

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы многоканальные вихретоковые для контроля труб с внешней стороны Prodigy

Назначение средства измерений

Дефектоскопы многоканальные вихретоковые для контроля труб с внешней стороны Prodigy (далее по тексту – дефектоскопы Prodigy) предназначены для сплошного неразрушающего контроля основного металла, измерения потерянной толщины стенки, измерения координат дефектов. Дефектоскопы Prodigy позволяют выявлять дефекты, несплошности и неоднородности материала трубопроводов различного назначения, трубчатых поверхностей нагрева котлов, змеевиков технологических печей, а так же трубопроводов других особо ответственных технологических объектов.

Дефектоскопы Prodigy применяются для контроля и диагностики ферромагнитных и неферромагнитных труб технологического оборудования, используемого в нефтеперерабатывающей, нефтегазовой и нефтедобывающей промышленности, энергетике и других отраслях.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов Prodigy основан на использовании низкочастотного поля вихревых токов (LFET – Low Frequency Electromagnetic Technique). Для объектов из углеродистой стали используется низкая частота (<1 кГц), так как высокая магнитная проницаемость и электропроводность углеродистой стали препятствуют проникновению в металл электромагнитного поля более высокой частоты. При использовании низкой частоты в объекте контроля формируется однородное магнитное поле, что позволяет одновременно выявлять дефекты как на верхней, так и на внутренней поверхности. Дефектоскопы Prodigy выпускаются с частотными диапазонами от 5 Гц до 40 Гц и от 5 Гц до 1000 Гц.

В ходе работы в стенке трубы наводится низкочастотное магнитное поле, для измерения которого используется сканер с установленными на нем приемными катушками. Утонение или другой дефект вызывают искажение результирующего магнитного поля или отличие его от поля на бездефектном участке, что фиксируется по изменению амплитуды и фазы сигнала.

Программное обеспечение дефектоскопов позволяет создавать калибровочные таблицы зависимости фазы сигнала и глубины дефекта. По этим таблицам возможно провести анализ дефекта и определить его тип и глубину.

Фотография общего вида дефектоскопов Prodigy приведена на рисунке 1.

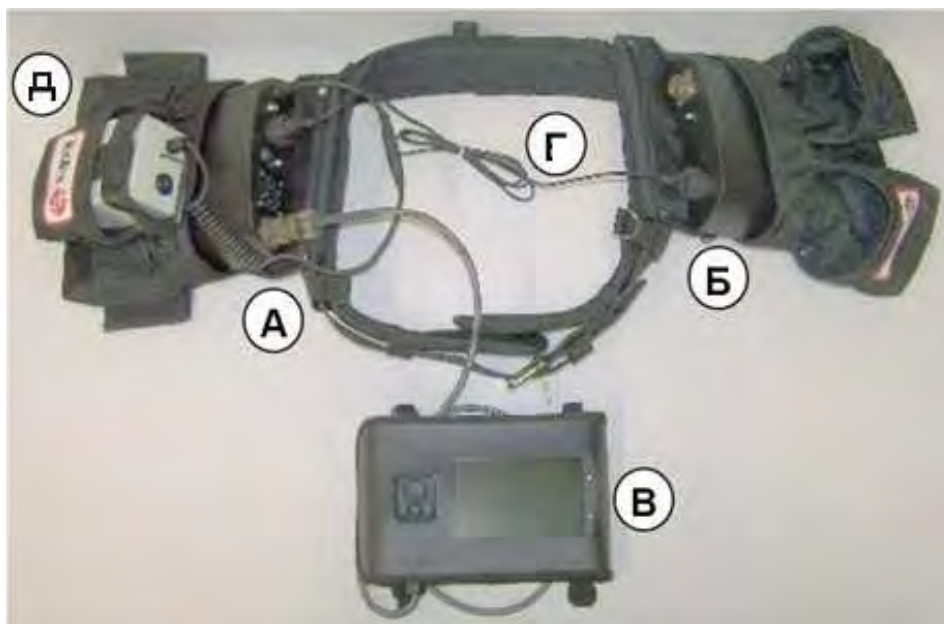


Рисунок 1.

А - электронный блок Prodigy (мини компьютер); Б - электронный блок Mini-TS-2000;
В - монитор в защитном чехле; Г - USB кабель; Д - аккумуляторная батарея.

Программное обеспечение

Для сбора и сохранения данных используется программа Prodigy. Для последующей обработки сохраненных данных используется программа WinDataviewer.

Программное обеспечение (ПО) дефектоскопов Prodigy позволяет:

- отображать результаты контроля в виде изображения на дисплее в режиме реального времени
- записывать сигналы в файл для создания базы данных и дальнейшего анализа
- создавать отчеты в виде полноцветной дефектограммы с указанием глубины дефекта
- выводить на один экран данные по амплитуде и фазе сигнала для одновременного анализа
- увеличивать область сигнала для детального исследования
- строить калибровочные зависимости для определения глубины и типа дефекта

Представление сигналов:

- в виде графиков амплитуды и фазы по всем каналам
- двухмерное отображение в виде С-скана
- трехмерное отображение

Идентификационные признаки ПО дефектоскопов Prodigy соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа регистрации данных	Prodigy	1.90.43	B0919B6E (SetupProdigyv1.90.43.exe)	CRC32
Программа анализа данных	WinDataviewer	1.90.43	6CA8848C (SetupWinDataViewer v1.90.43.exe)	CRC32

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Частотный диапазон, Гц	От 5 до 40 или от 5 до 1000
Допускаемое отклонение установки частоты возбуждения тока, %	± 2
Напряжение возбуждения тока, В, не более	9
Количество каналов	8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения потерянной толщины стенки, % толщины стенки	± 5
Разрешающая способность по уровню 0,5 высоты сигнала, мм	10
Разрешающая способность по уровню 0,7 высоты сигнала, мм	5
Детектирующие элементы	8 отдельных сенсорных катушек
Диаметр сканера, мм	От 6 до 760, плоский сканер
Максимальная толщина стенки трубы, мм	До 22
Немагнитное покрытие толщиной, мм, не более	6
Габаритные размеры электронных блоков и монитора не более, мм	200 x 160 x 70
Масса элементов дефектоскопа масса комплекта дефектоскопа без сканера, кг, не более масса сканера, кг, не более	5,5 2
Источники питания: 1) переменный ток - напряжение, В - частота, Гц 2) постоянный ток: аккумуляторная батарея напряжением, В	От 100 до 240 От 50 до 60 12
Диапазон рабочих температур, °С	От минус 5 до плюс 65
Температура объекта контроля, °С, не более	Плюс 65
Температура объекта контроля при использовании специального высокотемпературного сканера, °С, не более	Плюс 260

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом и на панель электронного блока Mini-TS-2000 дефектоскопа Prodigy методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

№ п.п	Наименование и условное обозначение	Количество
1.	Электронный блок Mini-TS-2000	1 шт.
2.	Электронный блок Prodigy (мини компьютер)	1 шт.
3.	Монитор в защитном чехле	1 шт.
4.	Многоэлементный сканер	1 шт.
5.	Аккумуляторная батарея	2 шт.
6.	Зарядное устройство для батареи	2 шт.
7.	Блок питания	1 шт.
8.	Кабель питания	1 шт.
9.	Кабель для сканера	1 шт.
10.	USB кабель	1 шт.
11.	Пояс для переноски	1 шт.
Эксплуатационная документация		
12.	Руководство по эксплуатации	1 экз.
13.	Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется согласно методике поверки «Дефектоскоп многоканальный вихретоковый для контроля труб с внешней стороны Prodigy. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в мае 2011 года.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф Tektronix 2012B: Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов 4 мВ – 500 В. Пределы основной относительной погрешности измерения напряжений $\pm 3\%$.

2. Комплект мер дефектов для вихретоковых дефектоскопов TST: меры TST 001 и TST 002.1.

TST 001 – внутренние проточки шириной 20 мм, глубиной 60% от толщины стенки. Расстояние между проточками 40, 20, 10 и 5 мм.

TST 002.1 - внутренние проточки шириной 20 мм, глубиной 5, 10 и 20% от толщины стенки. Расстояние между проточками 40 мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Используется для прямых измерений в соответствии с методиками приведенными в руководстве по эксплуатации «Дефектоскоп многоканальный вихретоковый для контроля труб с внешней стороны Prodigy. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам многоканальным вихретоковым для контроля труб с внешней стороны Prodigy

1. Техническая документация фирмы TesTex, Inc (США).

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Дефектоскопы многоканальные вихретоковые для контроля труб с внешней стороны Prodigy могут применяться при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта и при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Компания «TesTex, Inc.», США
Адрес: 535 Old Frankstown Road Pittsburgh, PA 15239
Телефон: (412) 798-8990 Факс: (412) 798-8995
www.testex-ndt.com; e-mail: testex-ndt@verizon.net

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПАНАТЕСТ» (ООО «ПАНАТЕСТ»)
Адрес: 111250 г. Москва, Красноказарменная, 14.
Телефон: (495) 918-09-30 Факс: (495) 362-78-73
www.panatest.ru; e-mail: mail@panatest.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 № 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

В.Н. Крутиков

М.п. «___»_____2011 г.