

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители расстояния до дефекта трубы Wavemaker G4

Назначение средства измерений

Измерители расстояния до дефекта трубы Wavemaker G4 (далее по тексту – измерители) предназначены для измерения расстояния от места установки кольца с преобразователями, расположенного на исследуемой трубе из стали или сплавов, до дефекта (трещины и/или потери основного металла) данной трубы при осуществлении сплошного неразрушающего контроля трубопроводов различного назначения, а также для оценки размеров дефектов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на акустическом эхо-методе неразрушающего контроля, заключающемся в создании ультразвуковых волн различной частоты в контролируемом трубопроводе и приеме ультразвуковых волн, отраженных от дефектов, сварных соединений, границ труб и других отражателей.

Электронный блок формирует импульсы различной частоты для возбуждения преобразователей, объединенных в кольцо и установленных на трубу. Преобразователи, установленные для излучения в круговом направлении, образуют поперечные волны. Преобразователи, установленные для излучения в осевом направлении, образуют продольные волны. Ультразвуковые волны распространяются в две стороны от места установки кольца с преобразователями. Отраженные эхо-сигналы принимаются преобразователями, передаются в электронный блок для последующей обработки. Обработанные сигналы передаются на ноутбук для визуализации и проведения измерений. Соединение между электронным блоком и ноутбуком осуществляется с помощью кабеля по стандарту USB или Ethernet или через беспроводное соединение WiFi. Управление электронным блоком измерителей осуществляется с помощью клавиатуры или сенсорной панели электронного блока или с помощью программного обеспечения (ПО), установленного на ноутбук.

Для труб малого диаметра, от 25 до 150 мм, применяется жесткое кольцо, на котором ультразвуковые преобразователи жестко закреплены. Для труб большого диаметра, свыше 150 мм, применяется надувное кольцо, на котором ультразвуковые преобразователи имеют съемную конструкцию. Фотография общего вида измерителей приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей

Программное обеспечение

Управление электронным блоком, сбор данных, обработка результатов измерений осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО) «WaveMaker WavePro», которое устанавливается на ноутбук.

Основные функции ПО «WaveMaker WavePro»:

- автоматическая диагностика всех компонентов системы;
- сбор данных, обработка и графическая визуализация;
- построение диаграмм и разверток на основе собранных данных;
- встроенные инструменты «лупа», «линейка», «анимация», ВРЧ и другие для анализа результатов, распознавания дефектов и получения их подробной характеристики;
- мониторинг - наложение результатов контроля разных лет друг на друга для выявления мест с прогрессирующими дефектами;
- автоматическое определение координат GPS и внесение в отчет;
- автоматическое формирование и печать отчетов.

Идентификационные признаки ПО измерителей соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|---|---|---|
| WaveMaker WavePro | 4.0.101u и выше | - | - |

Защита программного обеспечения измерителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------|
| Диаметры контролируемых труб, мм | От 25 до 1930 |
| Минимальный размер выявляемого дефекта, % от площади поперечного сечения трубы | 5 |
| Диапазон измерений*, м: | |
| - новые трубы: | 0,75 – 200 |
| - трубы, эксплуатируемые 30 лет, с небольшой внутренней и внешней коррозией; | 0,75 – 50 |
| - трубы, эксплуатируемые 30 лет, с общей коррозией; | 0,75 – 30 |
| - стандартные трубы изолированные фабричным способом (пенобетон, пенорезина и т.п.); | 0,75 – 20 |
| - трубы с высокой степенью изоляции или в битумной изоляции; | 0,75 – 8 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения расстояния до дефекта, % | ± 3 |
| Дискретность измерений, мм | 25 |
| Частотный диапазон, кГц | От 4 до 400 |
| Габаритные размеры электронного блока (длина x ширина x высота), мм, не более | 420x380x180 |
| Масса электронного блока, кг, не более | 8 |
| Питание осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи или от сети с напряжением, В | От 18 до 20 |
| Максимальный потребляемый ток при напряжении питания 20 В, А | 3,0 |

| | |
|---|--|
| Условия эксплуатации электронного блока: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % | От минус 25 до плюс 50 От 0 до 90 |
| Условия эксплуатации колец с преобразователями: Температура трубопроводов, °С - для жестких колец - для надувных колец - для высокотемпературных надувных колец | От минус 25 до плюс 120 От минус 25 до плюс 80 От минус 25 до плюс 260 |

*указан диапазон измерений в обе стороны от кольца

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати и на панель электронного блока измерителя методом наклеивания этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

| № п.п | Наименование и условное обозначение | Количество |
|-------|--|------------|
| 1. | Электронный блок | 1 шт. |
| 2. | Кольцо с преобразователями жесткое* | 1 комплект |
| 3. | Кольцо с преобразователями надувное* | 1 комплект |
| 4. | Ноутбук с установленным программным обеспечением «WaveMaker WavePro» | 1 шт. |
| 5. | Аккумулятор | 1 шт. |
| 6. | Зарядное устройство | 1 шт. |
| 7. | Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| 8. | Методика поверки | 1 экз. |

* Диаметр и количество колец в соответствии с заказом потребителя

Поверка

осуществляется по документу МП 52.Д4-13 «ГСИ. Измерители расстояния до дефекта трубы Wavemaker G4. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в июле 2013 года.

Основные средства поверки:

1. Лента измерительная металлическая Р20УЗК. Номинальная длина шкалы 20 м. Допускаемое отклонение действительной длины интервалов шкалы $\pm[0,40 + 0,20(L-1)]$ мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке.

2. Штангенциркуль ШЦЦ-I. Диапазон измерения от 0 – 300 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,05$ мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Измерители расстояния до дефекта трубы Wavemaker G4. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям расстояния до дефекта трубы Wavemaker G4

Техническая документация компании Guided Ultrasonics Ltd., Великобритания.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Измерители расстояния до дефекта трубы Wavemaker G4 применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Компания Guided Ultrasonics Ltd., Великобритания.
Адрес: Unit 2 Reynard Business Park, Windmill Road Brentford, TW8 9LY, United Kingdom
Телефон: +44-845-605-0227
Сайт: www.guided-ultrasonics.com

Заявитель

Открытое акционерное общество «Пергам-инжиниринг» (ОАО «Пергам-инжиниринг»), г. Москва.
Адрес: 129085, г. Москва, проезд Ольминского, 3А, офис 830.
Телефон: (495) 775-75-25.
Сайт: www.pergam.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИОФИ"), аттестат аккредитации (Госреестр №30003-08) от 30.12.2008.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.
Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___»_____2013 г.