.12. Оформление результатов поверки

Результаты поверки СОП оформляются записью в протоколе поверки, (Приложение Б) заверяются подписью поверителя. На основании протокола поверки оформляется свидетельство о поверке установленного образца и паспорт (Приложение В). Отрицательные результаты оформляются извещением о непригодности (Приложение Г) с указанием причин, по которым СОП бракуется.

Руководитель разработки
Главный метролог

 Б.Н. Стоянов

Начальник отдела стандартизации
Ведущий инженер отдела
главного метролога
ЭКСПЕРТ-ЦЕНТР
Директор

 А.Э. Сунтуп

 Б.Д. Дмитриев

 А.В. Полковников

Заместитель директора

 Н. Е. Лебедев

Инженер-технолог I категории

 М.Н. Козлов

Приложение А

Перечень документов, на которые даны ссылки в рекомендации

Обозначение	Наименование
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 577-68	Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия
ГОСТ 2015-84	Калибры гладкие нерегулируемые. Технические требования.
ГОСТ 2084-77	Бензин автомобильный. Технические условия.
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия.
ГОСТ 8074-82	Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры.
ГОСТ 10197-70	Стойки-штативы для измерительных головок. Технические условия.
ГОСТ 10905-86	Плиты поверочные и разметочные. Технические условия.
ГОСТ 19300-86	Средства измерения шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы - профилометры контактные. Типы и основные параметры.
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ 25706-83	Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования.
ГОСТ 26266-90	Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Общие технические требования.
ПН АЭ Г -7-014-89	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль, Часть 1 Контроль основных материалов (полуфабрикатов).
ПН АЭ Г -7-030-91	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль, Часть II. Контроль сварных соединений и наплавки.
ПН АЭ Г -7-031-91	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль, Часть III. Измерение толщины металлов, биметаллов и антикоррозионных покрытий.
ПН АЭ Г -7-032-91	Унифицированные методики контроля основных

Обозначение

Наименование

ОСТ 26-2044-83	материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль, Часть IV. Контроль сварных соединений из сталей аустенитного класса.
РД 34.17.302-97	Швы стыковых и угловых сварных соединений сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Методика ультразвукового контроля. Котлы паровые и водогрейные. Трубопроводы пара и горячей воды. Сосуды. Сварные соединения. Контроль качества. Ультразвуковой контроль. Основные положения.
РД РОСЭК-001-96	Машины грузоподъемные. Конструкции металлические. Контроль ультразвуковой.
ВСН 012-88	Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка.
ТУ Гв2.817.019	Измеритель временных интервалов
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	Осциллограф универсальный С1-65
Руководство по эксплуатации	
ЩЮ2.068.136 РЭ	Дефектоскоп ультразвуковой УД2-12

Приложение Б

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Наименование и тип СОП _____

Обозначение СОП _____

Заводской номер СОП _____

Поверка проводилась при температуре воздуха _____

с помощью образцовых средств измерений и инструмента _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр
2. Определение метрологических параметров

Определяемые параметры	Допускаемые значения	Действительные значения

Заключение

Подпись поверителя