

НАРВЗУЩАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

2012

АССОЦИАЦИЯ

«ОКО»





**УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ,
ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ**

**В этом году
журналу "Неразрушающий контроль"
исполнилось 10 лет.**

**Это был трудный путь —
от незначительного бюллетеня,
до популярного журнала среди
специалистов НК.**

**Но это заслуга не только нашего
коллектива, но и Вас, дорогие
читатели
и авторы.**

**Благодарим вас за поддержку
и оказанное доверие,
надеемся на дальнейшую
плодотворную работу
на страницах журнала.**

**Мы поздравляем всех с
наступающим**

**НОВЫМ 2010 ГОДОМ
И РОЖДЕСТВОМ ХРИСТОВЫМ!**

**Желаем достичь новых вершин
мастерства**

**в неразрушающем контроле,
реализовать**

**задуманные разработки и проекты,
и быть всегда**

**преисполненными творческого
вдохновения!**

**Редакция журнала
"Неразрушающий контроль"**

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

СРЕДСТВА НК • NDT MEANS

Мищенко В.П., Свистун А.В.

Установка автоматизированная для комплексного неразрушающего контроля колесных пар вагонов СНК КП-8.
Опыт эксплуатации на предприятии ГП "Укрспецвагон".

V.P. Mishchenko, A.V. Svistun

Automated system for complex non-destructive testing of railcars wheel pairs SNK KP-8.
Experience of operation at "Ukrspetsvagon" state enterprise.

Бондарчук Д.Н., Мищенко В.П., Стороженко В.М.

Установка магнитопорошкового контроля колес железнодорожного транспорта "УМПК-2".

D.N. Bondarchuk, V.P. Mishchenko, V.M. Storozhenko

System of magnetic particle inspection of rail transport wheels "UMPK-2."

Мищенко В.П., Стороженко В.М., Свистун А.В.

Установка ультразвуковой и вихретоковой дефектоскопии железнодорожных осей "СНК "Ось-3".

V.P. Mishchenko, V.M. Storozhenko, A.V. Svistun

System of ultrasonic and eddy current flaw detection of rail axles "SNK "OS-3".

Дидык А.В., Опанасенко А.В., Юрченко А.В.

Системы автоматизированного неразрушающего контроля тела трубы СНК Унискан-Луч Т-18 и Т-18 ВТ.

A.V. Didyk, A.V. Opanasenko, A.V. Yurchenko

Systems of automated non-destructive testing of the pipe body SNK Uniscan-Luch T-18 and T-18 ET.

ТЕХНОЛОГИИ НК • NDT TECHNIQUES

Радько В.И., Заплотинский И.А., Галаненко Д.В.

Выявление, идентификация и измерение размеров плоскостных дефектов с применением технологии TOFD в ручных дефектоскопах.

V.I. Radko, I. A. Zaplotinskii, D.V. Galanenko

Detection, identification and sizing of planar defects using TOFD technology in manual flaw detectors.

Опанасенко А.В. Вихретоковый контроль резьб различных типов.

A.V. Opanasenko Eddy current testing of various types threads.

ОБУЧЕНИЕ, АТТЕСТАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ • TRAINING, ATTESTATION AND CERTIFICATION

Радько В.И.

Национальное агентство по аккредитации Украины провело инспекционную проверку органа по сертификации персонала в области неразрушающего контроля Частное АО "УкрНИИНК"

V.I. Radko

National Certification Agency of Ukraine has inspected the personnel certification body for Non-Destructive Testing of "UkrSRINDT" CJSC.

Конференции, выставки / Conferences, exhibitions

12-я украинская конференция-выставка "Неразрушающий контроль 2011"

12th Ukrainian exhibition and conference for Non - Destructive Testing 2011.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА • TECHNICAL LITERATURE

Учредитель и издатель—

Частное АО Ассоциация "ОКО"

Украина, 04111 Киев-111, а/я 31

Главный редактор — Луценко Г.Г.

Зам. главного редактора— Луценко Т.М.

Редакционный совет:

Галаненко Д.В.

Пузикова Е.В.

Свистун А.В.

Дизайн и верстка — Кузик В.В.

Свидетельство

о государственной регистрации

КВ №5503

"Неразрушающий контроль", 2012 №1

Тираж 1100 экз.

Распространяется БЕСПЛАТНО

Подписан к печати 03.03.2012

Мнение редакции может не совпадать с

точкой зрения авторов статей.

Мы, с удовольствием, готовы открыть
полемику на страницах нашего журнала

"НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ"

по интересующим Вас вопросам.

НАШИ СПОНСОРЫ:

ООО "УЛЬТРАКОН-СЕРВИС"



ООО "ПРОМПРИЛАД"



УкрНИИНК





УСТАНОВКА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КОЛЕСНЫХ ПАР ВАГОНОВ СНК КП-8

Установка предназначена для проведения автоматизированного неразрушающего контроля ультразвуковым и вихретоковым методами колесных пар грузовых вагонов и обеспечивает 100% контроль и выявление внутренних и поверхностных дефектов, согласно требований РД 07.09-97 и ЦВ-0118 (с учетом Изменений №1).

СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ УСТАНОВКИ:

- Запись и хранение результатов контроля;
- Выдачу результатов контроля (протокола контроля) на электронном и бумажном носителе;
- Производительность контроля - 10 колесных пар в час, при условии их ритмичной подачи на позицию контроля и бездефектности контролируемых колесных пар;
- Автоматизированный комплексный неразрушающий контроль элементов вагонных КП типов РУ1-957 и РУ1Ш-957;
- Диаметр круга катания:
 - не больше 964 мм для новых колес;
 - не менее 850 мм для колес с максимальным износом.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Количество ультразвуковых и ЭМА каналов:
 - для контроля цельнокатанного колеса _____ 26;
 - для контроля оси колесной пары _____ 17;
- Количество вихретоковых каналов:
 - для контроля боковых поверхностей обода колеса _____ 16;
 - для контроля поверхности катания _____ 6;
 - для контроля приободной зоны диска колеса _____ 24;
 - для контроля шеек и предподступичной части оси _____ 14;
 - для контроля средней части оси _____ 8;
 - для контроля гребня _____ 9;
 - для контроля внутренних колец подшипников буксового узла _____ 10;
- Значение номинальной частоты:
 - ультразвуковых колебаний (УЗК), МГц _____ 0,25; 0,5; 2,5 и 5;
- Значения углов ввода ПЭП _____ от 0 до 90°.



fi Украинский научно-исследовательский институт
неразрушающего контроля (УкрНИИНК)
Украина, 04071, Киев, ул. Набережно-Луговая, 8; тел./факс: (044) 531-37-26(27);
E-mail: ndt@carrier.kiev.ua www.autondt.com.ua





V.P. Mishchenko, A.V. Svistun

Automated system for complex non-destructive testing of railcars wheel pairs SNK KP-8.

Experience of operation at "Ukrspetsvagon" state enterprise.

The article deals with technical specifications, composition and brief description of automated system for complex non-destructive testing of railcars wheel pairs SNK KP-8.

Specified the types of defects identified during the system operation at "Ukrspetsvagon" state enterprise.

МИЩЕНКО В. П. Начальник отдела НМК ООО "Ультракон-Сервис"

СВИСТУН А. В. Ведущий инженер ООО "Промприлад"

УСТАНОВКА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КОЛЕСНЫХ ПАР ВАГОНОВ

СНК КП-8. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ГП "УКРСПЕЦВАГОН"

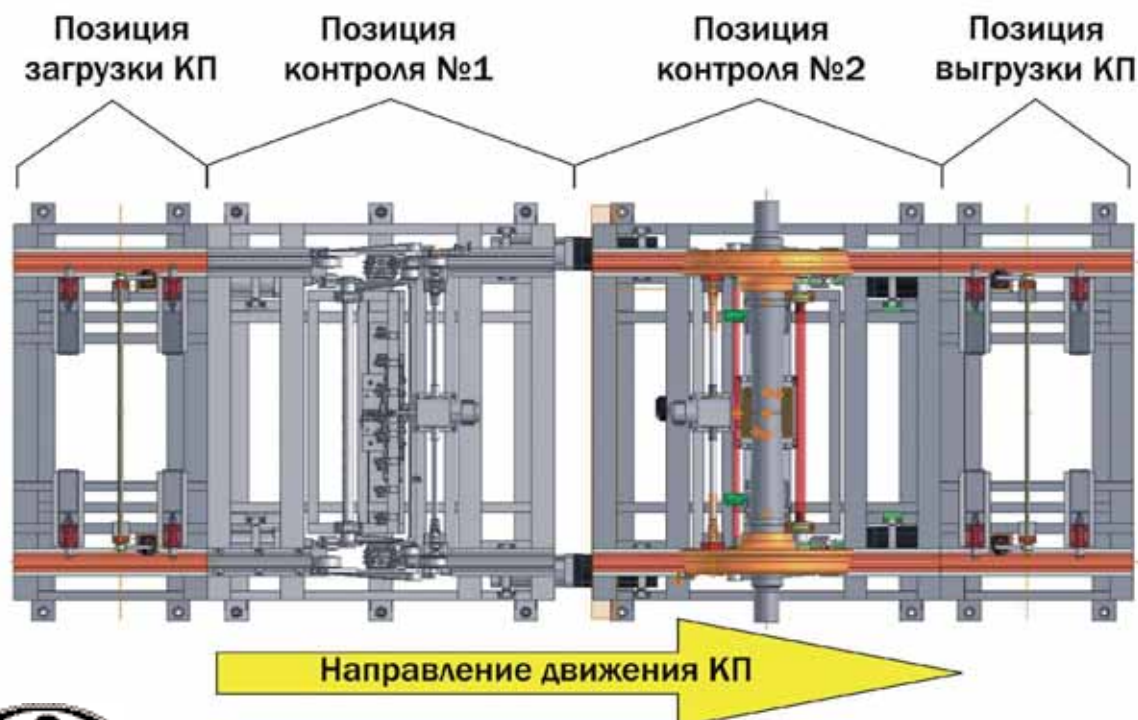
При применении Установки автоматизированного контроля колесных пар в несколько раз повышается производительность контроля — за счет одновременной работы многих каналов контроля, а также достоверность — за счет увеличения числа каналов. В процессе проведения контроля Установкой осуществляется полное документирование не только обнаруженных дефектов, но и всего процесса контроля (это исключает вопрос недобросовестности дефектоскописта и дает возможность детального анализа результатов в любой момент времени).

Установка СНК КП-8 была разработана специалистами ООО "Промприлад".

СОСТАВ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ

Стенд контроля состоит из таких позиций:

- Позиция загрузки;
- Позиция контроля №1;
- Позиция контроля №2;
- Позиция выгрузки.



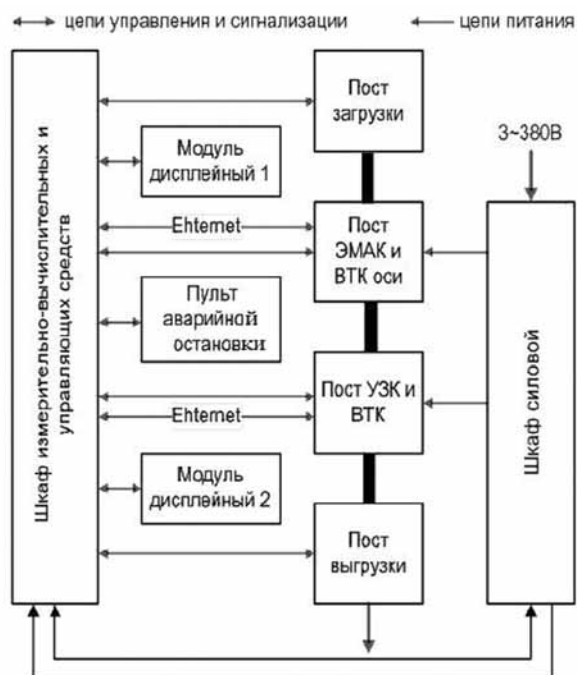


Рис. 1 - Структура Установки СНК КП-8

Позиции загрузки и выгрузки колесной пары носят служебный характер и предназначены для обеспечения безопасности людей и оборудования при подаче и удалении колесных пар с позиции

контроля. Эти позиции являются обязательными при любом составе комплектации Установки.

На позиции загрузки расположено устройство автоматического определения состояния буксового узла (с кольцами, без колец) и измерения диаметра поверхности катания колеса с системой видеосчитывания номера колесной пары.

Установка построена по модульному принципу, включает следующие механические и электронные модули:

МОДУЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ВРАЩЕНИЯ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

состоящий, в свою очередь, из таких устройств:

- Демпфирующего устройства накопителя колесных пар, расположенного перед позицией загрузки;
- Устройств отсечки колесной пары, расположенных на первой и последней позициях стенда;
- Устройства подачи (толкателя) колесной пары на следующую позицию;
- Устройства приема колесной пары на позицию контроля №1;
- Устройства вращения колесной пары на позиции контроля №1;
- Устройства удаления колесной пары с позиции контроля №1;
- Устройства приема колесной пары на позицию контроля №2;



Рис. 2 - Общий вид установки СНК КП-8

- Устройства вращения колесной пары на позиции контроля №2;
- Устройства разворота колесной пары на позиции контроля №2;
- Устройства удаления колесной пары с позиции контроля №2.

Все устройства данного модуля встроены в участок рельсового пути, немного наклоненной по направлению перемещения колесной пары по стенду, и предназначены для перемещения колесной пары по стенду, ее разворота, вращения на позиции контроля и удалению с позиции.

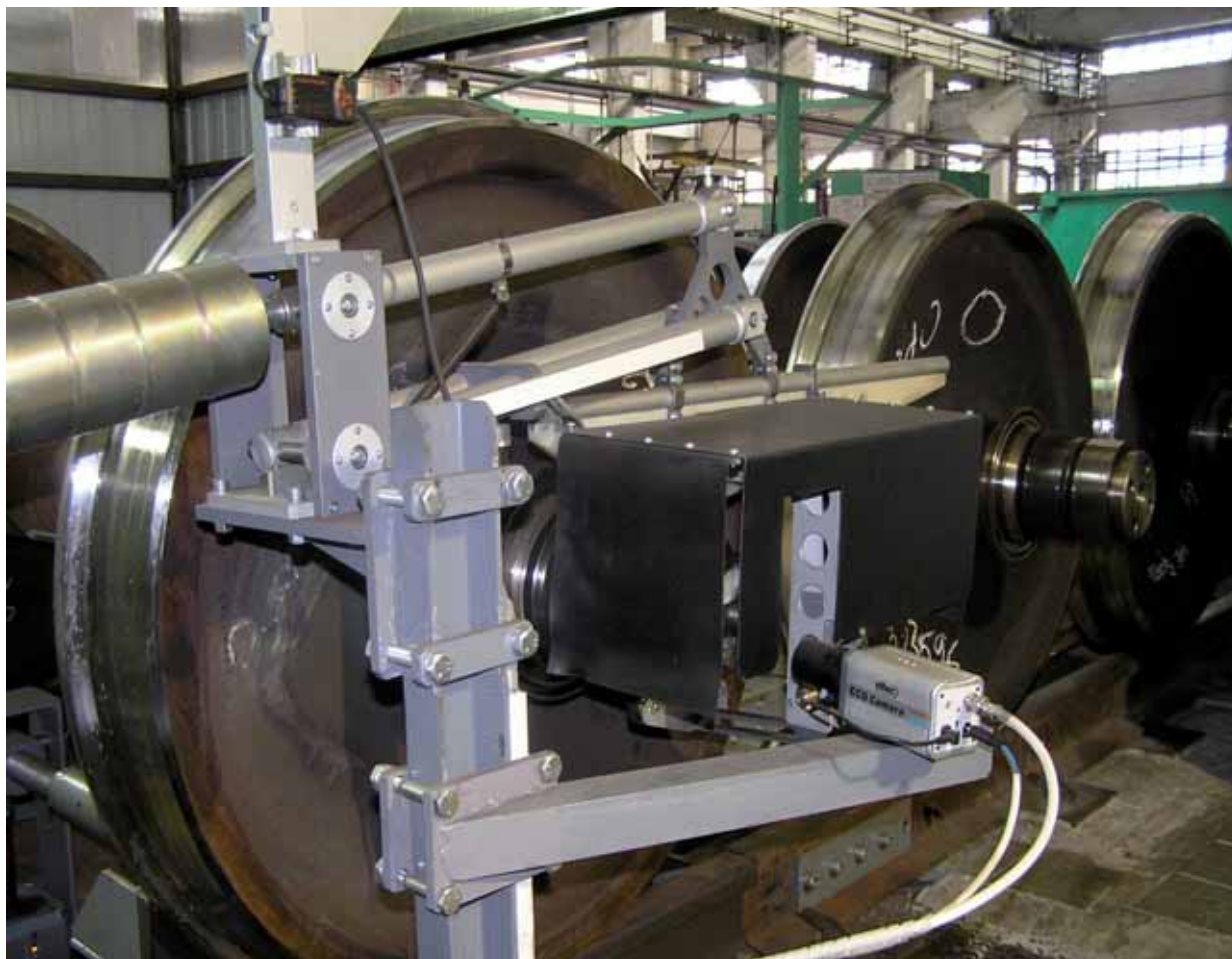


Рис.3

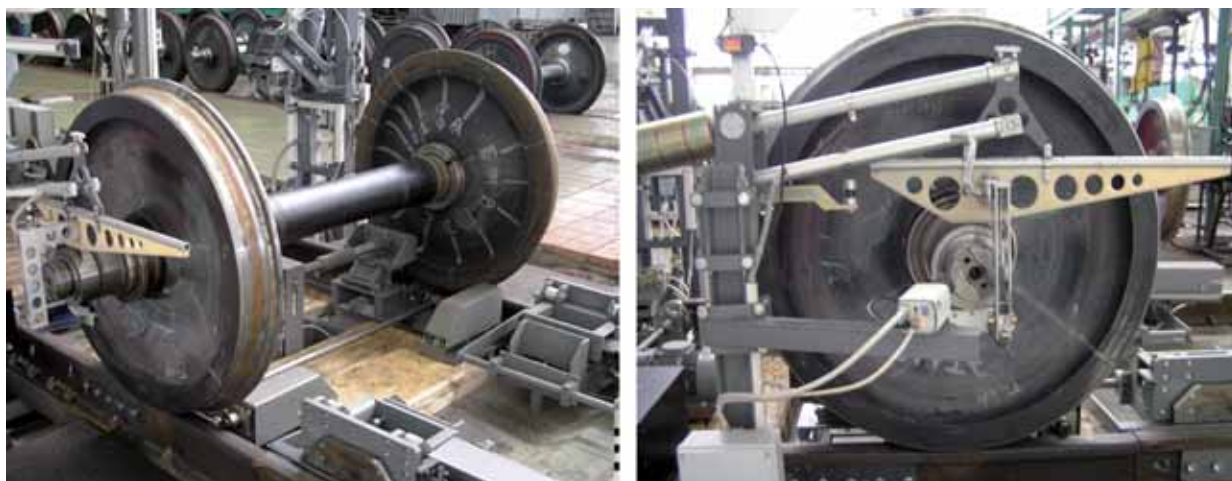
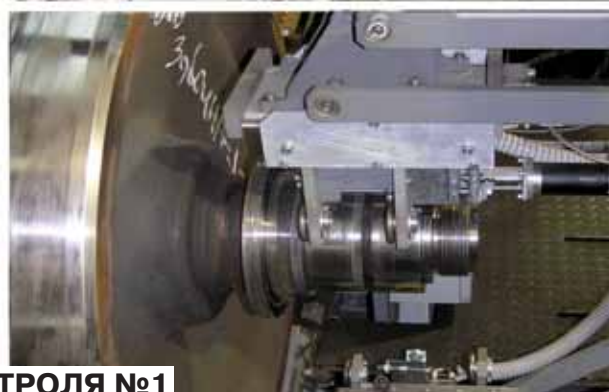
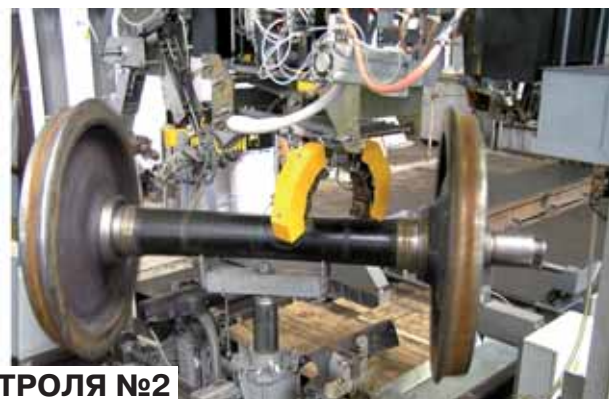


Рис.4 - Устройство измерения диаметра и определения типа буксового узла.



ПОСТ КОНТРОЛЯ №1



ПОСТ КОНТРОЛЯ №2



ПОСТ ВЫГРУЗКИ

Рис. 4 - Механическая часть Установки

МОДУЛЬ УЗК КОЛЕСА КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

Модуль УЗК колеса колесной пары состоит из:

- Ультразвукового сканера обода колеса колесной пары;
- Устройства подвода и отвода сканера.

Модуль обеспечивает контроль следующих зон:

- Основного сечения обода колеса, внешней и внутренней граней обода. При этом реализуется эхо и зеркально-теневой методы контроля прямыми (согласно РД 32.144-2000) и наклонными ПЭП с углом ввода 40° (согласно РД 07.09-97 и СТО РЖД 1.11.002-2008) в обоих направлениях;
- Рабочей грани и гребня колеса.

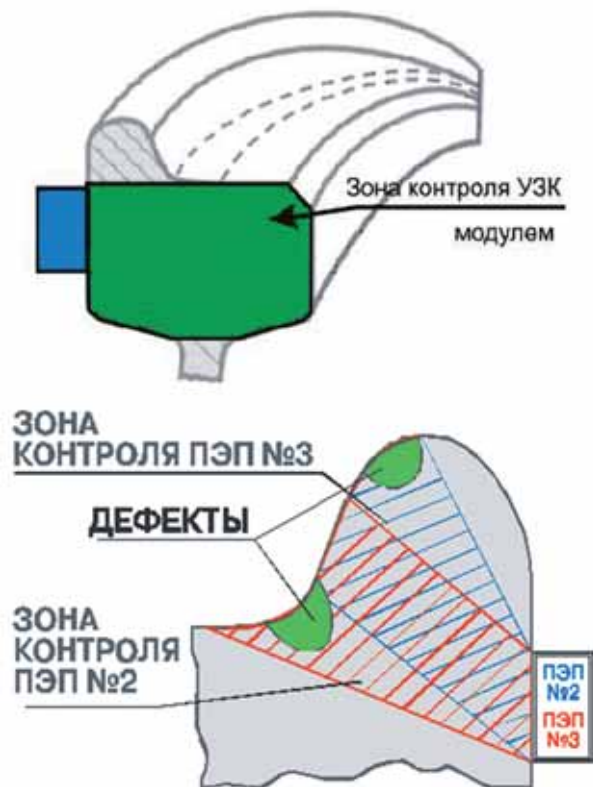


Рис. 5 - Зоны контроля цельнокатаного колеса КП



Рис. 6 - Сканер обода колеса ультразвуковой



Рис. 7 - Ультразвуковой модуль контроля колеса КП

МОДУЛЬ УЗК ОСИ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

Модуль УЗК оси колесной пары состоит из:

- Двух устройств позиционирования соответствующих сканеров;
- Ультразвукового торцевого сканера оси;
- Ультразвукового сканера подступичной части оси.

Модуль обеспечивает выявление в металле оси дефектов в соответствии с РД 07.09-97 и СТО РЖД 1.11.002-2008. Дополнительно обеспечивается выявление наклонных (до $\pm 15^\circ$) трещин в подступичной части и на шейке оси. Каждая зона оси колесной пары контролируется как минимум двумя, а в большинстве - тремя схемами контроля. В частности, шейка (большая всего подверженная изломам часть оси) контролируется пятью схемами контроля. В результате обеспечивается максимальная достоверность и эффективность контроля.

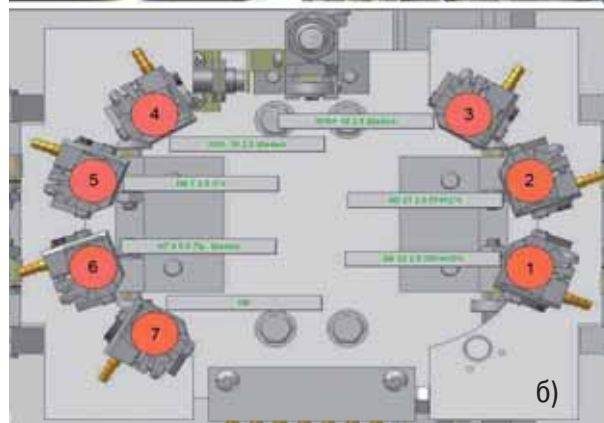
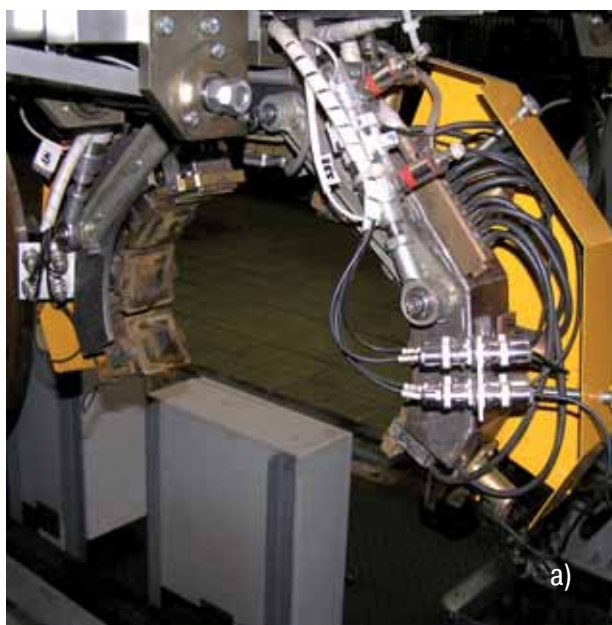
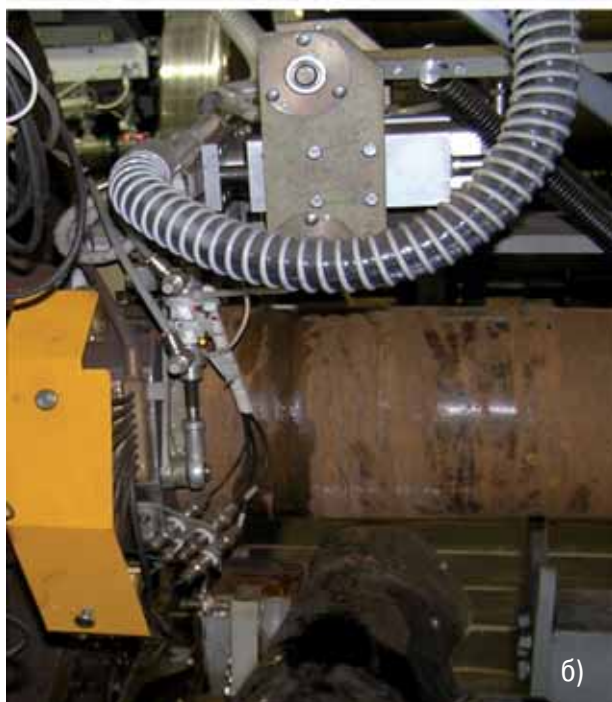


Рис. 8 - Торцевой сканер оси
а) общий вид сканера; б) привязка датчиков к сканеру



а)



б)

Рис. 9 - Ультразвуковой модуль оси КР
а) ультразвуковой торцевой сканер оси;
б) ультразвуковой сканер подступичной части оси

МОДУЛЬ ВТК ОБОДА КОЛЕСА КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

Модуль ВТК обода колеса колесной пары состоит из вихре-токового сканера обода колеса и механизма его позиционирования. Модуль позволяет обнаруживать трещины любой ориентации, которые выходят на внутреннюю или внешнюю боковые поверхности обода и на поверхность катания колеса.

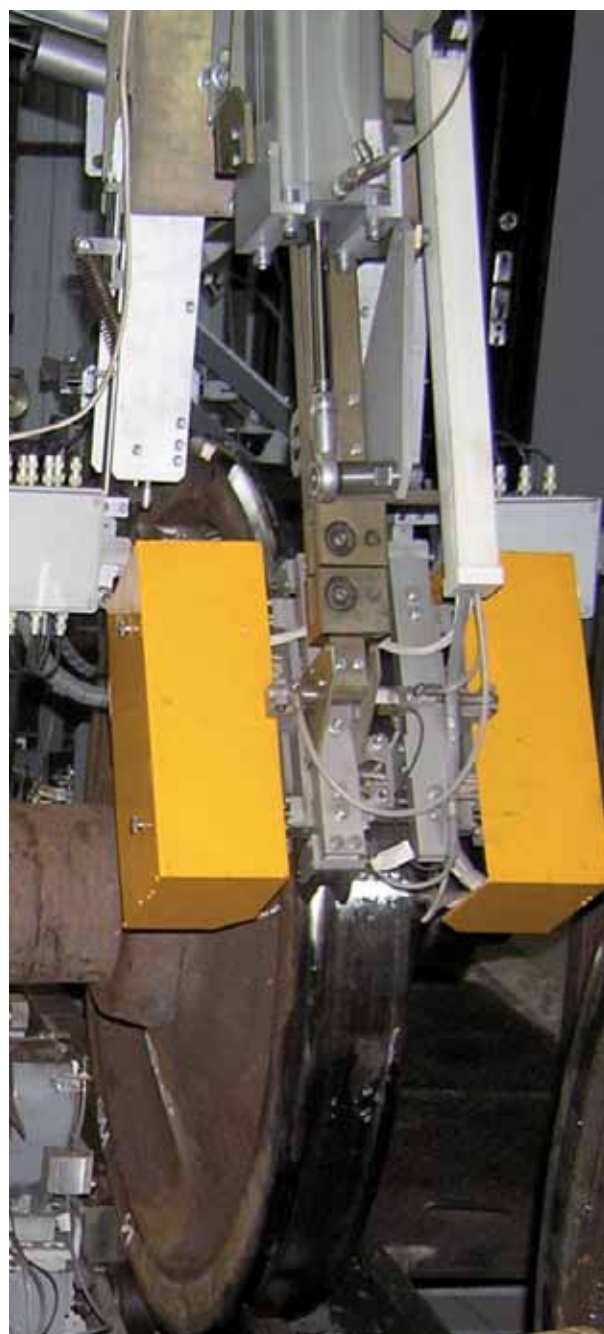


Рис. 10 - Модуль ВТК обода ж/д колеса

МОДУЛЬ ВТК ЗОН ПЕРЕХОДА ДИСКА В ОБОД (ПРИБОДНЫХ ЗОН) КОЛЕСА КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

Модуль ВТК прибородных зон диска колеса состоит из сканирующего устройства и механизма позиционирования. Сканер обеспечивает проведение контроля внешней и внутренней поверхностей зон диска колеса в обод. Модуль позволяет выявлять трещины любой ориентации, которые выходят на поверхность контролируемой зоны.



Рис. 11 - Модуль ВТК зон перехода диска в обод ж/д колеса

МОДУЛЬ ВТК СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ОСИ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

Модуль состоит из:

- Устройства подвода сканера в положение контроля;
- Устройства позиционирования сканера;
- Вихретокового сканера средней части оси.

Модуль предназначен для проведения контроля всей поверхности средней части оси и позволяет выявлять трещины любой ориентации, которые выходят на поверхность.



Рис. 12 - Модуль ВТК средней части оси

МОДУЛЬ ЭМА КОНТРОЛЯ ПОВЕРХНОСТИ КАТАНИЯ КОЛЕСА

Состав модуля:

- Два независимых устройства позиционирования сканера - для каждого колеса;
- Два ЭМА сканера поверхности катания колеса колесной пары.

Модуль предназначен для проведения ультразвукового контроля поверхности катания колеса с использованием электромагнитно-акустических преобразователей (ЭМАП), позволяет выявлять поперечные трещины на поверхности катания и подповерхностные несплошности на глубине до 10 мм. Контроль выполняется согласно СТО РЖД 1.11.002-2008 и РД 07.09-97.



Рис. 13 - ЭМА сканер поверхности катания колеса



МОДУЛЬ ВТК ШЕЙКИ ОСИ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ, СОСТОИТ ИЗ:

- Устройства подвода сканера в положение контроля;
- Устройства позиционирования сканера;
- Вихретокового сканера шейки и предподступичной части оси.

Модуль предназначен для проведения контроля всей поверхности шейки, галтельного перехода шейки в предподступичную часть, предподступичной части оси и позволяет выявлять трещины любой ориентации, которые выходят на поверхность. Контроль указанным модулем применяется только при условии отсутствия колец подшипников на шейке оси.



Рис. 14 - Вихретоковый сканер шеек и предподступичной части оси

МОДУЛЬ ВТК ВНУТРЕННИХ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ БУКСОВОГО УЗЛА, СОСТОИТ ИЗ:

- Устройства подвода сканера в положение контроля;
- Устройства позиционирования сканера;
- Вихретокового сканера внутренних колец.

Модуль предназначен для проведения контроля всей наружной цилиндрической поверхности внутренних колец одетых на шейку оси, поверхности бурта первого кольца и позволяет выявлять трещины любой ориентации, которые выходят на поверхность. Контроль указанным модулем применяется только при условии наличия колец подшипников на шейке оси.

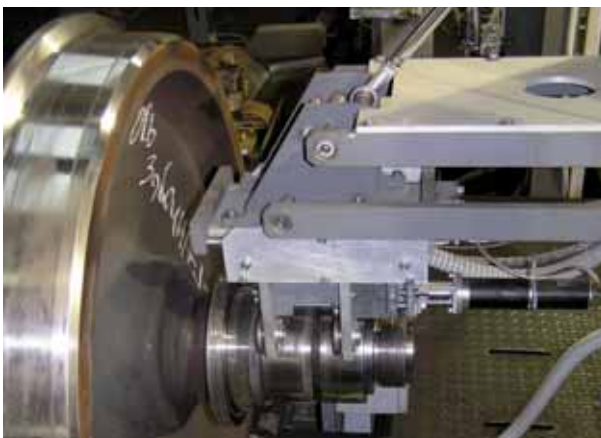


Рис. 15 - Вихретоковый сканер внутренних колец подшипников буксового узла

МОДУЛИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Данные модули представляют собой многоканальные электронные устройства "ОКО-13" или "ОКО-14" и выполняют передачу данных в реальном масштабе времени в модуль обработки и визуализации информации.

МОДУЛЬ ОБРАБОТКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ

Данный модуль представляет собой промышленный компьютер, состоящий из 3-х системных блоков, соединенных локальной сетью, ЖК-монитора и установленного специализированного ПО для проведения обработки данных, их визуализации, создания отчетности, ведения архивов контроля и управления работой механических устройств Установки.



Рис. 16 - Рабочее место оператора

Интерфейс программного обеспечения Установки выполнен в интуитивно понятной форме. Оператору необходимо нажать кнопку "Контроль", при этом КП начинает пошаговое перемещение по стенду, на экране компьютера индицируется информация о выполненных Установкой операциях (рис.17). При подаче колесной пары на позицию контроля №1 оператору необходимо ввести информацию о КП и нажать соответствующую кнопку для запуска проведения контроля.



Рис. 17 - Общий вид специализированного программного обеспечения проведения контроля

Вся информация о проведении контроля колесной пары сохраняется в базе данных и доступна для дальнейшего анализа и визуализации. Оператор, используя программу просмотра результатов контроля, может выполнить такие операции, как: фильтрация информации о КП по дате, заводу-изготовителю оси, имени оператора и т.д., просмотр результатов контроля по ранее проконтролированным КП, систематизация, сохранение протоколов контроля всех проконтролированных колесных пар (рис. 18).

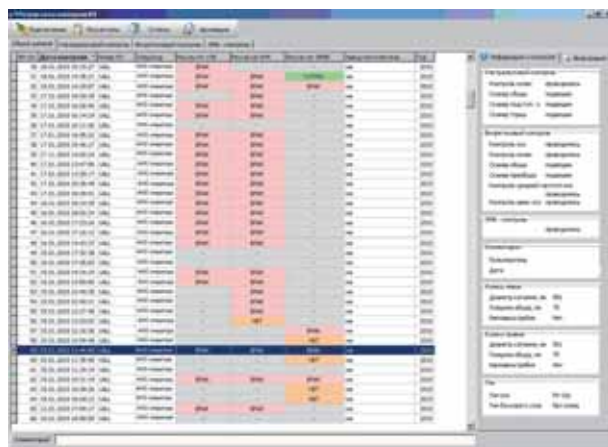


Рис. 18 - Окно программы просмотра результатов контроля

За период эксплуатации Установки автоматизированной для комплексного неразрушающего контроля колесных пар вагонов СНК КП-8 на ГП "Укрспецвагон" проконтролировано более 1000 колесных пар, из которых было забраковано более 30 штук. Были выявлены следующие дефекты:

- на средних частях осей колесных пар вихретоковым методом контроля (рис.17);
- на внутренних кольцах подшипников колесных пар вихретоковым методом контроля;
- на гребнях, ободах, поверхностях катания и приободных зонах дисков колес колесных пар вихретоковым методом контроля;
- в ободах, гребнях и на поверхностях катания колес ультразвуковым методом контроля.



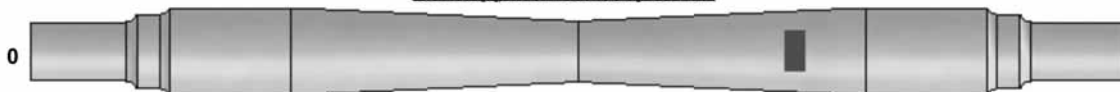
Рис. 20 - Обнаруженная трещина на средней части оси КП. Подтверждение МПД

В заключение необходимо отметить, что применение Установки СНК КП-8 при проведении плановых видов ремонта и освидетельствования, а так же при формировании новых КП вагонов, регламентировано следующими нормативными документами:

- РД 32.150-2000 "Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов" (Изменение № 6);
- РД 32.174-2000 "Неразрушающий контроль деталей вагонов. Общие положения" (Изменение № 4);
- ЦВ-0118 "Інструкція з неруйнівного контролю деталей та вузлів вагонів магнітопорошковим, вихрострумовим та ферозондовим методами та з випробування на розтягання" (Изменение №1);
- РД 07.09-97 "Руководство по комплексному ультразвуковому контролю колесных пар вагонов".

Эксплуатация таких установок на предприятиях железнодорожного транспорта, поднимет неразрушающий контроль колесных пар на качественно новый уровень и поспособствует повышению безопасности движения на железных дорогах.

Обнаруженные дефекты



Таблицы обнаруженных недопустимых дефектов (Ось)

№ п/п	Зона	Подзона	№ ВТП	Амплитуда, Дб	Позиция, мм	Угол, град
1	средняя часть	средняя часть	1	5.57	1469.7	119.3

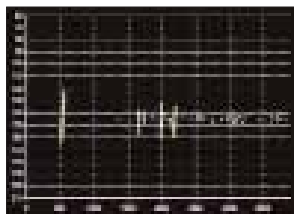
Протокол ВТК колесной пары № 28775. Дата контроля: 08.09.2011 13:40:13. Оператор:Ищенко А.

Рис. 19 - Обнаруженная трещина на средней части оси КП. Фрагмент протокола ВТ контроля

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП УД4-94-ОКО-01



Универсальный многоканальный ультразвуковой дефектоскоп предназначен для контроля продукции на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов готовых изделий, полуфабрикатов и сварных (паяных) соединений, обнаружения дефектов, распознавания их форм или ориентаций, измерения глубин (координат) залегания и условных размеров дефектов.



ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕФЕКТОСКОПА:

- Высокая производительность, за счет многоканальности дефектоскопа (до 32 каналов);
- Небольшие масса-габаритные показатели в сравнении с аналогичными по характеристикам многоканальными дефектоскопами;
- Дефектоскоп обеспечивает распознавание форм и ориентации дефектов, измерение глубин (координат) залегания, условных и эквивалентных размеров дефектов;
- Простота в работе благодаря интуитивному интерфейсу;
- 100% документирование всех результатов контроля и расширенные возможности анализа данных;
- Универсальность применения и возможность формирования любой конфигурации многоканальной системы НК на базе дефектоскопа;
- Может применяться для контроля качества продукции в составе механизированных и автоматизированных комплексов неразрушающего контроля:

**АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА;
МЕТАЛЛОПРОИЗВОДСТВО;
ТРУБНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ;
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ.**

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ ДЕФЕКТОСКОПА:

- Большой цветной высококонтрастный TFT дисплей;
- Система АСД: 4 трехцветных светодиода, звуковая сигнализация;
- Работа с различными сканирующими устройствами;
- Реализация программного обеспечения под различные задачи контроля: контроль кольцевых и продольных сварных соединений, контроль проката, контроль ЖД осей и колес;
- Реализация любых схем прозвучивания в автоматическом и ручном режимах;
- Формы отображения информации: А-скан, Б-скан (ортогональные виды), дефектограмма;
- Возможность учета фактического пространственного положения ПЭП в сканере для правильной обработки результатов контроля при работе со сканирующими устройствами;
- Возможность автоматического построения АРД-кривых для всех каналов;
- Возможность автоматического измерения скорости УЗК в контролируемом объекте и автоматическая калибровка параметров ПЭП;
- Режим накопления максимального сигнала в А-скане;
- Возможность сохранения результатов контроля в устройство памяти типа compact-flash объемом до 2 Гб;
- Возможность просмотра сохраненных результатов контроля непосредственно на приборе.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua



РЕЛЬСОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП УДС2-73М

Дефектоскоп ультразвуковой рельсовый УДС2-73 предназначен для сплошного механизированного контроля со скоростью до 4 км/час на наличие дефектов в обоих нитях железнодорожного пути по всей длине и сечению рельса, за исключением перьев подошвы, выборочного ручного контроля сварных стыков и отдельных сечений рельсов, определения параметров обнаруженных дефектов и сохранения результатов контроля в энергонезависимой памяти.

ОСОБЕННОСТИ ДЕФЕКТОСКОПА:

- встроенные типовые настройки работы каналов;
- возможность создания рабочих настроек на базе типовых;
- встроенная память для сохранения результатов контроля по всем каналам;
- определение пройденного пути и скорости движения при сплошном контроле;
- большой цветной экран с высоким разрешением;
- различные режимы представления информации;
- визуальная и звуковая система АСД;
- возможность работы в режиме сбора информации;
- одновременное использование различных схем УЗК;
- возможность ручного контроля сварных швов и стрелочных переводов;
- все функции универсальных дефектоскопов;
- функции автоматизированных скоростных средств УЗК;
- возможность наращивания количества каналов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Количество каналов, всего 28;
- для сплошного контроля 26;
- для ручного контроля 2
- рабочая частота преобразователей 2,5 МГц;
- диапазон рабочих температур от минус 30 до плюс 45°C;
- **методы и зоны контроля шейки и ее проекции в подошву:**
 1. эхо и зеркально-теневые методы прямым раздельно-совмещенным ПЭП;
 2. эхо-метод наклонным ПЭП вдоль и против направления движения для контроля подошвы и болтовых отверстий;

• методы и зоны контроля головки:

1. эхо-метод наклонным ПЭП для контроля рабочей и нерабочей грани вдоль и против направления движения;
2. зеркальный метод наклонным ПЭП для контроля центральной части вдоль и против направления движения;
3. зеркальный метод для контроля рабочей или нерабочей части вдоль и против направления движения.



Высококачественное сервисное обслуживание, обучение специалистов, консультации по любым вопросам проведения контроля.



Производитель ООО "Ультракон-Сервис"

Украина, 04111 Киев-111, а/я 31 тел./факс:(044) 531-37-26(27)
E-mail:ndt@carrier.kiev.ua www.ultracon-service.com.ua



РУЧНОЕ НАМАГНИЧИВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО МД-01 ПК IIIУ (магнитные клещи)

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначен для намагничивания локальных участков крупногабаритных изделий из ферромагнитных материалов, путем создания приложенного постоянного или переменного магнитного поля, в процессе проведения неразрушающего контроля магнитопорошковым методом.

ОСНОВНЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Тип дефектоскопа _____ переносной;
- Размер контролируемого при дефектации участка на поверхности изделия _____ 0 - 320 мм;
- Максимальный рабочий ток _____ 5(3*) А;
- Рабочее напряжение _____ 230(12*) В;
- Частота _____ 50 - 60 Гц;
- Габаритные размеры _____ 175 x 195 x 55 мм;
- Диапазон рабочих температур _____ от минус 20°C до плюс 50°C;
- Масса дефектоскопа в комплекте, не более _____ 5 кг.

**Магнитный дефектоскоп, работающий от аккумулятора 12 В

НАМАГНИЧИВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО УниМАГ-01 (НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ)

Предназначено для намагничивания участков сварных соединений и поверхностей изделий из ферромагнитных материалов приложенным магнитным полем с целью обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов в процессе проведения неразрушающего контроля магнитопорошковым методом.

Намагничивающее устройство может эксплуатироваться в цеховых, лабораторных, полевых условиях, на высотных объектах и в условиях, где энергоснабжение затруднено или недопустимо по правилам техники безопасности, при температуре окружающей среды от минус 30°C до плюс 50°C и относительной влажности воздуха до 95% при температуре 35°C.

ОСНОВНЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Тип дефектоскопа _____ переносной;
- Блоки намагничивания комплектуются постоянными магнитами из сплава Fe-Nd-B;
- Средний размер контролируемого при дефектации участка на поверхности детали _____ 120 мм;
- При номинальном расстоянии между полюсами 200 мм обеспечивается напряженность магнитного поля не менее _____ 20 А/см;
- Максимальная напряженность поля у полюсов блоков намагничивания, не менее _____ 4 мТл;
- Габаритные размеры дефектоскопа: цилиндрические пластмассовые корпуса _____ Ø 35 мм и длиной 120 мм; гибкий магнитопровод длиной _____ 500 мм;
- Масса устройства, не более _____ 0,8 кг.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua



ДЕФЕКТОСКОП МД-4К (на постоянных магнитах)

Дефектоскоп МД-4К предназначен для намагничивания локальных участков крупногабаритных изделий из ферромагнитных материалов, путем создания приложенного постоянного магнитного поля, в процессе проведения неразрушающего контроля магнитопорошковым методом.

В качестве намагничивающих элементов используются постоянные магниты, поэтому дефектоскоп не требует электропитания, что позволяет использовать его во взрыво- и пожароопасных средах, на строительных площадках, участках сборки и сварки, в полевых условиях.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Тип дефектоскопа _____ переносной;
- Блоки намагничивающие комплектуются _____ круглыми постоянными магнитами;
- Средний размер контролируемого при дефектации участка на поверхности детали _____ 120 мм;
- Максимальная напряженность поля у полюсов блоков намагничивания, не менее _____ 1100 А/см;
- Усилие отрыва блоков намагничивания от ферромагнитной поверхности составляет _____ 35-40 кгс;
- Масса дефектоскопа в комплекте, не более _____ 7 кг.

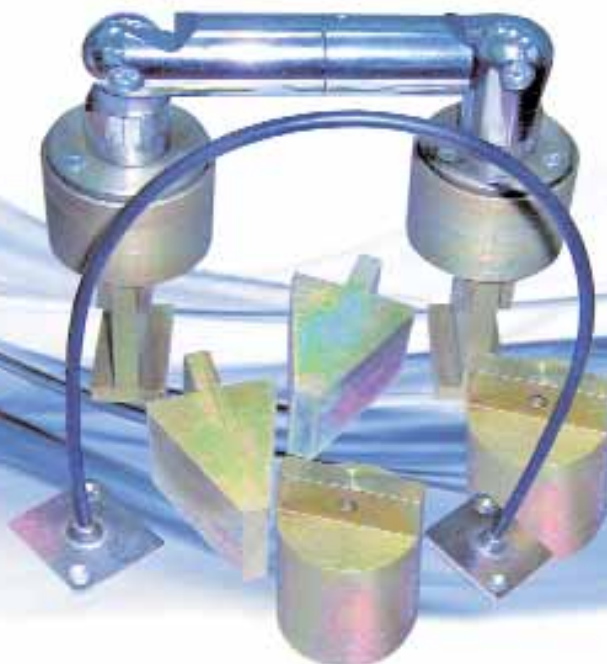
ДЕФЕКТОСКОП НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ МД-4КМ

Представляет собой модификацию МД-4К, предназначен для намагничивания локальных участков крупногабаритных ферромагнитных деталей, в процессе проведения неразрушающего контроля магнитопорошковым методом.

Для удобства работы дефектоскоп оснащен набором полюсных наконечников, которые позволяют качественно проконтролировать детали разнообразной формы и облегчить работу дефектоскописта.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Тип дефектоскопа _____ переносной;
- Блоки намагничивающие комплектуются _____ круглыми постоянными магнитами;
- Средний размер контролируемого при дефектации участка на поверхности детали _____ 120 мм;
- Максимальная напряженность поля у полюсов блоков намагничивания, не менее _____ 1100 А/см;
- Усилие отрыва блоков намагничивания от ферромагнитной поверхности составляет _____ от 30 кгс;
- Масса дефектоскопа в комплекте, не более _____ 7,5 кг.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua





СРЕДСТВА НК

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ



УСТАНОВКА МАГНИТОПОРОШКОВОГО КОНТРОЛЯ КОЛЕС Ж/Д ТРАНСПОРТА **УМПК-2**



**Обеспечивается
реализация методов
магнитопорошкового
контроля колеса в
соответствии с:**

- ГОСТ 21105;
- ISO 6933;
- DIN EN ISO - 9934 -1,2,3;
- AAR M 107;
- AAR M 208.

Установка предназначена для магнитопорошкового контроля 55 типоразмеров колес железнодорожного транспорта диаметром от 800 до 1200 мм на наличие поверхностных и подповерхностных дефектов любой ориентации на всех поверхностях колеса за исключением поверхности внутреннего отверстия ступицы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Время перенастройки установки под другой типоразмер колес, не более, мин. _____ 30;
- Время контроля колеса, не более, мин _____ 1,2;
- Производительность контроля, колес в час _____ 50;
- Документирование результатов контроля;
- Возможность интегрирования системы видео наблюдения для удаленного управлением процессом контроля.



**Украинский научно-исследовательский институт
неразрушающего контроля (УкрНИИНК)**

Украина, 04071, Киев, ул. Набережно-Луговая, 8; а/я 43; тел./факс: (044) 531-37-26 (27);

E-mail: ndt@carrier.kiev.ua www.autondt.com





D.N. BONDARCHUK, V.P. MISHCHENKO, V.M. STOROZHENKO
System of magnetic particle inspection of rail transport wheels UMPK-2.

Brief overview of the system of magnetic particle inspection of rail transport wheels UMPK-2. The article covers the system main specifications and functional capabilities.

БОНДАРЧУК Д.Н. Ведущий инженер "УкрНИИНК"
 МИЩЕНКО В.П. Начальник отдела НМК ООО "Ультракон-Сервис"
 СТОРОЖЕНКО В.М. Инженер ООО "Промприлад"

УСТАНОВКА МАГНИТОПОРОШКОВОГО КОНТРОЛЯ КОЛЕС ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА УМПК-2

Неразрушающий контроль является важной составляющей в комплексе мер по обеспечению безопасности движения железнодорожными дорогами мира. С 1 января 2012 г. вступила в силу новая редакция ГОСТ 10791-2011 основной целью которого является улучшение контроля качества продукции и обеспечение безопасности движения. Одно из важных нововведений данного документа – обязательный выходной магнитопорошковый контроль цельнокатанных колес. Обязательное проведение магнитопорошкового контроля позволяет снизить количество тонких поверхностных и особенно опасных подповерхностных нарушений сплошности металла и дефектов, наличие которых ранее контролиро-

валось работниками служб ОТК визуальным методом. Такими дефектами могут быть: трещины, волосовины, надрывы, флокены, непровары, поры, закаты.

В связи с этим, многие заводы столкнулись с проблемой проведения магнитопорошкового контроля на должном уровне с минимальными затратами и высокой производительностью, позволяющей не уменьшать объемы выпуска продукции. Учитывая опыт работы "Ассоциации "ОКО" и входящих в ее структуру передовых предприятий в области неразрушающего контроля, таких как ООО "Ультракон-Сервис", ООО "Промприлад" и Украинский научно-исследовательский институт неразрушающего контроля



Рис. 1 - Установка УМПК-2



(“УкрНИИНК”), специалистами “УкрНИИНК” была разработана новая линия люминесцентного магнитопорошкового контроля железнодорожных колес.

С учетом успешного трехлетнего опыта эксплуатации Установки магнитопорошкового контроля колес железнодорожного транспорта - УМПК-1, а также отвечая новым потребностям нашего заказчика, одного из лидеров сталелитейной промышленности, единственного в Украине производителя цельнокатаных колес ОАО “Интерпайп НТЗ”, “УкрНИИНК” разработал и поставил на завод Установку магнитопорошкового контроля колес железнодорожного транспорта УМПК-2.

Установка отвечает требованиям таких нормативных документов на магнитопорошковый контроль, как PrEN 13262, ISO 6933, AAR M107, DIN EN ISO-9934-1,2,3, ГОСТ 21105-87. Условный уровень чувствительности магнитопорошкового контроля установки “В” по ГОСТ 21105.

Контролю на Установке подлежат чистовые и предварительно механически обработанные железнодорожные колеса наружным диаметром по кругу катания от 800 до 1200 мм и массой не более 900 кг на наличие поверхностных и подповерхностных дефектов любой ориентации на всех поверхностях колеса за исключением поверхности внутреннего отверстия ступицы.

Перенастройка Установки под определенный типоразмер колеса производится за 30 мин. Настройка Установки производится под определенный типоразмер контролируемого колеса путем перенастройки направляющих реек по пути перемещения колеса, системы полива колеса, системы УФ освещения, системы обдува колеса и узлов манипулятора выгрузки колеса на стэнд ОТК.



Рис. 2 - Пост загрузки УМПК-2

Перед пуском Установки, один раз в смену, необходимо проверить качество подготовленной магнито-люминесцентной суспензии, направление и величину магнитного поля, интенсивность УФ освещения при помощи стандартных образцов и специальных приборов, входящих в комплект поставки.

УМПК-2 представляет собой полу-автоматизированную систему, в которой заложены передовые технологии, позволяющие проводить качественный контроль колес железнодорожного транспорта магнито-люминесцентным методом. Обеспечиваемая производительность контроля не менее 50 бездефектных колес в час, при условии ритмичной подачи колес на пост контроля. Время контроля колеса, без учета времени загрузки-выгрузки на позицию контроля, не превышает 1,5 минуты. Установка может работать как самостоятельный узел, так и встраиваться в существующие технологические линии предприятий заказчиков.

Установка обеспечивает выявление поверхностных дефектов типа трещин любой ориентации с шириной раскрытия не менее 25 мкм, минимальной условной длиной 2 мм - на чистовой поверхности и 6 мм - на черновой (предварительно механически обработанной поверхности).

Контроль колес железнодорожного транспорта на наличие дефектов производится с использованием “мокрого” магнито-люминесцентного метода контроля. Для обеспечения качественного выявления дефектов “УкрНИИНК” был разработан и применен новый тип форсунок, позволяющий качественно наносить магнитный индикатор на контролируемую поверхность и уменьшить расход дорогостоящего магнито-люминесцентного концентрата. Мощные 400 Вт стационарные УФ светильники нового типа позволяют значительно увеличить срок службы УФ источника.



Рис. 3 - Пульт управления главного оператора УМПК-2

Процесс контроля полностью автоматизирован. Оператору требуется только произвести контроль и нажать кнопку “Годно”/“БРАК”, после чего система сама размагнитит колесо и передаст его на другую позицию.

Установка состоит из семи пространственно разнесенных постов функционально объединенных единой системой управления:

- первый пост — пост загрузки (Рис. 5) (в дальнейшем - ПЗ);
- второй пост — пост промежуточного хранения (в дальнейшем - ППХ);

- третий пост — пост контроля (Рис. 6) (в дальнейшем - ПК);
- четвертый пост — пост обдува (в дальнейшем - ПО);
- пятый пост — пост выгрузки (в дальнейшем - ПВ);
- шестой пост — пост системы подготовки суспензии (в дальнейшем - ППС);
- седьмой пост — пост управления манипулятором (в дальнейшем - ПУМ).

Колеса для контроля поступают по двум потокам - левому и правому. Каждый поток независим и рассчитан на работу в любом из трех режимов: "РАБОТА", "НАЛАДКА", "ТРАНЗИТ". Обслуживание каждого потока обеспечивают два оператора — главный оператор и помощник оператора, территориально расположенных вблизи поста контроля. Выбор режима функционирования потока осуществляется с пульта главного оператора (Рис. 3) находящегося рядом с его рабочим местом. На пульте главного оператора расположены также различные кнопки, переключатели и световая индикация, помогающие ему отслеживать и контролировать происходящие процессы на своем потоке. У помощника оператора также имеется свой пульт ("Пульт оператора") который он использует в процессе контроля колеса.

Работа позиции выгрузки самостоятельна и не зависит от режимов работы любого из потоков. Функционально позиция выгрузки может работать в двух режимах: "РАБОТА" и "НАЛАДКА", выбор режима производится с пульта оператора выгрузки.



Рис. 4 - Кран поворотный

Рассмотрим работу Установки на примере левого потока в режиме функционирования "РАБОТА" (как говорилось ранее, правый поток работает аналогично и независимо, в своем выбранном режиме функционирования).

Вблизи поста загрузки расположен кран поворотный (Рис. 4),

с помощью которого оператор загрузки загружает в кантователь (корзина на ПЗ способная горизонтально принять колесо и развернуть его в вертикальное положение) колесо по разрешающему сигналу "светофора". В качестве "светофора" служит светосигнальная колонна, состоящая из трех цветов: красный, желтый, зеленый.

Для оператора загрузки разрешающим цветом является - зелёный, то есть при наличии "зеленого" он загружает колесо в кантователь, сигнализация о наличии колеса в кантователе переводит "светофор" в режим мигающего "желтого" и оператор (загрузки) незамедлительно покидает территорию близлежащую к посту загрузки, совместно отводя в безопасную зону кран поворотный. Визуально, для оператора переход в безопасную зону будет сопровождаться снятием мигающего "желтого" сигнала "светофора" ("светофор" отключится). Наличие "красного" цвета на "светофоре" говорит о режиме "Аварийный останов".



Рис. 5 - Пост загрузки колеса УМПК-2

Приняв колесо на ПЗ, и поставив кантователь (с колесом) в вертикальное положение, система отслеживает положение механизмов на пути от ПЗ до ППХ. В ситуации присутствия всех исходных сигналов о состоянии механизмов, совместно с условием наличия сигнала об отсутствии колеса на ППХ, выдается состояние на пульт главного оператора - ППХ "ГОТОВО" принять колесо. В режиме "РАБОТА" цепочка команд запустится автоматически одновременно с появлением состояния ППХ "ГОТОВО" принять колесо и с помощью толкателей переместит колесо на ППХ. Доставив колесо на ППХ, и получив подтверждающие сигналы, система выставляет состояние "Колесо на посту" (ППХ) в пульт главного оператора (ПГО), запускает цепочку команд по возвращению механизмов (от ПЗ до ППХ) в "ИСХ" положение. Также запускается цепочка команд по опусканию кантователя (на ПЗ) в горизонтальное положение. Получив подтверждение опускания кантователя, система выдает на "светофор" "зеленый" свет.



Установка выдаст состояние ПК "ГОТОВО" принять колесо при наличии разрешающих сигналов и необходимых положениях механизмов на ПК, а так же при отсутствии на посту колеса. В условиях, когда разрешение выдается (загорается кнопка "ГОТОВО") происходит активация кнопки. Реакцией на нажатие будет следующая цепочка действий системы: толкатель с ППХ начнет сопровождать (выталкивать) колесо на ПК; ПК приняв колесо, опустит снижатель (участок рельса под колесом), тем самым дав возможность колесу просесть на посадочные ролики и принять более устойчивое положение. Следующий шаг системы - опускание "Прижима" на колесо, для большей устойчивости при дальнейшем вращении колеса. По мере того как механизмы выставляются, их положение отображается на пульте главного оператора. После прижатия колеса, оператор может с ПГО (пульт главного оператора), через переключатель на пять положений, управлять направлением и скоростью вращения колеса, для того чтобы выставить его в удобное положение, при котором легко можно визуальным считать номер, для занесения в протокол магнитопошкощенного контроля.



Рис. 6 - Пост контроля УМПК-2

После внесения информации о колесе посредством панели ввода данных, оператор через ПГО, нажав кнопку "Контроль", запускает "Процедуру контроля". Завершение "Процедуры контроля" сопровождается подтверждением обоими операторами факта "ГОДНО" или хотя бы одним из операторов факта "БРАК", при этом в информации о наличии дефектов на поверхности колеса фиксируется и сторона, на которой дефекты были замечены. Контроль завершен.

Пост обдува (Рис. 7) функционально служит для сдува влаги с колес. В режиме "РАБОТА" обдув производится автоматически, в режиме "НАЛАДКА" на пульте оператором посредством переключателя "Обдув". Совершив сдув влаги с колеса, система, управляя механизмами, выталкивает колесо на позицию выгрузки (в корзину кантователя выгрузки).



Рис. 7 - Пост обдува УМПК-2

Приняв колесо на посту выгрузки (Рис. 8) система возвращает механизмы ПО в исходное состояние и устанавливает кантователь (с колесом) в горизонтальное положение. Далее следуют действия манипулятора.



Рис. 8 - Пост выгрузки УМПК-2

Манипулятор (Рис. 9) обслуживает пост выгрузки левого и правого потоков. Как только на любой из позиций выгрузки появляется колесо, манипулятор перемещает его на транспортер стэнда ОТК. Операция перемещения колеса манипулятором с позиции выгрузки на транспортер осуществляется автоматически в режиме "РАБОТА" или вручную через пульт оператора выгрузки в режиме "НАЛАДКА". Режим "РАБОТА" или режим "НАЛАДКА" устанавливаются переключателем на пульте оператора выгрузки (ПОВ) и определяет только характер управления манипулятором - автомат или ручной через ПОВ. Для работы манипулятора не важно, каким образом колесо было доставлено на пост выгрузки, т.е. режимы работы потоков не имеют значения.



Рис. 9 - Манипулятор объединения постов выгрузки

Пост системы подготовки суспензии (ППС) служит для подготовки суспензии и обслуживания гидравлического оборудования необходимого для процесса контроля, систем очистки и дренажа.

В режиме "НАЛАДКА" постов контроля определяются оптимальные параметры намагничивания для данного типа колес (размер и плавка), которые будут использованы в дальнейшем в режиме автоматической работы, а именно: скорость вращения - "Быстро" и "Медленно", токи намагничивания катушки и дросселя, при которых дефекты выявляются наилучшим образом. Данные параметры устанавливаются через интерфейс панели ввода данных.



Рис. 10 - Система намагничивания колеса УМПК-2

Система магнитопорошкового контроля колес железнодорожного транспорта обеспечивает 100% документирование результатов контроля, в частности:

- запись, хранение результатов и on-line отображение информации о процессе контроля в виде сводных таблиц на офисном ПК. Данная информация позволяет оперативно оценивать результаты контроля непосредственно в процессе его проведения и контролировать работу операторов-дефектоскопистов;
- выдачу результатов контроля на электронном и бумажном носителе. При помощи специального пакета программного обеспечения предусмотрена удаленная работа с архивами сохраненных данных, формирование различных форм отчетов и протоколов по полученным результатам;
- передачу информации о результатах контроля в систему АСУ ТП цеха.

Обеспечивается реализация методов магнитопорошкового контроля колеса в соответствии с:

- ГОСТ 21105 "Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод";
- ISO 6933;
- DIN EN ISO 9934 - 1,2,3;
- PrEN 13262;
- AAR M 107.

Условный уровень чувствительности магнитопорошкового контроля - "В" согласно ГОСТ 21105.

Контроль колес диаметром _____ от 800 до 1200 мм.

Производительность контроля _____ 50 колес в час.

Количество операторов _____ 4.

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТОЛЩИНОМЕРЫ ТУЗ-1, ТУЗ-2, ТУЗ-5



НАЗНАЧЕНИЕ

Семейство портативных ручных ультразвуковых толщиномеров предназначено для оперативного измерения толщины изделий из различных материалов и скорости распространения ультразвуковых колебаний при одностороннем доступе к ним.

Толщиномеры могут применяться в различных отраслях промышленности для измерения толщины стенок емкостей, труб, корпусных деталей, листов и т. п., в том числе с корродированными поверхностями, при производстве и эксплуатации.

ОСОБЕННОСТИ ТОЛЩИНОМЕРОВ

ТУЗ-1	ТУЗ-2	ТУЗ-5
- Возможность сохранения результатов контроля; - Режим "Сканирование"; - Дифференциальный режим; - Связь с ПК.	- Корпус выполнен из металла; - Малые габаритные размеры.	- Корпус выполнен из металла; - Малые габаритные размеры; - Возможность крепления толщиномера на руку.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	ТУЗ-1	ТУЗ-2	ТУЗ-5
Диапазон измеряемых толщин, мм	0,6-300	0,6-300	0,6-300
Масса толщиномера с одним ПЭП, не более, кг	0,5	0,5	0,3
Габаритные размеры, мм	164 x 84 x 30	126 x 85 x 35	64 x 89 x 36
Время установления рабочего режима, не более, с	10	10	10
Время непрерывной работы, ч	20	20	20
Степень защиты корпуса	IP40	IP64	IP64
Температурный режим	-10..+50 °C	-30..+50 °C	-30..+50 °C



Производитель ООО "Ультракон-Сервис"

Украина, 04111, Киев-111, а/я 31; тел./факс:(044) 531-37-27(26)

E-mail:ndt@carrier.kiev.ua www.ultracon-service.com.ua



ДИНАМИЧЕСКИЕ ТВЕРДОМЕРЫ ТДМ-1, ТДМ-2

предназначены для экспресс-измерения и контроля твердости конструкционных, углеродистых и нержавеющей сталей и сплавов из цветных металлов в лабораторных и полевых условиях.

Основные технические характеристики:

ТДМ-1

Шкала	Пределы измерения	Абсолютная погрешность	Разрешающая способность
HB	90...450	±15	1.0
HRC	20...70	±2,0	0.1
HRA	70...85		0.1
HRB	30...99.9		0.1
HV	375...850	±15	1.0
HRN	20...90		0.1
HRT	20...90		0.1
HSD	30...99.9	±2,0	0.1
HSC	30...99.9		0.1
HL	300...900		1.0
SP1	0...99.9		0.1
SP2	0...99.9		0.1
SP3	0...90		1.0
SP4	0...90		1.0

ТДМ-2

HB	90...450	±15	1.0
HRC	20...70	±2,0	0.1



НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

- Корректировка результатов измерений в зависимости от пространственного положения датчика

ТДМ-1	ТДМ-2
есть (0°, 45°, 90°, 135°, 180°)	есть (0°, 90°, 180°)

- Возможность калибровки

есть

- Режим статистических измерений

есть (от 3 до 99)

- Автоматический пересчет твердости в предел прочности при растяжении по ГОСТ 22761

есть (3 и 5)

- Контроль состояния аккумулятора

есть

- Система автоматической сигнализации выхода измеренного значения за установленные пользователем пределы

звучовая и визуальная

- Память результатов измерений

есть (2000 измерений)

- Связь с ПЭВМ через порт RS232 и возможность оформления протокола измерений

нет

- Время непрерывной работы от полностью заряженных аккумуляторов, не менее, часов

25

- Диапазон рабочих температур

- 10...+ 40 °C

- Степень защиты корпуса по ГОСТ14254

IP40

- Габариты электронного блока, мм

158 x 85 x 32

- Масса электронного блока, не более, кг

85 x 126 x 35

0,4



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua





СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ Ж/Д ОСЕЙ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Проведение 100% комплексного ультразвукового и вихретокового контроля (возможно раздельное исполнение по желанию Заказчика);
- Время проведения контроля (без учета перегрузки оси), не более _____ 6 мин;
- Печать бумажного протокола на каждую проконтролированную, либо на каждую забракованную ось по желанию оператора;
- Оперативная выдача кратких результатов контроля;
- Сохранение полных результатов контроля на каждую проконтролированную ось в электронном виде, с возможностью дальнейшего просмотра, анализа и распечатки;
- Создание статистических отчетов;
- Архивация результатов контроля на оптический носитель информации.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ:

- Количество ультразвуковых каналов, не менее _____ 18;
- Рабочие частоты ПЭП _____ 2,5 и 5 МГц;
- Реализуемые схемы контроля:
 - А1 и Т1 контроль с торцов на отсутствие дефектов и прозвучиваемость;
 - А2 и Т2 контроль с цилиндрических поверхностей на отсутствие дефектов и однородность структуры;
 - А3 контроль наклонными ПЭП на отсутствие дефектов в областях под галтельными переходами;

ВИХРЕТОКОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ:

- Количество вихретоковых каналов _____ не менее 28;
- Тип вихретоковых преобразователей _____ МДФ;
- Рабочие частоты ВТП _____ от 10 кГц до 1МГц;
- Конструкция используемых ВТП позволяет выявлять дефекты типа трещин, закатов, имеющих геометрические размеры:
 - условная протяженность _____ от 1 мм,
 - глубина _____ от 0.2 мм,
 - раскрытие _____ от 10 мкм
 (что удовлетворяет требованиям по магнитопорошkovому контролю для класса "Б").



fi

**Украинский научно-исследовательский институт
неразрушающего контроля (УкрНИИНК)**

Украина, 04071, Киев, ул. Набережно-Луговая, 8; тел./факс: (044) 531-37-26 (27);

E-mail: ndt@carrier.kiev.ua www.autondt.com





V.P. Mishchenko, V.M. Storozhenko, A.V. Svistun

System of ultrasonic and eddy current flaw detection of rail axles "SNK "OS-3".

Brief overview of the system of automated complex inspection of finishing rail axles of rail-cars wheel pairs during their production "SNK "OS-3". The article presents the system main specifications and functional capabilities, as well as experience of operation at enterprise "PVRZ" additional liability company, Popasnoe.

МИЩЕНКО В.П. Начальник отдела НМК ООО "Ультракон-Сервис"

СТОРОЖЕНКО В.М. Инженер ООО "Промприлад"

СВИСТУН А. В. Ведущий инженер ООО "Промприлад"

УСТАНОВКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР ВАГОНОВ ПРИ ИХ ВЫПУСКЕ ИЗ ПРОИЗВОДСТВА "СНК "ОСЬ-3"

Надежность и бесперебойность работы железнодорожного транспорта в значительной степени зависит от качества колесных пар железнодорожных вагонов, в частности осей. Поэтому очень важно обеспечить достоверную дефектоскопию осей на этапе их производства. К сожалению, на большинстве предприятий преобладает ручной контроль выпускаемых осей, так как только немногие предприятия смогли приобрести дорогое импортное оборудование для автоматизированного неразрушающего контроля (НК) в потоке. Применение ручного НК не позволяет проводить контроль

всей поверхности осей из-за низкой производительности. Кроме того, современные ручные дефектоскопы позволяют зарегистрировать сигналы дефектных зон контролируемой продукции, но при этом не способны обеспечить полную регистрацию всех результатов контроля с получением итогового протокола контроля каждой оси независимо от влияния "человеческого фактора". Поэтому, только полная автоматизация НК осей позволяет повысить эффективность контроля и является важным фактором повышения качества и конкурентоспособности продукции предприятий.



Рис.1 - Установка автоматизированного комплексного контроля железнодорожных осей колесных пар вагонов "СНК "Ось-3"





Для повышения достоверности контроля, обеспечения применения всех обязательных и дополнительных методов приемочного ультразвукового контроля (УЗК) и вихретокового контроля (ВТК), согласно РД, к каждой контролируемой оси с документированием всего процесса контроля и его результатов была разработана Установка ультразвуковой и вихретоковой дефектоскопии железнодорожных осей "СНК "Ось-3", которая успешно эксплуатируется на предприятии ОДО "Попаснянский вагоноремонтный завод", г. Попасная.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА УСТАНОВКИ

Структурно Установка состоит из следующих устройств и узлов:

- вычислительный комплекс;
- ультразвуковые и вихретоковые преобразователи;
- нестандартизованные модули устройств связи с объектом (УСО);
- сканер торцевой (СТ);
- сканер шейки (СШ);
- сканер подступичной части (СПЧ);
- сканер предподступичной части (СППЧ);
- сканер галтельных переходов (СГП);
- сканер средней части (ССЧ);
- система управления механизмами и узлами;
- система сигнализации;
- система обеспечения пневматических устройств сжатым воздухом;
- система подачи масла.

Обобщенная структурная схема Установки соответствует рис. 2

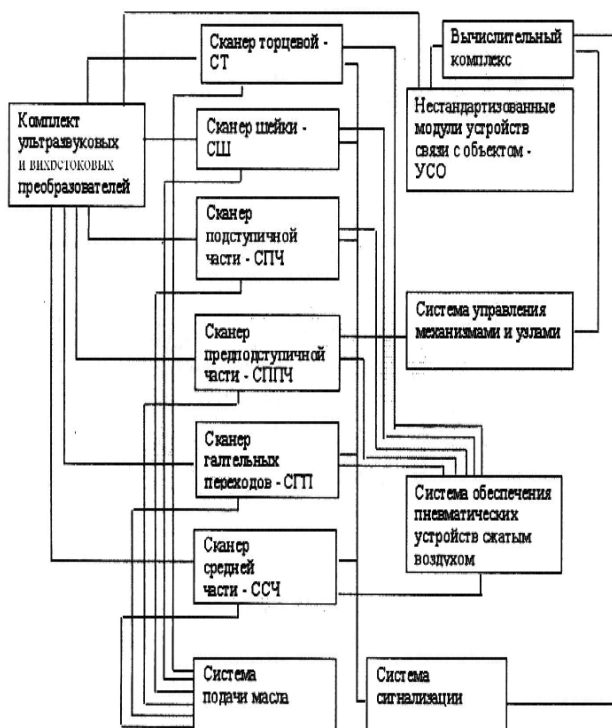


Рис. 2 - Обобщенная структурная схема Установки

ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ УСТАНОВКИ

Ультразвуковая часть

Принцип работы ультразвуковой части Установки основан на способности ультразвуковых колебаний (УзК) распространяться в контролируемом изделии и отражаться от внутренних дефектов и поверхности оси.

Возбуждение УзК в материале оси производится с помощью обратного пьезоэлектрического эффекта. На пластину из пьезоматериала подается электрический импульс, который заставляет пластину колебаться. При наличии акустического контакта между пьезопластиной и контролируемой поверхностью изделия в последней распространяются УзК. Отраженные от внутренних дефектов ультразвуковые колебания воспринимаются пьезопластиной и преобразуются в электрические импульсы в результате прямого пьезоэффекта.

Установка реализует теневой, зеркально-теневой и эхо-импульсный методы контроля.

Вихретоковая часть

Принцип работы вихретоковой части Установки основан на использовании эффекта возбуждения вихревых токов в металле в результате воздействия электромагнитного поля.

Возбуждающее электромагнитное поле формируется вихретоковым преобразователем (ВТП), на который от генератора поступает напряжение. Вихревые токи, протекая в металле, формируют вторичное электромагнитное поле, встречно направленное по отношению к возбуждающему. Поле, сформированное в результате сложения возбуждающего и вторичного электромагнитных полей, в ВТП наводит ЭДС. Установка обеспечивает представление вихретоковой информации в комплексной плоскости, что позволяет выделять дефекты на фоне помех как по амплитуде, так и по фазе сигнала.

По сформированному на экране изображению дефектоскопист может судить о наличии в контролируемой области изделия дефектов.

При отсутствии в объекте контроля дефектов сигнал на мониторе ПК остается без изменений (рис. 3).

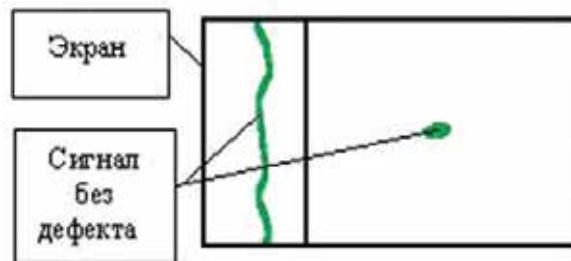


Рис. 3 - Сигнал на мониторе ПК при отсутствии в объекте контроля дефектов

Если в объекте контроля есть дефект (трещина), то линии вихревых токов прерываются, изменяя тем самым вторичное электромагнитное поле. Как следствие, изменяется и результирующее электромагнитное поле, что приводит к изменению напряжения, формируемого на выходе ВТП.

Соответствующее изменению сигнала изображение будет сформировано на мониторе ПК и дефектоскопист имеет возможность визуально определить наличие дефекта (рис. 4).

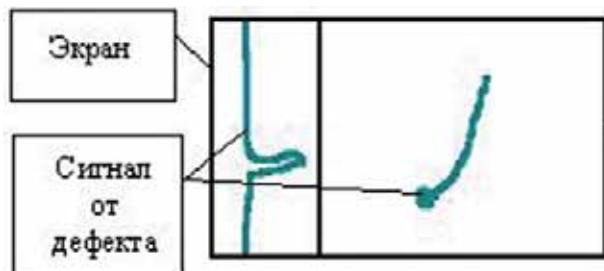


Рис. 4 - Сигнал на мониторе ПК при наличии в объекте контроля дефекта

ОПИСАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЧАСТИ УСТАНОВКИ

Структура металла оценивается путем сравнения амплитуды эхо-сигнала от противоположного торца оси при прозвучивании с каждой торцевой поверхности продольными волнами в осевом направлении с амплитудой эхо-сигнала в стандартном образце (метод Т1), а также зеркально-теневым метом с цилиндрической поверхности в радиальном направлении - путем оценки ослабления донного сигнала (метод Т2).

Контроль на отсутствие внутренних дефектов осуществляется эхо-импульсными методами:

- А1 - с каждой торцевой поверхности продольными волнами в осевом направлении;
- А2 - с цилиндрических поверхностей продольными волнами в радиальном направлении;
- А3 - с цилиндрических поверхностей поперечными волнами в осевом направлении.

Установка обеспечивает проведение 100% ультразвукового контроля, с последующим анализом результатов контроля и принятием решения о браковке оси, а также выдачей полного протокола контроля в электронном виде. Вывод краткого протокола обеспечен на бумажном носителе. Все результаты УЗК в виде Б-Сканов по всем каналам для каждой проконтролированной оси сохраняются на жестком диске с возможностью архивации на компакт-дисках.

Загрузка оси с входного лотка на позицию контроля осуществляется с помощью робота перегрузчика. На позиции контроля к оси опускается балка со сканерами, вводится датчик угловых перемещений.

После того как ось сделала один полный оборот, включается подача контактной жидкости (индустриального масла) и каретки с преобразователями начинают смещаться вдоль оси. При этом преобразователи описывают по поверхности оси спиралевидную траекторию с шагом сканирования 7 мм, что позволяет осуществить равномерное прозвучивание всего контролируемого объекта. Когда преобразователь достигает конца своей зоны контроля, подающая его каретка отключается, а после одного полного оборота преобразователь отводится от оси. При этом другие преобразователи продолжают контроль.

В процессе сканирования происходит непрерывный сбор данных по всем каналам с каждого преобразователя. Все данные накапливаются в управляющем компьютере и сохраняются в его памяти.

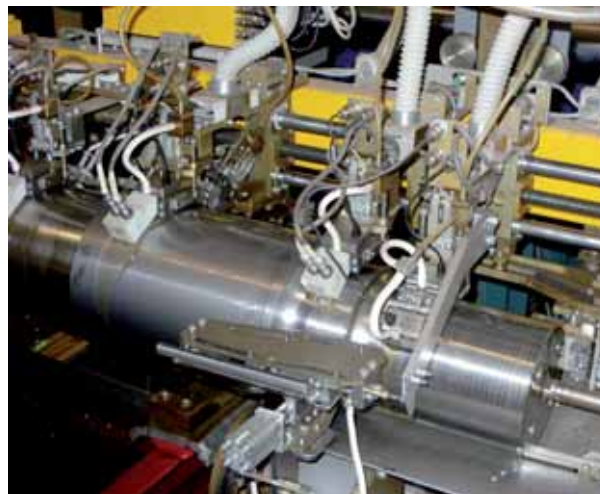


Рис. 5 - Сканирование поверхности оси ультразвуковыми и вихревыми преобразователями

После того как все преобразователи просканируют свои зоны контроля, осуществляется их возврат в исходное положение. Отводится балка со сканерами, а сама ось удаляется с позиции контроля в выходной лоток роботом перегрузчиком.

Тем временем управляющий компьютер производит обработку данных, выдает краткий протокол результатов контроля и сохраняет полные результаты в базе данных. Все сохраненные данные можно в любой момент просмотреть на компьютере документирования. Здесь можно получить подробную информацию о каждом выявленном дефекте:

- пространственную ориентацию дефекта;
- координаты дефекта;
- амплитуду эхо-сигнала от дефекта;
- протяженность дефекта;
- эквивалентную площадь и диаметр обнаруженного дефекта.

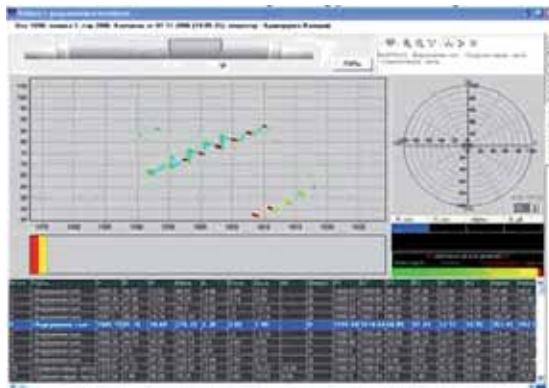


Рис. 6 - Программа просмотра результатов контроля

Установка позволяет создавать базы данных по проконтролированным изделиям. Также предусмотрена архивация данных на компакт диски или другие носители по желанию потребителя.



Особая конструкция рамок-держателей преобразователей позволяет создать надежный, а главное стабильный акустический контакт между ПЭП и ОК, что в свою очередь позволяет пренебречь поверхностными дефектами (такими как, царапины, зазубрины, вмятины), предохраняет от изнашивания рабочую поверхность ПЭП, обеспечивает стабильность подачи контактной жидкости. Все это обеспечивает высокую достоверность результатов контроля.

Каждая конструктивная часть оси контролируется "своим" датчиком, что позволяет значительно снизить время контроля одной оси, а конструкция каждого преобразователя обеспечивает полное и равномерное прозвучивание всей зоны контроля. В то же время, чтобы снизить длительность контроля в целом, контроль средней части оси осуществляется четырьмя преобразователями. Таким образом, сто процентное прозвучивание происходит за значительно меньший промежуток времени.

В тоже время высокую достоверность выявления всех имеющихся в осях дефектов можно обеспечить только на основе внедрения комплексного НК, под которым понимают контроль с применением совокупности методов, основанных на разных физических принципах. Существенное повышение достоверности при применении комплексного НК обусловлено разной чувствительностью различных методов к отдельным группам дефектов контролируемого изделия. В нашем случае производственные дефекты в осях можно разделить на две основные группы:

- **ВНУТРЕННИЕ ДЕФЕКТЫ**, которые достаточно хорошо выявляются ультразвуковым методом;
- **ПОВЕРХНОСТНЫЕ ДЕФЕКТЫ**, достоверность выявления которых при ультразвуковом контроле недостаточно высокая.

Поэтому ультразвуковой метод традиционно дополняют магнитопорошковым методом, который обеспечивает высокую чувствительность к поверхностным дефектам. Однако магнитопорошковый метод обладает рядом существенных недостатков, к которым можно отнести:

- низкую производительность контроля, связанную с трудоемкими операциями очистки, намагничивания, обработки суспензией, размагничивания и т.д.;
- высокую стоимость из-за больших трудозатрат и необходимости постоянного применения расходных материалов;
- низкую достоверность контроля из-за влияния на результат контроля качества подготовки поверхности, качества применяемых расходных материалов и "человеческого фактора";
- высокую сложность автоматизации контрольных операций;
- невозможность оценки глубины выявленных трещин.

Более перспективным для выявления поверхностных дефектов при комплексном автоматизированном НК осей следует считать вихретоковый метод, преимущество которого состоит в возможности проведения контроля с зазором между вихретоковым преобразователем (ВТП) и контролируемой поверхностью, что значительно упрощает его автоматизацию. Другим важным преимуществом является возможность оценки глубины выявляемых трещин. Ранее уже отмечалась более высокая достоверность

вихретокового метода при дефектоскопии изделий из ферромагнитных материалов. В частности, при проведении дефектоскопии деталей компрессорных станций вихретоковым методом были выявлены дефекты, которые ранее были пропущены при магнитопорошковым контроле.

В связи с этим, поставлена задача созданию автоматизированной системы (АС) комплексного НК железнодорожных осей, в которой в качестве "партнера" ультразвукового контроля используется вихретоковый метод.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КОНТРОЛЯ

Подлежащие НК железнодорожные оси типа РУ1Ш и РУ1 изготавливаются из осевой стали (по ДСТУ ГОСТ 31334:2009) в соответствии с ДСТУ ГОСТ 22780:2009. Оси имеют достаточно сложную форму (см. рис. 7), что предполагает формирование отдельных зон контроля. Общая длина оси РУ1Ш составляет 2216 мм, оси РУ1 - 2294 мм. Диаметры шейки, предподступичной части, ступицы и средней части оси составляют 130, 165, 194 и 172 мм соответственно. Длины участков оси вдоль шейки, предподступичной части и ступицы оси составляют 190 мм (для РУ1 - 176 мм), 76 мм и 250 мм соответственно.

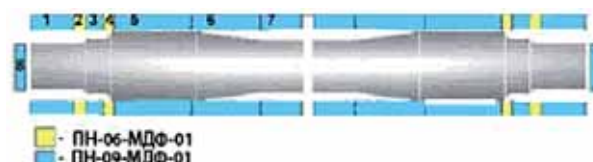


Рис. 7 - Форма железнодорожной оси и схема разбиения ее на отдельные зоны контроля

Учитывая сложную форму, достаточно большую площадь контроля и необходимость обеспечить высокую производительность, ось разбита на отдельные зоны, контроль которых проводится параллельно в многоканальном режиме. Всего на оси выделено 16 зон контроля, которые отмечены на рис. 7 (пронумерованы зоны контроля половины оси). При этом для контроля 1, 3, 5, 6 и 8 зон используется по два ВТП, а для 7-ой зоны - четыре ВТП. Зоны гагелей во 2 и 4 зонах необходимо контролировать в отдельном режиме, так как контролируемая поверхность здесь имеет небольшой радиус кривизны. Поэтому эти зоны контролируются одним ВТП с меньшим радиусом рабочей поверхности. Таким образом, для контроля оси используется 32 ВТП и, соответственно, 32 канала.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВИХРЕТОКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Для реализации поставленной задачи проведены работы по созданию селективных ВТП, которые обеспечивают высокую чувствительность и разрешающую способность к дефектам при контроле с зазором. Проведены также исследования по выбору оптимальной рабочей частоты и метода обработки сигналов ВТП.

Предварительные исследования показали, что поставленная задача может быть решена на основе применения ВТП мультидифференциального типа, которые ранее показали высокую чувствительность при выявлении дефектов через зазор или диэлектрическое покрытие. Сравнительные испытания в различных организациях показали, что ВТП типа МДФ имеют ряд преимуществ



ществ, которые особенно важны для построения автоматизированных систем, а именно:

- хорошая чувствительность к дефектам различного типа при проведении контроля с зазором;
- хорошая отстройка от влияния изменений зазора, хорошее подавление первичного электромагнитного поля;
- высокая разрешающая способность при широкой зоне контроля;
- возможность определения параметров дефектов.

Это позволило применить ВТП типа Леотест МДФ ведущими немецкими и украинскими организациями для создания ряда автоматизированных систем и решения наиболее сложных задач вихретокового контроля. Для контроля разных зон железнодорожных осей разработаны ВТП двух типов:

- ПН-09-МДФ-01 диаметром рабочей площадки 9 мм для контроля цилиндрических поверхностей, галтелей средней части оси (все зоны кроме 2 и 4);
- ПН-06-МДФ-01 диаметром 6 мм для контроля галтелей малого радиуса (зоны 2, 4 на рис.7).

Характеристики этих ВТП позволяют обеспечить уровень чувствительности, соответствующий магнитопорошковому методу, и возможность выявления дефектов класса "Б" согласно РД 32.144-2000.

Исследование чувствительности ВТП к дефектам проводилось на стандартных образцах с искусственными дефектами длиной 15 мм (продольные дефекты) и 50 мм (поперечные дефекты), глубиной 0,5 мм, раскрытием 20 мкм. Такой дефект характеризует требования по порогу чувствительности аппаратуры контроля осей. Тип стандартного образца зарегистрирован № МТ 039.2001 в отраслевом реестре средств измерений, допущенных к применению в железнодорожном транспорте.

Вихретоковые преобразователи типа ПН-09-МДФ-01 и ПН-06-МДФ-01 имеют достаточную чувствительность к пороговым дефектам в диапазоне рабочих частот от 100 до 400 кГц. Частотная зависимость амплитуды сигнала ВТП в условных единицах представлена на рис. 8. Максимальный сигнал наблюдается на рабочей частоте 300 кГц.

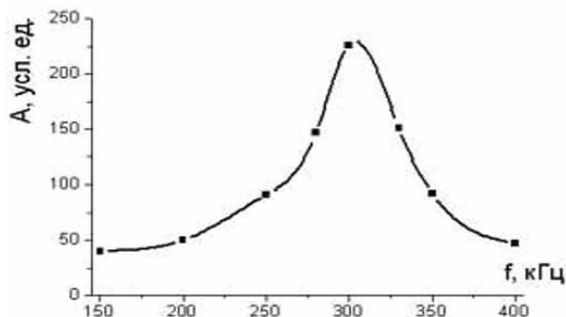


Рис. 8 - Частотная зависимость амплитуды сигнала ВТП

На рис. 9 представлен сигналы ВТП типа ПН-09-МДФ-01 от поперечного дефекта в стандартном образце в комплексной плоскости (рис. 9а) и соответствующие компоненты сигнала с временной разверткой (рис. 9б). На временной развертке видно 4 технологических сигнала (Т на рис. 9) от краев стандартного

образца, каждый из которых состоит из двух вставок, установленных на оси. Сигнал от дефекта на временной дефектограмме находится в центре (Д на рис. 9). На дефектограмме в комплексной плоскости (рис. 9а) технологические дефекты не видны, так как они отсеены выбором створа курсора.

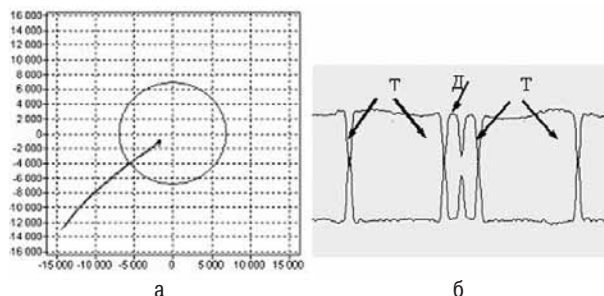


Рис.9 - Сигнал ВТП типа ПН-09-МДФ-01 от дефекта на оптимальной частоте

Из дефектограмм на рис. 9 видно, что достигается уверенное выявление пороговых дефектов класса "Б" на стандартном образце с очень высоким соотношением сигнал/шум. При контроле оси, уровень шумов несколько выше и его подавление возможно на основе применения дополнительной обработки сигнала. На рис. 10 представлены сигналы помех в комплексной плоскости (а) и с временной разверткой (б) при сканировании ВТП типа МДФ поверхности оси. Чувствительность контроля при этом установлена такая же, как на дефектограмме с сигналом от дефекта на рис. 7. Отметим, что указанный уровень помех не может значительно снизить достоверность контроля, так как соотношение сигнал/шум все равно достаточно высокое (более 12 дБ). Тем не менее, для подавления шумов предложено использовать дифференциальную обработку сигнала, которая ранее показала свою эффективность при контроле литых деталей с грубой поверхностью.

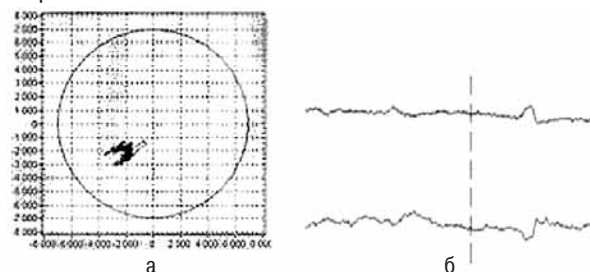


Рис. 10 - Сигналы помех при сканировании поверхности оси

На рис. 11 приведены те же сигналы после использования дифференциальных фильтров. Сравнение сигналов на рис. 10 и 11 показывает эффективность дифференциальной фильтрации при подавлении сигналов помех.

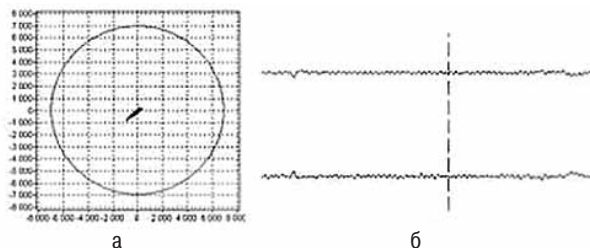


Рис. 11 - Сигналы помех после применения дифференциального фильтра





На рис. 12 представлен сигнал дефекта после применения дифференциального фильтра. Сигнал от дефекта после дифференциальной фильтрации изменяет знак при сканировании над дефектом, что упрощает интерпретацию сигналов при контроле. Применение цифровой фильтрации позволяет также избавиться от тренда (низкочастотной составляющей сигнала), источником которого является изменение электромагнитных свойств материала оси и неровности поверхности.

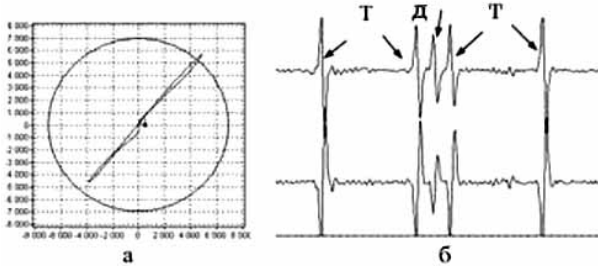


Рис. 12 - Сигнал ВТП типа ПН-09-МДФ-01 от стандартного дефекта на оптимальной рабочей частоте 300 кГц

Представленные исследования позволили усовершенствовать технологию вихретоковой дефектоскопии железнодорожных осей, так как достигнутый уровень чувствительности позволяет успешно заменить магнитопорошковый метод.

ВИХРЕТОКОВЫЙ ТРАКТ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ НК ОСЕЙ

На основе полученных результатов разработан вихретоковый тракт Установки ультразвуковой и вихретоковой дефектоскопии железнодорожных осей "СНК "Ось-3", структурная схема которого представлена на рис. 13.

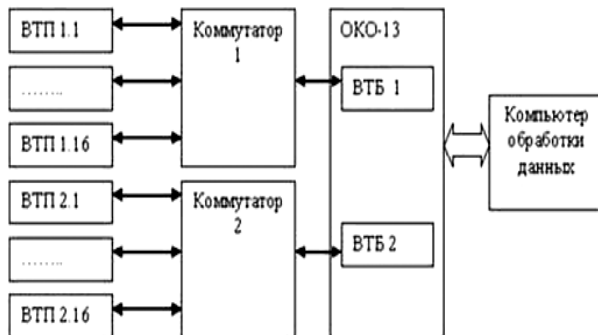


Рис. 13 - Схема вихретокового тракта Установки "СНК "Ось-3"

Схема вихретокового тракта АС "СНК "Ось-3" содержит 32 ВТП (разбитые на две группы ВТП 1.1 - ВТП 1.16 и ВТП 2.1 - ВТП 2.16). Каждая группа из 16 ВТП обслуживается 2-мя коммутаторами, которые осуществляют поочередный опрос ВТП. Каждый из коммутаторов способен коммутировать до 32-х ВТП. Данные коммутаторы успешно применяются в многоканальных сканирующих устройствах, которые используются в составе универсального вихретокового дефектоскопа ОКО-01. ВТП закрепляются в оправках с возможностью сканирования поверхности оси с зазором 0,2 мм. Внешний вид АС "СНК "Ось-3" для комплексного НК железнодорожных осей приведен на рис. 14.



Рис. 14 - Внешний вид Установки "СНК "Ось-3"

В составе электронного модуля предварительного сбора и обработки информации ОКО-13 используется два вихретоковых блока (ВТБ 1 и ВТБ 2), каждый из которых обслуживает по одному коммутатору. Модуль ОКО-13 представляет собой переработанный центральный блок универсального многоканального дефектоскопа ОКО-01, в котором отсутствует дисплей и органы управления. В принципе, модуль ОКО-13 может содержать до 4-х вихретоковых блоков (также как и ОКО-01). Модуль ОКО-13 и все подключаемые к нему ВТБ находятся в одном общем корпусе. Модуль ОКО-13 оснащен сетевым модулем для связи с ПК, которая осуществляется при помощи сетевого модуля WizNet и стандартного сетевого протокола TCP/IP 4.0. От ВТБ на плату коммутатора поступают сигнал генератора синусоидальных колебаний и код, соответствующий текущему ВТП и каналу. Коммутатор активизирует канал в соответствии с полученным кодом и вихретоковые сигналы поступают с заданного ВТП в ВТБ, где проходят первичную обработку и накапливаются. По окончании контроля эти данные передаются на центральный компьютер, который осуществляет вторичную обработку и сохраняет информацию о дефектных участках в базе данных. Для проверки

работоспособности и калибровки АС предусмотрены стандартные образцы с пороговыми дефектами, которые установлены таким образом, что являются частью специальной настроечной оси.

При помощи специального программного обеспечения оператор может детально проанализировать результаты контроля. Программное обеспечение позволяет настраивать каждый канал: производить выбор рабочей частоты ВТП, установку амплитуды рабочего напряжения ВТП, настройку чувствительности, установку порогового уровня и выбор режима фильтрации сигнала. Все настройки сохраняются в базе данных. Внешний вид интерфейса АС "СНК "Ось-3" представлен на рис. 15.

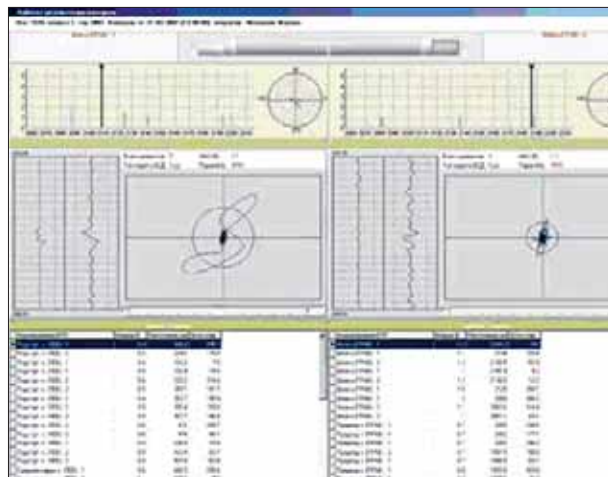


Рис. 15 - Интерфейс для управления АС "СНК "Ось-3"

ВЫВОДЫ

- Вихретоковый метод с применением ВТП высокого разрешения типа МДФ имеет достаточную чувствительность к дефектам, что позволяет заменить магнитопорошковый метод контроля.
- Вихретоковый метод оптимально дополняет ультразвуковой метод при создании автоматизированных систем комплексного неразрушающего контроля.

Опыт эксплуатации на предприятии г. Попасная ОДО "Попаснянский вагоноремонтный завод"

Установка "СНК "Ось-3" внедрена в производственный цикл предприятия ОДО "Попаснянский вагоноремонтный завод" и успешно используется при выполнении поставленных задач специально обученным персоналом.

За период эксплуатации Установка показала отличные результаты при контроле:

- на отсутствие или наличие внутренних дефектов и распознавания их форм или ориентаций;
- на определение глубин и координат залеганий дефектов, их размеров или условных размеров;
- при оценке структуры металла.

В процессе проведения контроля Установкой "СНК "Ось-3" были выявлены дефекты чистовых ЖД осей, как ультразвуковым методом контроля, так и вихретоковым. Результаты контроля приведены на рис. 17 (ультразвуковые) и рис. 18 (вихретоковые).



Рис. 16 - Эксплуатация Установки

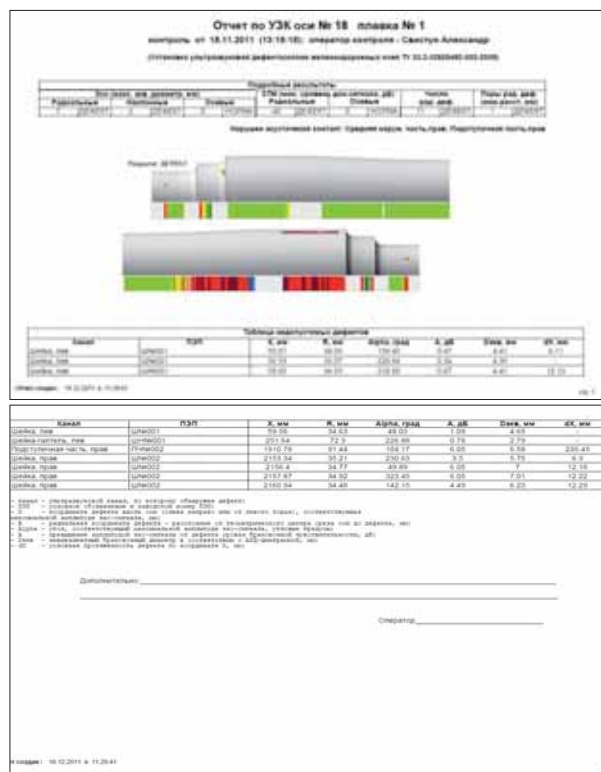
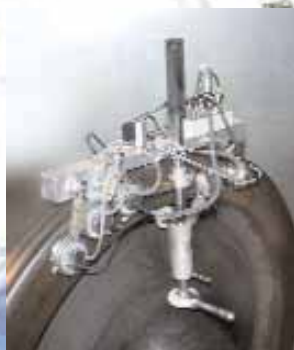


Рис. 17- Протокол ультразвукового контроля



Рис. 18- Протокол вихретокового контроля

УЛЬРАЗВУКОВОЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ДЕФЕКТОСКОП УД4-94-ОКО-01



ОБЩИЕ

ВОЗМОЖНОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Выдача оперативной информации о результатах контроля в реальном времени;
- 100%-ное документирование всего процесса контроля, сохранение архивов контроля и их постобработка;
- Гибкая конфигурация системы - подключение необходимого числа ультразвуковых и вихретоковых блоков;
- Работа с дистанционно управляемыми и ручными сканерами;
- Подключение до двух датчиков позиционирования (датчиков пути);
- Подключение внешних клавиатуры и мыши, или других внешних устройств через порты COM и USB;
- Сохранение и загрузка данных через карту Compact Flash;
- Возможность разработки специализированного программного обеспечения под конкретную задачу контроля;
- Количество каналов: 8/16/24/32- в зависимости от потребностей заказчика;
- Реализация любых схем прозвучивания в автоматическом и ручном режимах.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕФЕКТОСКОПА:

- Высокая производительность, за счет многоканальности дефектоскопа;
- Простота в работе благодаря интуитивному интерфейсу;
- Документирование всех результатов контроля и расширенные возможности анализа данных;
- Отображение результатов контроля в режиме реального времени по всем каналам.

НАЗНАЧЕНИЕ

Универсальный многоканальный ультразвуковой дефектоскоп УД4-94-ОКО-01 предназначен для контроля железнодорожных деталей и узлов вагонов. В комплекте со сканирующими устройствами УСК-01 и УСО-01 дефектоскоп УД4-94-ОКО-01 представляет собой механизированную систему для комплексного ультразвукового контроля элементов колесных пар вагонов в соответствии с СТО РЖД 1.11.002-2008 и ЦВ-ЦЛ-0131 "Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю осей и цельнокатаных колес колесных пар вагонов дефектоскопом ультразвуковым универсальным УД4-94-ОКО-01".

Дефектоскоп ультразвуковой УД4-94-ОКО-01 обеспечивает решение следующих задач ультразвуковой дефектоскопии:

• контроль осей колесных пар вагонов

Сканирующее устройство УСО-01 на базе УД4-94-ОКО-01 является составной частью механизированной системы, предназначенной для комплексного ультразвукового контроля осей колесных пар вагонов. Сканер обеспечивает установку и удержание преобразователей на предподступичной части оси колесной пары во время ее вращения, подачу контактной жидкости в процессе контроля под блок преобразователей.

• контроль колес вагонов

Сканирующее устройство УСК-01 на базе УД4-94-ОКО-01 является составной частью системы УЗК, предназначенной для комплексного ультразвукового контроля цельнокатаных вагонных колес. Сканер обеспечивает установку ПЭП на контролируемые участки цельнокатаных колес, подачу контактной жидкости в процессе контроля одновременно под каждый ПЭП.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail: ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП УДЗ-71

**Дефектоскоп ультразвуковой УДЗ-71
общего назначения по ГОСТ 23049
предназначен для контроля продукции:**

- на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов, готовых изделий, полуфабрикатов и сварных (паяных) соединений);
- измерения глубины и координат залегания дефектов;
- измерения отношений амплитуд сигналов, отраженных от дефектов;
- измерения эквивалентного размера дефекта;
- измерения толщины изделия;
- измерения скорости распространения ультразвуковых колебаний.
- все функции толщиномера с разверткой;
- измерение эквивалентного размера дефекта;
- два независимых трехуровневых строба автоматической сигнализации дефекта (АСД);
- два измерительных строба;
- строб контроля акустического контакта;
- строб АРУ;
- возможность настройки ВРЧ;
- режим работы с АРД-диаграммами;
- высокоточный измеритель глубины (координат) залегания дефекта;
- режим "разметки по переотражениям";
- возможность отображения развертки типа RF;
- режим усреднения "А-скана";
- возможность запоминания программ настроек и результатов контроля;
- режим "электронная лупа";
- два режима "стоп-кадр";
- режим запоминания "пииков";
- режим построения и обработки "Б-сканов";
- автоматизированная калибровка ПЭП;
- полный и упрощенный варианты меню;
- подсветка дисплея;
- режим связи с ПЭВМ;
- протоколирование процедуры контроля с использованием дополнительного программного обеспечения.



НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ :

- Рабочие частоты _____ от 0,4 до 15 МГц;
- Диапазон контроля (по стали) от 0,5 до 6000 мм;
- Диапазон измерения эквивалентной площади отражателей _____ от 0,8 до 314,0 мм²;
- Динамический диапазон усиления приемного тракта _____ 100 дБ;
- Абсолютная погрешность при измерении толщины или глубины залегания дефекта _____ ± (0,1+0,005 Нх) мм;
- Абсолютная погрешность при измерении координат залегания дефектов _____ ± (0,2+0,01 Х) мм, ± (0,2+0,01 Х) мм;
- Абсолютная погрешность при измерении отношения амплитуд сигналов _____ ± (0,2+0,03 Нх) дБ;
- Относительная погрешность измерения эквивалентной площади дефекта _____ ± 15%;
- Время непрерывной работы от аккумуляторной батареи, не менее _____ 8 час.;
- Масса дефектоскопа, не более _____ 0,75 кг;
- Габаритные размеры _____ 188 x 107 x 78 мм.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua





ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП ВД-131 НД



НАЗНАЧЕНИЕ

Специализированный вихретоковый дефектоскоп ВД-131 НД предназначен для выявления поверхностных дефектов в стальных цилиндрических роликах диаметром 32 мм и длиной 52 мм из состава подшипников качения, используемых в буксовых узлах грузовых и пассажирских железнодорожных вагонов, а также для контроля иных фигур вращения таких как: поршневые пальцы, гильзы, цилиндры, поршневые штоки, патронные корпуса и т.д. (при дополнительной модернизации сканирующей системы дефектоскопа по требованию Заказчика).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Минимальные размеры выявляемых дефектов:
 - глубина _____ 0,1 мм и более;
 - раскрытие _____ от 0,002 мм;
- Количество вихретоковых каналов _____ 3;
- Время установления рабочего режима, не более _____ 7 мин;
- Производительность контроля, не менее _____ 120 рол./ч;
- Время непрерывной работы дефектоскопа, не менее _____ 8 ч;
- Габаритные размеры дефектоскопа
(в собранном виде), не более _____ 1000 x 400 x 600 мм;
- Масса дефектоскопа, не более _____ 35 кг.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- Отображение на экране служебной информации о количестве годных и бракованных роликов, уровни разбраковки в процентах, номер комплекта и подшипника, количество проконтролированных комплектов;
 - Встроенные часы и календарь;
- Сохранение информации о проконтролированных роликах в памяти дефектоскопа - 250 записей;
 - Режим связи с ПК.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕФЕКТОСКОПА

- Контроль торцевых поверхностей роликов;
 - Выявление дефектов с раскрытием берегов трещины от 2 мкм;
 - Наличие размагничивающего устройства;
- Производительность контроля не менее 120 роликов в час в полнорежимном цикле;
 - Автоматическая сортировка годных и бракованных роликов по кассетам;
 - Небольшие массогабаритные показатели.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua



ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКОСКОП ВДЗ-71

НАЗНАЧЕНИЕ:

Дефектоскоп вихретоковый ВДЗ-71 НК-IVU предназначен для ручного контроля вихретоковым методом деталей и узлов вагонов, локомотивов и моторвагонного подвижного состава на наличие поверхностных и подповерхностных дефектов типа нарушения сплошности материала (трещины, закаты, раковины, волосовины и др.).



Прибор зарегистрирован в Государственном реестре средств измерительной техники под номером У2378-06, а также соответствует требованиям ТУ У 33.2-23535778-006:2006.

Контроль деталей и узлов вагонов производится в соответствии с ЦВ-ЦЛ-0111.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Возможность выявления дефектов
 - глубиной _____ от 0,1 мм;
 - раскрытием _____ от 0,002 мм;
- Диапазон установок рабочих частот _____ от 500 Гц до 6 МГц;
- Напряжения выхода генератора (удвоенная амплитуда) _____ от 0,5 В до 8 В;
- Диапазон регулируемого коэффициента усиления _____ от 0 до 40 дБ;
- Изменение фазы сигнала (диапазон вращения сигнала) _____ от 0° до 360° с шагом 1°, 10°, 100°.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕФЕКОСКОПА:

- Возможность отстройки от влияния рабочего зазора и неоднородности электромагнитных свойств объекта контроля;
- Сохранение в памяти дефектоскопа большого количества настроек и результатов контроля;
- Специализированное программное обеспечение;
- Режим двусторонней связи с ПК через USB порт (для ввода в ПК информации из памяти дефектоскопа и возможности распечатки этой информации на принтере, а также для загрузки программ настроек из ПК в память дефектоскопа);
- Возможность условной оценки глубины дефекта;
- Световая и звуковая сигнализация дефекта;
- Простота в работе благодаря интуитивно-понятному интерфейсу;
- Малые массогабаритные показатели.



НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua





СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО

КОНТРОЛЯ ТЕЛА ТРУБЫ СНК УНИСКАН-ЛУЧ Т-18

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ:

- 4-е иммерсионные ванны;
- Количество ультразвуковых каналов:
 - 20 - для контроля тела трубы на расслоения и проведения толщинометрии;
 - 10 - для контроля тела трубы на продольно-ориентированные дефекты;
 - 10 - для контроля тела трубы на поперечно-ориентированные дефекты.
- Значение номинальных частот УЗК: 2,5 и 7 МГц.

ВИХРЕТОКОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ:

- Сканер с накладными ВТП:
 - Состоит из 18 накладных ВТП;
 - ВТП установлены в защитные износостойкие корпуса;
 - Каждый ВТП имеет независимую механическую подвеску, которая обеспечивает постоянный зазор между ВТП и телом трубы.
- Блок проходного ВТП:
 - Состоит из намагничивающего устройства и проходного ВТП с центрирующими втулками;
 - Комплектуется преобразователями, которые позволяют проводить контроль труб с четко оговоренным диапазоном диаметров;
 - Оснащен механическим узлом позиционирования для центрирования ВТП относительно контролируемой трубы.

Система предназначена для проведения неразрушающего контроля труб (наружный диаметр от 140 до 377 мм, толщина стенки от 5 до 30 мм, длина от 8 до 13 м) при вращательно-поступательном движении по дефектоскопическому ролягангу.

Система обеспечивает выявление дефектов в соответствии с требованиями следующих стандартов:

API Spec 5L, API Spec 5CT, EN 10246-3, EN 10246-7, класс допуска U2, EN 10246-14, класс допуска U2, DIN 1629, DIN 1630, DIN 17175, ISO.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ:

- Длина неконтролируемых концов не превышает _____ 300 мм;
- Максимальный шаг сканирования _____ 120 мм;
- Производительность контроля, не менее _____ 30 труб/час;
- Маркировка факта проведения контроля и раздельная маркировка координат дефектных участков;
- Звуковая и световая система автоматической сигнализации дефекта (АСД);
- Обеспечение 100% документирования результатов контроля.



**Украинский научно-исследовательский институт
неразрушающего контроля (УкрНИИНК)**

Украина, 04071, Киев, ул. Набережно-Луговая, 8; тел./факс: (044) 531-37-26 (27);

E-mail: ndt@carrier.kiev.ua www.autondt.com





A.V. Didyk, A.V. Opanasenko, A.V. Yurchenko

System of automated non-destructive testing of the pipe body SNK Uniscan-Luch T-18 and T-18 ET.

Brief overview of systems of automated ultrasonic and eddy current testing of body of hot-rolled pipes SNK Uniscan-Luch T-18 and T-18 ET.

The article presents the main specifications and functional capabilities of systems.

ДИДЫК А.В. Ведущий инженер ООО "Промприлад", г. Киев.

ОПАНАСЕНКО А.В. Ведущий инженер ООО "Промприлад", г. Киев.

ЮРЧЕНКО А.В. Ведущий технолог Частного АО "УкрНИИНК", г. Киев.

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ТЕЛА ТРУБЫ СНК УНИСКАН-ЛУЧ Т-18 И Т-18 ВТ

В последние годы наблюдается тенденция стремительного развития и повышения конкурентоспособности предприятий-представителей трубной промышленности Украины. Это вполне объяснимо, т.к. производители повышают качество и объемы выпускаемой продукции, что дает им возможность занимать ведущие позиции на украинском рынке и завоевывать новые зарубежные рынки сбыта производимой продукции. Как уже было сказано, неоспоримый вклад в развитие данной отрасли вносит гарантия производителем качества выпускаемой продукции, а это, в свою очередь, достижимо только в случае проведения качественного контроля продукции на выходе из производства.

Раскрывая эту тему, можно сказать, что на сегодняшний день, средства автоматизированного неразрушающего контроля качества продукции, используемые на отечественных заводах, требуют как минимум глобальной модернизации и даже полной замены. На многих трубопрокатных предприятиях стран бывшего СССР были установлены и успешно эксплуатировались установки ультразвукового контроля тела горячекатаных труб серии "Атлант".





В условиях современной конкуренции данное оборудование морально устарело и не удовлетворяет требованиям отечественных и международных стандартов по неразрушающему контролю труб. В связи с этим УкрНИИНК разработал и изготовил комплекс неразрушающего контроля труб состоящий из системы ультразвукового и вихретокового контроля, который полностью соответствует требованиям отечественных и международных стандартов и учитывает передовые технологии в части автоматики, электроники и программного обеспечения.

Системы автоматизированного неразрушающего контроля тела трубы СНК УНИСКАН-Луч Т-18 и Т-18 ВТ предназначены для комплексного автоматизированного неразрушающего контроля труб по горячекатаной поверхности с использованием ультразвукового и вихретокового методов. Системы были разработаны по заказу предприятия ОАО "ИНТЕРПАЙП НИЖНЕДНЕПРОВСКИЙ ТРУБОПРОКАТНЫЙ ЗАВОД". Обе системы объединены в



Рис. 1 - Внешний вид иммерсионных ванн

комплекс неразрушающего контроля и производят комплексный ультразвуковой и вихретоковый неразрушающий контроль труб с наружным диаметром от 140 мм до 377 мм, при вращательно-поступательном движении по дефектоскопическому рольгангу.

Контролю подвергаются трубы, имеющие поверхность, полученную после горячего проката. Системы обеспечивают выявление дефектов в соответствии с требованиями следующих стандартов: ГОСТ 632-80, ГОСТ 633-80, ГОСТ 8731-74, ГОСТ 8732-78, API Spec 5L, API Spec 5CT, EN 10210, EN 10216, EN 10246-3, EN 10246-7, класс допуска U2, EN 10246-14, класс допуска U2, DIN 1629, DIN 1630, DIN 17175, ISO, TY 14-3-460.

Ультразвуковая часть Системы состоит из 4-х иммерсионных ванн. Указанное количество иммерсионных ванн с ультразвуковыми преобразователями обеспечивает полный контроль тела трубы на наличие дефектов типа несплошности и неоднородности металла, дефектов типа расслоения металла, измерение толщины стенок трубы ультразвуковым методом.

Две иммерсионные ванны № 1 и № 2 предназначены для проведения сплошного иммерсионного ультразвукового контроля тела трубы на расслоения и проведения толщинометрии. Также, в ванной № 1 реализованы схемы контроля, позволяющие проводить 100% контроль тела трубы на продольно-ориентированные дефекты типа трещина. Ванны № 3 и № 4 предназначены для проведения ультразвукового контроля тела трубы на поперечные дефекты. На посту контроля иммерсионные ванны установлены последовательно и производят ультразвуковой контроль на наличие различных типов дефектов в засимости от требований нормативной документации.

Вихретоковая часть Системы состоит из 2-х сканеров с накладными вихретоковыми преобразователями и блока проходного вихретокового преобразователя (далее в тексте - ВТП). Оборудование обеспечивает выявление дефектов ориентированных продольно и поперечно относительно оси трубы.

Сканер с накладными ВТП оснащен 9-ю специализированными преобразователями. Каждый ВТП имеет свою независимую подвеску, за счет чего обеспечивается равномерный зазор между рабочей поверхностью ВТП и поверхностью контролируемой трубы. Накладные преобразователи установлены в защитные корпуса и работают через постоянный воздушный зазор, за счет чего обеспечивается их долговременный ресурс эксплуатации.

Так как трубы на позицию контроля могут поступать с остатками окалины, то к сканерам с накладными ВТП работающими в контакте с трубой выдвигались требования повышенной износостойкости. В связи с этим, все трущиеся о поверхность трубы детали выполнены со сменными износостойкими победитовыми накладками.

Блок проходного ВТП состоит из намагничивающего устройства и проходного ВТП с центрирующими втулками. Намагничивающее устройство предназначено для намагничивания контролируемого участка трубы до насыщения, с целью уменьшения влияния изменения магнитной проницаемости материала на результаты контроля. Также, в намагничивающем устройстве

размещено устройство центрирования, которое обеспечивает позиционирование устройства относительно трубы и, таким образом, обеспечивает равномерный воздушный зазор между измерительной обмоткой проходного ВТП и поверхностью контролируемой трубы.

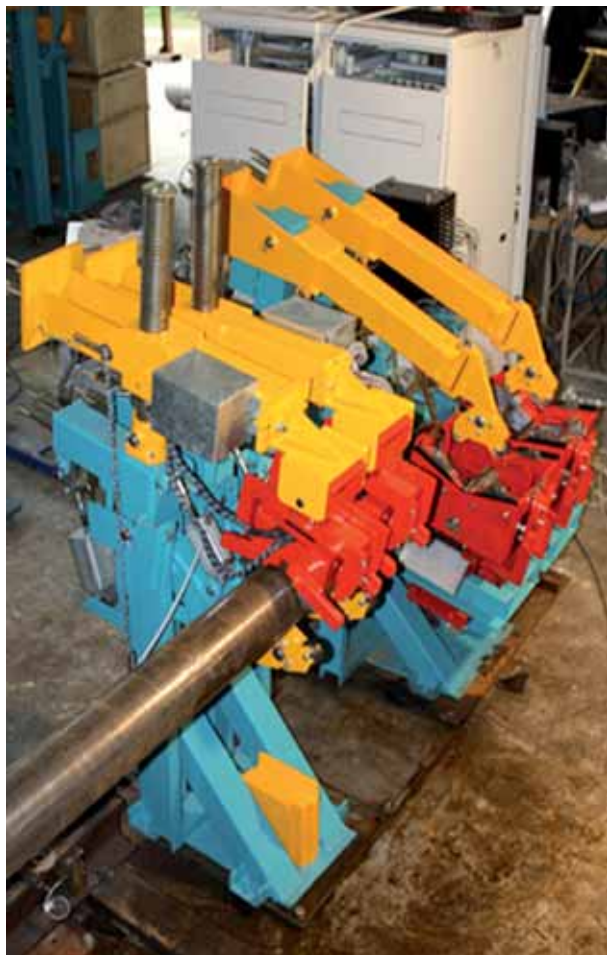


Рис. 2 - Внешний вид сканеров с накладными ВТП

Максимальный воздушный зазор между измерительной обмоткой и поверхностью трубы составляет 6 мм. Блок проходного ВТП комплектуется преобразователями, которые позволяют проводить контроль труб с четко оговоренным диапазоном диаметров.



Рис. 3 - Внешний вид блока проходного ВТП

Таким образом, специалисты нашего предприятия, объединив наиболее жесткие требования заказчика, требования нормативной документации, современной эргономики и опыт в сфере разработки систем неразрушающего контроля, создали универсальный модульный комплекс ультразвукового и вихретокового контроля горячекатаных труб. Внедрение систем СНК УНИСКАН-Луч Т-18 и Т-18 ВТ на трубопрокатных предприятиях с целью повышения уровня контроля качества выпускаемой продукции, является задачей производственной необходимости, решение которой даст возможность не только минимизировать выпуск некачественной продукции, но и благодаря универсальности обеспечиваемых системами международных и отраслевых стандартов качества, выйти на новые рынки.



Рис. 4 - Внешний вид блока проходного ВТП

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПОВ УД4-76, УД3-71, УД2-70, И УД2-12**

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ НАКЛОННЫЕ СОВМЕЩЕННЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ

Условное обозначение	Диапазон контроля по образцу СО-1 ГОСТ 14782-86	Угол ввода по образцу СО-2 ГОСТ 14782-86	Эффективная частота	Стрела, не более	Отношение сигнал/шум, не хуже	Габаритные размеры, не более	Внешний вид
	мм	мм	МГц	мм	дБ	мм	
П121-1,25-40-М-003	5...50	40±2	1,25±0,13	12	16	40 x 23 x 30	
П121-1,25-45-М-003	5...50	45±2	1,25±0,13	15	16	40 x 23 x 30	
П121-1,25-50-М-003	5...50	50±2	1,25±0,13	15	16	40 x 23 x 30	
П121-1,25-60-М-003	5...50	60±2	1,25±0,13	15	16	40 x 23 x 30	
П121-1,8-40-М-003	5...50	40±2	1,8±0,18	10	16	40 x 23 x 30	
П121-1,8-45-М-003	5...50	45±2	1,8±0,18	12	16	40 x 23 x 30	
П121-1,8-50-М-003	5...50	50±2	1,8±0,18	12	16	40 x 23 x 30	
П121-1,8-60-М-003	5...50	60±2	1,8±0,18	14	16	40 x 23 x 30	
П121-2,5-40-М-003	5...50	40±2	2,5±0,25	10	16	40 x 23 x 30	
П121-2,5-45-М-003	5...50	45±2	2,5±0,25	10	16	40 x 23 x 30	
П121-2,5-50-М-003	5...50	50±2	2,5±0,25	12	16	40 x 23 x 30	
П121-2,5-60-М-003	5...45	60±2	2,5±0,25	12	16	40 x 23 x 30	
П121-2,5-65-М-003	5...45	65±2	2,5±0,25	13	16	40 x 23 x 30	
П121-2,5-68-М-003	5...40	68±2	2,5±0,25	13	16	40 x 23 x 30	
П121-2,5-70-М-003	5...40	70±2	2,5±0,25	14	16	40 x 23 x 30	
П121-5-40-М-003	5...30	40±2	5±0,5	6	16	25 x 20 x 20	
П121-5-45-М-003	5...30	45±2	5±0,5	6	16	25 x 20 x 20	
П121-5-50-М-003	5...30	50±2	5±0,5	7	16	25 x 20 x 20	
П121-5-60-М-003	5...20	60±2	5±0,5	8	16	25 x 20 x 20	
П121-5-65-М-003	5...20	65±2	5±0,5	8	16	25 x 20 x 20	
П121-5-68-М-003	5...15	68±2	5±0,5	8	16	25 x 20 x 20	
П121-5-70-М-003	5...15	70±2	5±0,5	8	16	25 x 20 x 20	
П121-5-73-М-003	5...15	73±2	5±0,5	9	16	25 x 20 x 20	
П121-5-50-ММ-003	5...25	50±2	5±0,5	6	16	20 x 12 x 17	
П121-5-65-ММ-003	5...20	65±2	5±0,5	6	16	20 x 12 x 17	
П121-5-70-ММ-003	5...15	70±2	5±0,5	7	16	20 x 12 x 17	
П121-10-65-М-003	0,7...25*	65±2	10±1	5	16	20 x 12 x 17	
П121-10-70-М-003	0,7...20*	70±2	10±1	5	16	20 x 12 x 17	

• диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50 °С; • маркировка "М"-малогабаритный, "ММ"-миниатюрный; * по образцу МД2-0-1

КОНТАКТНЫЕ НАКЛОННЫЕ СОВМЕЩЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПОВЕРХНОСТНОЙ ВОЛНЫ

Условное обозначение	Эффективная частота	Габаритные размеры, не более	Внешний вид
	МГц	мм	
П121-1,25-90-М-003	1,25 ± 0,13	40 x 23 x 30	
П121-1,8-90-М-003	1,8 ± 0,18	40 x 23 x 30	
П121-2,5-90-М-003	2,5 ± 0,25	40 x 23 x 30	
П121-5-90-М-003	5 ± 0,5	25 x 20 x 20	

• диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°С.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ ПРЯМЫЕ РАЗДЕЛЬНО-СОВМЕЩЕННЫЕ

Условное обозначение	Диаметр отражателя	Диапазон контроля по образцам МД4	Рабочая частота	Отношение С/Ш на глубинах диапазона контроля, не хуже	Размер рабочей поверхности	Внешний вид
	мм	мм	МГц	дБ	мм	
П112-2,5-12-003	1,6	2 - 30	2,5 ± 0,25	16	∅ 16	
П112-5-12-003	1,2	1 - 30	5 ± 0,5	16	∅ 16	
П112-5-6-003	1,2	1 - 25	5 ± 0,5	16	∅ 9	
П112-5-3x4-003	1,2	1 - 25	5 ± 0,5	16	13 x 18	
П112-2,5-10x4-003*	1,6	2 - 30	2,5 ± 0,25	16	15 x 13	
П112-2,5-4x10-003*	1,6	2 - 30	2,5 ± 0,25	16	25 x 9	
П112-2,5-4x15-003*	1,6	2 - 30	2,5 ± 0,25	16	35 x 9	
П112-1,25-20x6-003*	3,2	10 - 90	1,25 ± 0,13	16	∅ 32	
П112-2,5-20x6-003*	1,6	10 - 70	2,5 ± 0,25	16	∅ 32	
П112-5-20x6-003*	1,2	10 - 70	5 ± 0,5	16	∅ 32	

*- поставляются за отдельную плату по спецзаказу.

** - для дефектоскопа УД2-12 последние три цифры условного обозначения ПЭП -002 (например П121-1,25-40-М-002)

• диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°С.



Производитель ООО "Ультракон-Сервис"

Украина, 04111, Киев-111, а/я 31; тел./факс:(044) 531-37-27(26)

E-mail:ndt@carrier.kiev.ua www.ultracon-service.com.ua



СПЕЦИАЛЬНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ РАЗБОРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ГИБОВ ТРУБ

РАЗБОРНОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	РЕЗОНАТОР		ПРИЗМА			Внешний вид
	Условное обозначение преобразователя	Условное обозначение резонатора	Эффективная частота	Диаметр пьезо-элемента	Угол призмы (XX)	
			МГц	мм	град.	
П121-2,5-хх-дyy-Р-003	П111-2,5-П12-Р-003	2,5±0,25	12	30, 40	57, 60, 76, 89, 108, 114,	
П121-5-хх-дyy-Р-003	П111-5-П8-Р-003	5±0,5	8	30, 40	133, 159, 219, 273, 325, 426	

* - поставляются за отдельную плату по спецзаказу. • диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°C

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ ПРЯМЫЕ РАЗДЕЛЬНО-СОВМЕЩЕННЫЕ С ЭЛАСТИЧНЫМ ПРОТЕКТОРОМ ДЛЯ РАБОТЫ ПО ГРУБЫМ ПОВЕРХНОСТЯМ

Условное обозначение	Диаметр отражателя МД4, МД18	Диапазон контроля по образцам	Частота максимума преобразования	Отношение С/Ш на глубинах диапазона контроля, не хуже	Размер рабочей поверх-ти	Внешний вид
	мм	мм	МГц	дБ	мм	
П112-1,25-20х6-П-003*	3,2	90-180	1,25 ± 0,13	16	∅ 32	
П112-2,5-20х6-П-003*	1,6	30-90	2,5 ± 0,25	16	∅ 32	
П112-5-20х6-П-003*	1,2	10-70	5 ± 0,5	16	∅ 32	

* - поставляются за отдельную плату по спецзаказу. • диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°C

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ ПРЯМЫЕ СОВМЕЩЕННЫЕ С ЭЛАСТИЧНЫМ ПРОТЕКТОРОМ ДЛЯ РАБОТЫ ПО ГРУБЫМ ПОВЕРХНОСТЯМ

Условное обозначение	Диаметр отражателя	Диапазон контроля	Частота максимума преобразования	Отношение С/Ш на глубинах диапазона контроля, не хуже	Размер рабочей поверхности	Внешний вид
	мм	мм	МГц	дБ	мм	
П111-1,25-20П-003*	4,0	30-180	1,25 ± 0,13	10	∅23	
П111-2,5-12П-003*	1,6	20-180	2,5 ± 0,25	10	∅16	
П111-2,5-20П -003*	1,6	30-400	2,5 ± 0,25	10	∅23	
П111-5-6П -003*	1,2	15-70	5 ± 0,5	10	∅16	
П111-5-12П -003*	1,2	15-130	5 ± 0,5	10	∅16	

* - поставляются за отдельную плату по спецзаказу. • диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°C

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ НАКЛОННЫЕ РАЗБОРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

РАЗБОРНОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ			РЕЗОНАТОР			Внешний вид
Условное обозначение	Диапазон контроля по образцу СО-1	Угол ввода по образцу СО-2	Условное обозначение резонатора	Эффективная частота	Диаметр пьезоэлемента	
	мм	град.		МГц	мм	
П121-2,5-40-Р-003*	5-50	40 ±2	П111-2,5-П12-Р-003	2,5 ± 0,25	12	
П121-2,5-45-Р-003*	5-50	45 ±2	П111-2,5-П12-Р-003	2,5 ± 0,25	12	
П121-2,5-50-Р-003*	5-50	50 ±2	П111-2,5-П12-Р-003	2,5 ± 0,25	12	
П121-2,5-60-Р-003*	5-45	60 ±2	П111-2,5-П12-Р-003	2,5 ± 0,25	12	
П121-2,5-65-Р-003*	5-45	65 ±2	П111-2,5-П12-Р-003	2,5 ± 0,25	12	
П121-2,5-70-Р-003*	5-40	70 ±2	П111-2,5-П12-Р-003	2,5 ± 0,25	12	



* - поставляются за отдельную плату по спецзаказу. • диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°C

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ ПРЯМЫЕ СОВМЕЩЕННЫЕ

Условное обозначение	Диаметр отражателя	Диапазон контроля по образцам МД4, МД18	Частота максимума преобразования	Отношение С/Ш на глубинах диапазона контроля, не хуже	Размер рабочей поверхности, не более	Внешний вид
	мм	мм	МГц	дБ	мм	
П111-1,25-К20-003	3,2	15-180	1,25±0,13	16	∅ 22	
П111-2,5-К12-003	1,6	10-180	2,5±0,25	16	∅ 14	
П111-2,5-К20-003	1,6	25-400	2,5±0,25	16	∅ 22	
П111-5-К6-003	1,2	5-70	5±0,5	16	∅ 8	
П111-5-К12-003	1,2	15-200	5±0,5	16	∅ 14	
П111-10-К4-003	1,0	5-30	10±1	16	∅ 6	

• диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°C;

** для дефектоскопа УД2-12 последние три цифры условного обозначения ПЭП-002 (например П121-1,25-40-М-002).



Производитель ООО "Ультракон-Сервис"

Украина, 04111, Киев-111, а/я 31; тел./факс:(044) 531-37-27(26)

E-mail:ndt@carrier.kiev.ua www.ultracon-service.com.ua



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ НАКЛОННЫЕ РАЗДЕЛЬНО-СОВМЕЩЕННЫЕ ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПИИ ТРУБ МАЛЫХ ДИАМЕТРОВ И ТОЛЩИН

Условное обозначение	Угол призмы	Диаметр контролируемых труб (хх)	Диапазон контроля	Эффективная частота	Отношение С/Ш	Габаритные размеры	Внешний вид
	град.	мм	мм	МГц	дБ	мм	
П122-10-51-dxx-003*	51	25; 28; 30; 32; 36; 38; 42; 45;	2...5	10 ± 1	16	25 x 20 x 20	
П122-10-53-dxx-003*	53	48; 50; 57; 60; 76; 83; 89;	2...5	10 ± 1	16	25 x 20 x 20	
П122-10-55-dxx-003*	55	102; 108; 114; 133; 159; 219	2...5	10 ± 1	16	25 x 20 x 20	

*поставляется за отдельную плату

• диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°C

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ НАКЛОННЫЕ СОВМЕЩЕННЫЕ ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПИИ ТРУБ МАЛЫХ ДИАМЕТРОВ

Условное обозначение	Угол призмы	Диапазон контроля	Эффективная частота	Диаметр контролируемых труб (хх)	Отношение С/Ш	Габаритные размеры	Внешний вид
	град.	мм	МГц	мм	дБ	мм	
П121-5-40-dxx-003	40	9...14	5 ± 0,5	25; 28; 30; 32; 36; 38;	16	25 x 20 x 20	
П121-5-51-dxx-003	51	9...12	5 ± 0,5	42; 45; 48; 50; 57; 60;	16	25 x 20 x 20	
П121-5-53-dxx-003	53	6...9	5 ± 0,5	76; 83; 89; 102;	16	25 x 20 x 20	
П121-5-55-dxx-003	55	3,5...6	5 ± 0,5	108; 114; 133; 159;	16	25 x 20 x 20	
П121-5-58-dxx-003*	58	4...6,5	5 ± 0,5	219	16	25 x 20 x 20	

* - для контроля сварных соединений из аустенитных сталей

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ ПРЯМЫЕ РАЗДЕЛЬНО-СОВМЕЩЕННЫЕ ДЛЯ ТОЛЩИНОМЕТРИИ СТЕНКИ ЛОПАТОК ТУРБИН

Условное обозначение	Рабочая частота	Диапазон измеряемых толщин по стали 40x13	Минимальный радиус кривизны поверхности		Габаритные размеры	Внешний вид
			выпуклой	вогнутой		
	МГц	мм	мм	мм	мм	
П112-10-2х3-003*	10±1	0,5-4,0	2,0	10,0	2 x 6	

*поставляется за отдельную плату

СПЕЦИАЛЬНЫЕ КОНТАКТНЫЕ РАЗДЕЛЬНО-СОВМЕЩЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ГОЛОВНОЙ ВОЛНЫ

Условное обозначение	Диапазон контроля по образцу СО-1	Угол ввода по образцу СО-2	Эффективная частота	Стрела, не более	Габаритные размеры, не более	Внешний вид
		мм	МГц	мм		
*П122-2,5-65-ГВ-003	5-50	65 ± 2	2,5 ± 0,25	14	35 x 23 x 28	

*- поставляются за отдельную плату по спецзаказу.

Изготавливаются ПЭП головных (или продольных) волн с требуемой частотой и углом ввода согласно методикам заказчика;

• диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°C.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОНТАКТНЫЕ ПРЯМЫЕ РАЗДЕЛЬНО-СОВМЕЩЕННЫЕ ДЛЯ ТОЛЩИНОМЕТРИИ

Условное обозначение	Рабочая частота	Диапазон толщин измеряемых по стали 40X13	Размер рабочей поверхности	Габаритные размеры	Внешний вид
	МГц	мм	мм	мм	
П112-10-6/2-T-003*	10 ± 1	0,6 - 20	∅ 9	∅ 22 x 39	
П112-5-10/2-T-003*	5 ± 0,5	1-100	∅ 14	∅ 22 x 42	
П112-2,5-12/2-T-003*	2,5 ± 0,25	3 - 300	∅ 16	∅ 24 x 42	

*- поставляются за отдельную плату по спецзаказу.

• диапазон рабочих температур от минус 10 до плюс 50°C.

** - для дефектоскопа УД2-12 последние три цифры условного обозначения ПЭП-002 (например П121-1,25-40-М-002).



Производитель ООО "Ультракон-Сервис"

Украина, 04111, Киев-111, а/я 31; тел./факс:(044) 531-37-27(26)

E-mail:ndt@carrier.kiev.ua www.ultracon-service.com.ua



УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ и ВИХРЕТОКОВЫЕ СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ

Наше предприятие по предварительному согласованию с Заказчиком изготавливает и аттестует стандартные образцы для работы во всех производственных секторах.

ОБРАЗЦЫ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

- Комплект стандартных образцов КОУ-2М по ГОСТ 14782-86 для определения основных параметров ультразвукового контроля сварных соединений;
- Ультразвуковые калибровочные стандартные образцы V1 и V2 по ISO 7963, B.S. 2704, ДСТУ 4002-2000;
- Стандартные образцы из комплектов КМД 4-0 и КМД 2-0 с отражателем типа "плоскодонное отверстие" по ГОСТ 23667-85;
- Стандартные образцы СО-1Р и СО-3Р из комплекта КГСО-Р по ДСТУ ГОСТ 18576:2004 для настройки рельсовых дефектоскопов;
- Стандартные образцы предприятий СОП с отражателем типа "зарубка" для настройки параметров ультразвуковых дефектоскопов при контроле сварных соединений в соответствии с СОУ-НМПЕ 40.1.17.302:2005, ВСН 012-88, РД 22-205, И №23 СД-80 и др.

ОБРАЗЦЫ ДЛЯ ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ

- СОП2353.08
предназначен для настройки вихретоковых дефектоскопов для работы по гладким и шероховатым поверхностям. Может выполняться из различных материалов с шероховатостью поверхности на одной стороне Ra 1,25 мкм и на другой Rz 160 мкм или Rz 320 мкм. Дефекты на гладкой поверхности глубиной 0,1; 0,2; 0,5; 1 и 2 мм, по шероховатой 0,6; 1,5 и 3 мм.
- СОП2353.10
предназначен для настройки вихретоковых дефектоскопов для обнаружения подповерхностных дефектов в алюминиевых сплавах. Может применяться для контроля многослойных конструкций в авиации.
- КСОП2353.12
предназначен для настройки вихретоковых дефектоскопов для обнаружения поверхностных дефектов в отверстиях при работе со сканером вихретоковым ротационным. Воспроизводит наиболее часто встречающиеся дефекты в виде сплошной трещины вдоль всей образующей отверстия, а также трещины развивающейся от угла отверстия. Может выполняться из различных материалов.

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ



Производитель ООО "Ультракон-Сервис"

Украина, 04111, Киев-111, а/я 31; тел./факс:(044) 531-37-27(26)

E-mail: ndt@carrier.kiev.ua www.ultracon-service.com.ua



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП-ТОМОГРАФ УД4-76

НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для ручного и механизированного контроля продукции на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов, изделий и полуфабрикатов, сварных соединений, измерения отношения амплитуд сигналов от дефектов, глубины и координат их залегания. Функция томографа позволяет отображать и сохранять результаты контроля в виде развертки Б-Скан с привязкой к пути сканирования. Решает задачу измерения толщины изделий при одностороннем доступе.

ОСОБЕННОСТИ ДЕФЕКТОСКОПА:

• Измерение эквивалентных и условных размеров дефектов

Для сокращения затрат времени на настройку прибора программное обеспечение дефектоскопа УД4-76 содержит функцию автоматического построения кривой ВРЧ по конкретной АРД-диаграмме.

• Режим SAFT

Для получения более качественных данных результатов контроля разработано специальное программное приложение реализующее алгоритм SAFT для использования в дефектоскопии сварных соединений и заготовок из сталей.

• **Построение "карты коррозии" - "карты толщин"**
Для проведения толщинометрии, а также для проведения дефектоскопии околошовных зон сварных соединений, разработаны специальные режимы, позволяющие при помощи специализированной сканирующей каретки, в которой закреплен ПЭП, проводить дефектоскопию и толщинометрию контролируемой зоны.

• **Использование радиочастотного сигнала**
Для измерения с повышенной точностью толщины изделия и координат дефектов используется недетектированный RF (радиочастотный) сигнал, что позволяет обеспечить дискретность измерения 0,01 мм.

• **Режим специализированного интерфейса**
Используется для решения специализированных задач при контроле различных однотипных деталей или в случае, когда деталь имеет много зон контроля.

• Режим TOFD обеспечивает:

- контроль всего объема шва за один цикл сканирования;
- контроль различных типоразмеров сварных соединений;
- определение размеров дефектов без учета амплитуд дифрагированных сигналов;
- высокую чувствительность ко всем видам дефектов независимо от их ориентации.
- сохранение и отображение данных в виде А-Сканов и РЧ Б-Сканов;
- два независимых стандартных и гиперболических курсора;
- измерение высоты трещин;
- режим "калибровка".

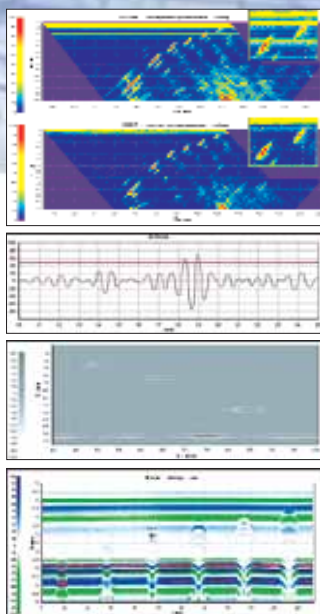
TOFD

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕФЕКТОСКОПА:

Специальные режимы работы и дополнительные функции: режим "Толщиномер", режим "Пик", режим "Разметка развертки", автоматические алгоритмы калибровки ПЭП, режимы автоматического построения АРД-диаграмм, ВРЧ и DAC-кривых, сохранение данных в виде радиочастотного Б-кан, построение "карты коррозии" и "карты толщин", режимы обработки данных TOFD и SAFT, контроль скорости ручного сканирования, режим автоматического определения частоты ПЭП (построение спектра сигнала), дополнительное программное обеспечение для анализа сохраненных данных на компьютере.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

- программное обеспечение для различных задач контроля;
- комплектация специализированными сканирующими устройствами (для построения "карты коррозии" и "карты толщин", а также сбора информации для TOFD и SAFT методик);
- комплектация спец. и стандарт. ПЭП под различные задачи контроля;
- комплектация стандартными образцами для настройки чувствительности дефектоскопа.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua





V.I. RADKO, I. A. ZAPLOTINSKII, D.V. GALANENKO

Detection, identification and sizing of planar defects using TOFD technology in manual flaw detectors.

The article describes the history of development of methodological framework of pipe bends inspection. Considers the problems of detection, identification and sizing of hidden defects, including those on the nuclear power plants equipment. Analyzes TOFD testing technique and lightens its advantages over conventional ultrasonic testing of welded joints. References were made to RD. The sequence of actions of an operator was developed in details during TOFD testing of welded joints using UD3-71 or UD4-76 flaw detectors. There TOFD-Scans are given to various types of defects. Considered the defecometry procedures.

РАДЬКО В. И. Заместитель директора "УкрНИИНК"

ЗАПЛОТИНСКИЙ И.А. Главный специалист по технологии НК "УкрНИИНК"

ГАЛАНЕНКО Д.В. Ведущий специалист ООО "Промприлад"

Выявление, идентификация и измерение размеров плоскостных дефектов с применением технологии TOFD в ручных

Проблема выявления, идентификации и измерения размеров плоскостных дефектов, в первую очередь трещин в различных деталях и изделиях, является одной из наиболее актуальных для неразрушающего контроля. Эта проблема еще больше усложняется в том случае, когда проведение контроля возможно только с одной из поверхностей детали (например, при эксплуатационном контроле различных трубопроводов, сосудов, корпусного оборудования с ограниченным доступом к внутренней поверхности) с целью выявления трещин, расположенных в районе противоположной (внутренней) поверхности.

Одним из наиболее характерных примеров таких деталей являются гнутые элементы труб (гибы, отводы) трубопроводов ТЭС и АЭС, работающие при высокой температуре и под внутренним давлением, т. е. в условиях высоких знакопеременных напряжений. По этой причине гибы склонны к разрушениям и надежный контроль за их состоянием — основное средство обеспечения надежности и безопасности эксплуатации оборудования. Зоны повреждения гибов, работающих в водной среде — внутренняя поверхность преимущественно в зоне нейтралей, работающих при высокой температуре — растянутая зона. Наиболее эффективно контроль этих зон осуществляется ультразвуковым методом НК.

В 1965-1970 г.г. был разработан ряд нормативных документов, в которых рассматривался вопрос контроля гибов различных толщин и диаметров. Одной из первых в 1970 г. начала применяться инструкция по контролю гибов толщиной 7-12 мм из перлитной стали, предусматривающая применение пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) с рабочей поверхностью, притертой под наружный диаметр трубы. Однако критерии ориентации ПЭП по углу ввода в этой инструкции отсутствовали, из-за чего не обеспечивалось надежное выявление трещин в гibaх: имелись повреждения гибов после проведения контроля.

В 1978 году начались работы над новой инструкцией по контролю гибов, которая была введена в действие в 1981 г. как широко известная и действующая до сих пор И №23 СД-80 (РД 34.17.418). В этой инструкции впервые были сформулированы требования к метрологическому обеспечению ультразвукового контроля (УЗК) гибов: нормированы требования к преобразователям, образцам и приведены нормированные комплексные характеристики акустического тракта, даны расчеты углов призмы преобразователей для обеспечения требуемого угла встречи с дефектом. При опробовании методики на реальных гibaх она показала более высокую достоверность в сравнении с другими разработанными на то время методиками в части выявления трещин на внутренней поверхности гибов. Методика построена на применении схемы прозвучивания, обеспечивающей угол встречи 45° с дефектом типа трещины, расположенном на внутренней поверхности гiba. Контроль по схеме с углом встречи 45° предусматривался для гибов с отношением толщины стенки к наружному диаметру до 0,17. В связи с этим, в 1987 г. было выпущено изменение к И №23 СД-80, предписывающее УЗК гибов труб с отношением толщины стенки к наружному диаметру более 0,17. При этом угол встречи луча с дефектом должен быть 90°. Однако, при практическом контроле в соответствии с этим изменением имели место пропуски дефектов, а также перебраковки, поэтому в вышедшем в 1985 г. "Положении об оценке ресурса, порядке контроля и замены гибов" РД 34.17.417 предусматривалась процедура корректировки чувствительности УЗК. В 1985 г. также вышел и начал применяться на котельных заводах для входного контроля труб ОСТ 108.885.01, регламентирующий в том числе методику УЗК труб, который был разработан с учетом требований ГОСТ 17410 и инструкции И №23 СД-80. Приемы контроля, предусмотренные в ОСТ 108.885.01, позволяли в гibaх и трубах выявлять технологические дефекты трубного производства, прежде всего - закаты, за счет применения нормальных преобразователей.



В 1983 г. предприятием Уралтехэнерго была проведена работа по исследованию демонтированных при ремонтах дефектных гибов с целью определения достоверности контроля и выявляемости методом УЗК дефектов различной формы и ориентации. Установлено, что лучше выявляются дефекты типа углового отражателя, т.е. трещины и другие плоскостные дефекты, например, рисы, длинные задиры, закаты; объемные дефекты выявляются значительно хуже. Так, выявляемость язв, питтингов составляет до 40%, ножевой коррозии, борозд — от 60 до 75 %, трещин — до 90%. Таким образом, выявляемость начального процесса растрескивания (стадия образования цепочек язв, являющихся местом зарождения и развития трещин) низкая, что не удовлетворяет идеологии контроля в соответствии с РД 34.17.417, где предусмотрены "контрольные группы" гибов, по состоянию которых оцениваются другие гибы на данном объекте. Для возможности выявления трещин в гibaх на стадии их зарождения был ужесточен уровень браковки. Это привело к тому, что рисы на внутренней поверхности труб, допустимые по действующим в трубной промышленности ТУ, очень часто браковались при проведении входного контроля труб (гибов) на предприятиях Минэнерго. При этом еще и обострилась проблема идентификации рис и трещин на внутренней поверхности гибов.

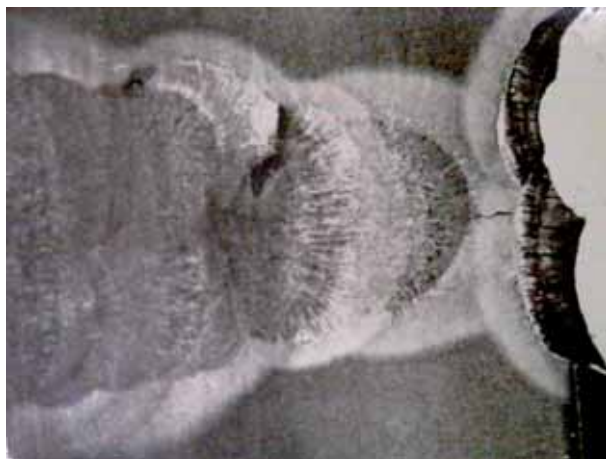


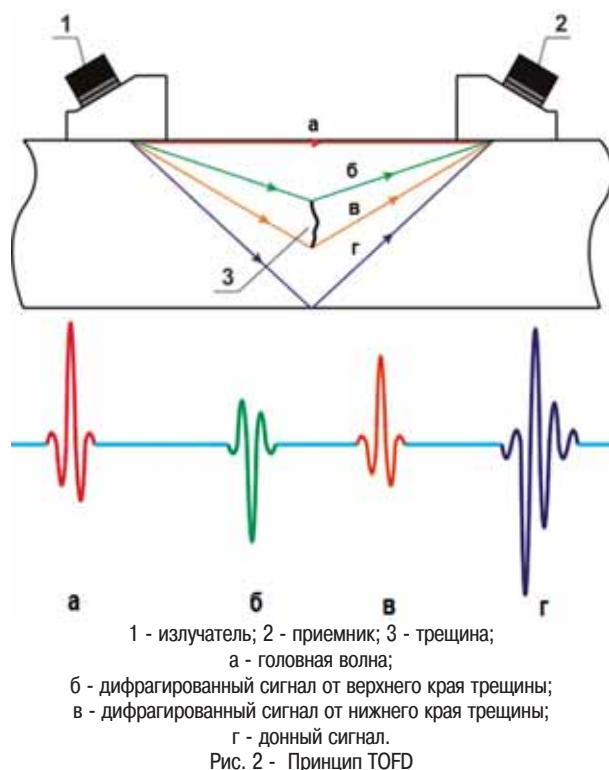
Рис. 1 - Поднаплавочная трещина и непровар в корне перлитной части сварного шва плакированного трубопровода Ду 800 мм (макрошлифы)

Существенным недостатком рассмотренных выше нормативных документов по УЗК гибов является то, что оценка качества гибов труб производится только по амплитудному признаку (эхо-сигнал от дефекта больше или меньше эхо-сигнала от зарубки), без определения размеров дефектного поля и высоты трещин. Последнее имеет очень важное значение, так как в настоящее время на базе механики разрушений в практику вошли расчеты допустимости эксплуатации трубопроводов, а также другого оборудования с трещинами на внутренней поверхности в зависимости от измеренной высоты трещин. Естественно, что эксплуатация такого оборудования с трещинами на внутренней поверхности возможна только при наличии аппаратуры, позволяющей контролировать процесс развития трещин и при этом измерять их размеры (в первую очередь высоту) с точностью, достаточной для поверочных расчетов.

Еще одним ярким примером дефектов, расположенных в подповерхностных слоях изделий, являются поднаплавочные трещины в плакированных трубопроводах и корпусном оборудовании АЭС. Эти трещины зарождаются на границе раздела антикоррозионной наплавки с основным металлом оборудования или перлитной частью сварных швов и идут перпендикулярно к границе раздела в перлитный металл. Актуальна также проблема идентификации поднаплавочных трещин, т. к. в корне сварного шва могут находиться также и другие дефекты — непровары, несплавления, шлаковые включения (рис. 1). Измерение высоты поднаплавочных трещин является важнейшей задачей, позволяющей принимать обоснованные решения о ремонте оборудования или его дальнейшей эксплуатации при условии наблюдения за выявленной трещиной.

Задачу измерения глубины трещин можно решить путем применения волн дифракции, возникающих от краев трещины. Исследования показали, что волны дифракции можно возбуждать, а затем и принимать, используя продольные и поперечные волны, а также их комбинацию. Попытки измерения высоты продольных трещин на внутренней поверхности труб ультразвуковым методом в ручном варианте с применением выпускаемой в то время аппаратуры, предпринимались еще в 80 — 90 годах прошлого века. Место расположения дефекта определялось в соответствии с действующим в отрасли НД (например, в трубах - по инструкции И №23 СД-80), затем место расположения дефекта прозвучивалось по так называемой "дельта-схеме" с применением серийных ПЭП - двумя наклонными преобразователями либо наклонными и прямыми, и выявлялся максимум эхо-сигнала от дефекта за счет возбуждения и приема волн дифракции от вершины трещины. Вначале выявлялся донный сигнал, затем вершина трещины. Для настройки чувствительности и скорости развертки использовались образцы, изготовленные из трубы с такими же типоразмерами и той же маркой стали, что и контролируемая труба. В образце делались пропилы тонкой фрезой треугольного профиля. Для тарирования изготавливалось несколько образцов с пропилами разной глубины. Определение высоты трещины производится двумя путями - графическим - по построению схемы прозвучивания или по графику, построенному по результатам прозвучивания образцов с пропилами различной глубины. Таким образом, измерение высоты трещин с помощью дефектоскопов общего назначения и серийных ПЭП имеет целый ряд ограничений, в частности описанным способом можно более-менее достоверно измерять высоту трещин до 10 мм.

В настоящее время для решения задач поиска дефектов и измерения их размеров во многих отраслях промышленности широкое применение получила технология TOFD (английская аббревиатура от Time Of Flight Diffraction), представляющая собой группу дифракционно-временных методов, используемых для оценки дефектов - в особенности трещин, расположенных как в приповерхностных слоях, так и в сечении изделий. В Украине TOFD контроль регламентируется двумя нормативными документами: ДСТУ CEN/TS 14751:2008 "Зварювання. Використання дифракційно-часового методу (TOFD) для контролю зварних швів" и ДСТУ ENV 583-6:2005 "Неруйнівний контроль. Контроль ультразвуковий. Частина 6. Дифракційно-часовий метод для виявлення і визначення розмірів несутцільностей".



Рассмотрим принцип дифракционно-временного метода. На рис. 2 видно, что при обнаружении внутренней трещины, принимаются четыре сигнала. Два из них - сигнал головной волны и донный эхо-сигнал присутствуют даже без обнаружения дефектов и ограничивают зону контроля. При обнаружении трещины мы можем наблюдать один или два дополнительных сигнала, дифрагированных от вершин трещины. Позиции этих сигналов по отношению к "базовой" паре сигналов, т. е. их время распространения (Time Of Flight) дает нам информацию о высоте трещины. Зависимость между высотой трещины и разностями времен прихода сигналов является нелинейной, и производить такие расчеты вручную крайне сложно, поэтому эта функция обычно реализуется в программном обеспечении TOFD-систем.

Одним из существенных преимуществ TOFD является его большая достоверность по сравнению с обычным УЗК и радиографией. При помощи обычного УЗК плоскостные дефекты типа

трещин в сечении изделия могут быть надежно обнаружены только если они перпендикулярны направлению прозвучивания (или имеют незначительные отклонения от этого направления). Трещины, развивающиеся от поверхности изделия и образующие с ней угол 90° (угловой отражатель), выявляются несколько хуже, а в случае отклонения плоскости трещины от этого угла более, чем на 10° , практически не выявляются (кроме случаев, когда они перпендикулярны направлению прозвучивания). Таким образом, амплитуда эхо-сигнала от трещины имеет сложную угловую зависимость, что существенно снижает выявляемость трещин и их оценку только по амплитудному критерию. TOFD же позволяет обнаружить трещины практически любой ориентации, поскольку дифрагированный сигнал переизлучается во всех направлениях и

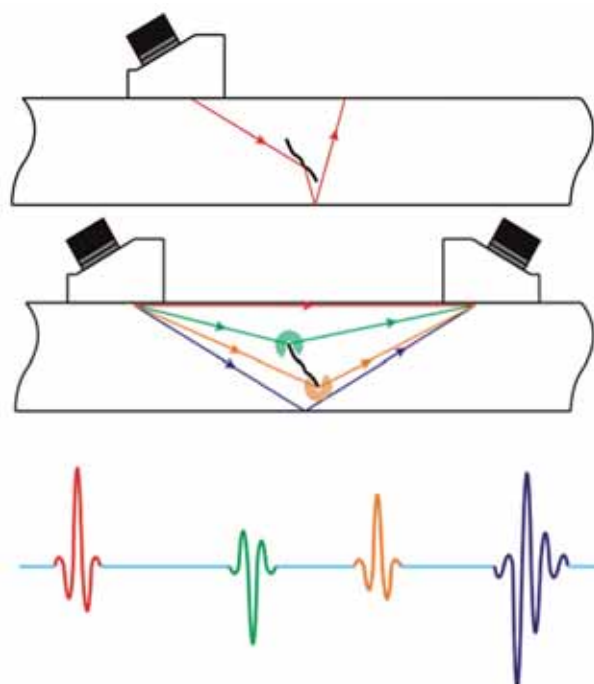


Рис. 3 - Выявление наклонных трещин

поэтому может быть принят вторым датчиком, независимо от ориентации трещины (рис. 3).

Еще одно преимущество TOFD — это производительность контроля. Дело в том, что для TOFD используются специализированные ПЭП с чрезвычайно широкой диаграммой направленности, что позволяет контролировать все сечение сварного шва, не перемещая ПЭП перпендикулярно шву. Таким образом, вместо растрового (продольно-поперечного или поперечно-продольного) сканирования с обеих сторон от шва при классическом контроле, для проведения TOFD контроля достаточно лишь сканирования вдоль шва (рис. 4). Такой тип сканирования снижает время контроля шва в несколько раз, что особенно актуально в условиях эксплуатационного контроля оборудования и трубопроводов АЭС.

Как уже говорилось выше, для TOFD контроля используются специальные ПЭП. Рассмотрим их отличия от стандартных наклонных датчиков. TOFD ПЭП используют продольные волны,





потому что они обладают самой высокой скоростью распространения и самым низким затуханием, тогда как большинство обычных наклонных датчиков использует поперечные волны. TOFD ПЭП для обеспечения необходимого разрешения излучают очень короткий сигнал - в несколько раз короче, чем у обычных наклонных ПЭП. И, как уже упоминалось, TOFD ПЭП имеют гораздо более широкую диаграмму направленности - для охвата всего сечения шва. TOFD ПЭП как правило являются составными и собираются из резонатора и призмы. Обычно используются 3 типа призм: для обеспечения угла ввода 45°, 60° и 70°.

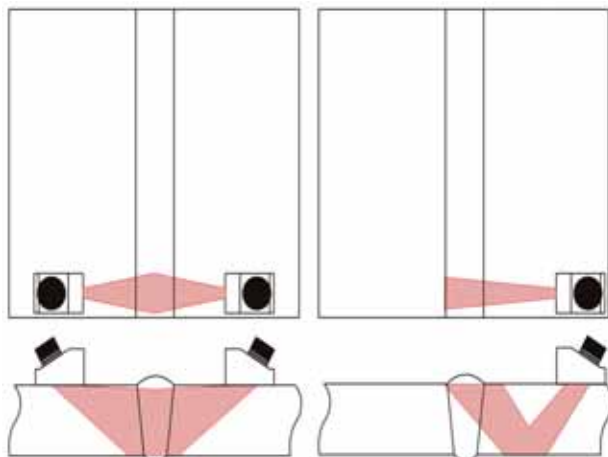


Рис. 4 - Схемы сканирования:
а) при TOFD контроле; б) при обычном УЗК.

Все эти преимущества технологии TOFD реализованы в TOFD-версиях дефектоскопов для ручного контроля УДЗ-71 и УД4-76 в комплекте с TOFD сканером и ПЭП (разработка ООО "Промприлад", г. Киев, Украина).



Рис. 5 - Сканер "СК-TOFD Pro" для контроля протяженных сварных швов

Рассмотрим сканеры, используемые с этими дефектоскопами (рис. 5 и 6). Они позволяют располагать пару TOFD ПЭП друг против друга на необходимом расстоянии - его можно уста-



Рис. 6 - Сканер "СК-TOFD Lite" для контроля непротяженных сварных швов и ранее отмеченных участков

новить с помощью встроенных линеек - и перемещать их вдоль и, при необходимости, поперек сварного шва. Сканеры оснащены датчиком пути - для записи своего положения во время сканирования. Сканер "СК-TOFD Pro" (рис. 5) оснащен магнитными колесами и позволяет проводить контроль протяженных сварных швов как плоских, так и цилиндрических свариваемых элементов (сосуды, трубы и т.п.). Минимальный диаметр свариваемых элементов - 600 мм. Для контроля сварных швов труб меньших диаметров (от 300 мм), а также непротяженных сварных швов или для выборочного или подтверждающего контроля участков сварных швов используется сканер "СК-TOFD Lite" (рис. 6).

Чтобы подготовить сканер к контролю, нужно установить расстояние между ПЭП для оптимального прозвучивания контролируемой области. Обычно предполагается, что пучки пары ПЭП пересекаются на глубине, равной 2/3 от толщины объекта контроля. Так что расстояние между ПЭП может быть рассчитано по формуле:

$$L = \frac{4}{3} H * \operatorname{tg} \alpha,$$

где H - толщина объекта контроля, а α - угол ввода ПЭП. Для сканера "СК-TOFD Pro" также нужно отрегулировать его излом под соответствующий радиус кривизны объекта контроля.

После подготовки сканера производится настройка дефектоскопа. Наиболее важным пунктом здесь является калибровка задержки в призме ПЭП и скорости ультразвука в объекте контроля. В дефектоскопах УДЗ-71 и УД4-76 эта процедура полностью автоматизирована. Достаточно установить сканер на бездефектную часть объекта контроля, застробировать сигнал головной волны и донный сигнал и активировать пункт меню "Измерить", т.е. для настройки дефектоскопа не требуется никаких специальных образцов.

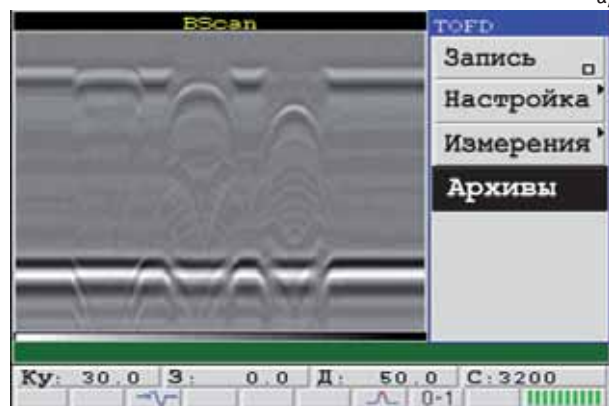
После завершения калибровки можно приступать к сканированию объекта контроля и сбору данных. В процессе контроля получаемые данные визуализируются в реальном времени в одном из трех режимов:

- А-Скан - привычный нам из обычного УЗК;
- TOFD Б-Скан (иногда его называют TOFD-Скан);
- комбинация - А+Б-Скан.

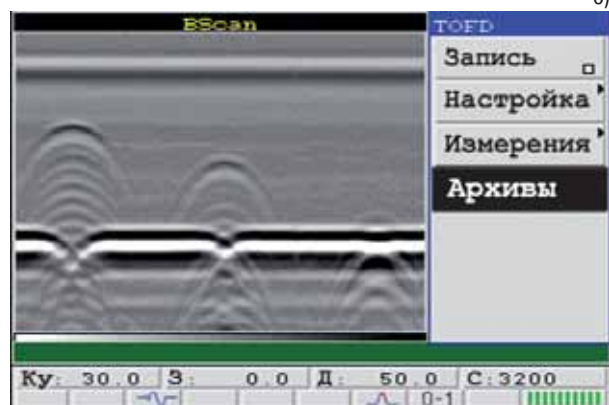
В режиме А+Б-Скан меню дефектоскопа скрыто, но его можно показать одним нажатием кнопки.

После окончания сканирования производится анализ собранных данных. Прежде всего, необходимо просмотреть их. Программное обеспечение дефектоскопов позволяет взглянуть на

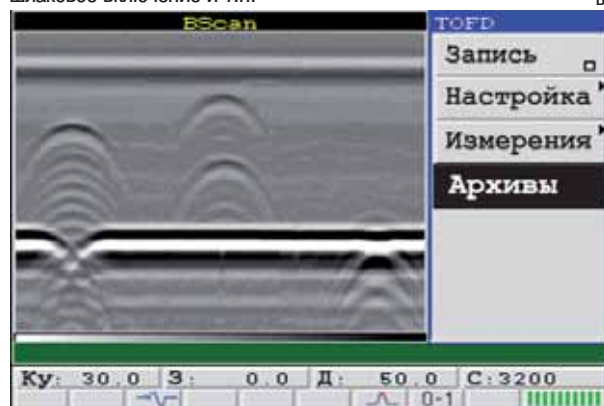
а)



б)



в)



г)

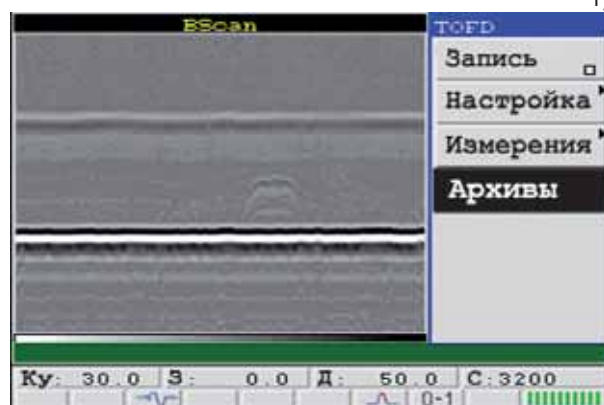


Рис. 7 - TOFD-сканы, характерные для выявления трещин: поверхностной (а), корневой (б), в сечении (в) и объемного дефекта (г)

общую картину всех собранных данных в режиме Б-Скан. Также имеется возможность увеличить некоторые интересные части, или прокрутить все данные в увеличенном режиме.

Перемещая курсор по данным Б-Скана, можно просмотреть А-Сканы, полученные во всех точках вдоль пути сканирования.

На TOFD-Скане мы всегда будем видеть две линейных индикации, соответствующих головной волне и донному сигналу. На рис. 7 представлены характерные TOFD-сканы при выявлении различных типов дефектов.

Если линейные индикации, соответствующие головной волне и донному сигналу, не прерываются и дополнительные индикации между ними отсутствуют, то это значит, что никаких дефектов не обнаружено.

Если наблюдается разрыв индикации головной волны и дополнительная индикация под этой точкой, то это значит, что обнаружена трещина, начинающаяся с внешней поверхности.

Если наблюдается разрыв индикации донного сигнала и дополнительная индикация над этой точкой, то это значит, что обнаружена трещина, начинающаяся с донной поверхности.

Если разрывов линейных индикаций не наблюдается, зато имеются две дополнительные индикации одна под другой, то мы обнаружили внутреннюю трещину.

Если же мы видим непрерывные основные индикации и в дополнение видим только одну индикацию между ними, то мы обнаружили не трещину, а некий объемный дефект - непровар, шлаковое включение и т.п.

И, наконец, если наблюдается разрыв обеих основных индикаций в одной точке, то это означает, что в этот момент был нарушен акустический контакт, по меньшей мере, одного ПЭП. В таком случае необходимо провести повторный контроль этой зоны.

Таким образом, проанализировав весь полученный TOFD-Скан для данного объекта контроля или его участка, мы получаем список обнаруженных дефектов с указанием их типов.

После этого следует провести дефектометрию. Для этого потребуется сделать еще одну калибровку - по записанному Б-Скану. Нужно указать программе УД3-71 или УД4-76 главный полупериод головной волны. Он в дальнейшем будет использоваться как отправная точка при расчетах высоты трещины. Для этого следует установить курсор внутри индикации соответствующего полупериода и активировать пункт меню "Калибровка". После этого можно проводить измерение высоты трещины. Чтобы сделать это, следует установить курсор измерительного



строба на главный полупериод индикации дифрагированного сигнала и активировать пункт меню "Измерить".

Если обнаружена трещина в сечении, то для измерения ее высоты используются два строба. Первый строб устанавливается на индикацию от верхнего края трещины, а второй строб - на индикацию от нижнего края.

Следующий шаг в дефектометрии - это измерение длины трещины (рис. 8).

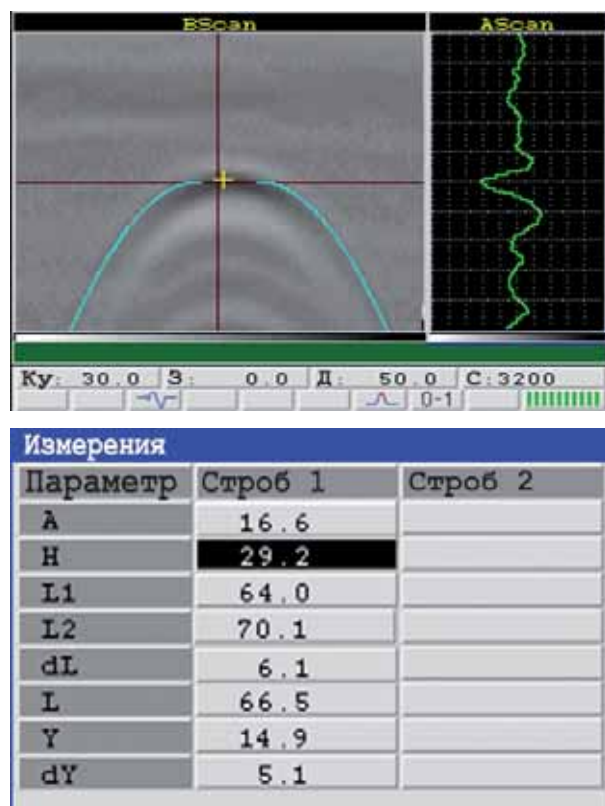


Рис. 8 - Измерение параметров дефекта: координат, размеров, амплитуды

По индикациям дефектов на Б-Скане видно, что ни одна из них не является точечной. Все они имеют некоторую протяженность, но длина индикации не совпадает с фактической длиной дефекта. Индикацию от протяженного дефекта можно разделить на 3 части - центральная соответствует длине дефекта, а два "крыла" "производит" диаграмма направленности ПЭП. И только одна из этих частей - центральная - является информативной и ее необходимо отделить от "крыльев". Для решения этой задачи в программном обеспечении дефектоскопов УДЗ-71 и УД4-76 предусмотрен гиперболический строб, состоящий из двух гиперболических курсоров. Здесь используется специальный программный алгоритм, позволяющий накладывать левый и правый курсоры, соответственно, на левое и правое "крылья" индикации. Таким образом, они ограничивают центральную часть индикации, которая соответствует фактической длине дефекта. Все это делается полностью автоматически.

Но иногда, при низком соотношении сигнал/шум автоматический алгоритм может не совсем правильно определять позиции гиперболических курсоров. В таком случае нужно перейти на ручной режим и визуально совместить курсоры с "крыльями" индикации.

Иногда возникает необходимость сравнить два дефекта, их размеры и координаты. Для этого используются два строба - их размещают на индикациях обнаруженных дефектов, в результате чего дефектоскоп выдает сравнительную таблицу параметров этих дефектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование TOFD версий дефектоскопов УДЗ-71 и УД4-76 в комплекте с TOFD сканером и ПЭП позволяет:

- сократить время простоя оборудования - для проведения контроля достаточно выполнить только продольное сканирование;
- повысить достоверность и информативность контроля, так как выявляются и измеряются трещины практически любой ориентации;
- выявлять и измерять размеры дефектов на труднодоступных участках оборудования, что обеспечивается небольшими размерами применяемого TOFD сканера и дефектоскопов;
- принимать обоснованные решения о необходимости замены, ремонта или дальнейшей эксплуатации оборудования, зная тип и фактические размеры (следовательно, и степень опасности) дефектов, выявленных в процессе контроля;
- экономить средства на необоснованные ремонты и замены деталей;
- снизить дозовые нагрузки на персонал, выполняющий контроль, заменяя в ряде случаев рентгенографию на TOFD, а также уменьшая время контроля оборудования, находящегося в зоне действия ионизирующего излучения;
- предоставить дефектоскописту богатый набор инструментов для анализа и визуализации данных контроля.

ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП EDDYCON

НАЗНАЧЕНИЕ

Дефектоскоп вихретоковый ВДЗ-81 "Eddycon" относится к средствам контроля и оценки дефектов и предназначен для ручного контроля вихретоковым методом на наличие поверхностных и подповерхностных дефектов типа нарушения сплошности материала (трещины, закаты, раковины, волосовины и др.).

ПРИМЕНЯЕТСЯ В СЛЕДУЮЩИХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:

- АВИАЦИОННАЯ (контроль деталей авиационной техники: диски колес, обшивка, лопатки турбин, многослойные конструкции, различного рода отверстия и т.д.);
- НЕФТЕГАЗОВАЯ (контроль трубопроводов, лопаток турбин ГРС, сосудов под давлением и т.д.);
- ХИМИЧЕСКАЯ (контроль трубопроводов, промышленных резервуаров и т.д.);
- ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ (контроль труб парогенераторов внутренними проходными ВТП, контроль коллекторов и т.д.);
- МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ (контроль прутков, проволоки, металлоконструкций, прокатных валков, листового металла, и т.д.).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ:

- Возможность выявления дефектов глубиной _____ от 0,1 мм раскрытием _____ от 0,002 мм;
- диапазон установки рабочих частот _____ от 50 Гц до 12 МГц;
- напряжения выхода генератора (удвоенная амплитуда) _____ от 0,5 до 6 В;
- диапазон регулируемого коэффициента усиления _____ от 0 до 30 дБ;
- диапазон регулируемого коэффициента предусиления от минус 6 до 40 дБ;
- изменение фазы сигнала (диапазон вращения сигнала от 0 до 360° с шагом 0,1°; 1°; 10°);
- частота выборки _____ до 8 кГц;
- цифровая фильтрация сигнала (5 видов фильтров: низких частот, высоких частот, полосовой, дифференциальный, усредняющий);
- отображение вихретокового сигнала:
 - а) комплексная плоскость - позволяет выделять дефекты на фоне помех путем анализа формы сигнала;
 - б) создание смесей двух каналов, может применяться для подавления мешающих факторов и уменьшения их влияния на результаты контроля (для смешивания оператор может выбрать один из 5-ти алгоритмов: суммирование, вычитание, суммирование с инверсией по горизонтали, суммирование с инверсией по вертикали и произведение).



ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕФЕКТОСКОПА:

- Возможность отстройки от влияния рабочего зазора и неоднородности электромагнитных свойств объекта контроля;
- Сохранение в памяти дефектоскопа большого количества настроек и результатов контроля;
- Специализированное программное обеспечение;
- Режим двусторонней связи с ПК через USB порт (для ввода в ПК информации из памяти дефектоскопа и возможности распечатки этой информации на принтере, а также для загрузки программ настроек из ПК в память дефектоскопа);
- Возможность условной оценки глубины дефекта;
- Световая и звуковая сигнализация дефекта;
- Простота в работе благодаря интуитивно-понятному интерфейсу;
- Малые массогабаритные показатели.



НАВЕДУЩИЙ КОНТРОЛЬ



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua



МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП ВД132-К-IIIУ-ОКО-01



НАЗНАЧЕНИЕ

Дефектоскоп вихретоковый многоканальный ВД132-К-IIIУ-ОКО-01 предназначен для решения широкого спектра задач вихретоковой дефектоскопии в таких промышленных отраслях как:

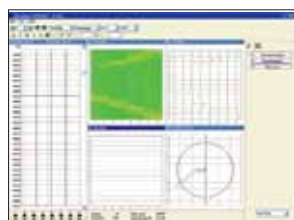
- АВИАЦИОННАЯ
- ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ
- НЕФТЕГАЗОВАЯ
- ХИМИЧЕСКАЯ
- ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
- МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Порог чувствительности дефектоскопа на искусственных дефектах типа "пропил" на стандартном образце: протяженность - 2 мм; глубина - 0,1 мм; раскрытие - от 0,02 мм;
- Диапазон установки рабочей частоты _____ от 500 Гц до 12 МГц;
- Напряжения выхода генератора (удвоенная амплитуда) _____ от 0,5 до 8 В;
- Диапазон регулируемого коэффициента усиления _____ от 0 до 40 дБ;
- 5 типов цифровых фильтров: НЧ, ВЧ, Полосовой, Дифференциальный, Усредняющий;
- Электронный тракт дефектоскопа состоит из одного физического канала с возможностью мультиплексирования при использовании внешних коммутаторов;
- Возможность подключения мультиплексорных блоков _____ до 4-х;
- Подключение к одному мульти-плексорному блоку _____ до 28-ми каналов;
- Внешняя синхронизация;
- Возможность работы с семейством специализированных сканирующих устройств;
- Световая и звуковая сигнализация наличия дефектов;
- Время непрерывной работы дефектоскопа с полностью заряженной аккумуляторной батареей не менее _____ 8 часов;
- Время установления рабочего режима дефектоскопа не более _____ 1 минуты;
- Сохранение настроек дефектоскопа и результатов контроля, а также возможность передачи данных на ПК.

СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ ДЕФЕКТОСКОПА:

- Возможность подключения и работы с ВТП следующего типа:
 - дифференциальный ВТП;
 - дифференциальный ВТП, включенный по схеме моста;
 - дифференциальный ВТП, трансформаторного типа, с заземленной средней точкой;
 - дифференциальный ВТП, трансформаторного типа;
 - абсолютный (параметрический) ВТП;
 - абсолютный ВТП трансформаторного типа.
- Отображение вихретокового сигнала в различных представлениях:
 - а) отображение 4-х зон на одной странице;
 - б) режим MULTI - в одной зоне отображаются ленточные диаграммы, каждая из которых соответствует определенному каналу;
 - в) комплексная плоскость (XY);
 - г) режим двухмерного отображения дефектов (2D);
- Возможность подключения датчика пути;
- Четыре независимых пороговых уровня автоматической сигнализации дефекта (АСД) для каждой зоны отображения;
- Условная оценка глубины дефекта;
- Возможность смешивания каналов;
- Возможность выбора цвета отображения сигнала для каждого канала и смеси индивидуально;
- Контроль степени разряда аккумулятора.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

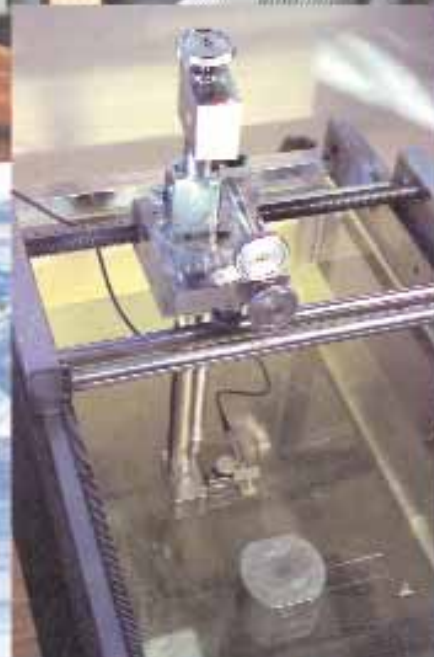
Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua



УСТАНОВКА ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА УИСУ-01

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ



НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначена для измерения скорости распространения ультразвуковых колебаний продольных волн в образцах с плоскопараллельными гранями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Диапазон измеряемых скоростей _ от 1700 до 7000 м/с;
- Диапазон рабочих частот _ от 1 до 10 МГц;
- Учет дифракционной поправки;
- Пределы допускаемой основной погрешности измерения скорости распространения продольных УЗК (от измеряемой величины), не более $\pm 0,05 \%$;
- Амплитуда импульса возбуждения _ 20-250 В;
- Диапазон регулировки коэффициента усиления с шагом 1 дБ _ от 0 до 100 дБ.

Установка успешно эксплуатируется в:

- Днепропетровском НТЦ стандартизации, метрологии и сертификации
- Запорожском НПЦ стандартизации, метрологии и сертификации



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),
E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua



ВИХРЕТОКОВЫЕ СЕРИЙНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ



№ п/п	Тип ВТП	Размер рабочей поверхности, мм	Диапазон рабочих частот, кГц	Габаритные размеры, мм	Выявляемые дефекты
НАКЛАДНЫЕ ВТП					
1	ПН-05-МДФ01	∅ 4	500-2000	∅ 13 x 35	Поверхностные дефекты в разных токопроводящих материалах (Например: алюминиевые сплавы, ферромагнитные и аустенитные стали).
2	ПН-06-МДФ01	∅ 5	500-1500	∅ 13 x 35	
3	ПН-07-МДФ01	∅ 6	300-600	∅ 13 x 35	
4	ПН-08-МДФ01	∅ 7	200-400	∅ 13 x 35	
5	ПН-09-МДФ01**	∅ 8	250-400	∅ 13 x 35	
6	ПН-12-МДФ01**	∅ 12	100-250	∅ 13 x 38	
7	ПН-15-МДФ01	∅ 13	50-200	∅ 15 x 50	
8	ПН-15-МДФ02	∅ 13	1-800	∅ 15 x 50	
9	ПН-17-МДФ01	∅ 15	50-200	∅ 17 x 50	
10	ПН-33-МДФ01	∅ 31	1-200	∅ 31 x 50	Поверхностные и подповерхностные трещины, поры в алюминиевых сплавах и аустенитных сталях и пр.
11	ПН-6 x 8- ТД01	6 x 8	900-1700	∅ 12.5 x 130	Поверхностные трещины в ферромагнитных сталях. Применяется для контроля пазов.
12	ПН-05-ТД 01	∅ 3	400-600	∅ 12.5 x 70	Поверхностные трещины, коррозионные повреждения в ферромагнитных и аустенитных сталях и пр.
13	ПН-05-ТД 02	∅ 3	400-600	∅ 12.5 x 135	
14	ПН-05-ТД 04	∅ 4	750-1100	∅ 15 x 170	Спец. ВТП для контроля шестерен редуктора ВР-26 вертолетов МИ-26.
15	ПН-08-ТД 01 С	∅ 7	100-450	∅ 35 x 150	
16	ПН-1,5-ТД 01	∅ 1,5	250-600	∅ 7 x 70	Для контроля межвитковых впадин метрической и конической резьбы с шагом от 2 мм.
17	ПН-3,3-ПМАЭ 02	∅ 3,3	300-800	∅ 13 x 135	Выявления поверхностных дефектов в алюминиевых сплавах, ферромагнитных и аустенитных сталях и пр.
18	ПН-06-ПМАЭ 02	∅ 6	70-200	∅ 13 x 135	
ПРОХОДНЫЕ ВТП					Поверхностные дефекты в ферромагнитных и аустенитных сталях. Применяются для контроля труб и прутков.
19	ПНН-37-16 ТД 01	∅ 16	30-70	∅ 50 x 55	
РОТОРНЫЕ ВТП					Выявления поверхностных дефектов в алюминиевых сплавах, ферромагнитных и аустенитных сталях и пр. Предназначены для контроля отверстий различного диаметра. Используются в составе сканера вихретокового ротационного.
20	ПНР-03х(5-6)*-ТД 01	∅ 3	1000-3000	∅ 6 x 55	
21	ПНР-03х(8.5-9.5)*-ТД 01	∅ 3	1000-3000	∅ 9,5 x 55	
22	ПНР-03х(17-18)*-ТД 01	∅ 3	1000-3000	∅ 18 x 55	

* - диаметры контролируемых отверстий ** - датчики в защитном корпусе с керамическим износостойчивым протектором

Возможна разработка новых типов преобразователей по техническому заданию потребителя



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua





A.V. Opanasenko

Eddy current testing of various types threads.

In this article are considered questions on detection and estimation of the cracks depth, occurring in the interturn groove of the inner and outer thread of different types.

On the example of drilling pipes is shown the possibility of flaw detection of the most critical zones by the eddy current technique. Described the technique of drilling pipes threaded section testing with the modern eddy current facility application as a part of VD3-71 portable flaw detector, special -purpose scanners and eddy current probes to solve the issues.

ОПАНАСЕНКО А. В. ведущий инженер ООО "ПРОМПРИЛАД"

ВИХРЕТОКОВЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЗЬБ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

В настоящее время, в связи с развитием буровых технологий в странах СНГ, усиленно ведется разведка месторождений нефти и газа с последующей добычей.

Разработка новых мест бурения требует существенных экономических затрат, что в свою очередь повышает стоимость буровых работ. Среди множества факторов, определяющих технико-экономические показатели разработки и эксплуатации скважин, важное место занимает надежность работы бурового оборудования и инструмента, в частности бурильных труб. С целью снижения стоимости бурильных работ и продления срока эксплуатации элементов бурильной колонны нашим предприятием предлагается решение, направленное на предупреждение возможных остановок процесса бурения, и, как следствие, предупреждение возможных потерь.

Как известно, срок службы элементов бурильной колонны в основном определяется износостойкостью их резьбовых замковых соединений. Таким образом, своевременная диагностика замковых резьб (рис. 2) элементов бурильной колонны в значительной мере снизит и вероятность аварий, а также позволит повысить уровень безопасности буровых работ на нефтяных и, особенно, на газовых и газоконденсатных месторождениях.



Рис. 1 - Современная бурильная установка



Наиболее эффективными методами в комплексе неразрушающего контроля бурильных труб являются вихретоковый и ультразвуковой методы неразрушающего контроля.

В данной статье рассмотрено применение вихретокового метода контроля для диагностирования большинства типов ре-



Рис. 2 - Бурильные трубы

бовых соединений бурильных труб при помощи портативного вихретокового дефектоскопа ВДЗ-71 производства ООО "ПРОМ-ПРИЛАД" (рис.3). Этот дефектоскоп прошел с положительными результатами ряд производственных и сравнительных испытаний и был внесен в государственные реестры средств измерений России, Украины и ряда других стран. В настоящее время дефектоскоп ВДЗ-71 внесен также в отраслевой реестр ОАО "РЖД" по вагонному хозяйству на предмет контроля литых деталей вагонов, а также в реестры департамента локомотивного хозяйства и департамента пассажирского хозяйства. Дефектоскоп ВДЗ-71 уже в течение нескольких лет успешно применяется в различных отраслях промышленности России, Украины, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, Франции, Великобритании, Польши, Китая, Индии.

Вихретоковый дефектоскоп ВДЗ-71 является универсальным и обладает всеми функциями, которыми оснащены более дорогостоящие дефектоскопы подобного класса зарубежного производства. Основными отличительными особенностями дефектоскопа ВДЗ-71 являются:

- широкие возможности визуализации и оценки результатов контроля;
- выявление дефектов с малой шириной раскрытия берегов трещины;
- автоматическое срабатывание звуковой и световой сигнализации при обнаружении дефекта;
- получение результатов контроля в реальном времени;
- контроль на больших скоростях сканирования (до 8 м/с);
- возможность отстройки от мешающих факторов, таких, как шероховатость поверхности, изменение электромагнитных свойств материала и т. п.;
- условная оценка глубины дефектов с возможностью регистрации координат дефектов при подключенном датчике пути;
- возможность работы по грубым необработанным поверхностям;
- возможность контроля основного металла через слой герметика или лакокрасочного покрытия толщиной до 6 мм;
- режим двусторонней связи с ПК;
- возможность сохранения настроек в памяти дефектоскопа;
- возможность сохранения результатов контроля и формирование электронных протоколов.



Рис. 3 - Портативный вихретоковый дефектоскоп ВДЗ-71

В связи с широкими возможностями дефектоскопа ВДЗ-71, основной вопрос состоял в изготовлении специализированных вихретоковых преобразователей (ВТП) и работоспособного сканирующего устройства. Главной задачей при разработке специализированных ВТП было уверенное выявление эксплуатационных трещин в межвитковой канавке, в то время как сканирующее устройство должно было упростить процесс контроля и обеспечить однозначное положение ВТП относительно профиля резьбы.

Для имитации реальных дефектов на фрагментах труб с конической резьбой (шаг 4 мм) электроэрозионным методом были выполнены искусственные дефекты (ИД) протяженностью 5 мм и различной глубины. Дефекты имели форму прямоугольного паза расположенного в межвитковой канавке глубиной 0,25 мм и 0,5 мм и шириной 0,1 мм.



Рис. 4 - Стандартные образцы предприятия (СОП) для контроля конической резьбы

После ряда экспериментов наилучший результат был достигнут при помощи трансформаторного ВТП дифференциального типа. Для надежного и однозначного позиционирования чувствительного элемента в межвитковой канавке корпус рабочей части ВТП был выполнен по форме профиля резьбы.

Внешний вид сканера для контроля наружной конической резьбы представлен на рисунке 5.

Для механизированного контроля внутренней конической резьбы предложена конструкция сканера, представленная на рисунке 6.

Геометрия колес разработанных сканеров в точности повторяет профиль контролируемой резьбы, за счет чего сканеры надежно располагаются на контролируемом объекте. Для дефектоскопии внутренней и наружной резьбы предлагается использовать различные сканеры, каждый из которых предназначен для контроля резьбы с определенным шагом. В то же время один сканер может устанавливаться на трубах различного диаметра с резьбой одного типоразмера. Настройка сканера под различные диаметры осуществляется при помощи регулировочных механизмов (см. рис. 5).

Контроль наружной резьбы проводится в ручном режиме. Дефектоскопист выбирает преобразователь со сканирующим устройством для контроля резьбы с определенным шагом, выставляет рабочую частоту преобразователя, коэффициент усиления, напряжение возбуждения ВТП. Затем сканер устанавливается на участок резьбы СОП перед искусственным дефектом, выставляется необходимая высота упорного ролика (рис. 5, поз. 2) при помощи регулировочного механизма (рис. 5, поз. 1), а также зазор между ВТП и объектом контроля при помощи регулировочного механизма (рис. 5, поз. 4). Требуемый браковочный уровень устанавливается по сигналам, полученным при многократном пересечении сканером искусственного дефекта в СОП, после чего можно переходить к проверке объекта контроля.

Для контроля внутренней резьбы дефектоскопист выполняет настройку сканера, схожую с настройкой сканера для контроля наружной резьбы.

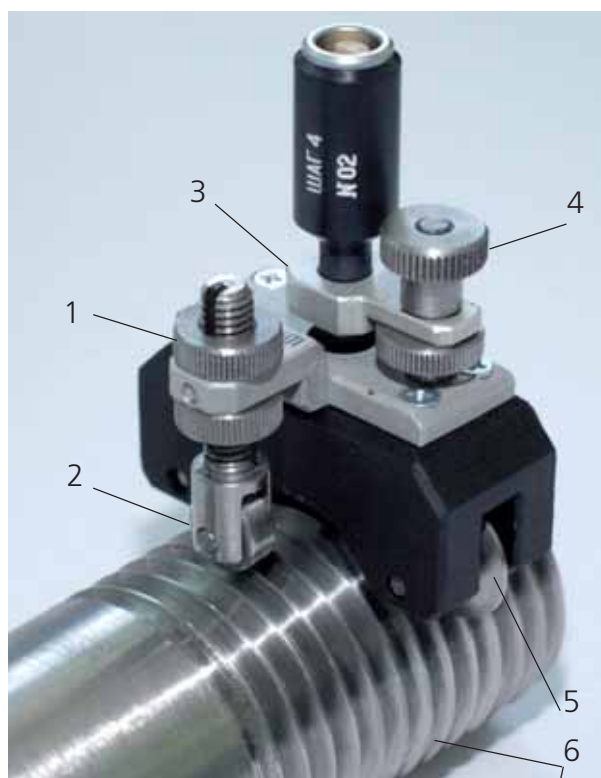


Рис. 5 - Сканирующие устройства для контроля наружной конической резьбы буровых труб:

1 – регулировочный механизм для регулировки высоты упорного ролика; 2 – упорный ролик; 3 – место установки ВТП; 4 – регулировочный механизм для изменения расстояния между ВТП и объектом контроля; 5 – направляющие ролики; 6 – резьба



Возможны два варианта проведения контроля наружной резьбы:

- дефектоскопист перемещает сканер по винтовой траектории по резьбе вручную;
- объект контроля вращается, а дефектоскопист удерживает сканер с преобразователем, который совершает движение по винтовой траектории.

При превышении сигналом от ВТП порогового уровня срабатывает звуковая и световая сигнализация. В случае обнаружения дефекта, дефектоскопист может сохранить дефектограмму контроля в памяти прибора для последующей распечатки электронного протокола.

Документализация результатов контроля – сохранение в памяти дефектоскопа ВДЗ-71 и последующая передача их на ПК – позволяет создать базу данных по проконтролированным

Использование вихретокового дефектоскопа ВДЗ-71 в комплекте со специализированными ВТП и сканерами позволяет:

- проводить контроль большинства типов существующих резьб, выполненных на трубах, цилиндрах и других изделиях;
- выявлять трещиноподобные дефекты в межвитковых канавках резьб различных типов;
- оценивать глубину обнаруженных дефектов;
- предотвращать необоснованные ремонты, уменьшать расходы на контроль и замену деталей;
- сохранять результаты контроля и создавать электронные протоколы контроля;
- проводить мониторинг состояния резьбовых соединений.

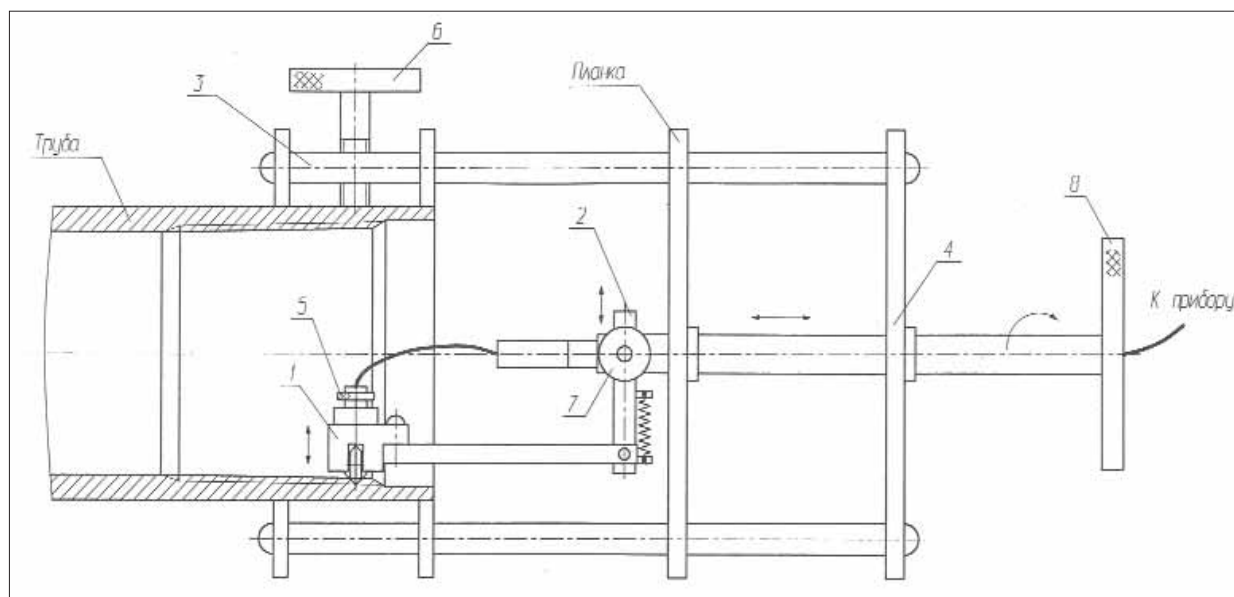


Рис. 6 - Устройство для механизированного контроля внутренней конической резьбы буровых труб:
1 - сканер для контроля внутренней резьбы; 2 - механизм установки блока датчика на нужный диаметр;
3 - устройство крепления сканера на трубе; 4 - механизм вращения блока датчика

буровым трубам с возможностью длительного хранения и воспроизведения в необходимый момент времени для сравнения с полученными результатами, дальнейшего мониторинга состояния трубы и прогнозирования остаточного ресурса соединения.

Успешный опыт применения ВТП в комплекте со сканирующими устройствами и дефектоскопом ВДЗ-71 для контроля буровых труб позволяет сделать обоснованный вывод о целесообразности применения этого комплекта (при условии соответствующей адаптации сканера и ВТП) для контроля большинства типов существующих резьбовых соединений, выполненных на различных изделиях, работоспособность которых является существенной эксплуатационной величиной.



ЭЛЕКТРОМАГНИТНО-АКУСТИЧЕСКИЙ ДЕФЕКОСКОП ЕМАСОН-01

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ



НАЗНАЧЕНИЕ

Универсальный ЭМА дефектоскоп ЕМАСОН-01 предназначен для ручного и механизированного контроля продукции на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов, изделий и полуфабрикатов, сварных соединений, через воздушный или диэлектрический зазор без применения контактной жидкости и измерения глубины залегания дефектов, а также для измерения толщины изделий при одностороннем доступе к ним

ОСНОВНЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Синхронизация:
ДП (от датчика пути) _____ внутренняя;
- Количество фиксированных импульсных каналов _____ 2;
- Частота повторений (ЗИ) _____ 5 - 50 Гц;
- Динамический диапазон усилителя (шаг 0,5; 1; 10 дБ) _____ 0 - 40 дБ;
- Наличие дополнительных функций ВРЧ; ДАС; АРУ;
- Диапазон _____ 0 - 3000 мм;
- Задержка _____ 0 - 3000 мм;
- Скан _____ А / Б / А и Б;
- Детектор (канал) _____ РЧ / огибающая;
- Цветовая гамма _____ цветная;
- 2 измерительных строба;
- Угол ввода ЭМАП _____ 0, 45, 90 °
- Рабочая частота ЭМАП _____ 0,25; 0,5; 1; 2,5; 3; 5 МГц.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- Проведения контроля и измерение толщины деталей и узлов из металлов и сплавов без применения контактной жидкости;
- Контроль непрочиев в соединениях тонких алюминиевых пластин.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЕФЕКТОСКОПА:

- Проведение контроля через изолирующий слой либо воздушный зазор;
- Высокая чувствительность контроля;
- Наличие специальных режимов работы и дополнительных функций:
 - Сохранение и просмотр данных в режимах Б-скан и А-скан;
 - Внешняя синхронизация от ДП;
 - Функции ВРЧ и ДАС кривых;
- Эргономичность дефектоскопа при работе на объекте: большой TFT-дисплей, малый вес прибора, удобная навигация по меню, использование "горячих" клавиш, наличие автоматической звуковой и световой сигнализации дефектов по трем уровням – поисковый, контрольный, браковочный;
- Комплектация специализированными сканирующими устройствами для удобного сканирования ЭМАП по контролируемой поверхности.



Производитель ООО "ПРОМПРИЛАД"

Украина, 04080, Киев-080, а/я 43 тел./факс:(044)467-51-38(39),

E-mail:ndt@ln.com.ua www.promprilad.ua





Учебный центр ООО "УЛЬТРАКОН- СЕРВИС" лицензирован на подготовку дефектоскопистов и контролеров по неразрушающему контролю

На основании решения Государственной аккредитационной комиссии Украины от 07.05.2009 г. №77 учебный центр ООО "Ультракон-Сервис" получил лицензию Серия АВ № 482399 от 07.05.2009 г. на профессионально-техническое обучение, переподготовку и повышение квалификации персонала следующих профессий:

- дефектоскопист по магнитному контролю (КП 7241.1, код ОКПДТР 11829);
- дефектоскопист по ультразвуковому контролю (КП 7243.1, код ОКПДТР 11831);
- контролер по неразрушающему контролю (КП 7243.1);
- оператор дефектоскопной тележки (КП 8290.2, код ОКПДТР 15572).

В соответствии с этой лицензией учебный центр ООО "Ультракон-Сервис" получил право присвоения разрядов вышеупомянутым дефектоскопистам и операторам и квалификационных уровней (I и II) контролерам по визуальному, магнитопорошковому, капиллярному, ультразвуковому и вихретоковому методам контроля.

Приглашаем к сотрудничеству всех желающих подтвердить или повысить свой уровень квалификации.



ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ НА ОБУЧЕНИЕ. МЫ ЖДЕМ ВАС.

Наш адрес: Украина, 04111, г.Киев-111, а/я 31 тел/факс (044) 531-37-26, (27)
E-mail: ndt@carrier.kiev.ua www.ultracon-service.com.ua



"АТЕСТАЦІЙНИЙ ЦЕНТР НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ" на базі ТОВ



ЗАПРОШУЄМО НА АТЕСТАЦІЮ!



Спеціальну підготовку фахівців до іспитів за визначеними методами контролю у виробничих секторах, згідно ДСТУ EN 473-2001, проводять визнані ОСП "УкрНДІНК" центри навчання (УЦ).

Атестація фахівців з НК проводиться у визнаних (акредитованих) ОСП "УкрНДІНК" атестаційних центрах з НК (АЦНК).

Атестація фахівців на I, II та III кваліфікаційні рівні проводиться у відповідності з вимогами ДСТУ EN 473-2001 (EN 473-2000)

МЕТОДИ НК:

- ВИХРОСТРУМОВИЙ (ЕТ);
- МАГНІТОПОРШКОВИЙ (МТ);
- КАПІЛЯРНИЙ (РТ);
- УЛЬТРАЗВУКОВИЙ (УТ);
- ВІЗУАЛЬНИЙ (ВТ).

СЕКТОРИ:

ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ВИГОТОВЛЕННЯ:

- ЛИТВО (с)
- ПОКОВКИ (f)
- ЗВАРНІ ВИРОБИ (w)
- ТРУБИ (t)
- ПРОКАТ (wp)

ПРОМИСЛОВІ СЕКТОРИ:

- ВИРОБНИЦТВО МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ
(різні поєднання с, f, w, t, wp)
- ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ
(різні поєднання с, f, w, t, wp)
- ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ І ВИРОБИ ДЛЯ НЬОГО
(поєднання f, wp або інших секторів за технологією виготовлення).

У склад екзаменаторів АЦНК входять провідні спеціалісти України з досвідом роботи більше 40 років.

Для проведення екзаменів центр забезпечений новітньою апаратурою, комфортними приміщеннями, обширною номенклатурою екзаменаційних зразків та нормативно-технічною документацією.



МИ ЧЕКАЄМО САМЕ ВАС!

Наша адреса:

Україна, 04080, м. Київ-080, а/с 43

тел./факс: (044) 467-51-38(39)

E-mail: ndt@ln.com.ua



РАДЬКО В.И.
Зам. директора
"УкрНИИНК"

National Certification Agency of Ukraine has inspected the personnel certification body for Non-Destructive Testing "UkrRINDT".

НАЦИОНАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО АККРЕДИТАЦИИ УКРАИНЫ

провело инспекционную проверку
органа по сертификации персонала в
области неразрушающего контроля

В период с 29 по 30 ноября 2011 г. Национальное агентство по аккредитации Украины (НААУ) провело очередную проверку соответствия деятельности органа по сертификации персонала в области неразрушающего контроля "УкрНИИНК" (ОСП "УкрНИИНК") требованиям стандартов ISO/IEC 17024:2003, EN 473:2008 и условиям аккредитации. Проверкой руководил главный аудитор НААУ Чекалин Андрей Владимирович, в состав аудиторской группы входил эксперт НААУ Казакевич Михаил Леонидович, в проверке участвовали представители ОСП "УкрНИИНК" и входящих в его систему сертификации УЦ "Ультракон-Сервис" и АЦНК "Промприлад".

Особенностью этой проверки было то, что процедуру проверки и действия аудиторской группы НААУ наблюдал и оценивал представитель Европейской Ассоциации по Аккредитации (ЕА) г-н Jiri Ruzicka, перевод осуществляла Jana Naralska. Данное наблюдение со стороны ЕА проводилось в рамках оценивания соответствия деятельности НААУ условиям договора с ЕА о многостороннем признании систем сертификации персонала.

Проверка ОСП "УкрНИИНК" проводилась в соответствии с утвержденным планом и включала проверку по всем элементам деятельности как непосредственно ОСП, так и его субподрядчиков - УЦ и АЦНК. В процессе проверки г-н Jiri Ruzicka был ознакомлен с системой сертификации персонала ОСП "УкрНИИНК", наблюдал и оценивал применяемые НААУ процедуры проверки.

Проверка соответствия деятельности ОСП "УкрНИИНК" требованиям стандартов ISO/IEC 17024:2003, EN473:2008 и условиям аккредитации закончилась с положительным результатом.



Ознакомление с графиком работы УЦ, АЦНК и ОСП



Проверка состояния экзаменационных образцов, аппаратуры и средств НК для обучения и аттестации



Проверка документов системы управления качеством ОСП "УкрНИИНК".

Слева направо: эксперт НААУ М.Л. Казакевич, зам директора УкрНИИНК В.И. Радько, переводчик Jana Naralska, эксперт ЕА г-н Jiri Ruzicka, главный аудитор НААУ А.В. Чекалин



Заключительная часть аудита



РАДЬКО В.И.
Зам. директора
"УкрНИИНК"

12th Ukrainian exhibition and conference for Non - Destructive Testing 2011.

ДВЕНАДЦАТАЯ УКРАИНСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ-ВЫСТАВКА "НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ -2011"

С 12 по 14 апреля 2011 г. в выставочном центре "Киев ЭкспоПлаза" г. Киев, состоялось одно из наиболее значимых событий в области неразрушающего контроля на территории Украины – 12 Украинская конференция-выставка "Неразрушающий контроль -2011".

В рамках работы выставки были представлены последние достижения и новейшие разработки отечественных и зарубежных компаний. Большинство новых разработок и систем неразрушающего контроля были представлены генеральным спонсором и организатором конференции-выставки Ассоциацией "ОКО".

Конференции-выставки по проблемам и достижениям в области неразрушающего контроля проходят ежегодно уже в течение двенадцати лет и пользуются поддержкой ряда ведущих украинских организаций, институтов и компаний, таких как:

- Институт электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины;
- Украинское общество неразрушающего контроля и технической диагностики (УОНКТД);
- Национальная акционерная компания "Нафтогаз Украины";
- Национальная атомная энергогенерирующая компания "Энергоатом";
- Государственная администрация по железнодорожному транспорту "Укрзалізниця";
- Национальный авиационный университет;
- Госпотребстандарт Украины.

В работе конференции-выставки активно участвовали отечественные и зарубежные компании и специалисты из стран СНГ и дальнего зарубежья:

"ИНТРОН - СЭТ" НПП (Украина); ИНТЕК - Институт ядерных технологий (Хорватия); "КАЧЕСТВО" Научно-Учебный Центр (Россия); НК-ЦЕНТР (Россия); "ОНИКО" МЧТПП (Украина); "ПРОМПРИЛАД" ООО (Украина); "ПРОМТЕХНОЛОГИИ" НТЦ (Украина); "СИНТЕЗ НДТ" ЗАО (Россия); "СПЕКТРОФЛЕШ" ООО (Россия); "СПЕКТРО-ИМПУЛЬС" ООО (Россия); "СИНЕРКОН" ООО (Россия); "ТД "ТЕХ-НЕКОН" (Россия); TIME GROUP, Ltd (Китай), "УкрНИИНК" (Украина); "УКРАИНСКОЕ ОБЩЕСТВО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ"; ООО "УЛЬТРАКОН-СЕРВИС" (Украина), "КВАРЦ" ООО (Украина), "ФАРМЕК" НП ОДО (Беларусь), ЦНИИТМАШ НПО (Россия); "ШЕРЛ OLYMPUS" ООО (Украина).

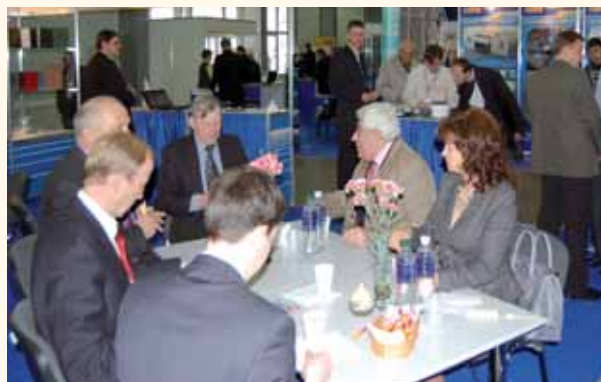
В рамках конференции работали секции:

"ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА - ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ" (Руководители: Кутишенко Александр Владимирович - Начальник Главного управления вагонного хозяйства Укрзалізниця; Луценко Геннадий Геннадьевич - Директор Ассоциации "ОКО");



"АТОМНАЯ И ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА" (Руководители: Корниенко Вячеслав Владимирович - Начальник отдела сварки и неразрушающего контроля НАЭК "Энергоатом"; Заплотинский Игорь Андреевич - Главный специалист по технологии НК УкрНИИНК),

"АВИАЦИЯ" (Руководители: Учинин Валентин Николаевич - старший научный сотрудник Физико - механического института им. Г.В.Карпенко НАН Украины; Белокур Иван Павлович - Заведующий кафедрой машиноведения Авиакосмического института Национального авиационного университета; Дереча Валерий Яковлевич - Начальник отдела НМК АНТК им. Антонова", а также был проведен семинар по обмену опытом между органами по сертификации персонала по неразрушающему контролю, учебными и аттестационными центрами "Сертификация персонала в области НК" (Руководитель Радько Виталий Игнатьевич - заместитель директора УкрНИИНК).



На стенде Ассоциации "ОКО" идут переговоры с потенциальными заказчиками





КОНФЕРЕНЦИИ, ВЫСТАВКИ

Работа конференции началась с пленарного заседания, которое уже традиционно собирает лучших специалистов в области неразрушающего контроля и технической диагностики. Со вступительной речью, открывшей работу конференции, выступил Председатель Организационного комитета Луценко Г.Г. В своей речи он отметил, что неразрушающий контроль стремительно развивается в Украине, в этой связи выставки-конференции "Неразрушающий контроль" становятся особенно актуальными, способствуя развитию и укреплению экономики нашей страны, международным связям и сотрудничеству в целом. В работе выставки участвуют практически все ведущие украинские производители и поставщики средств неразрушающего контроля и технической диагностики, а также ряд зарубежных компаний. Такие выставки являются самым лучшим и эффективным комплексным инструментом маркетинга, имеющимся в арсенале любой компании, позволяют встретиться с постоянными клиентами, потенциальными заказчиками, а также позволяют объективно оценить ситуацию на рынке НК. Луценко Г.Г. пожелал всем участникам успехов в работе и выразил свою уверенность в продолжении и расширении плодотворного сотрудничества, начало которому положили предыдущие конференции-выставки.

Конференция прошла в деловой, творческой обстановке. Участниками рассматривались вопросы использования современного оборудования и новых технологий неразрушающего контроля в различных отраслях промышленности.

Семинар по обмену опытом между органами по сертификации персонала по неразрушающему контролю, учебными и аттестационными центрами "Сертификация персонала в области НК" вызвал большой интерес у участников и посетителей конференции. В работе семинара участвовали представители ОСП (НУЦ "Качество", АНО "УИЦ РОНКТД "Спектр" (Россия); "УкрНИИНК", "Евро Стандарт", УОНКТД (Украина)), учебных и аттестационных центров по НК, Национального агентства по аккредитации Украины (НААУ), Национального авиационного университета (НАУ), Государственного научно-исследовательского центра Укрзалізничці (ДП "ДНДЦ УЗ"), а также специалисты по НК из

Литвы и Эстонии, представители украинских предприятий ОАО "Интерпайп НТЗ", ОАО "Азовобщешаш", СМНПО им. Фрунзе, ГП "Дарницкий ВРЗ", ГП "Укрспецвагон", ООО СП "ДИЭКС", ГП "Черкасский ЭТЦ", Энергоналадка "Киевэнерго". На семинаре были зачитаны доклады: "Обзор применяемых в отечественной и международной практике систем определения квалификации персонала НК" (Радько В.И., УкрНИИНК), "Опыт работы по сертификации персонала в области НК в соответствии с российскими, международными и европейскими стандартами" (Батов Г.П., НУЦ "Качество", г. Москва), "Особенности определения квалификации персонала НК на железнодорожном транспорте" (Носач А.Н., ДП "ДНДЦ УЗ"), "Система определения квалификации персонала НК в авиации" (Близнюк Е.Д., НАУ), а также сделан ряд сообщений по теме семинара. Обсуждение выступлений и обмен мнениями по вопросам семинара прошли в конструктивной, дружественной атмосфере.



В работе секции "ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА - ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ" приняли участие представители железных дорог Украины, вагоноремонтных и вагоностроительных заводов, предприятий, выпускающих продукцию для железных дорог, сотрудники различных проектных и научных организаций. Были сделаны доклады: "Установка автоматизированного комплексного нераз-



Участники семинара по обмену опытом между органами по сертификации персонала НК, учебными и аттестационными центрами

рушающего контроля колесных пар вагонов СНК КП-8" (Свистун А.В., ООО "Промприлад", г. Киев), "Эффективное применение вихретокового метода для контроля литых деталей подвижного состава" (Опанасенко А.В., ООО "Промприлад", г. Киев), "Метод определения типа несплошности при диагностировании элементов подвижного состава железных дорог ультразвуковым эхометодом" (Басов Г.Г., Киреев А.Н., ОАО "ХК"Лугансктепловоз", г. Луганск), "Особенности определения квалификации персонала НК на железнодорожном транспорте" (Носач А.Н., ДП ДНДЦ УЗ, г. Киев), "Опыт эксплуатации автоматизированной системы для контроля роликов качения буксовых узлов" (Бондарчук Д.Н., ООО "Промприлад", г. Киев), "Опыт эксплуатации механизированной установки комплексного контроля колесных пар в депо Дебальцево-Сортировочное" (Мищенко В.П., Тищенко А.П., УкрНИИНК, г. Киев; вагонное депо Дебальцево-Сортировочное, г. Дебальцево), "Технология магнитопорошкового контроля деталей железнодорожного транспорта" (Бондарчук Д.Н., ООО "Промприлад", г. Киев).



На секции "АТОМНАЯ И ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА" также был представлен ряд интересных докладов. В докладе "О состоянии неразрушающего контроля в атомной энергетике" (Корниец В.В., НАЭК "Энергоатом", г. Киев) был сделан обзор современного состояния НК в атомной энергетике Украины. Оживленную дискуссию вызвал доклад "Украинский опыт проведения аттестации систем эксплуатационного неразрушающего контроля на

АЭС" (Ермоленко Р.В., Головная Отраслевая аттестационная комиссия ГОАК - АО, г. Киев). Были сделаны доклады о результатах применения различных методов и технологий НК в атомной и тепловой энергетике: "Применение ЭМА метода при контроле трубопроводов различного назначения", Юрченко А.В., Мищенко В.П., ООО "Промприлад", г. Киев, "О состоянии действующей нормативной документации по неразрушающему контролю в энергетике" (Заплотинский И.А., Радько В.И., УкрНИИНК, г. Киев), "Исследования и разработки ЦНИИТМАШ по ультразвуковому контролю композитных сварных соединений" (Разыграев А.Н., ЦНИИТМАШ, г. Москва), "Технология контроля парогенераторов" и "Технологии глушения труб парогенераторов" (Матокочин А., Галошич С., Иванов И.Е.), "Инетек" - Институт ядерных технологий, г. Загреб), "Выявление, идентификация и измерение плоскостных дефектов с применением технологий TOFD в ручных приборах" (Дидык А.В., УкрНИИНК, г. Киев), "Приборы неразрушающего контроля для объектов энергетического комплекса" (Юрченко А.В., Мищенко В.П., ООО "Промприлад", г. Киев), "Отечественная АЭ-система ГАЛС-1 для объектов энергетического комплекса", (Галаненко Д.В., УкрНИИНК, г. Киев).

На секции "АВИАЦИЯ" в докладах участников рассматривались актуальные вопросы применения НК: "Технологии ультразвукового контроля деталей летательных аппаратов" и "Опыт ультразвукового контроля элементов конструкции самолетов Boeing 737-300, -400, -500 в условиях эксплуатации" (Черненко А.Н., ООО "Ультракон-Сервис", г. Киев), "Применение универсального вихретокового дефектоскопа ВДЗ-71 для эксплуатационного контроля авиационной техники" (Опанасенко А.В., Учанин В.Н., ООО "Промприлад", г. Киев, Физико-механический институт АН Украины, г. Львов), "Менеджмент качества трубосистем авиационной техники" (Белокур И.П., НАУ, г. Киев), "Разработка средств вихретокового контроля для самолетов Boeing" (Учанин В.Н., Физико-механический институт АН Украины, г. Львов; Семочкин С.В., Логинов А.О., Авиакомпания "МАУ", г. Киев).

Не меньший интерес, чем деловые дебаты на конференции, вызвали экспонаты выставки, размещенные на стендах выставочного центра "КиевЭкспоПлаза". Участники выставки "НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ - 2011" представили вниманию всех заинтересованных гостей и посетителей современные приборы и материалы для дефектоскопии и диагностирования промышленных изделий и сооружений, разработанные и изготовленные в Украине, России и других странах. Специалисты НК могли ознакомиться с передовыми разработками и технологиями, получить консультацию ведущих разработчиков и специалистов в области НК.

Уже традиционно конференция-выставка завершилась дружеским ужином с прогулкой по Днепру на теплоходе.

Подводя итоги 12-ой конференции-выставки "Неразрушающий контроль - 2011" можно с уверенностью констатировать, что все участники достигли поставленных перед собой целей и подтвердили свое желание принимать участие в таких мероприятиях и в дальнейшем.

Прозвучавшие в процессе делового общения пожелания участников и гостей, касающиеся самой выставки и конференции, не останутся без должного внимания организаторов.





КОМПЛЕКС АКУСТИКО- ЭМИССИОННОГО КОНТРОЛЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

Комплекс акустико-эмиссионный ГАЛС-1 предназначен для проведения неразрушающего контроля и оценки технического состояния ответственных объектов. Целью АЭ контроля является выявление, определение координат и мониторинг за источниками АЭ сигналов (дефектами) контролируемых объектов - резервуаров и сосудов давления, нефтехранилищ, котлов, трубопроводов, грузоподъемных механизмов, мостов, литых деталей тележек вагонов, а также других инженерных и технологических сооружений и деталей.

ОСНОВНЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Максимальное количество каналов в комплексе: _____ до 100;
 - Максимальное расстояние от блока синхронизации до канала _____ 100 м;
 - Максимальное расстояние от блока синхронизации до ПК _____ 100 м;
 - Быстродействие системы: регистрация АЭ сигналов на канал: _____ до 1000 сиг/сек; регистрация АЭ сигналов на систему: _____ до 15700 сиг/сек
 - Диапазон регулировки коэффициента усиления _____ 15 - 68 дБ;
 - Уровень шума приведенного ко входу, не более _____ 5 мкВ;
 - Рабочая полоса частот приема АЭ сигналов _____ 20 - 800 кГц;
 - Неравномерность АЧХ в полосе пропускания _____ $\pm 1,5$ дБ;
 - АЦП _____ 2,5 МГц, 16 бит;
 - Диапазон устанавливаемых и измеряемых временных параметров _____ 1 мкс - 65 мс;
 - Погрешность измерения амплитуды АЭ сигнала _____ ± 1 дБ;
 - Погрешность измерения РВП АЭ сигналов _____ $\pm 0,5$ мкс;
 - Частота преобразования АЦП в параметрических каналах _____ 50 Гц;
 - Погрешность измерения амплитуды в параметрических каналах _____ $\pm 2,5$ %;
- УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОДУЛЯ АЭ:**
- Степень защиты корпуса модуля (канала) АЭ от проникновения твердых тел и воды _____ IP65 по ГОСТ 14254;
 - Температура окружающей среды _____ от минус 20 °С до плюс 50 °С;
 - Относительная влажность при температуре 25 °С _____ не более 95%.

ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСА

- Произвольное (в пределах максимума) количество каналов АЭ и параметрических каналов.
- Возможность наращивания комплекса путем приобретения дополнительных каналов.
- Построение различных графиков (временные, диаграммы взаимозависимости параметров, распределения, кумулятивные диаграммы и т.д.) в реальном времени и постобработке.
- Локация источников АЭ (в реальном времени и постобработке)
- Оценка опасности источников АЭ по различным критериям (в реальном времени и постобработке).
- Встроенный цифровой осциллограф-спектрограф в каждом канале.
- Встроенный программно управляемый имитатор АЭ сигналов в каждом канале.
- Процедуры измерения скорости и затухания УЗ волн.
- Мастер формирования отчетов о проведенном контроле.



**Украинский научно-исследовательский институт
неразрушающего контроля (УкрНИИНК)**

Украина, 04071, Киев, ул. Набережно-Луговая, 8; а/я 43; тел./факс: (044) 531-37-26 (27);

E-mail: ndt@carrier.kiev.ua www.autondt.com



РЕНТГЕНО-ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗАТОР ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МАТЕРИАЛОВ **X-MET5000/X-MET5100**



ПРИМЕНЕНИЕ

- Входной контроль сталей и цветных сплавов, ферросплавов;
- Сортировка металлического лома любых групп;
- Подготовка шихтовых материалов;
- Сортировка металла на складе экспресс-анализ и определение марки металла на любом этапе производства;
- Диагностику и ремонт оборудования экологического мониторинга, анализ на соответствие материалов директиве RoHS;
- Экспресс анализа почв и руд и др.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Кремниевый дрейфовый детектор (SDD) высокого разрешения производства компании Oxford Instruments;
- Рентгеновская трубка: 45кВ, 50мкА, родиевый анод, производства компании Oxford Instruments;
- Портативный компьютер HP (КПК) с цветным сенсорным экраном, операционная система Windows Mobile 5.0;
- Два процессора (1-ый внутренний, 2-й в КПК) для разделения операций по анализу и отображению данных;
- Сменная флеш-карта: 2 Гб, возможность записи более 100 000 результатов и спектров;
- Программное обеспечение на русском языке;
- Способы передачи информации на персональный компьютер: 1R; WiFi, Bluetooth, USB, Flash Card;
- Многоуровневая система защиты:
 - инфракрасный датчик наличия образца;
 - программная защита паролем;
 - световая сигнализация включения рентгеновской трубки.
- Время работы аккумулятора: 6-12 часов (в зависимости от интенсивности работы);
- Возможность работы от сети;
- Размеры: 90 x 300 x 270 мм; Вес: 1.5 кг.

СТАНДАРТНЫЕ КАЛИБРОВОЧНЫЕ ПРОГРАММЫ

1. Метод фундаментальных параметров (ФП) - универсальная калибровка для анализа 33 элементов в диапазонах от 0 до 100% в любых основах. Позволяет проводить анализ нестандартных сплавов, например, на основе Au, W, Zn, Pb, Sn и др.
2. Набор эмпирических калибровок для точного анализа:
 - низколегированных сталей;
 - нержавеющей сталей;
 - инструментальных сталей;
 - никелевых сплавов;
 - медных сплавов;
 - кобальтовых сплавов;
 - алюминиевых сплавов;
 - титановых сплавов;
3. Режим быстрой идентификации сплавов по спектру (да/нет).



ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА X-MET

X-MET - единственный портативный рентгено-флуоресцентный анализатор, основные узлы которого (рентгеновская трубка и детектор) выполнены непосредственно фирмой изготовителем. Совокупность сверхчувствительного SDD детектора и надежной рентгеновской трубки производства OXFORD INSTRUMENTS обеспечивают непревзойденные аналитические характеристики и долгий срок службы. Гарантия на анализатор 24 месяца.

X-MET - удачное расположение дисплея - оператор видит результат в процессе измерения; сбалансированный корпус; удобное (вертикальное) расположение носовой части обеспечивает хороший доступ к объекту анализа и легкость в наведении на образец.

Только X-MET помимо стандартных предустановленных калибровочных программ может предложить пользователю возможность корректировки существующих калибровок, добавления своих образцов, создания неограниченного количества собственных аналитических программ для решения любых даже самых сложных и нестандартных задач. X-MET - это лаборатория в ваших руках.

X-MET 5100 - результат 40-летнего опыта разработки. X-MET имеет положительный опыт эксплуатации в России и СНГ и успешно используется на сотнях российских промышленных предприятий.



Заявки присылать по адресу:

Ассоциация «ОКО»

Украина, 04111, г.Киев, а/я 31 тел./факс:(044) 531-37-27

E-mail:ndt@ln.ua www.ndt.com.ua

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ

1. "Аттестация и сертификация специалистов неразрушающего контроля."

Сборник нормативных документов.

В сборнике представлены:

ДНАОП 0.00-8.14-97

Порядок сертификации персонала по неразрушающему контролю;

ДНАОП 0.00-8.11-97

Порядок проведения и оформления результатов надзора (инспекционного контроля) за деятельностью сертифицированного персонала;

ДНАОП 0.00-8.12-97

Порядок ведения и публикации реестра сертифицированного персонала в области неразрушающего контроля;

ДНАОП 0.00-8.10-97

Порядок признания центров обучения органом по сертификации персонала в области неразрушающего контроля;

ДНАОП 0.00-4.28-97

Положение об Органе по сертификации персонала в области неразрушающего контроля;

ДНАОП 0.00-4.27-97

Положение об Управляющем совете Органа по сертификации персонала в области неразрушающего контроля;

ДНАОП 0.00-8.13-97

Порядок привлечения экзаменаторов и экспертов к работе по сертификации персонала в области неразрушающего контроля. 216 стр.

2. Шелихов Г.С. Магнитопорошковая дефектоскопия деталей и узлов

Практическое пособие. Изложено описание всех технологических операций МП контроля. Приведены методики контроля конкретных деталей, расшифровки индикаторных рисунков, мнимых дефектов, размагничивания, определения режимов намагничивания. Материал изложен с учетом интересов специалистов различного уровня подготовки. Книга может быть использована как методическое руководство для практической работы, как справочный материал и как учебное пособие для подготовки и аттестации специалистов по магнитопорошковой дефектоскопии на 1...3 уровни международной классификации. 220 стр.

3. "Неразрушающий контроль и диагностика". Справочник под общей редакцией Клюева В.В.

Подробно рассмотрены методы контроля: радиационные, магнитные, вихревые, электрические, оптические, вибрационные, акустические, комплексные системы качества продукции, методы и средства медицинской диагностики, промышленная рентгеновская вычислительная томография. Даны рекомендации по выбору и применению методов и средств НК и ТД, технические характеристики отечественных и зарубежных приборов, технология эксплуатации приборов, передвижные средства контроля загрязнения окружающей среды. 488 стр.

4. Чуйков С.П. "Ручной УЗ контроль качества промышленной продукции"

Изложены теоретические и практические основы УЗ контроля качества материалов и изделий в объеме программы подготовки специалистов 1-го уровня по ЕН 473 112 стр.

5. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении

Учебное пособие для подготовки дефектоскопистов по УЗ контролю и ИТР для аттестации на 1-ый, 2-ой, и 3-й уровни квалификации и практической работы по УЗ контролю как в энергомашиностроении, так и в других отраслях промышленности 335 стр.

6. Троицкий В.А. "Магнитопорошковый контроль сварных соединений и деталей машин"

Рассмотрены элементы теории и практические вопросы магнитопорошкового контроля, происхождение различного рода ошибок. Освещены вопросы технологии контроля, выбора эталонов, подбора режимов намагничивания, организации работ 299 стр.

7. Троицкий В.А. "Краткое пособие по контролю качества сварных соединений"

Рассмотрены системы неразрушающего контроля, изложены физические основы методов, приведены технические характеристики оборудования и вспомогательных устройств для ультразвуковой, радиационной, магнитной, капиллярной и тепловой дефектоскопии. Описаны основные типы дефектов сварных соединений, выполненных дуговыми, контактными и другими видами сварки. Методические рекомендации рассчитаны на инженерно-технических работников, работающих в области НК и ТД промышленных объектов. 224 стр.



Рекомендуется для студентов технических высших учебных заведений и техникумов, где изучают неразрушающий контроль качества материалов, изделий и соединений, а также может быть использован при подготовке бакалавров, магистров, аттестации и переаттестации специалистов по интроскопии, машино- и приборостроению. 242 стр.

Приведены стандартизованные и рекомендованные термины на украинском языке с соответствующими терминами-эквивалентами, приведенными на русском и английском языках которые используют при определении качества, сертификации и неразрушающего контроля промышленной продукции. Описаны основные термины по радиационному, акустическому, магнитному, вихре токовому, электрическому, тепловому, радиоволновому, оптическому контролю и контролю проникающими веществами. Рекомендуется для студентов технических вузов, специалистов, а также для аттестации и переаттестации специалистов по интроскопии, машиностроению и приборостроению. 226 стр.

(Краткий справочник)

В справочнике приведены формулы, таблицы и графики, позволяющие выполнять инженерные расчеты при разработке методик ультразвукового контроля и при проектировании преобразователей 106 стр.

Пособие предназначено для специалистов, занимающихся магнитопорошковым контролем различных объектов. Оно может быть использовано при подготовке специалистов по магнитным методам контроля I - III уровней с международной системой квалификации по неразрушающему контролю. В методическом пособии, выполненном в виде альбома, изложены физические основы и технология магнитопорошкового контроля в вопросах и ответах. На каждый вопрос дан один правильный ответ в виде рисунка, схемы или фотографии. стр. 322

Справочник в 8- ми томах. Содержит сведения по основным методам неразрушающего контроля, технические характеристики отечественных и зарубежных приборов и технологию их эксплуатации, требования к техническим знаниям персонала.

Рассмотрены элементы теории и практические вопросы радиографического контроля, происхождение различного рода нерезкостей. Освещены вопросы радиационной техники безопасности и технологии радиационного контроля, выбора пленок, эталонов, подбора режимов просвечивания, организации радиографической лаборатории 266 стр.

Учебное пособие по радиационной дефектоскопии

В книге рассмотрены вопросы по ультразвуковой дефектоскопии и неразрушающему контролю. Книга рассчитана на студентов и специалистов в отрасли акустики неразрушающего контроля и его практического применения. 176 стр.

том 1 "Контроль проникающими веществами" 239 стр.

том 3 "Электромагнитный контроль" 309 стр.

том 4 "Контроль излучениями" 321 стр.

том 5 "Интроскопия и автоматизация контроля" 329 стр.

Приведены материалы, дающие в доступной форме представление о физике формирования развертки типа "В" при отображении ультразвуковых эхо-сигналов . . . 147 стр.

Учебное пособие предназначено для подготовки дипломированных специалистов по специальностям "Морские нефтегазовые сооружения", "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов.

В учебном пособии кратко рассматривается комплекс неразрушающих методов, применяемых для оценки работоспособности трубопроводных конструкций с учётом механических напряжений в материале, толщины труб, наличия коррозионных повреждений и дефектов структуры материала, характеристик механических свойств . . 152 стр.

8. Белокур И.П.
"Акустический контроль"

9. Словарь терминов
по неразрушающему контролю
Под общей редакцией Белокура И.П.

10. Ермолов И.Н., Вопилкин А.Х.,
Бадалян В.Г.
Расчеты в ультразвуковой дефектоскопии

11. Г.С.Шелихов
"Магнитопорошковая
дефектоскопия в рисунках и
фотографиях"

12. "Неразрушающий контроль"
под редакцией Ключева В.В.

13. Троицкий В.А.
"Пособие по радиографии сварных
соединений"

14. Семенов А.П., Горбачев В.И.
"Рентгеновская и гамма-дефектоскопия
сварных соединений"

15. Беркута В.Г., Валевич С.М.
Ультразвуковая дефектоскопия

16. "Неразрушающий контроль"
под редакцией В.В.Сухорукова
(4 тома)

17. Марков А.А., Шпагин Д.А.
"Регистрация и анализ сигналов
ультразвукового контроля рельсов"
(3-тий том)

18. Кузьбожев А.С., Теплинский Ю.А.,
Агинея Р.В., Быков И.Ю.
"Диагностика трубных изделий"



Марков А.А., Козьяков А.Б.,
Кузнецова Е.А.

"Расшифровка дефектограмм
ультразвукового контроля рельсов"

МАГНИТОПОРШКОВАЯ
ДЕФЕКТОСКОПИЯ
ДЕТАЛЕЙ И У

Марков А.А., Кузнецова Е.А.

"Дефектоскопия рельсов.
Формирование и анализ сигналов"

Книга 1. Основы

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ
КОНТРОЛЬ

Марков А.А., Шпагин Д.А.

"Ультразвуковая дефектоскопия
рельсов"

Маслов Б.Г.

"Неразрушающий контроль
сварных соединений и изделий в
машиностроении"

Глазков Ю.А.

"Капиллярный контроль"

Туробов Б.В.

"Визуальный и измерительный
контроль"

Пособие предназначено для специалистов по дефектоскопии рельсов.

В нем рассмотрены принципы формирования сигналов при ультразвуковом контроле железнодорожных рельсов и способы их представления на дефектограммах съемных и мобильных средств дефектоскопии. Рассмотрены функциональные возможности программно-аппаратного комплекса неразрушающего контроля (ПАК НК), позволяющего осуществлять совместный анализ сигналов всех средств дефектоскопии рельсов206 стр.

В первой книге двухтомника кратко даны основы ультразвуковых и магнитодинамического методов неразрушающего контроля рельсов.

Приведен обзор способов представления дефектоскопической информации.

Подробно рассмотрены все современные методы обнаружения разнообразных дефектов в рельсах при прямом и наклонном вводе ультразвуковых колебаний.

Приведены сведения о технологиях, способах ввода ультразвуковых колебаний и представлении результатов контроля в зарубежных дефектоскопических комплексах.

В приложениях рассмотрены анализ эффективности выявления современными средствами ПК различных дефектов в рельсах, причины образования дефектов и их классификация, а также некоторые особенности контроля зеркальным методом головки рельса292 стр.

В учебном пособии рассматриваются физические основы ультразвуковой дефектоскопии, методы ультразвуковой дефектоскопии, используемые при контроле рельсов, настройка параметров контроля, особенности обнаружения дефектов в различных сечениях рельсов.

1-е издание вышло в 1999 г. Настоящее издание дополнено материалами о новых способах обнаружения дефектов в головке рельсов, механизации и автоматизации ультразвукового контроля сварных стыков рельсов на рельсосварочных предприятиях и в пути, схемах прозвучивания современных средств сплошного контроля рельсов283 стр.

Приведены сведения о физических основах и технологии проведения контрольных операций в машиностроении. Рассмотрены требования техники безопасности при проведении контрольных операций. Даны примеры решения задач, возникающих при выборе технологических параметров контроля. Представлен большой объем справочного материала, необходимого для разработки технологических процессов контроля272 стр.

Изложены физические основы капиллярного неразрушающего метода контроля. Рассмотрены его достоинства и недостатки. Дана характеристика дефектоскопических материалов. Приведена технология контроля деталей капиллярным методом. Даны примеры выявляемых дефектов. Описаны особенности анализа индикаторных рисунков дефектов и причины образования ложных дефектов. Рассмотрены причины возможного необнаружения трещин и меры по предотвращению таких случаев. Приведены правила техники безопасности при выполнении контроля.

Книга предназначена для подготовки специалистов в области организации и проведения капиллярного контроля, а также разработки технологической документации по контролю деталей и узлов технических устройств различных видов при изготовлении, капитальном ремонте, техническом обслуживании и при оценке технического состояния конструкций техники, претерпевшей недопустимые перегрузки в процессе эксплуатации.

Учебное пособие рекомендуется для подготовки к аттестации специалистов 1, 2 и 3 уровней НК по международной и европейской системам аттестации, а также в качестве базового материала для дистанционного обучения специалистов по НК144 стр.

Учебное пособие

Рассмотрены вопросы визуального и измерительного контроля: оптика, оптические свойства глаза, светотехника, оптические системы, металловедение и термическая обработка, основы линейных и угловых измерений, классификация дефектов, процедур визуального и измерительного контроля изделий металлургической промышленности, сварных соединений, отливок, особенности визуального и измерительного контроля в некоторых отраслях промышленности224 стр.

Учебное пособие рекомендуется для подготовки к аттестации специалистов 1, 2 и 3 уровней НК по международной и европейской системам аттестации, а также в качестве базового материала для дистанционного обучения специалистов по НК.

Изложены основы вихрекового контроля. Рассмотрены методы контроля: проходными преобразователями и накладными преобразователями, контроль качества ферромагнитных изделий, вихрековая дефектоскопия. Приведены способы выделения информативных сигналов, вихрековые приборы и средства контроля, их метрологическое обеспечение, аппаратура отечественных и зарубежных фирм, перечень национальных и международных стандартов в области вихрекового контроля, перечни вопросов для сдачи квалификационных экзаменов.

Книга может быть использована в качестве пособия для подготовки студентов и специалистов, обучающихся по направлениям технической диагностики, контроля качества и безопасности изделий и конструкций 224 стр.

Кратко изложены физические основы магнитопорошкового метода контроля. Описаны технические возможности метода контроля, его преимущества и недостатки. Рассмотрены факторы, влияющие на результаты контроля. Дана характеристика применяемых средств контроля – модульного магнитопорошкового дефектоскопа МД-М, портативного магнитопорошкового дефектоскопа на постоянных магнитах МД-6, прибора для контроля качества магнитных суспензий ПКМС-2М, магнитометра МФ-23И, микротесламетра МФ-24ФМ и других приборов, контрольных образцов и магнитных индикаторов. Описаны способы намагничивания деталей и другие технологические операции контроля. Даны примеры выявляемых дефектов. Приведены правила техники безопасности при выполнении контроля. 192 стр.

В книге изложены физические основы капиллярного неразрушающего контроля и практические приемы их реализации: технология, сведения о технических средствах. Описана процедура и основные положения по сертификации по трехуровневой европейской системе квалификации персонала.

Книга рекомендуется для специалистов неразрушающего контроля, практикующих или внедряющих капиллярный контроль на предприятиях, для подготовки к сдаче аттестационных экзаменов на I, II и III уровни квалификации персонала по капиллярному неразрушающему контролю, для студентов высших и средних технических учебных заведений 308 стр.

Описано явление магнетизма и изложены физические основы магнитного метода неразрушающего контроля. Представлена классификация и дано описание преобразователей параметров магнитного поля в электрические величины. Показана взаимосвязь между магнитными параметрами и механическими характеристиками ферромагнитных материалов. Показаны общие закономерности изменения магнитных, электрических и механических свойств сталей при вариации режимов термообработки и представлены возможности использования магнитных характеристик для контроля качества закалки и отпуска, поверхностного упрочнения и оценки напряженного состояния изделий. Приведено описание основных вариантов использования магнитного метода для решения задач дефектоскопии и толщинометрии. Показаны основные приемы построения приборов для магнитного неразрушающего контроля 192 стр.

В предлагаемом пособии приведены сведения, сроки, формулы, таблицы и графики, с помощью которых можно выполнять расчеты при написании курсовых и дипломных проектов, а также инженерные расчеты, при разработке методик оптического контроля изделий разного типа и при изготовлении преобразователей 123 стр.

Справочное пособие, содержащее сравнительный анализ современных ультразвуковых дефектоскопов, нормативные документы и стандарты по этому виду неразрушающего контроля качества.

Предназначена для инженеров, занимающихся контролем качества, диагностикой энергетического и другого ответственного оборудования 221 стр.

**Федосенко Ю.К., Шкатов П.Н.,
Ефимов А.Г.**
"Вихрековый контроль"

**Шелихов Г.С., Глазков Ю.А.,
Сапунов М.В.**
"Магнитопорошковый контроль с
применением переносных
дефектоскопов"

Филюнов М.В., Прохоренко П.П.
"Физические основы и средства
капиллярной дефектоскопии"

**Бакунов А.С., Горкунов Э.С.,
Щербинин В.Е.**
"Магнитный контроль"

Белокур И.П., Кедрин А.П.
"Оптический контроль"

Троицкий В.А.
"Ультразвуковой контроль"



Заявки присылать по адресу:
Ассоциация «ОКО»
Украина, 04071, г.Киев, ул. Набережно-Луговая, 8
тел./факс:(044) 531-37-27
E-mail:ndt@ln.ua www.ndt.com.ua



щуп

дисплей

USB порт

клавиатура

разъем питания



Компания «Технекон» производит приборы для измерения и анализа вибрации промышленного оборудования, комплексных автоматизированных систем непрерывного контроля, защиты и анализа состояния оборудования. Продукция «Технекон» может быть использована как на небольших предприятиях с одним или несколькими контролируемыми агрегатами, так и на предприятиях крупных нефтяных и газовых компаний с большим количеством контролируемого оборудования.

STD-500 виброкolleктор

Портативный одноканальный прибор для проведения виброизмерений со встроенными возможностями спектрального анализа, предназначенный для регулярной проверки технического состояния оборудования

Прибор позволяет:

- Измерять уровень вибрации в соответствии с ГОСТ(ISO);
- Контролировать состояние подшипников;
- Собирать и хранить до 500 волн длиной 8192 отсчета;
- Передавать данные на ПК для глубокого анализа с использованием ПО Вибродизайнер-Эксперт – USB порт;
- Проводить спектральный анализ на месте;
- Работать во взрывоопасных помещениях – ExibIIBT3.

Дополнительные возможности:

- Контроль состояния подшипников;
- ВЧ спектр;
- Переключение размерности;
- Расширение функциональных возможностей путем обновления прошивки.

STD-3300 виброанализатор

STD-3300 – мощнейший 2-х каналный виброанализатор, позволяющий собирать и анализировать данные по двум каналам синхронно. Максимальные диагностические возможности и функция балансировки делает его незаменимым инструментом для определения неисправностей промышленного оборудования.

ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА

- Датчик _____ встроенный пьезоакселерометр;
- Измеряемые параметры _____ перемещение, скорость, _____ ускорение Пик, СКЗ, Пик-Пик, _____ Огибающая, Пик-фактор;
- Диапазон измерения (СКЗ) _____ от 0,5 до 70 мм/с;
- НЧ диапазон (± 1 дБ) _____ от 10 до 1000 Гц;
- Измерение огибающей _____ от 5 до 15 кГц;
- Размер собираемой волны _____ 8192 отсчета;
- Встроенное БПФ _____ 3200 линий;
- Память _____ 8 МБ, до 500 волн;
- Дисплей _____
- Тип _____ графический монохромный, с подсветкой;
- Размеры _____ 122 x 32 точек, 57 x 17 мм;
- Связь с ПК _____ USB;
- Питание _____
- Тип батареи _____ NiMH, перезаряжаемая;
- Время работы _____ до 10 часов;
- Время зарядки _____ до 4 часов;
- Автоматическое отключение _____ да;
- Условия применения _____
- Взрывозащищенное исполнение _____ 1ExibIIBT3X;
- Степень защиты корпуса _____ IP54;
- Размеры _____ 186 x 35 x 21 мм;
- Масса _____ 150 гр.

Заявки присылать по адресу:
Ассоциация «ОКО»

Украина, 04111, г.Киев, а/я 31 тел./факс:(044) 531-37-27
E-mail:ndt@ln.ua www.ndt.com.ua

