

Системы автоматического ультразвукового контроля PipeWIZARD

Назначение средства измерений

Системы автоматического ультразвукового контроля PipeWIZARD (далее системы) предназначены для:

- измерений глубины залегания дефектов и длины дефектов вдоль оси сварного шва;
- обнаружения дефектов кольцевых сварных соединений, в стенках труб.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на акустическом методе.

В системах используются следующие методы акустического неразрушающего контроля:

- зонального разделения, при котором каждая отдельная зона сварного шва контролируется с использованием отдельного ультразвукового луча;
- дифракционно-временной (TOFD).

В дифракционно-временном методе для передачи ультразвуковых волн в контролируемый объект используются два преобразователя в режиме импульсный генератор-приемник. Преобразователи генерируют продольные и поперечные волны, которые позволяют проводить контроль по всему объему контролируемого объекта.

Системы включают в себя:

- блок электронный в ударопрочном, герметичном корпусе,
- сканер,
- модуль подачи контактной жидкости,
- ноутбук с установленным программным обеспечением PipeWIZARD.

Внутри электронного блока расположены модуль сбора данных TomoScan FOCUS LT 64:128 (далее TomoScan FOCUS LT) и блок электропривода PWZ-MCDU (далее PWZ-MCDU) со встроенной системой управления. PWZ-MCDU предназначен для обмена данными между программным обеспечением PipeWIZARD, TomoScan FOCUS LT и сканером по сети ETHERNET или с помощью джойстика, предназначенного для ручного перемещения сканера в нужное положение до или после сбора данных.

На передней панели корпуса электронного блока расположены:

- разъемы для подключения сканера (SCANNER), компьютера (COMPUTER), источника переменного тока (A/C IN), преобразователей (UT/PA1, UT/PA2), модуля аварийной остановки (E-STOP), к сети Ethernet (ETHERNET),
- переключатель ON/OFF,
- индикатор POWER.

На задней панели корпуса установлен теплообменник.

Сканер включает в себя:

- каретку,
- измерительный модуль,
- двигатель,
- датчик линейных перемещений,
- датчик температуры,
- шлангокабель.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Каретка является опорной конструкцией сканера и настраивается в соответствии с диаметром контролируемой трубы. На каретке закреплен измерительный модуль, включающий в себя преобразователи. Системы могут быть оснащены следующими преобразователями, изготавливаемые компанией «Olympus NDT, Inc.»:

- ультразвуковые для контроля дифракционно-временным методом, имеющие частоту от 2,25 МГц до 15 МГц и номинальный размер элемента от 3 мм до 12 мм (2, 4, 6 или 8 шт.);
- фазированные решетки (2 шт.).

Датчик линейных перемещений крепится к каретке и определяет положение сканера на контролируемой трубе.

Датчик температуры предназначен для индикации температуры контролируемой трубы.

Шлангокабель предназначен для подключения сканера к электронному блоку.

Модуль подачи контактной жидкости представляет собой водяной насос с кнопкой удаленного включения/выключения и ручной регулировкой расхода.

Результаты контроля отображаются на дисплее ноутбука в режиме реального времени в виде диаграмм, сканов и измеренных значений.

В комплект поставки системы входит калибровочный образец с отражателями, имитирующими возможные дефекты и их положение. Диаметр, толщина и материал калибровочного образца совпадают с соответствующими характеристиками контролируемой трубы.



Рисунок 1 – Внешний вид электронного блока



Рисунок 2 – Внешний вид сканера

Программное обеспечение

Системы имеют автономное программное обеспечение PipeWIZARD, разработанное компанией изготовителем. Программное обеспечение PipeWIZARD устанавливается на персональный компьютер под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows и предназначено для:

- настройки системы,
- визуализации результатов измерений,
- сбора, обработки и хранения данных,
- создания отчетов;
- передачи результатов измерений.

Программное обеспечение соответствует уровню защиты «С» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение PipeWIZARD	Pipewizard	4.0R9	b199315ee451c1bdfbd45b932a58 (файл PipeWizard40.exe)	MD5

При нормировании метрологических характеристик было учтено влияние программного обеспечения.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений глубины залегания дефекта (по стали), мм	от 1 до 50.
Диапазон показаний глубины залегания дефекта, мм	от 1 до 300.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта, мм	$\pm 1,0$.
Диапазон измерений длины дефекта вдоль оси сварного шва, мм	от 1 до 4785.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины дефекта вдоль оси сварного шва, мм	$\pm 1,0$.
Амплитуда импульса напряжения, В	55 $\pm$ 5,5.
Длительность импульса, нс	70.
Пределы допускаемого отклонения длительности импульса от номинального значения, нс	± 2 .
Полоса пропускания приемника, МГц	от 0,54 $\pm$ 10 % до 23 $\pm$ 12 %.
Максимальная скорость сканирования, мм/с	100.
Питание от сети переменного тока частотой от 50 до 60 Гц напряжением от 100 до 240 В.	
Потребляемая мощность, Вт, не более	300.
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более	1044x580x385.
Масса электронного блока, кг, не более	77.
Средний срок службы, лет	10.
Средняя наработка на отказ, ч	70000.

Технические характеристики калибровочного образца:

диапазон диаметров калибровочного образца, мм	от 100 до 1524;
диапазон толщины стенки калибровочного образца в области дефектов, мм	от 6 до 50;
диапазон длины дефектов, мм	от 1 до 4785;
диапазон глубины залегания дефектов, мм	от 1 до 50;
пределы допускаемого отклонения глубины залегания дефекта в виде пропил от номинального значения, мм	$\pm 0,1$;
пределы допускаемого отклонения длины дефекта в виде пропил от номинального значения, %	± 10 ;
диапазон диаметров отверстий, мм	от 1 до 20;
пределы допускаемого отклонения диаметра отверстия от номинального значения, мм	$\pm 0,2$.

Требования к объекту контроля:

диапазон диаметров контролируемых труб, мм	от 100 до 1524;
диапазон толщины стенки трубы, мм	от 6 до 50.

Условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающей среды, °С:

электронный блок	от 0 до +40;
сканер	от -50 до +60;
- относительная влажность воздуха, %, не более 95 (без конденсации влаги при температуре +35 °С);

Знак утверждения типа

Знак утверждения наносится в виде наклейки на электронный блок системы и на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

	Наименование	Количество
1	Блок электронный	1 шт.
2	Сканер	1 шт.
3	Модуль подачи контактной жидкости	1 шт.
4	Ноутбук с установленным программным обеспечением PipeWIZARD	1 шт.
5	Калибровочный образец	1 шт.
6	Комплект кабелей	1 шт.
7	Комплект ЗИП	1 шт.
8	Джойстик	по требованию Заказчика
9	Комплект инструментов	по требованию Заказчика
10	Комплект для поверки (плата «PCBF-10096_PCB1_1-32», плата «PCBF-10096_PCB2_33-64», предохранительный модуль TESET058)	по требованию Заказчика
11	«Системы автоматического ультразвукового контроля PipeWIZARD. Паспорт»	1 экз.
12	«Программное обеспечение PipeWIZARD. Руководство пользователя»	1 экз.
13	«TomoScan FOCUS LT. Руководство по эксплуатации»	1 экз.
14	«Системы автоматического ультразвукового контроля PipeWIZARD. Блок электропривода PWZ-MCDU. Руководство по эксплуатации»	1 экз.
15	«Системы автоматического ультразвукового контроля PipeWIZARD. Сканер. Инструкция по техническому обслуживанию»	1 экз.
16	«Системы автоматического ультразвукового контроля PipeWIZARD. Модуль подачи контактной жидкости. Инструкция по техническому обслуживанию»	1 экз.
17	Методика поверки МП 2512-0002-2013	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0002-2013 «Системы автоматического ультразвукового контроля PipeWizard. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в сентябре 2013 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- осциллограф цифровой DSO1022A (Госреестр № 42468-09);
- генератор сигналов произвольной формы 33250А (Госреестр № 52150-12);
- лента измерительная, рабочий эталон 3-го разряда ГОСТ Р 8.763-2011;
- индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм с диапазоном измерений (0-50) мм, со сменным измерительным наконечником диаметром не более 1 мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе:
«Программное обеспечение PipeWIZARD. Руководство пользователя».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматического ультразвукового контроля PipeWIZARD

Техническая документация компании «Olympus NDT, Inc.».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://omps.nt-rt.ru/> || osp@nt-rt.ru