

# ТЕРРИТОРИЯ NDT

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ

# 1, 2013

январь – март (5)



СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ ОДИННАДЦАТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВ ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ



Уважаемые коллеги,

Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД) приглашает Вас на юбилейную **20-ю Всероссийскую конференцию по неразрушающему контролю.**

**Конференция и выставка средств неразрушающего контроля «Территория NDT»** состоится в Москве, в Экспоцентре, на Красной Пресне 3 – 8 марта 2014 г.

Выставка пройдет на площади более 6 000 м<sup>2</sup> в Экспоцентре и станет крупнейшей в России выставкой средств НК.

РОНКТД приняло решение сделать выставку «Территория NDT» ежегодной и проводить ее каждый год самостоятельно в Экспоцентре. Мы уверены, что все наши партнеры поддержат это начинание.

РОНКТД уже более 30 лет занимается организацией крупных мероприятий по НК, в том числе международных, таких как Европейская конференция и выставка 2010 г. в Москве. РОНКТД как общественная организация ставит перед собой задачу привлечения на выставку максимально возможного количества компаний, работающих в области НК: крупнейших производителей и поставщиков оборудования, малые и средние предприятия из всех регионов, научные институты, учебные центры.

Мы понимаем, что для реализации этой задачи необходимо предложить разумные цены, и уверены, что сможем обеспечить стоимость квадратного метра выставочной площади не выше 7000 руб. Для партнеров РОНКТД предусмотрены льготные цены и специальные предложения. Для РОНКТД главное – обеспечить доступ всем специалистам к новым идеям и технологиям.

В секретариате РОНКТД с 1 декабря 2012 г. открыта льготная предварительная регистрация участников и экспонентов.

Информация о конференции и выставке НК размещена на сайте РОНКТД.

Приглашаем всех к сотрудничеству!

Президент РОНКТД  
С.В. Ключев

**КОНФЕРЕНЦИЯ  
ВЫСТАВКА**



**МОСКВА 2014**

**20 ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ВЫСТАВКА СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ НК**

**Территория NDT 2014**

**3 - 8 МАРТА, ЦВК "ЭКСПОЦЕНТР"**



# Спектр

Оборудование неразрушающего контроля



ООО «МНПО «СПЕКТР» – КРУПНЕЙШИЙ  
В РОССИИ ПОСТАВЩИК СОВРЕМЕННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО  
КОНТРОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ.

ООО «МНПО «Спектр» это:

- комплексный подход к реализации технических задач;
- полное сопровождение проекта на всех этапах его выполнения;
- гарантийное и сервисное обслуживание;
- широкий ассортимент оборудования;
- минимальные сроки поставки;
- проведение неразрушающего контроля на объекте Заказчика.

ООО «МНПО «Спектр» является генеральным спонсором РОНКТД.

ООО «МНПО «Спектр»  
119048, г. Москва, ул. Усачева, д. 35 А  
Телефон: 8 800 555 31 36. Факс: +7 (495) 626 5494

info@mnpo-spektr.ru  
www.mnpo-spektr.ru



## Olympus

### Ультразвуковой контроль | Фазированные УЗ решетки | Вихретоковый контроль Вихретоковые матрицы | Визуальный эндоскопический контроль Портативные XRF анализаторы металлов

Компания OLYMPUS разрабатывает и производит широкую номенклатуру приборов для неразрушающего и визуального контроля в промышленности, на высочайшем уровне производственного качества, эргономики и технологического исполнения.

Приборы OLYMPUS используются для контроля и диагностики разнообразного промышленного оборудования в различных областях промышленности и науки – в авиации, энергетике, в производстве и на транспорте. Техника OLYMPUS вносит весомый вклад в качество контролируемой продукции, обеспечивает безопасность производственных объектов, оборудования и установок. OLYMPUS имеет репутацию компании, предоставляющей пользователю экономически – эффективные решения, а также

отличную техническую **поддержку** и **сервис оборудования**.

#### РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

- Контроль коррозии
- Контроль качества сварки
- Охрана и безопасность
- Дефектоскопия
- Толщинометрия
- Автоматический контроль
- Запись и обработка изображений

#### ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Ультразвуковой контроль



Вихретоковый контроль



УЗ контроль на ФР



Вихретоковые матрицы



Высокоскоростная видеосъемка



Визуальный эндоскопический контроль



Портативные XRF анализаторы металлов

#### OLYMPUS MOSCOW

«Олимпас Москва» 107023, Москва, ул. Электrozаводская, д. 27, стр. 8.  
тел.: 7(495) 956-66-91 • [olympus-ims.com](http://olympus-ims.com)

# Территория NDT

## СОДЕРЖАНИЕ

## №1 (январь - март), 2013

**Главный редактор**  
Клюев В.В. (Россия, академик РАН)

**Заместители главного редактора:**  
Троицкий В.А.  
(Украина, президент УО НКТД)  
Клейзер П.Е. (Россия)

**Редакционный совет:**

**Азизова Е.А.**  
(Узбекистан, председатель УзОНК)

**Аугутис В.** (Литва)

**Клюев С.В.**  
(Россия, президент РОНКТД)

**Кожаринов В.В.**  
(Латвия, президент LNTB)

**Маммадов С.**  
(Азербайджан, президент АОНК)

**Мигун Н.П.**  
(Беларусь,  
председатель правления БАНК и ТД)

**Миховски М.**  
(Болгария, президент BSNT)

**Муравин Б.**  
(Израиль, зам. президента  
INA TD&CM)

**Ригишвилли Т.Р.**  
(Грузия, президент GEONDT)

**Страгнефорс С.А.**  
(Казахстан, президент КАНКТД)

**Ткаченко А.А.**  
(Молдова, президент НОНКТД РМ)

**Редакция:**

Агапова А.А.  
Клейзер Н.В.  
Сидоренко С.В.  
Чепрасова Е.Ю.

**Адрес редакции:**

119048, Москва, ул. Усачева, д. 35, стр. 1,  
ООО «Издательский дом «Спектр»,  
редакция журнала «Территория NDT»  
Http://www.tndt.idspektr.ru  
E-mail: tndt@idspektr.ru  
Телефон редакции +7 (499) 393-30-25

Журнал зарегистрирован в Федеральной  
службе по надзору в сфере связи, инфор-  
мационных технологий и массовых ком-  
муникаций (Роскомнадзор). Свидетельство  
о регистрации средства массовой инфор-  
мации ПИ № ФС77-47005

**Учредители:**

ЗАО Московское научно-производственное  
объединение «Спектр»  
(ЗАО МНПО «Спектр»);  
Общероссийская общественная организа-  
ция «Российское общество по неразруша-  
ющему контролю и технической диагнос-  
тике» (РОНКТД)

**Издатель:**

ООО «Издательский дом «Спектр»,  
119048, Москва, ул. Усачева, д. 35, стр. 1  
Http://www.idspektr.ru  
E-mail: info@idspektr.ru  
Телефон +7 (495) 514 76 50

Корректор Сидоренко С.В.  
Компьютерное  
макетирование Быковский М.В.  
Сдано в набор 23.01.13 г.  
Подписано в печать 15.02.13 г.  
Формат 60x88 1/8.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 8,93. Уч.-изд. л. 8,46.  
Заказ Тираж 7000 экз.

Оригинал-макет подготовлен  
в ООО «Издательский дом «Спектр».  
Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика  
офсетной печати»,  
142100, Московская область, г. Подольск,  
Революционный проспект, д. 80/42

### НОВОСТИ

**Кузелев Н.Р.**

Научные и инновационные подходы к решению проблемы предупреждения аварийных ситуаций на объектах ответственного назначения ..... 4

**Артемьев Б.В.**

Координационное совещание в рамках проекта МАГАТЭ ..... 5

**Клюев С.В.**

Система добровольной аккредитации компаний НК РОНКТД ..... 6

**Успешная премьера выставки «Экспо Контроль Урал 2012»** ..... 8

**Одиннадцатая научно-практическая конференция «Инженерные и научные приложения на базе технологии National Instruments – 2012»** ..... 9

**12-я Международная выставка по неразрушающему контролю и технической диагностике в промышленности** ..... 10

**Всероссийская конференция по испытаниям и исследованиям свойств материалов «ТЕСТМАТ-2012»** ..... 11

**XII Специализированная выставка-конференция «Сварка. Контроль и диагностика»** ... 11

### СТРАНИЧКА РУКОВОДИТЕЛЯ

**Клюев С.В.**

Итоги 2012 года, планы на 2013 год ..... 12

### ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВАХ ПО НК

**Клюев В.В.**

Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД) ..... 18

### ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

**Бондаренко А.И.**

Седьмая национальная конференция и выставка  
«Неразрушающий контроль и техническая диагностика 2012»  
Украина, г. Киев, 20 – 23 ноября 2012 г. .... 30

**Кузелев Н.Р., Туробов Б.В., Исаев Д.А.**

Китайская международная промышленная ярмарка – 2012  
и встреча с коллегами из Китайского общества по НК И ТД ..... 36

**Матвеев В.И.**

Отчеты о выставках: «Интерполитех-2012» и «KIP Expo -2012» ..... 42

### МЕТОДЫ, ПРИБОРЫ, ТЕХНОЛОГИИ

**Троицкий В.А.**

Мониторинг больших площадей корабельных и мостовых конструкций  
в свете проекта Ship-inspector ..... 50

**Бондарев О.Ю., Потапов А.И., Марков А.П.**

Методы и схемы поиска поверхностных дефектов эндоскопами ..... 54

**Соколов И.В.**

Энергоаудит промышленных объектов тепловизорами Testo.  
Сделано в Германии ..... 58

**Кожаринов В.В.**

Применение современных технологий неразрушающего контроля и диагностики  
на газовом рынке Латвии ..... 62

**Артамонов В.В., Сембаев Н.С., Котов В.В., Истратов Е.С., Артамонов В.П.**

Портативный металлографический микроскоп для неразрушающего контроля  
микроструктуры металла ..... 66

## НАУЧНЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

30 ноября 2012 г. в Общественной палате РФ состоялись общественные слушания по теме «Научные и инновационные подходы к решению проблемы предупреждения аварийных ситуаций на объектах ответственного назначения».

В коротком вступлении Л.Я. Боркин, член президиума РАСН, подчеркнул актуальность и многообразие аспектов обсуждаемого вопроса, отметил, что инициаторами слушаний выступил Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения РАН, и передал слово директору института академику РАН Ю.Н. Кульчину. Ю.Н. Кульчин отметил ведущую роль в выработке научных подходов к решению данной проблемы общероссийской общественной организации «Российская ассоциация содействия науке», созданной в июле 2011 г.

В слушаниях участвовало около 50 ведущих ученых, специалистов и организаторов научных и практических работ по проблемам предупреждения аварийных ситуаций на объектах ответственного назначения. В заслушанных 16 докладах были представлены различные аспекты проблемы.

Член-корреспондент РАН Н.А. Махутов в своем докладе рассмотрел тему «Категорирование и мониторинг объектов высокопотенциальной опасности». Член-корреспондент РАН В.И. Богоявленский, зам.

директора Института проблем нефти и газа РАН, доложил о проблемах освоения ресурсов нефти и газа в Арктике и путях решения проблемы разработки месторождений в океане. О новых ультразвуковых системах и разработках МГТУ им. Н.Э. Баумана для нефтегазового комплекса, не имеющих аналогов в мире, разработке технологической платформы «Комплексная безопасность», необходимости создания межведомственной рабочей группы по этим проблемам рассказал академик РАН Н.П. Алешин.

В докладах и выступлениях член-корреспондента РААСН А.Г. Беккера, профессора, генерального директора ООО «ВЭЛД» К.И. Еремина, главного конструктора систем мониторинга потенциально опасных объектов (МЧС России) О.С. Волкова, д-ра техн. наук, генерального директора ООО «НСУЦ ЦМиР» М.Б. Бакирова и других участников слушаний отмечалось, что в настоящее время главным вопросом является мониторинг технического состояния объектов потенциальной опасности, наблюдается положительная динамика, обусловленная развитием новых высокоэффективных методов и аппаратных средств технической диагностики на основе электрических, магнитных, акустических, механических, а также оптических и волоконно-оптических методов измерений.

Однако в настоящее время в России возникает целый ряд проблем, сдерживающих развитие и применение высокотехнологичных измерительных систем для мониторинга объектов ответственного назначения, и поэтому важно направить рекомендации слушаний властным, научным, административным структурам разного уровня.

НИИ интроскопии ЗАО «МНПО «Спектр» и Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике на слушаниях представлял зам. директора НИИ интроскопии, направление «Техногенная диагностика», вице-президент РОНКТД Н.Р. Кузелев.

По итогам обсуждения сформулированы рекомендации Общественной палаты Российской Федерации по итогам общественных слушаний «Научные и инновационные подходы к решению проблемы предупреждения аварийных ситуаций на объектах ответственного назначения».

Принято решение создать рабочую группу от регионов и направлений под руководством Ю.Н. Кульчина, в задачи которой войдут: доработка рекомендаций, участие в координации по представленным направлениям, содействие подготовке материалов по указанной теме для публикации в СМИ.

*Кузелев Николай Ревокатович,  
вице-президент РОНКТД*



## КООРДИНАЦИОННОЕ СОВЕЩАНИЕ В РАМКАХ ПРОЕКТА МАГАТЭ

Первое координационное совещание представителей национальных обществ неразрушающего контроля (НК), ведущих учебных центров, компаний – производителей средств неразрушающего контроля и технической диагностики в рамках проекта МАГАТЭ RER/1/009 прошло в Варшаве с 16 по 18 января 2013 г. В качестве принимающей стороны выступила Государственная техническая инспекция Республики Польша (UDT) в лице зам. директора Марты Вояж (Marta Wojas).

В совещании приняли участие 17 представителей 15 стран, технический офицер и два эксперта МАГАТЭ, а также 12 ведущих польских специалистов, работающих в сфере НК.

Г-н Патрик Бриссет (P. Brisset) сформулировал основополагающие аспекты проекта, планируемые к обсуждению на данной встрече, и призвал всех участников проявить максимум активности с учетом интересов своих стран.



В соответствии с программой встречи все участники представили презентации, в которых отразили реальное положение НК в своих странах в части подготовки и сертификации персонала. Все участники выразили стремление поддерживать проект МАГАТЭ, направленный на создание условий для перехода на объединенный стандарт ISO 9712:2012 и с внедрением новейших методов НК и ТД в национальные промышленности.

Особый интерес вызвали презентации эксперта МАГАТЭ доктора Ральфа Хольштейна (Ralf Holstein) и представителя Украины Виталия



Радько, в которых были даны комментарии и разъяснения к принятому в 2012 г. стандарту ISO 9712:2012, регламентирующему единую систему независимой сертификации персонала НК в мире.

В решениях совещания было отмечено, что в данный момент все действующие в мире центры по независимой сертификации персонала НК находятся на этапе перехода на новый стандарт.

Особо отмечена эффективность применения интерактивных и дистанционных средств для обучения персонала НК. Признано целесообразным использовать такие методики в качестве предварительной теоретической подготовки перед обучением в специализированном учебном центре и аттестационными экзаменами.

Отмечено успешное создание веб-сайта проекта [iaea-su](http://iaea-su) при поддержке Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностики и эффективное управление им. Сайт своевременно и полно отражает события и

публикует все документы, связанные с проектом. Решено пролонгировать работу сайта и после завершения проекта. Рекомендовано утвердить два лидирующих центра подготовки и сертификации персонала: УКРНИИК для русскоязычных кандидатов и Хорватский сертификационный центр для англоязычных кандидатов. Предложено использовать центр ТАЕС (Турция) для проведения показательного обучения и сертификации персонала по методу цифровой радиографии. Учитывая большой интерес участников к дальнейшему развитию данного регионального проекта, решено создать группу экспертов из представителей стран-участниц для подготовки второго этапа проекта на цикл 2016–2017 гг. Участникам совещания рекомендовано организовать необходимость национальных проектов в сфере НК с 2016 по 2017 гг.

*АРТЕМЬЕВ Борис Викторович,  
член правления РОНКТД*



## СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ АККРЕДИТАЦИИ КОМПАНИЙ НК РОНКТД

Уважаемые коллеги, информируем вас, что решением правления от 19 декабря 2012 г. с 1 января 2013 г. в России введена в действие Система добровольной аккредитации компаний (ДАК НК) РОНКТД.

Система ДАК НК является добровольной, разработана и внедрена РОНКТД по просьбам как компаний – поставщиков оборудования и услуг НК, так и предприятий-заказчиков, стремящихся предоставить и, соответственно, получить дополнительную информацию об участниках рынка НК в РФ.

В основе системы ДАК НК РОНКТД лежит комплексный анализ, основанный на проверке объективных данных о деятельности компании и субъективной оценке уровня развития и значимости компании со стороны экспертного совета РОНКТД, состоящего из признанных в РФ специалистов в различных областях НК.

Внедрение системы ДАК НК РОНКТД преследует следующие основные цели:

- предоставить компаниям – поставщикам оборудования и услуг НК возможность получить дополнительное подтверждение

своей компетентности и надежности от лица профессионального общероссийского объединения специалистов НК;

- предоставить компаниям – заказчикам оборудования и услуг НК возможность получить дополнительные гарантии компетентности и надежности поставщика от лица профессионального общероссийского объединения специалистов НК;
- обеспечить конкурентные преимущества компаниям, положительно зарекомендовавшим себя среди коллег по цеху за долгие годы работы в отрасли и ведущим активную научную и общественную деятельность в РОНКТД;
- ввести дополнительные стимулы для ведения всеми участниками рынка НК открытой и прозрачной деятельности, обмена опытом и технологиями, повышая тем самым качество выполняемых работ и предоставляемых услуг.

Получение компанией аккредитации в системе ДАК НК РОНКТД означает соответствие компании следующим требованиям:

- наличие определенного опыта управления компанией, в том числе внедренной системой управления качеством;
- наличие необходимого научного потенциала;
- ведение исследовательской, научной и преподавательской деятельности;
- наличие необходимого экономического потенциала;
- активное продвижение достижений компании в РФ и за рубежом;
- участие в деятельности общественных профессиональных организаций;
- наличие положительного опыта внедрения результатов работы;
- признание результатов деятельности компании среди коллег.

В системе ДАК НК РОНКТД принята Таблица результатов анкети-

### Список экспертов, вошедших в состав ЭС РОНКТД

Артемьев Борис Викторович	ЗАО «НИИИН МНПО «Спектр»	Зав. сектором отдела управлений и инноваций, д-р техн. наук
Буклей Александр Александрович	ООО «ФЛЭШ Электроникс»	Генеральный директор, канд. техн. наук
Вавилов Владимир Платонович	ИНК ТПУ	Зав. отделом, д-р техн. наук, профессор
Вопилкин Алексей Харитонович	ООО «НПЦ ЭХО+»	Генеральный директор, д-р техн. наук, профессор
Горбачев Виктор Иванович	ОАО «НИКИМТ-Атомстрой»	Начальник лаборатории технологий НК, канд. техн. наук
Грудский Михаил Яковлевич	Журнал «В мире НК»	Зам. гл. редактора, канд. физ.-мат. наук
Зусман Георгий Владимирович	ООО «Виброспектр»	Генеральный директор, д-р техн. наук
Ивченко Вячеслав Васильевич	ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»	Главный метролог РКЗ
Калошин Валентин Александрович	ОАО «НПО Энергомаш им. акад. В.П. Глушко»	Начальник ОНМК
Клюев Захар Владимирович	ООО «ТКС»	Генеральный директор, канд. техн. наук
Коннов Владимир Васильевич	ЗАО «НПЦ «МОЛНИЯ»	Генеральный директор, д-р техн. наук, профессор
Коновалов Николай Николаевич	ОАО «НТЦ «Промышленная безопасность»	Зам. генерального директора, д-р техн. наук
Кузелев Николай Реватович	ЗАО «НИИИН МНПО «Спектр»	Зам. директора по научной работе, д-р техн. наук, профессор
Самокрутов Андрей Анатольевич	ООО «АКС»	Генеральный директор
Сухоруков Василий Васильевич	ООО «Интрон плюс»	Президент, д-р техн. наук
Шкатов Петр Николаевич	МГУПИ	Профессор, д-р техн. наук

рования ДАК НК РОНКТД, которая позволяет оцифровать и оценить полученные результаты по объективным показателям. Компания, набравшая достаточное количество баллов, считается прошедшей аккредитацию.

Кроме того, оценка ДАК НК имеет три уровня признания среди профессионального сообщества. Решение о присвоении уровня принимает экспертный совет РОНКТД:

- ДАК НК 1-го уровня (ДАК НК 1) – компания соответствует стандартам РОНКТД и является надежным и проверенным поставщиком оборудования и услуг НК;
- ДАК НК 2-го уровня (ДАК НК 2) – компания соответствует стандартам РОНКТД и является надежным и проверенным поставщиком оборудования и услуг НК. Компания активно продвигает на рынке свои достижения, внедряет самые современные технологии, участвует в деятельности профессиональных общественных организаций, стремясь быть лидером на своем рынке;
- ДАК НК 3-го уровня (ДАК НК 3) – компания соответствует стандартам РОНКТД и является надежным и проверенным поставщиком оборудования и услуг НК. Компания активно продвигает на рынке свои достижения, внедряет самые современные технологии, участвует в деятельности профессиональных

общественных организаций. Компания является одним из признанных лидеров НК, имеет свою историю и неоспоримые заслуги в развитии и внедрении НК в РФ.

Экспертный совет (ЭС) системы ДАК НК РОНКТД состоит максимум из 20 специалистов и сформирована следующим образом: в ЭС ДАК НК РОНКТД входят по должности: президент РОНКТД, исполнительный директор РОНКТД, председатель молодежного правления РОНКТД, а также избранные правлением эксперты, имеющие достаточный и безусловный авторитет среди коллег в области НК.

Список экспертов, вошедших в состав ЭС РОНКТД по результатам тайного голосования, приведен в таблице.

Для проведения ДАК НК компания должна направить в секретариат РОНКТД заполненную анкету ДАК НК. Порядок проведения оценки и документы системы выложены на сайте РОНКТД.

Срок действия ДАК НК компании составляет 2 года с момента выдачи диплома ДАК НК. ДАК НК РОНКТД имеет свой официальный знак и диплом установленного образца.

Все компании, получившие положительное заключение экспертного совета по результатам анкетирования, получают оценку ДАК НК РОНКТД, соответствующий диплом и право использовать

знак ДАК НК РОНКТД на своих документах.

Знак ДАК НК содержит указание на месяц и год, до которого действует аккредитация, и уровень, присвоенный компании ЭС РОНКТД.

Диплом ДАК НК содержит полное наименование компании, прошедшей ДАК НК, дату присвоения уровня ДАК НК и выдачи диплома, сроки действия аккредитации, состав ЭС РОНКТД.

Диплом имеет уникальный номер, подписан президентом РОНКТД и заверен печатью РОНКТД.

Информация о системе ДАК НК РОНКТД является открытой и находится в свободном доступе на официальном сайте РОНКТД.

Информация обо всех компаниях, прошедших ДАК и получивших дипломы ДАК НК РОНКТД, размещена на сайте РОНКТД.

Уважаемые коллеги, мы уверены, что введение системы аккредитации будет положительно воспринято участниками рынка НК в РФ.

Приглашаем все заинтересованные стороны активно поддерживать внедрение ДАК НК РОНКТД!

По вопросам проведения аккредитации обращайтесь в секретариат РОНКТД по тел. +7 (499) 245 56 56 или по электронной почте [info@ronktd.ru](mailto:info@ronktd.ru)

*КЛЮЕВ Сергей Владимирович,  
президент РОНКТД*

## ДНИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ 2013

17 – 22 июня 2013 г., Созополь, Болгария

### Программа:

1. XXVIII Международная конференция «Дефектоскопия' 2013». Научные руководители: проф. д-р техн. наук **М. Миховски**, чл.-кор. **Э.С. Горкунов**
2. XXIV Молодежная школа «Неразрушающий контроль структуры и физико-механических свойств материалов». Научный руководитель: доц. д-р **Й. Иванова**
3. Болгаро-русский семинар «Диагностика электроэнергетических систем». Научные руководители: проф. д-р техн. наук **А.И. Таджибаев**, доц. д-р **Хр. Драганчев**
4. Круглый стол «Цели и задачи Класстера «Неразрушающий контроль Болгарии»
5. Национальный семинар «Задачи и проблемы НК элементов железнодорожного транспорта». Научные руководители: ст. научный сотрудник д-р **Ал. Скордев**, **А. Туцова**
6. Круглый стол «Порошковая металлургия». Научные руководители: проф. д-р **Т. Печенка**, доц. д-р **М. Стойчев**
7. Круглый стол «Развитие стандартизации в области НК». Научные руководители: проф. д-р техн. наук **М. Миховски**, **Л. Димитрова**
8. Заседание секции «Бизнес». Научные руководители: **Р. Димитров**, **Ал. Русев**
9. Выставка фирм

### Требования к оформлению докладов

приведены на сайтах ННТДД: [www.bg-s-ndt.org](http://www.bg-s-ndt.org), [www.ndt-bg-cert.org](http://www.ndt-bg-cert.org)

### Рабочие языки:

болгарский, русский, английский.

**Контрольные даты:** 15.04.2013 г. – заявка для участия с докладом; 15.05.2013 г. – передача докладов; 25.05.2013 г. – заявка для участия без доклада; 17.06.2013 г. – регистрация; 18.06.2013 г. – открытие; 22.06.2013 г. – закрытие

**АДРЕС ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА:** 1113 София, ул. Акад. Г. Бончева, бл. 4, Институт механики БАН, Проф. д-р техн. наук **М. Миховски**, тел.: **(+359 2) 979 64 45**, **(+359 2) 979 71 20**, GSM **(+359) 899443892**, факс: **(+359 2) 870 74 98**, **(+359 2) 979 71 20**

E-mail: [nntdd@abv.bg](mailto:nntdd@abv.bg), [nntdd@imbm.bas.bg](mailto:nntdd@imbm.bas.bg)  
[www.bg-s-ndt.org](http://www.bg-s-ndt.org), [www.ndt-bg-cert.org](http://www.ndt-bg-cert.org)

## УСПЕШНАЯ ПРЕМЬЕРА ВЫСТАВКИ «ЭКСПО КОНТРОЛЬ УРАЛ 2012»

В Екатеринбурге, в Центре международной торговли Екатеринбург (ЦМТЕ), с 27 по 29 ноября 2012 г. впервые состоялась выставка приборов и средств контроля, измерений, испытаний «Экспо Контроль Урал 2012». Вниманию уральских промышленников были представлены новейшие системы и технологии контроля, измерений, испытаний и тестирования. Приборы и оборудование, экспонируемые на выставке, универсальны, и находят самое широкое применение как в промышленном производстве, так и в научных исследованиях.

Так, на выставочных стендах ЦМТЕ были представлены: образцы приборов и аппаратуры для контроля и измерений; системы и технологии

для испытаний и тестирования различного назначения и применения; широкий спектр датчиков и сенсоров как для измерений, так и для автоматизации на промышленных предприятиях России и стран СНГ; приборы неразрушающего контроля; самые современные инновационные технологии, оборудование и программное обеспечение в сфере 3D, в том числе широкий спектр координатно-измерительных машин, лазерных и оптических сканирующих и видеоизмерительных систем; широкий спектр новейших микроскопов и цифровых комплексов; перспективное инновационное направление в мире компьютерных технологий — машинное зрение, скоростная видеосъемка и промышленная обработка изображе-

ний, а также сопряженные технологии бесконтактных измерений, трехмерного сканирования и моделирования, индустриальной эндоскопии. Кроме того, большой интерес у посетителей выставки вызвали инновационные системы бесконтактных измерений; системы и технологии для химико-аналитического контроля, анализа и исследований различного применения; средства для обеспечения работы аналитических лабораторий.

### О выставке

- Выставка «Экспо Контроль Урал 2012» состоялась при официальной поддержке Министерства промышленности и науки Свердловской области и Уральского отделения РАН.
- Площадь «Экспо Контроль Урал 2012» составила 2100 м<sup>2</sup>.
- Выставку посетили более 1400 специалистов со всего Уральского региона, а также Пермского и Красноярского краев.
- В выставке приняли участие более 40 компаний из России (Екатеринбурга, Зеленограда, Москвы, Санкт-Петербурга, Сарова, Смоленска, Томска, Челябинска), США, Швейцарии.
- Было представлено оборудование более 100 мировых производителей.
- Важной составляющей стала научная программа, включающая открытые тематические семинары ведущих специалистов компаний-экспонентов.

Участники выставки получили уникальную возможность встречи с заказчиками, представляющими ключевые отрасли Уральского региона и Пермского края: металлургии и машиностроения, нефтегазовой, нефтехимической, химической и горнодобывающей отраслей, топливно-энергетического, лесопромышленного, оборонного и других комплексов.

По мнению экспонентов выставки, участие в этом форуме позволило им установить новые контакты, укрепить деловые связи с партнерами, поднять имидж торговой марки, а также оценить возможности Уральского региона.

*Информация предоставлена организаторами выставки*



## ОДИННАДЦАТАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИНЖЕНЕРНЫЕ И НАУЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ NATIONAL INSTRUMENTS – 2012»

6–7 декабря 2012 г. в Конгресс-центре МТУСИ прошла 11-я Международная научно-практическая конференция «Инженерные и научные приложения на базе технологий National Instruments – 2012», в которой приняли участие более 500 руководителей предприятий, инженеров, профессоров, преподавателей и студентов более чем из 50 городов России, Казахстана, Армении, Украины и Белоруссии. На секциях конференции, посвященных радиотехнике и беспроводным технологиям, стендовым испытаниям и многоканальным системам сбора данных, системам управления реального времени и системам аппаратно-программного моделирования, промышленным системам мониторинга и АСУ ТП, лабораторным практикумам и учебным стендам, автоматизации научного эксперимента, было представлено более 140 докладов.

На открытии конференции выступили представители руководства филиала компании National Instruments в России. Их доклады посвящены ключевым аспектам сотрудничества компании с ведущими промышленными предприятиями, научно-исследовательскими и образовательными организациями.

Специалисты компании National Instruments провели шесть технических саммитов, на которых рассказали: о новых устройствах сбора данных и многоканальных системах измерения, о ВЧ-платформе NI для приложений связи и телекоммуникаций, о промышленных системах мониторинга и АСУ ТП, о встраиваемых многоканальных и масштабируемых контрольно-измерительных системах, применяемых для проведения стендовых испытаний и автоматизации технологических процессов на предприятии, а также о практикумах по техническим дисциплинам.

В 2012 г. на конференции прошли восемь мастер-классов. Более 280 участников конференции получили информацию по применению модульных приборов NI, использованию высокопроизводительных

ВЧ-платформ и платформ для измерений сигналов с датчиков, созданию встраиваемых систем на основе платформы Compact RIO. В рамках конференции также прошли мастер-классы, посвященные основам программирования в LabVIEW для начинающих и подробному разбору новых возможностей версии LabVIEW 2012 для опытных программистов.

На шести тематических секциях выступили представители ведущих предприятий авиационной и ракетно-космической отраслей, энергетики и транспорта, а также научные сотрудники и преподаватели крупнейших технических вузов страны.

Участники конференции получили уникальный шанс сдать сертификационные экзамены CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) в рамках международной программы сертификации разработчиков LabVIEW на сертификат CLAD, подтверждающий знание основных принципов разработки приложений в LabVIEW и умение читать и интерпретировать существующий графический код LabVIEW.

На выставке конференции состоялось более 30 демонстраций технологий National Instruments, включая: модульные системы PXI, радиоизмерительные системы, встраиваемые системы, платформу NI ELVIS II для образования с практикумами по техническим дисциплинам, а также ряд работ по автоматизации учебных практикумов, научных и исследовательских стендов, промышленных задач, выполненных образовательными центрами National Instruments из МГУ им. М.В. Ломоносова, ВлГУ, компанией ЦАТИ, СГАУ, ОрелГТУ, фирмой Quanser и представителями Российского сообщества разработчиков LabVIEW Portal.

Более 20 докладчиков и участников конференции были отмечены оргкомитетом на тожественном закрытии конференции.

*Материал предоставлен информационной службой NI*



## 12-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

26–28 марта 2013 г. в Москве, на территории СК «Олимпийский», состоится 12-я Международная выставка «NDT Russia – Неразрушающий контроль и техническая диагностика в промышленности». А также стартует новый проект компании «ПРИМЭКСПО» «TechTest – Разрушающий контроль. Испытания. Измерения».

NDT Russia проводится ежегодно при официальной поддержке государственных структур и отраслевых ассоциаций и собирает на своей площадке производителей и разработчиков оборудования, представителей зарубежных компаний, дилеров, дистрибьюторов и профессионалов отрасли технической диагностики.

### Разделы выставки

- Техногенная диагностика
- Экологическая диагностика
- Антитеррористическая диагностика
- Лабораторный контроль

- Измерения и испытания
- Промышленная автоматизация

Особенность NDT Russia заключается в том, что выставка является не только одним из самых значимых событий в отрасли, но и стратегической площадкой для решения актуальных проблем промышленной безопасности в ходе мероприятий деловой программы. Экспоненты и посетители выставки могут стать участниками тематических круглых столов и встреч, семинаров и презентаций компаний-участниц. Генеральный партнер мероприятия – Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД).

Традиционно в рамках выставки проводится конкурс новейших достижений и разработок в области неразрушающего контроля «Инновация NDT». Кроме того, выставка становится финальной площадкой для профессионального конкурса дефектоскопистов, который уже в 10-й раз

будет проводиться НУЦ «Качество» при поддержке РОНКТД.

Из года в год NDT Russia подтверждает свой статус и коммерческую эффективность для экспонентов и посетителей, востребованность и актуальность деловой программы. Высокий уровень выставки подтвержден знаками UFI – Всемирной ассоциации выставочной индустрии и РСВЯ – Российского союза выставок и ярмарок.

Проект NDT Russia проходит одновременно с Международной выставкой и конференцией «Exro-Coating – Покрытия и обработка поверхности». Тематические разделы и область применения представленных на обеих выставках товаров и услуг взаимно дополняют друг друга. Многие участники и гости отмечают, что одновременное проведение проектов еще больше увеличивает эффективность мероприятия.

В рамках экспозиции в 2012 г. свои разработки и достижения представили 149 компаний из 9 стран. 5673 профессионалов посетили выставку. 97 % участников отмечают высокий уровень организации выставки, 83,2 % профессиональных посетителей считают выставку NDT Russia главным событием отрасли. Общая сумма планируемых инвестиций составила 1 100 000 евро.

В 2013 г. в рамках выставок запланированы следующие деловые мероприятия:

- встреча руководителей нефтяных транспортных компаний со специалистами по НК и ТД (организатор РОНКТД);
- встреча руководителей компании Газпром со специалистами по НК и ТД (организатор РОНКТД);
- семинары компаний-участниц: Yxlon, «Индустрия-Сервис», промышленной ассоциации «Мега»;
- конкурс профессионального мастерства дефектоскопистов;
- круглый стол для молодых специалистов «Испытательное оборудование и современные методы технической диагностики трубопроводной арматуры» (организатор – НПА арматуростроителей).

[www.ndt-russia.primexpo.ru](http://www.ndt-russia.primexpo.ru)



## ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИССЛЕДОВАНИЯМ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ «ТЕСТМАТ-2012»

4–5 декабря 2012 г. во Всероссийском научно-исследовательском институте авиационных материалов (ВИАМ) прошла Всероссийская конференция по испытаниям и исследованиям свойств материалов «ТестМат-2012».

На конференции обсуждались: спектральные, химико-аналитические исследования; исследования теплофизических свойств; металлофизические исследования; физико-механические испытания; неразрушающие методы контроля; исследования и испытания металлических материалов на сопротивление коррозии; исследования климатической, микробиологической стойкости и пожаробезопасности неметаллических материалов; исследования акустических, радиотехнических и электротехнических характеристик материалов.

Конференцию, в которой приняло участие более 150 человек, открыла зам. генерального директора ВИАМ, канд. техн. наук О.Г. Оспенникова. В своем выступлении она

рассказала о стратегических направлениях развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 г. Она также сообщила, что Испытательный центр ВИАМ обладает более 700 единицами современного оборудования, многие из которых в России существуют в единичном экземпляре. По словам О.Г. Оспенниковой, подобные конференции ВИАМ будет проводить на регулярной основе.

На пленарном заседании выступили А.Н. Луценко, И.А. Мокрецова, Е. Б. Чабина, С. Л. Барботько, А. К. Изгородин и др. Подводя итоги этого заседания, зам. генерального директора ВИАМ по научной работе, канд. техн. наук И.М. Демонис сообщил, что, по данным СМИ, Министерство образования и науки планирует провести до середины лета 2013 г. всероссийский научный аудит, по итогам которого предполагается создать «научную карту», в которой будут отмечены успешные лаборатории. «В этом плане конференции,



подобные «ТестМат», приобретают особое значение», — подчеркнул И.М. Демонис.

Итоги конференции подвел начальник Испытательного центра ВИАМ, канд. техн. наук А.Н. Луценко. В своем выступлении он отметил важность и значимость подобных конференций не только для проведения научных изысканий и повышения квалификации, но и для обмена опытом, сохранения преемственности поколений.

[www.viam.ru](http://www.viam.ru)

## XII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-КОНФЕРЕНЦИЯ «СВАРКА. КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИКА»

Под патронажем Торгово-промышленной палаты Российской Федерации и при официальной поддержке правительства Свердловской области, администрации города, Уральского федерального университета им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина, Уральского института сварки с 4 по 6 декабря 2012 г. в Екатеринбурге прошла XII специализированная выставка-конференция «Сварка. Контроль и диагностика».

На выставочной площадке собрались представители сварочной отрасли и контрольно-диагностической сферы. В этом году более 70 компаний стали экспонентами проекта. Участники приехали в столицу Среднего Урала из разных городов России: Москвы, Санкт-Петербурга, Ижевска, Перми, Рязани, Смоленска, Томска, Челябинска и других городов.

В экспозиции выставки были представлены оборудование и технологии для электродуговой сварки металлов, для плазменной, газоплазменной сварки и резки, средства и методы защиты от вредных производственных факторов в сварочном производстве, средства вибрационного, вихретокового, оптического и визуального, радиационного и других видов контроля, оборудование и технологии для производства сварочных электродов и проволок и многое другое.

Демонстрируя широкий спектр высококлассного сварочного оборудования от лучших мировых производителей, проект «Сварка. Контроль и диагностика» по праву считается ведущей выставкой в Уральском регионе. В дни работы проекта на стендах компаний-участников проходил тест-драйв нового оборудования и материалов. Посетители могли на месте оценить работу оборудова-

ния и задать вопросы производителям и дистрибьюторам.

На выставке действовала Ярмарка вакансий, организованная для решения задачи нехватки квалифицированных кадров на промышленных предприятиях.

В третий день работы выставки министр промышленности и науки Свердловской области Владислав Юрьевич Пинаев провел официальную церемонию награждения представленных на проекте компаний и поблагодарил экспонентов за активное участие в работе форума. За три дня работы выставки ее посетили порядка семи тысяч специалистов.

Приглашаем Вас с 26 по 28 ноября 2013 г. принять участие в XIII специализированной выставке-конференции «Сварка. Контроль и диагностика».

*Информация предоставлена организаторами выставки*



### Дорогие друзья, уважаемые коллеги!

Хотелось бы еще раз поздравить всех с наступившим Новым годом и пожелать прежде всего здоровья Вам и Вашим близким.

Закончился 2012 год, начался 2013. Самое время подвести итоги года прошедшего и определить планы на год наступивший.

Необходимо отметить, что в Российском обществе по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД) в последние годы происходит постепенная смена поколений, следствием которой стали определенные структурные реформы, связанные в том числе с изменениями ситуации в РФ и мире.

В 2012 г. правлению РОНКТД пришлось решать множество организационных вопросов и принимать важнейшие решения, определяющие долгосрочные перспективы развития нашего общества.

Выделены основные направления деятельности, руководство каждым из которых поручено одному из членов Правления. Подробная информация о структуре Общества, составе Правления, направлениях работы, их руководителях и членах рабочих групп по каждому Направлению размещается на сайте РОНКТД.

Говоря об итогах года и задачах на 2013 г., имеет смысл рассматривать их именно по направлениям.

### Организационные вопросы

В 2012 г. была закончена проверка РОНКТД как общероссийской общественной организации, которую проводил Минюст РФ с 2010 г. В результате в устав общества были внесены и зарегистрированы необхо-

димые изменения, обновлены положения Общества о работе региональных отделений, порядке приема и учета членов, предоставления годовой отчетности.

На сегодняшний день Устав и Положения РОНКТД полностью соответствуют требованиям федерального закона об общественных организациях.

В 2012 г. закончен первый этап реформирования региональных отделений (РО) РОНКТД. Актуализированы данные по всем отделениям, получены протоколы их собраний. Во все РО направлены новые положения, определяющие их деятельность. Начат второй этап реформирования РО, в ходе которого должны быть проведены встречи со всеми руководителями для обсуждения и согласования задач, стоящих сегодня перед РО. На сегодняшний день в РОНКТД зарегистрировано 46 РО, проведены встречи с РО в Центральном, Северо-Западном и Центрально-Черноземном федеральных округах. В 2013 году планируется завершить реформирование региональных отделений. Каждое РО должно стать полноценным представителем общества в регионе, с четкой и понятной структурой.

РО должны быть заинтересованы в обеспечении и поддержании постоянных контактов с членами и партнерами общества, а также с другими предприятиями, связанными с НК. РО должны привлекать в общество новых членов партнеров, обеспечивать регион информационными материалами и журналами, оказывать поддержку в проведении региональных выставок, конференций и семинаров.

Для решения этой задачи необходимо закончить проведение начатых в 2012 г. встреч руководства РОНКТД со всеми РО. Мы должны быть готовы пойти на замену руководителей и даже создание новых РО в регионах, в которых, в силу тех или иных обстоятельств, существующие РО не смогут или не захотят перестроить свою работу.

В 2013 г. планируется завершение начатой в 2012 г. процедуры перерегистрации членов и партнеров РОНКТД в соответствии с новыми правилами учета. Документы, разме-

ры членских взносов, заявления размещены на сайте РОНКТД. Разработано и выдается новое удостоверение члена РОНКТД с встроенным чипом, позволяющим проводить электронную регистрацию на выставках и конференциях, а также являющимся пропуском в помещения Дирекции РОНКТД. На сегодняшний день процедуру перерегистрации прошли 350 членов и 20 партнеров РОНКТД. Результатом проделанной работы должно быть увеличение состава РОНКТД к 1 января 2014 г. до 1500 членов и 100 компаний-партнеров, поддерживающих Общество и те изменения, которые в нем происходят.

В 2012 году разработана и проходит тестирование CRM-система для учета и взаимодействия со всеми членами, специалистами НК, компаниями-партнерами и лабораториями НК в РФ. В 2013 г. планируется внедрение этой системы в работу.

Кроме того, в 2013 г. будет завершён процесс оповещения всех специалистов и предприятий НК о новых правилах регистрации в члены и партнеры РОНКТД.

### Информационная политика

Информационное сопровождение деятельности общества ведется через журналы «Территория NDT» и «Контроль. Диагностика», а также через сайт общества. В 2012 году вышло 13 номеров журнала РОНКТД «Контроль. Диагностика», велась активная работа с сайтом, актуализированы все данные, обновление информации переведено в режим онлайн. Разработано ТЗ на создание нового сайта РОНКТД, который будет отражать обновленную структуру общества и позволит всем заинтересованным специалистам участвовать как в форумах по различным вопросам НК, так и вести свои блоги. Запуск нового сайта планируется в 2013 г.

В 2012 г. РОНКТД активно участвовало и обеспечивало первоначальное финансирование издания международного информационного журнала на русском языке «Территория NDT». Журнал, выходящий 4 раза в год, распространяется бесплатно и освещает последние события в мире НК как в 11 странах — участниках проекта, так и во всем

мире. В журнале публикуются отчеты о выставках и конференциях, обзоры оборудования и статьи о последних разработках в области НК и их внедрении. В России журнал рассылается РОНКТД во все региональные отделения и всем аккредитованным лабораториям НК. Запущена электронная версия журнала «Территория NDT», позволяющая читать журнал онлайн. На сайте журнала доступен для скачивания архив изданных номеров.

В 2013 г. планируется увеличить тираж журнала «Территория NDT» до 10.000 экз., соблюдая разумное соотношение между бумажной и электронной версиями, внимательно отслеживая ситуацию в динамике.

В 2013 году будет продолжено взаимодействие с национальными обществами НК стран участников и других стран, а также предполагается активизировать контакты с другими профессиональными изданиями в РФ и за рубежом, передавая им актуальные и важные новости о деятельности обществ и их партнеров.

Книги, изданные при поддержке общества и его партнеров, пользуются спросом у специалистов. Список книг пополняется каждый год актуальными изданиями, среди них можно отметить учебное пособие «Не разрушающий контроль в строительстве» изданное в рамках проекта МАГАТЭ TAD/8/002 «Создание возможностей для осуществления неразрушающего контроля».

### Молодежное Правление

В 2012 г. начато формирование Молодежного правления (МП) РОНКТД, в которое вошли молодые специалисты НК в возрасте до 35 – 40 лет. Кандидатов для работы в МП рекомендовали члены Правления и партнеры РОНКТД.

Основная цель создания МП – привлечь молодежь к работе в РОНКТД, подготовить кадровый резерв, выработать адекватную молодежную политику и обеспечить участие молодых специалистов в управлении Обществом. В 2012 году состоялось 3 заседания МП, сформированы органы управления, документы МП размещены на сайте РОНКТД.

В состав МП входят 27 молодых специалистов, представляющие 23 компаний из 12 городов РФ.

В 2013 г. будет закончено формирование полного состава МП, сформированы рабочие группы по направлениям деятельности.

### Система добровольной аккредитации компаний (ДАК) РОНКТД

В 2012 г. была разработана и утверждена система ДАК РОНКТД. Запросы на создание такой системы поступили как от членов правления, так и от представителей крупных предприятий-заказчиков.

Система ДАК включает в себя, с одной стороны, объективную оценку компании по фактическим показателям, с другой – субъективную оценку независимым экспертным советом (ЭС), состоящим из признанных специалистов в различных областях НК. Таким образом, проверенные и уважаемые в профессиональном мире разработчики и поставщики оборудования НК и сервиса, получают весомый аргумент в борьбе с недобросовестными конкурентами, а предприятия-заказчики – дополнительную возможность убедиться в надежности партнера, подтвержденную ЭС РОНКТД.

Из 37 кандидатов в состав ЭС ДАК РОНКТД прошли 15 специалистов, избранных на заседании Правления РОНКТД закрытым голосованием. Состав экспертного совета и документы системы ДАК размещены на сайте РОНКТД.

Информировать о введении системы ДАК РОНКТД в действие с 1 февраля 2013 г. крупнейших потребителей услуг и заказчиков оборудования НК во всех отраслях промышленности планируется путем адресной рассылки профильным руководителям компаний, публикаций в отраслевых журналах, презентаций на промышленных выставках и конференциях.

Будет продолжена работа с РО по ознакомлению руководителей отделений с принципами и задачами ДАК РОНКТД для продвижения в регионах.

### Сертификация персонала

В 2012 г. закончена работа по актуализации документов СДСПНК РОНКТД, связанная с назначением НТЦ «Промбезопасность» централь-

ным органом по аккредитации системы, а также необходимостью гармонизировать требования к органам по сертификации, проходящим аккредитацию в СДСПНК РОНКТД и ЕС ОС. Документы СДСПНК РОНКТД размещены на сайтах РОНКТД и НТЦ Промбезопасность.

В 2013 г. НТЦ «Промбезопасность» начнет практическую работу по аккредитации Органов по сертификации (ОС) в системе СДСПНК РОНКТД.

### Сертификация оборудования

В 2012 г. в состав правления РОНКТД был включен руководитель отдела сертификации оборудования ВНИИОФИ, налажен обмен информацией с институтом. Актуальные данные о приборах, прошедших сертификацию в системе Росстандарта, размещены на сайте РОНКТД.

### Стандарты и регламенты

В 2012 г. РОНКТД активно участвовало в формировании ТК371 «Не разрушающий контроль» Госстандарта. От РОНКТД и партнеров в состав членов и экспертов ТК было включено 6 человек, руководитель ТК371 входит в состав правления РОНКТД. Результаты работы ТК371, планы на 2013 г., а также порядок подачи предложений по включению стандартов в годовой план размещены на сайте РОНКТД.

### Обучение и подготовка специалистов

В 2012 г. продолжалась работа по внедрению системы обучения и подготовки специалистов (СОПС) РОНКТД, в рамках которой разрабатывается единая автоматизированная система обучения (ЕАСО). В создании ЕАСО принимают участие 6 крупнейших в стране компаний, занимающихся обучением и сертификацией специалистов НК. Работы по адаптации программного обеспечения системы онлайн-обучения под цели и задачи ЕАСО РОНКТД будут завершены в 2013 г.

СОПС РОНКТД позволит предложить рынку единые стандарты обучения и, что самое главное, обеспечит контроль за их выполнением. ЕАСО даст возможность специали-

стам улучшить подготовку и получить доступ к информационным ресурсам, а руководителям лабораторий самостоятельно в любой момент проводить оценку уровня знаний своих сотрудников.

На заседании правления РОНКТД и семинаре в Сочи были показаны первые онлайн-курсы ЕАСО. В 2013 г. будут выложены в открытый доступ 6 курсов по ультразвуковому, магнитопорошковому, радиационному, визуальному, капиллярному контролю и контролю герметичности. Документы СОПС РОНКТД размещены на сайте РОНКТД.

В 2012 г. начата работа по систематизации информации о технических вузах, готовящих специалистов НК. Мы должны установить с ними контакты и начать работу по привлечению как самих университетов, так и их студентов к сотрудничеству с РОНКТД. Кроме того, необходимо проанализировать программы подготовки и организовать обмен опытом.

### Конкурсы специалистов

В 2012 году завершился 9-й Всероссийский конкурс специалистов НК и стартовал юбилейный 10-й. На заседании правления РОНКТД обсуждены итоги проведения ежегодных конкурсов и перспективы их расширения. Информация по Всероссийскому конкурсу специалистов НК размещена на сайте НК.

### Промышленная политика

В 2012 г. сформирована рабочая группа РОНКТД, в которую вошли представители крупных промышленных предприятий. Среди ее основных задач разработка долгосрочной программы взаимодействия поставщиков и заказчиков оборудования НК, проведение семинаров для обмена опытом и знакомства с новыми возможностями, оказание поддержки российским разработчикам, участие в федеральных программах, направленных на обеспечение промышленной безопасности.

В 2013 г. члены рабочей группы, совместно с дирекцией РОНКТД, примут участие в организации деловых программ во время проведения

выставок РОНКТД, а также отраслевых семинаров и круглых столов по проблемам применения НК в промышленности. Кроме того, необходим анализ федеральных программ и программ комиссий, участие в которых для РОНКТД целесообразно в будущем.

### Выставки и конференции

В 2012 г. РОНКТД приняло участие в 5 всероссийских выставках, а также оказало поддержку различным мероприятиям, связанным с НК, по утвержденному плану.

Впервые стенд РОНКТД на выставках представлял собой коллективный стенд партнеров общества. Для российских компаний-разработчиков и вузов по договоренности с организаторами были предложены льготные условия участия.

Информация о выставках и мероприятиях, которым РОНКТД оказало поддержку, размещена на сайте РОНКТД.

Для подготовки к 20-й Всероссийской конференции РОНКТД и выставке «Территория NDT», которые состоятся в Москве, в Экспоцентре на Красной Пресне, с 3 по 7 марта 2014 г., будет создана рабочая группа в составе дирекции РОНКТД.

Особо необходимо отметить, что правление решило сделать выставку «Территория NDT» в Экспоцентре ежегодной и более профессиональной, обеспечив максимально льготные условия для всех участников рынка НК. Для этого организацию выставки решено поручить дирекции РОНКТД, уже проводившей международную выставку средств НК 10-й Европейской конференции в 2010 г.

В 2013 г. планируется принять участие в мероприятиях, утвержденных правлением РОНКТД. Для каждого будет назначен куратор из числа членов рабочей группы направления.

### Международная деятельность

В 2012 г. РОНКТД как полноправный член ICNDT и EFNDT, участвовало во всех заседаниях советов договоров этих организаций, комитета по сертификации EFNDT и рабочей группы по сертификации ICNDT. Делегация

РОНКТД из более чем 50 специалистов приняла участие в Мировой конференции НК в Дурбане, ЮАР. На выставке был организован стенд РОНКТД. Делегаты РОНКТД участвовали в конференциях и семинарах по НК в Болгарии, Израиле, Чехии, Германии и других странах.

В 2012 г. достигнута договоренность о вступлении РОНКТД в APCNDT. Информация и отчеты обо всех международных мероприятиях размещена на сайте РОНКТД и опубликована в журналах «Контроль. Диагностика» и «Территория NDT».

В 2013 г. планируется участие РОНКТД в работе международных организаций, членами которых является РОНКТД, а также подготовка участия общества в 11-й Европейской конференции НК в Праге в октябре 2014 г.

Уважаемые коллеги, как видно из представленного отчета, мы начали много новых проектов, работа по традиционным направлениям активизирована, на сайте РОНКТД появилось больше актуальной информации. Тем не менее, для реализации всех заявленных планов необходимы серьезные структурные изменения. Существующая система управления РОНКТД позволяла осуществлять деятельность общества на протяжении последних 30 лет. Сегодня же нам необходим новый этап развития.

Нужно сделать наше Общество открытым, полезным и нужным для всего многочисленного и очень разного по своему составу сообщества специалистов НК. Каждый должен найти для себя то, что ему интересно. Продвижение своих идей и разработок, решение рабочих проблем, обмен опытом, поиск работы, полезных контактов, общение, в конце концов, с интересными ему людьми. И конечно информация, документы, публикации. Необходимо завершить этап смены поколений, сохранив лучшие традиции, необходимо продолжить реформу управления, повысив его эффективность. И это наши главные задачи на 2013 г.

*С уважением,  
КЛЮЕВ Сергей Владимирович,  
президент РОНКТД*

# INVITATION TO PRAGUE CAPITAL OF THE CZECH REPUBLIC



## 11<sup>th</sup> ECNDT

PRAGUE 2014

October 6 - 10, 2014

Czech Republic

EF European Federation for  
Non-Destructive Testing  
NDT



Czech Society  
for NDT



GUARANT  
INTERNATIONAL

Prague - the right place to host  
the 11<sup>th</sup> ECNDT in 2014

# 11<sup>th</sup> European Conference on Non-Destructive Testing

[www.ecndt2014.com](http://www.ecndt2014.com)



Czech Republic



First Sponsors



YXLON  
International  
OLYMPUS®

Your Vision, Our Future



НОВЫЙ СТАНДАРТ КАЧЕСТВА  
УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ДЕФЕКОСКОПОВ

# УСД-50



*Ультразвук как искусство*



«Аналоговая» динамика сигнала  
Яркий и контрастный цветной TFT  
дисплей с разрешением 640×480  
Регулируемая амплитуда и  
форма импульса возбуждения  
Высокая разрешающая способность  
В-скан  
Функции ВРЧ и АРК  
Два независимых строга  
Высокая точность определения  
координат дефекта и измерения толщины  
Гарантия 3 года

WWW.KROPUS.RU

МОСКВА • САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • ЕКАТЕРИНБУРГ • ПЕРМЬ

Научно-производственный центр «Кропус»  
142400, г. Ногинск, МО, ул. 200-летия города, 2  
e-mail: sales@kropus.ru

Тел/факс: (495) 500 2115, 506 2130  
(496) 515 8389, 515 5056

# concrete and metal testing



## SilverSchmidt

### Молоток для испытания бетона

Молоток SilverSchmidt представляет новейшие разработки компании и позволяет измерять прочность по ГОСТ 22690 в диапазоне от 5 до 170 Н/мм<sup>2</sup>. Встроенный электронный блок, увеличенный более чем в 3 раза срок службы пружины, отсутствие влияния пространственного положения молотка на результаты измерений. Прошел тесты НИИЖБ на объектах «Москва-Сити» и «Миракс Плаза». Внесен в Госреестр средств измерений РФ.



## Original Schmidt

### Молоток для испытания бетона

Более 50 лет во всем мире для оценки прочности бетонов применяют молотки Шмидта. Существующие типы N, L, NR и LR позволяют измерять прочность по ГОСТ 22690 в диапазоне от 10 до 70 Н/мм<sup>2</sup>. Типы NR и LR осуществляют регистрацию результатов на бумажную ленту в виде гистограммы. Внесен в Госреестр средств измерений РФ.



## Profoscope

### Определение местоположения стержней арматуры и толщины защитного слоя бетона

Универсальный прибор со встроенным датчиком. Удобное управление и визуализация результатов в режиме реального времени. Диапазон измерений толщины защитного слоя до 180 мм. Определение диаметра стержня, средней точки между стержнями. Внесен в Госреестр средств измерений РФ.



## Equostat 3

### Статический твердомер для металла с выносным датчиком

Equostat 3 — новейший портативный твердомер, позволяющий измерять твердость металлических образцов любых массогабаритных размеров, а также изделий толщиной от 130 мкм. Может быть оснащен широким диапазоном опорных колец для измерений твердости поверхностей различной геометрии. Имеет возможность подключения динамических датчиков Equotip, что делает Equostat 3 универсальным твердомером. Внесен в Госреестр средств измерений РФ.



## Equotip 3

### Динамический твердомер для металла с выносным датчиком

Equotip 3 — самый передовой универсальный портативный твердомер, разработанный компанией Proceq. Имеет возможность подключения различных датчиков. Внесен в Госреестр средств измерений РФ.



## Equotip Bambino 2

### Динамический твердомер для металла со встроенным датчиком

Equotip Bambino 2 — эффективный и простой в использовании твердомер. В нем сочетаются легкость, компактный дизайн и возможность замены датчиков D/DL. Результаты измерений отображаются во всех общепринятых шкалах твердости: HV, HB, HRC, HRB, HS. Высокая точность с автоматической коррекцией пространственного положения датчика. Внесен в Госреестр средств измерений РФ.

Официальный представитель Proceq SA в России

ООО «Просек Рус»

Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 4, к. 2, лит. А, оф. 410

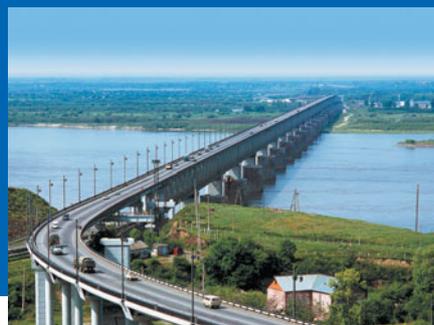
Тел./факс: +7 812 448 35 00

info-russia@proceq.com

www.proceq-russia.ru

ISO  
9001

proceq



## РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ (РОНКТД)



**КЛЮЕВ Владимир Владимирович**  
Академик РАН, член правления РОНКТД,  
президент РОНКТД с 1996 по 2011 гг.

История РОНКТД началась в 1937 г., когда под председательством академика В.Ф. Миткевича состоялось Первое всесоюзное совещание по методам неразрушающего контроля (НК). На этом совещании особое внимание уделялось работам в области теории методов электромагнитного контроля.

Следующая памятная дата – ноябрь 1958 г. Тогда в Москве прошла Конференция по методам неразрушающего контроля сварных соединений.

В 1963 г. под руководством академика Б.Е. Патона при Государственном комитете Совета Министров

СССР по науке и технике был создан Научный совет по проблеме «Новые процессы сварки и сварные конструкции». В составе совета начала работать секция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений под председательством Н.В. Химченко и В.А. Троицкого.

В 1970 г. вышло Постановление Госкомитета СМ СССР по науке и технике, посвященное проблемам механизации и автоматизации неразрушающих методов контроля, а также вопросам стандартизации и подготовки специалистов.

Общество СССР по неразрушающему контролю (ОСНК) было создано в 1989 г. на базе научных советов Академии наук СССР «Автоматизированные системы испытаний и диагностики» и «Неразрушающие физические методы контроля», Координационного совета по проблеме «Неразрушающий контроль» Государственного комитета по образованию СССР, комиссий по неразрушающему контролю Комитета стандартов СССР и других общественных, научных организаций и промышленных предприятий. В сентябре 1989 г. состоялся учредительный съезд ОСНК, который принял устав и утвердил организационную структуру общества.

К концу 1991 г. в рядах ОСНК насчитывалось 223 научные, производственные и учебные организации, работающие в области создания, производства и применения методов и средств неразрушающего контроля и технической диагностики, 164 из них были расположены на территории России.

## Россия

- Столица — Москва.
- Население на 2012 год составляет 143,2 млн человек.
- Территория — 17 098 246 км<sup>2</sup>. Занимает первое место в мире по территории и девятое место по количеству населения.
- Россия граничит с восемнадцатью странами, включая две частично признанных, из них по суше со следующими государствами: Норвегией, Финляндией, Эстонией, Латвией, Литвой, Польшей, Белоруссией, Украиной, Абхазией, Грузией, Южной Осетией, Азербайджаном, Казахстаном, Китаем, Монголией, Северной Кореей.
- Государственный язык — русский.
- Россия подразделяется на 83 административно-территориальные единицы, 46 из которых являются областями, 21 — республиками, девять — краями, два — городами федерального значения, четыре — автономными округами и одна — автономной областью.



Президент Академии наук СССР академик А.П. Александров знакомится с работами по магнитной структуроскопии (1978 г.). Слева направо: академик С.В. Вонсовский, чл.-кор. АН М.Н. Михеев, академик А.П. Александров, проф. В.Е. Щербинин

В связи с провозглашением суверенитета России и признанием республик, составляющих СССР, суверенными независимыми государствами, возникла необходимость преобразовать Общество СССР по неразрушающему контролю (ОСНК) в Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД), сохранив за ним статус добровольной массовой независимой общественной организации, действующей на основе законов Российской Федерации и устава общества. РОНКТД в его современном виде является правопреемником Общества СССР по неразрушающему контролю (ОСНК).

Для промышленных, научно-исследовательских и учебных организаций республик, не входящих в состав России, была предусмотрена возможность доб-

ровольного членства в РОНКТД в качестве коллективных членов.

Первый съезд РОНКТД состоялся 6 декабря 1991 г. в Москве. На съезде были определены руководящие органы общества: Центральное правление РОНКТД в составе 67 человек, президиум Центрального правления в составе 27 человек.

15 ноября 1996 г. Министерство юстиции Российской Федерации зарегистрировало РОНКТД как общероссийскую организацию (свидетельство № 3313). Эта регистрация была связана с тем, что в 1995 г. вышел закон РФ об Общественных организациях. Одно из требований закона — наличие региональных отделений общественной организации более чем в половине субъектов Российской Федерации. Были организованы региональные отделения РОНКТД в большинстве субъектов Российской Федерации. Создание отделений — исключительно важное и полезное дело, позволяющее поднять уровень неразрушающего контроля и диагностики в России. Работа по созданию отделений продолжается, сейчас в РОНКТД действуют 46 отделений.

Однако пока масштабы РОНКТД довольно скромные, общество объединяет 6 тыс. специалистов. Для сравнения в Американском обществе неразрушающего (ASNT) в настоящее время 10 000 членов, 440 компаний, работающих с представителями 80 стран. Организация по неразрушающему контролю Китая (самое многочисленное общество в мире) имеет 20 тыс. членов — физических лиц.

В 2013 г. РОНКТД официально исполнителю 17 лет. Это вполне достойный возраст для научного и профессионального общества в России. Создана Система добровольной сертификация персонала в области неразрушающего контроля и диагностики (СДСПНК) РОНКТД. Система зарегистрирована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 1 сентября 2005 г. (Регистрационный № РОСС

RU. K251.04ЮН01) и распространяется на сертификацию специалистов в области неразрушающего контроля.

СДСПНК гармонизирована с национальными (№ 184-ФЗ «О техническом регулировании») и международными (EN 473, EN 4179, ISO/IEC 17011, ISO/IEC 17024, ISO/IEC 9712) стандартами и распространяется на все методы НК и широкий спектр производственных и промышленных секторов.

Система признана в рамках Многостороннего соглашения о признании систем сертификации EFNDT (European Federation for Non-Destructive Testing), подписанного всеми странами-членами EFNDT.

31 августа 2011 г. РОНКТД и ОАО «НТЦ «Промышленная безопасность» (центральный орган Единой системы оценки соответствия в области промышленной и экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве) подписали соглашение, предусматривающее формирование условий для создания общей системы добровольной сертификации персонала, а также системы обучения и подготовки персонала в области неразрушающего контроля и технической диагностики.

В рамках соглашения осуществляется мониторинг нормативно-правовой базы, регламентирующей требования к проведению обучения, подготовке и сертификации персонала, и ведутся работы по гармонизации правил и процедур сертификации персонала в области неразрушающего контроля и технической диагностики с требованиями и критериями международных стандартов, а также по совершенствованию принципов и процедур взаимодействия системы сертификации персонала с системой подготовки и обучения персонала.

ОАО «НТЦ «Промышленная безопасность» выполняет функции органа по признанию (уполномочиванию, аккредитации) органов по сертификации персонала Системы добровольной сертификации персонала в области неразрушающего контроля и диагностики РОНКТД.

При поддержке общества ежегодно проводятся конференции и выставки. Кроме того, регулярно, один раз в три года, РОНКТД организует Всероссийскую конференцию по неразрушающему контролю и технической диагностике.

С точки зрения значимости все мероприятия очень важны и актуальны. Но были мероприятия, организация которых доставила немало хлопот, например 10-я Всемирная конференция по неразрушающему контролю 1982 г. Она успешно прошла в



10-я Всемирная конференция по НК (Москва, август 1982 г.)

Москве в только что тогда открывшемся Центре международной торговли.

Организовать такой международный форум в то время было чрезвычайно трудно: сказывалось негативное отношение к СССР из-за войны в Афганистане. Приходилось действовать через личные связи, благо, что у нас они уже тогда были обширные и крепкие. Особенно помог в организации конференции президент Общества по неразрушающему контролю Польши профессор З.А. Павловский. И трудности были преодолены.

В организационный комитет 10-й конференции вошли: председатель М.Н. Михеев (Уральский научный центр АН СССР), зам. председателя В.В. Клюев (НИИ интроскопии), В.Г. Герасимов (Московский энергетический институт), Е.Н. Яковлев (Институт физики высоких давлений), ученый секретарь А.С. Боровиков (НИИ интроскопии), а также президент предыдущей конференции, состоявшейся в Мельбурне (Австралия) в 1979 г., Л.С. Херд.

В работе конференции приняли участие 1228 ученых из 31 страны. Было прочитано 319 докладов, из них 20 пленарных. Одновременно в Центре международной торговли проходила Международная выставка средств неразрушающего контроля «Интроскопия-82», на которой было представлено новейшее оборудование 27 зарубежных фирм и около 40 организаций СССР.



М.Н. Михеев открывает 10-ю Международную конференцию по неразрушающему контролю (Москва, 1982 г.)

ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВАХ ПО НК

В дни работы конференции были проведены два заседания (15-е и 16-е) Международного комитета по неразрушающему контролю, в которых приняли участие представители 26 стран.

На конференции присутствовали выдающиеся деятели неразрушающего контроля: немецкие профессора Ф. Ферстер, А. Заурвайн, братья Крауткремер, К. Дойч, А. Зайферт, В. Вистенберг, американский профессор Х. Бергер, бельгийский профессор П. Де Меестр и др.

10-я Международная конференция показала возросший уровень исследований в СССР, расширила круг деловых контактов, дала возможность убедительно продемонстрировать высокий научно-технический потенциал нашей страны.

На проходящей в рамках конференции выставке «Интроскопия-82» мы показали наши приборы для неразрушающего контроля, в том числе первый промышленный рентгеновский томограф.

Эта конференция стала для советских специалистов хорошей школой в организации и проведении такого рода мероприятий.

И вот, через 28 лет после этой памятной конференции РОНКТД была удостоена большой чести стать хозяевами и организаторами 10-й Европейской конференции 2010 г. Право на ее проведение в России завоевывалось в течение 10 лет — отстаивали, убеждали, приводили аргументы, голосовали. Это стало признанием мировым научным сообществом достижений российских ученых в развитии систем НК и ТД для глобальной безопасности.

2010 г. был очень важным, хотя и трудным для РОНКТД. С 7 по 11 июня 2010 г. в Москве, в Экспо-центре, прошла юбилейная 10-я Европейская конференция и выставка по НК.

Конференция собрала рекордное за все время проведения подобных форумов количество стран-участниц — в Москву приехали представители 65 государств. Общее количество зарегистрированных участников конференции составило 1021 человек, а вместе с выставкой — 1230.

Москва получила право на проведение 10-й ЕКНК в результате конкурса, подведение итогов которого состоялось на очередной сессии ЕРМОТ в 2005 г. в Вене. Президентом 10-й ЕКНК был утвержден академик РАН В.В. Клюев. Научный комитет был сформирован из представителей 43 стран, в него вошли 153 известных ученых и руководителей национальных обществ неразрушающего контроля.

Программа конференции содержала 670 докладов 1400 авторов. На площади 7500 кв. м была представлена самая большая в мире международная выставка приборов НК и ТД.

Наибольшее число докладов конференции было посвящено ультразвуковым методам контроля, широко обсуждались методы и средства компьютерной томографии (радиационные, ультразвуковые, ядерно-магнитно-резонансные), магнитные, вихретоковые, оптические, тепловые, микроволновые, капиллярные, рентгенографические, акустической эмиссии, вибрационной диагностики и др.



Пленарное заседание 10-й ЕКНК



На секциях 10-й ЕКНК в Москве

В научном плане сегодня главным становится не только обнаружение дефекта и характеристика его размеров, а определение остаточного ресурса и риска эксплуатации объекта. Именно этой задаче была посвящена конференция и выставка по НК. Рассматривались проблемы НК и ТД объектов транспорта (авиационного, железнодорожного, автомобильного), нефтегазопроводов, гидро- и атомных электростанций, отраслей металлургии, химии и строительства. Впервые работали секции по нанотехнологиям в НК и ТД. Две крупные секции специализировались на НК и ТД для экологической и антитеррористической безопасности.

Во время работы конференции прошла выставка средств неразрушающего контроля. Выставка 10-й



На стендах выставки 10-й ЕКНК в Москве

ЕКНК в Москве стала самой представительной за всю историю международных конференций: она располагалась на площади в 7500 кв. м. На 151 стенде показали свои достижения более 190 компаний из 16 стран и 32 национальных обществ по НК.

С 6 по 8 сентября 2011 г. в Самаре на базе Самарского государственного аэрокосмического университета (Национального исследовательского университета) им. акад. С.П. Королева состоялась 19-я Всероссийская конференция по неразрушающему контролю и технической диагностике и выставка средств НК и ТД.



19-я Всероссийская конференция по неразрушающему контролю и технической диагностике (Самара, 2011 г.)

Организаторами этого важного форума были РОНКТД и Самарский государственный аэрокосмический университет (СГАУ) им. акад. С.П. Королева (Национальный исследовательский университет). Конференция проводилась при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

География предприятий и организаций, направивших своих представителей на этот форум, охватывает основные промышленные регионы России, Беларуси, Казахстана, Латвии, Литвы, Молдовы, Украины, а также стран дальнего зарубежья – Германии, Италии, Канады, США, Чехии и Китая.

Совместно с конференцией прошла выставка средств неразрушающего контроля и технической диагностики. Стенды посетили более 500 специали-



Выставка средств неразрушающего контроля и технической диагностики (Самара 2011 г.)

стов предприятий как Самарской области, так и других регионов России и стран СНГ. На выставке демонстрировалась работа приборов на образцах.

Сейчас активно идет подготовка к 20-й юбилейной Всероссийской конференции по неразрушающему контролю и технической диагностике. Конференция и выставка средств неразрушающего контроля «Территория NDT» состоятся в Москве, в Экспоцентре на Красной Пресне 3 – 8 марта 2014 г.

Важным направлением деятельности РОНКТД является привлечение к работе общества молодежи. Для этого в 2012 г. было создано молодежное правление (МП) из молодых (до 35 лет) специалистов ведущих компаний, представляющих практически все области НК: обучение и сертификация персонала, научные разработки, промышленность, лаборатории НК, поставка и внедрение оборудования, сервисные центры.

Главной целью молодежное правление ставит привлечение к работе РОНКТД молодых специалистов из всех регионов России. На первом заседании МП, состоявшемся 30 августа 2012 г., основными направлениями деятельности молодежного правления были приняты:

- продвижение среди молодежи РОНКТД как общественной организации, объединяющей и представляющей интересы всех специалистов и компаний НК;
- привлечение активных молодых специалистов к обсуждению и решению на федеральном уровне вопросов в области неразрушающего контроля;
- установление связей и обмен опытом между студентами и молодыми специалистами во всех регионах РФ;
- подготовка кадрового резерва и постоянное обновление руководящих, исполнительных и экспертных органов РОНКТД из числа членов МП;
- помощь молодым специалистам НК в самореализации и продвижении новых идей;
- повышение престижа звания «член РОНКТД», «член МП», «специалист 1–3-го уровней» среди молодых специалистов.

Для работы в МП своих представителей (35 кандидатов) делегировали 27 компаний из Москвы, Рыбинска, Воронежа, Санкт-Петербурга, Ростова, Екатеринбурга, Томска.

На заседаниях в 2012 г. МП сформулировало свои первоочередные задачи:

- формирование молодежной политики РОНКТД, ее продвижение и практическую реализацию;
- подготовка предложений и экспертных заключений по всем направлениям деятельности РОНКТД;
- формирование альтернативных направлений деятельности РОНКТД по вопросам, не охваченным существующими направлениями;
- содействие в распространении идей РОНКТД среди сообщества специалистов НК в России;
- информационное и организационное участие в реализации задач и проектов РОНКТД;
- привлечение максимально возможного количества молодых специалистов в РОНКТД;
- организация молодежных конференций, семинаров, форумов, в том числе он-лайн;
- участие в актуализации учебных программ по неразрушающему контролю для подготовки молодых специалистов НК в вузах и учебных центрах;
- продвижение молодежной политики РОНКТД через журналы «Контроль. Диагностика», «Территория NDT» и материалы сайта, активное участие в форумах, ведение блогов.

Правление РОНКТД планирует работать в тесном контакте с МП и уделять развитию молодежной политики особое внимание. Ведь молодежное правление должно решать те же задачи по продвижению общества и внедрению современных технологий.

Общество ведет активную международную деятельность. РОНКТД имеет соглашения о сотрудничестве с 39 национальными обществами по НК. Цель соглашений – объединение усилий для обеспечения прогресса в области НК и ТД участвующих в сотрудничестве стран. Исполнительная дирекция РОНКТД оказала методическую помощь организациям Узбекистана и Азербайджана в создании национальных обществ по НК и их вступлению в ICNDT, а также в работе этих обществ по созданию национальных кадров в области НК и ТД. Представители РОНКТД участвуют в международных конференциях и работе международных организаций.

В марте 2008 г. в Москве учреждена Международная академия по НК, в исполнительный комитет академии вошли Д. Нардони – президент, В.В. Клюев и



Участники семинара по обмену опытом в области обучения и сертификации специалистов неразрушающего контроля в Берлине

Б. Радж — вице-президенты. В академии состоят 39 членов из 17 стран. Шесть ведущих российских ученых являются членами Международной академии НК.

В 2012 г. организована поездка специалистов в области обучения и сертификации персонала в DGZfP (Немецкое общество по НК) для изучения опыта по организации процесса обучения. РОНКТД приняло активное участие в работе 18-й Международной конференции ICNDT, направив в Дурбан делегацию из 50 руководителей и специалистов основных российских организаций в области НК и ТД. Специалисты российской делегации выступили с 30 докладами по основным методам неразрушающего контроля.

Делегация общества приняла участие в работе юбилейной конференции Болгарского общества по неразрушающему контролю «Дни неразрушающего контроля — 2012» (г. Созополь), в конференции «Сертификация — UK» (Великобритания), в 32-й конференции Израильской ассоциации технической диагностики и мониторинга в НК «Современные методы и средства НК и ТД».

Российское общество — активный член международных организаций ICNDT и EFNDT. Представители РОНКТД принимают участие в заседаниях: Генеральной Ассамблеи EFNDT, исполнительного комитета по сертификации СЕС EFNDT, Совета директоров EFNDT, Исполнительного комитета ICNDT.

В 2012 г. специалисты общества в качестве обозревателей присутствовали на заседании совместной рабочей группы WG3 ISO TC 135 SC7 и CEN TC 138.

Проведены переговоры и получено согласие на вступление РОНКТД в Азиатско-Тихоокеанскую федерацию по неразрушающему контролю.

Важным направлением деятельности общества является обучение и подготовка специалистов

неразрушающего контроля. В руководящих документах Министерство образования и науки Российской Федерации красной строкой выделена идея о неформальном формировании образовательной политики, что обеспечит открытость к общественным потребностям, обновление и повышение качества предоставляемых образовательных услуг, их соответствие социально-экономическим реалиям и перспективам. Основной механизм развития государственно-общественного характера управления образованием — разработка нормативной правовой базы передачи гражданским институтам части полномочий и ответственности за реализацию некоторых управленческих функций. Расширению и повышению эффективности общественного участия в управлении образованием способствует реализация следующих мер:

- обязательное участие общества, профессионального сообщества, деловых кругов в выработке и реализации основных направлений образовательной политики, стратегических управленческих решений по ключевым вопросам развития российского образования. Согласование государственно-общественного и корпоративного заказов образовательной системе;
- систематическая общественная экспертиза и поддержка на конкурсной основе инновационных образовательных программ, распространение инновационных технологий;
- развитие системы образовательных публикаций и программ в СМИ;
- стимулирование деятельности профессиональных ассоциаций по экспертизе образовательных инноваций;
- стимулирование и поддержка региональных «точек роста», проектов комплексной модернизации образования.



18-я Международная конференция ICNDT, члены делегации РОНКТД

Руководствуясь этими принципами, РОНКТД стремится создать условия для обеспечения необходимых квалификационных уровней специалистов, работающих в области неразрушающего контроля и технической диагностики. Сегодня в России успешно функционирует признанная во всем мире трехуровневая система подготовки специалистов в области неразрушающего контроля и технической диагностики.

РОНКТД стремится к формированию последовательной учебной структуры:

- университет (бакалавриат + магистратура) МГТУ, ТПУ, МЭИ, МГУПИ и др.;
- аспирантура (МГУПИ);
- диссертационный совет.

Логическим завершением системы подготовки кадров, создаваемой РОНКТД по НК и ТД является диссертационный совет Д520.010.01 при ЗАО «Научно-исследовательский институт интроскопии МНПО «Спектр», работающий по специальностям: 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» и 05.11.13 «Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы».

Для дальнейшего развития системы образования в области НК и ТД РОНКТД создает систему автоматизированного обучения для специалистов I и II уровней по семи методам неразрушающего контроля: магнито-порошковый контроль, ультразвуковой контроль, радиационный контроль, контроль герметичности, визуально-измерительный контроль и тепловизионный контроль. Система обучения ориентирована на самостоятельную подготовку специалистов к квалификационным экзаменам и отвечает требованиям стандарта ISO 9712:2012. Использование современных компьютерных технологий, анимации, одновременной подачи обучаемому тексто-

вой, графической и аудиоинформации позволило создать интерактивные учебные курсы. Модернизация курсов проводится централизованно, а для использования со стороны клиента (обучаемого) не требуется специального программного обеспечения (покупки лицензий).

Основные планы РОНКТД в области обучения и подготовки специалистов НК:

- создание единой программы обучения и подготовки персонала по всем методам НК и ТД;
- согласование программ обучения в вузах и колледжах по профильным специальностям и требований системы сертификации персонала РОНКТД (согласованной с ISO9712:2012) для обеспечения возможности аттестации выпускников колледжей и бакалавров на I уровень квалификации, а магистров и специалистов на II уровень квалификации системы РОНКТД при наличии необходимого практического опыта;
- сбор информации по системам обучения и подготовки персонала в области НК и ТД, в том числе зарубежным, и анализ их соответствия требованиям и критериям международных стандартов в области НК и ТД;
- разработка и совершенствование принципов и процедур взаимодействия системы подготовки и обучения персонала с системой сертификации персонала.

РОНКТД совместно с НУЦ «Качество» при поддержке Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору регулярно проводит Всероссийские конкурсы специалистов НК. В 2013 г. пройдет 10-й юбилейный конкурс.

При активной поддержке и участии общества издается ежемесячный научно-технический журнал «Контроль. Диагностика». Журнал включен в Перечень рецензируемых изданий и журналов Высшей



Участники финального тура 9-го Всероссийского конкурса специалистов неразрушающего контроля

аттестационной комиссии (ВАК), в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук. Издание входит в национальную информационно-аналитическую систему Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Налажено сотрудничество с редакциями журналов «Дефектоскопия», «Заводская лаборатория», «В мире НК». РОНКТД было инициатором создания ежеквартального международного журнала «Территория NDT». Этот уникальный проект поддержали 11 национальных обществ по неразрушающему контролю. Журнал позволяет многочисленным специалистам и потребителям оборудования, технологий и услуг ознакомиться с актуальной информацией, новейшими разработками и исследованиями в области неразрушающего контроля и технической диагностики, а рекламодателям донести свою информацию до потребителей одновременно как минимум в 11 странах. Журнал выходит тиражом 7 тыс. экземпляров, находится в свободном доступе на сайте и является бесплатным для читателей.

При участии общества подготовлены и изданы справочники, монографии и учебные пособия, в том числе и на английском языке. Особо следует отметить издание 8-томного справочника «Неразрушающий контроль» и серию книг «ДИАГНОСТИКА БЕЗОПАСНОСТИ», в состав которой вошли 20 учебных пособий по различным физическим методам НК и ТД (каждое пособие имеет гриф УМО) и книга «НК в строительстве» (грифы УМО +МАГАТЭ).

Информационное обеспечение членов РОНКТД налажено через официальный сайт общества [www.ronktd.ru](http://www.ronktd.ru), ежемесячный журнал «Контроль.

Диагностика» и ежеквартальный журнал «Территория NDT».

В связи с новыми требованиями Закона РФ об общественных организациях в 2011 г. обновлен устав РОНКТД в соответствии с этими изменениями.

Общество должно объединять не только специалистов, но и организации – технические университеты, научные институты, индустриальные, транспортные, инфраструктурные, экологические, строительные предприятия во всех отраслях промышленности, предприятия-разработчики, поставщиков оборудования НК, сервисные компании и многие, многие другие. И не только в России.

Только тогда РОНКТД способно будет эффективно решать задачу создания единого информационного пространства, в котором каждый найдет то, что ему нужно: документы и регламенты, сертификационные и учебные центры, разработчиков и поставщиков, новые идеи и методы, оборудование и приборы, коллег, друзей и единомышленников.

Для того чтобы предоставить возможность всем предприятиям, имеющим отношение к НК, активно участвовать в жизни общества, РОНКТД ввело институт партнерства для юридических лиц. Каждая компания может быть полноправным партнером РОНКТД по своему убеждению, получая доступ в информационное пространство профессионального сообщества.

РОНКТД – это общественная некоммерческая организация с богатой историей, стремящаяся объединить в своих рядах как можно больше единомышленников и профессионалов своего дела. Вступая в РОНКТД, Вы поддерживаете развитие неразрушающего контроля в России!

Мы приглашаем Вас в Ваше общество!

## Региональные отделения РОНКТД

1	Алтайское краевое	ОАО «ФНПЦ «Алтай»	г. Бийск, Алтайский край, 659322, ул. Социалистическая, д. 1
2	Архангельское областное	Северный Арктический федеральный университет	г. Архангельск, 163002, наб. Северной Двины, д. 17
3	Башкортостанское республиканское	ООО «Научно-техническая фирма «ВОСТОКнефтегаз»	г. Уфа, Республика Башкортостан, 450027, ул. Трамвайная, д. 2/4, оф. 513
4	Белгородское областное	ЗАО «Агромаш»	г. Алексеевка, Белгородская обл., 309855, Южная промзона
5	Брянское областное	ООО «Мега-П»	г. Брянск, 241020, Московский пр-т, д. 99а
6	Бурятское республиканское	Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управлений	г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, 670013, ул. Ключевская, д. 40в
7	Владимирское областное	Ковровская технологическая академия	г. Ковров, 601910, ул. Маяковского, д. 19
8	Волгоградское областное	Волгоградский государственный технический университет	г. Волгоград, 400131, пр-т Ленина, д. 28
9	Вологодское областное	ОАО «Системэнерго»	г. Череповец, Вологодская обл.
10	Воронежское областное	ООО «ДЕМО»	г. Воронеж, 394038, ул. Космонавтов, д. 23
11	Ивановское областное	Ивановский государственный энергетический университет	г. Иваново, 153003, ул. Рабфаковская, д. 34
12	Иркутское областное	ООО «НТЦ «Иркутск-НИИхиммаш»	г. Иркутск, 664074, ул. Акад. Курчатова, д. 3
13	Калининградское областное	Балтийский федеральный университет им. И. Канта	г. Калининград, 236041, ул. Александра Невского, д. 14
14	Калужское областное	НПП «Ультратест»	г. Обнинск, Калужская обл., 294035, пр-т Ленина, д. 127, оф. 230
15	Кемеровское областное	Институт угля СО РАН	г. Кемерово, 650065, пр-т Ленинградский, д. 10
16	Кировское областное	ОАО «КЗОЦМ»	г. Киров, Октябрьский пр-т, д. 18
17	Коми республиканское	ОАО «Северные магистральные нефтепроводы»	г. Ухта, Республика Коми, 169300, ул. А. Зерюнова, д. 2/1
18	Красноярское краевое	НОУ «НУЦ «Регионтехсервис»	г. Красноярск, 660012, ул. Прибойная, д. 37а
19	Курское областное	ООО «Синтез»	г. Курск, 305007, ул. Еремина, д. 11
20	Ленинградское областное	Северо-Западный заочный политехнический институт	г. Санкт-Петербург, 191186, ул. Миллионная, д. 5
21	Липецкое областное	ООО «Липецкий аттестационный центр»	г. Липецк, ул. Асфальтная, д. 91
22	Марийское республиканское	ГОУ ВПО Марийский государственный технический университет (МарГТУ)	г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, 424000, пл. Ленина, д. 3
23	Московское городское	ЗАО «НИИИН МНПО «Спектр»	г. Москва, 119048, ул. Усачева, д. 35, стр. 1
24	Московское областное	ОАО МКБ «Факел»	г. Химки-1, МО, 141401, ул. Акад. Грушина, д. 33
25	Нижегородское областное	Нижегородский центр технической диагностики экспертизы и сертификации	г. Нижний Новгород, 603022, ул. Окский съезд, д. 4
26	Новгородское областное	НИИ Промышленного телевидения РАСТР. Системы телевизионного наблюдения	г. Новгород, 173001, ул. Новолучанская, д. 4, кв. 7

27	Новосибирское областное	ООО «Неразрушающий контроль и техническая диагностика»	г. Новосибирск, 630099, ул. Депутатская, д. 2, блок 9
28	Омское областное	НПЦ «Динамика»	г. Омск, 644043, а/я 5223
29	Оренбургское областное	ООО «ПБ-Сервис»	г. Оренбург, 460026, ул. М. Расковой, д. 67
30	Пермское областное	ОАО «Пермский моторный завод»	г. Пермь, 614111, ул. Моторостроителей, д. 9-92
31	Ростовское областное	ОАО «ЭКОС»	г. Ростов-на-Дону, 344112, ул. Студенческая, д. 4, оф. 215
32	Самарское областное	Самарский государственный технический университет, кафедра АПП	г. Самара, 443100, ул. Ново-Садовая, д. 10, оф. 404
33	Санкт-Петербургское городское	Учреждение науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники»	г. Санкт-Петербург, 197343, ул. Матроса Железняка, д.57а, 130-Н г. Санкт-Петербург, 199034, Биржевая линия, д. 14
34	Саратовское областное	Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина	г. Саратов, 410054, ул. Политехническая, д. 77
35	Свердловское областное	Институт физики металлов УрО РАН	г. Екатеринбург, ГСП-170, 620219, ул. С. Ковалевской, д. 18
36	Томское областное	ИНК НИ ТПУ	г. Томск, 634028, ул. Саввиных, д. 7
37	Тамбовское областное	Тамбовский государственный технический университет	г. Тамбов, 392000, ул. Советская, д. 106
38	Тверское областное	Концерн «РОСЭНЕРГОАТОМ» филиал «Калининская атомная станция»	г. Удомля, Тверская обл., 171841
39	Тульское областное	Новомосковский институт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева	г. Новомосковск, Тульская обл., 301665, ул. Дружбы, д. 8
40	Тюменское областное	ООО «Аттестационный центр «Диагностика. Контроль. Сервис»	г. Тюмень, 625046, а/я 3242, ул. Пермякова, д. 19
41	Удмуртское республиканское	Ижевский государственный технический университет	г. Ижевск, 426069, ул. Студенческая, д. 7
42	Хабаровское краевое	ООО «Дуацит» («Дальневосточный учебно-научный и аттестационный центр по измерительной технике»)	г. Хабаровск, 680000, ул. Карла Маркса, д. 65
43	Челябинское областное	ООО «Велд»	г. Магнитогорск, Челябинская обл., 455000, ул. Уральская, д. 24
44	Чувашское республиканское	Филиал ООО «Газпромтрансгаз Нижний Новгород» – Чебоксарское линейное производственное управление магистральных газопроводов	г. Чебоксары, Чувашская республика, пр-т И. Яковлева, д. 25
45	Якутское республиканское	Институт физико-технических проблем Севера Сибирского отделения РАН	г. Якутск, 677891, ул. Октябрьская, д. 1
46	Ярославское областное	Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П. А. Соловьева	г. Рыбинск, Ярославская обл., 152934, ул. А.С. Пушкина, д. 53

# A1550 IntroVisor



**АКУСТИЧЕСКИЕ  
КОНТРОЛЬНЫЕ  
СИСТЕМЫ**

Приборы для неразрушающего  
контроля металлов, пластмасс  
и бетона

115598, МОСКВА, УЛ. ЗАГОРЬЕВСКАЯ, Д. 10, КОРП. 4  
ТЕЛ./ФАКС +7 (495) 984-74-62 (МНОГОКАНАЛЬНЫЙ)  
WWW.ACSYS.RU | MARKET@ACSYS.RU



- **УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗИРУЮЩИЙ ДЕФЕКТОСКОП-ТОМОГРАФ**
- **ЦИФРОВОЕ ФОКУСИРОВАНИЕ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ ВО ВСЕ ТОЧКИ ИЗОБРАЖАЕМОГО СЕЧЕНИЯ**
- **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАТЧИКА ПУТИ**

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- Размер томограммы - 256 x 256 точек
- Шаг реконструкции томограммы - 0,1 – 2,0 мм
- Номинальные рабочие частоты ультразвука - 1,0; 1,8; 2,5; 4,0; 5,0; 7,5; 10,0 МГц
- Диапазон перестройки скорости ультразвука - 1 000 – 10 000 м/с
- Диапазон перестройки усиления - 0 - 80 дБ
- Большой цветной TFT-дисплей с разрешением 640x480 обеспечивает представление как графического образа сечения, так и результатов измерения координат и уровней сигналов
- Шаг перестройки усиления - 1, 6, 10 дБ
- Быстросъемный аккумуляторный блок
- Время непрерывной работы от аккумулятора, не менее - 8 ч
- Энергонезависимая память
- Связь с ПК по USB
- Специализированное программное обеспечение
- Габаритные размеры электронного блока - 258 x 164 x 110 мм
- Масса электронного блока - 1,9 кг
- Диапазон рабочих температур - от -10 до +55 °C



## СЕДЬМАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА 2012» Украина, Киев, 20 – 23 ноября 2012 г.



**БОНДАРЕНКО Александр Игнатьевич**  
Канд. техн. наук, старший научный сотрудник,  
Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины

С 20 по 23 ноября 2012 г. в Киеве, на базе Международного выставочного центра, состоялась 7-я Национальная конференция и выставка «Неразрушающий контроль и техническая диагностика: UkrNDT-2012», которая проводится каждые три года.

Организаторами мероприятия выступили Украинское общество неразрушающего контроля и технической диагностики (УО НКТД), Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, Международный выставочный центр (МВЦ). Генеральным спонсором конференции была заявлена НПФ «Диагностические приборы» (Киев). Спонсорами конференции также выступили НВФ «Промсервисдиагностика», Центр сертификации при УО НКТД, ДП «Крымский экспертно-технический центр Украины», Ассоциация независимых экспертов Украины «Укрэксперт».

Цель настоящей конференции и выставки, как и шести предыдущих, осталась неизменной – содействие деловому сотрудничеству в сфере создания приборов, оборудования и технологий, а также развитие



Церемония открытия конференции

научных основ методов в области неразрушающего контроля и технической диагностики в различных отраслях промышленности.

Оргкомитет конференции возглавил председатель УО НКТД, д-р техн. наук, проф. В.А. Троицкий. В состав оргкомитета вошли сопредседатели конференции зам. директора ИЭС им. Е.О. Патона академик НАН Украины Л.М. Лобанов, проректор Ивано-Франковского института нефти и газа, д-р техн. наук, проф. О.М. Карпаш. Среди почетных членов оргкомитета президент НАН Украины академик Б.Е. Патон, академик РАН В.В. Клюев, другие известные ученые из ближнего и дальнего зарубежья.

В работе конференции приняли участие около 200 украинских и зарубежных специалистов. От Украины в конференции участвовали специалисты: ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины (Киев), Института технической теплофизики НАН Украины, Института проблем прочности им. Г.С. Писаренко НАН Украины, Физико-механического института им. Г.В. Карпенко НАН Украины (Львов), Института сцинтилляционных материалов НАН Украины (Харьков), ГКБ «Южное» (Днепропетровск), Национального авиационного университета, Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт», Ивано-Франковского национального тех-

нического университета нефти и газа, Днепропетровского национального университета, ДК «Укртрансгаз».

Зарубежные специалисты из России, Молдовы, представители Академии наук Болгарии также принимали участие в работе конференции.

На 7-й Национальной конференции Российское общество неразрушающего контроля и технической диагностики (РОНКТД) представляли президент РОНКТД С.В. Клюев, член правления РОНКТД Б.В. Артемьев, руководитель секретариата РОНКТД Е.Ю. Чепрасова.

На конференции заслушано 83 доклада, посвященных вопросам ультразвукового, акустико-эмиссионного, магнитного, вихретокового, капиллярного, радиационного, оптического, теплового методов НК, контролю герметичности, мониторингу технического состояния и оценке остаточного ресурса объектов при эксплуатации, стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения в области НК и ТД и другим проблемам. Среди авторов такие известные ученые, как академик НАНУ Л.М. Лобанов, академик НАНУ З.Т. Назарчук, академик РАН В.В. Клюев, проф. В.А. Троицкий, проф. И.С. Кисиль, проф. И.П. Белокур, проф. О.М. Карпаш, проф. В.Д. Рыжиков, другие ученые, а также специалисты, занимающиеся развитием методов и средств НК.

Большинство докладов было заслушано на пленарном заседании конференции (13 докладов) и заседании четырех секций:

- «Теория и практика методов неразрушающего контроля и технической диагностики» (41 доклад);
- «Не разрушающий контроль и техническая диагностика в нефтегазовом комплексе» (9 докладов);
- «Разработка методов и новых технических средств неразрушающего контроля и технической диагностики состояния материалов и изделий длительной эксплуатации» (14 докладов);
- «Стандартизация, сертификация, подготовка персонала» (6 докладов).

По традиции конференцию открыл заместитель директора Института электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины академик НАНУ Л.М. Лобанов.



Конференцию открыл академик НАНУ Л.М. Лобанов



Доклад проф. В.А. Троицкого на пленарном заседании

С докладом «О деятельности Украинского общества неразрушающего контроля и технической диагностики» выступил председатель УО НКТД проф. В.А. Троицкий, который особо отметил участие УО в международных конференциях и в совместных европейских программах.

С приветствием от РОНКТД к участникам конференции обратился президент РОНКТД С.В. Клюев, который дал краткую информацию о работе Российско-

го общества на современном этапе, рассказал о состоянии и тенденциях развития неразрушающего контроля и технической диагностики техногенных объектов.

На пленарном заседании 20 ноября было заслушано 13 докладов.

Интересным и содержательным был доклад «Состояние и тенденции неразрушающего контроля и диагностики техногенно-опасных объектов» (авторы В.В. Клюев, Н.Р. Кузелев, Б.В. Артемьев, ЗАО МНПО «Спектр», Москва), в котором рассмотрены современные средства НК и ТД, создаваемые на стыке ядерной физики, электроники, вычислительной техники и информатики, такие как ультразвуковые томографы, многоканальные вихретоковые дефектоскопы, технологии комбинирования магнитного и вихретокового методов, что позволяет обнаруживать стресс-коррозионные трещины на трубе под слоем изоляции, оценивать их глубину и расположение, выдавать рекомендации о сроках безопасной эксплуатации труб; для контроля канатов кранов, лифтов и т.п. предлагается компактный дефектоскоп «ИНТРОС»; применение нанотехнологий существенно повышает разрешающую способность и чувствительность рентеновского контроля при снижении радиационных нагрузок.



Руководители пленарного заседания проф. О.М. Карнаух, С.В. Клюев

На пленарном заседании выступили ведущие специалисты Национальной академии наук Украины, учебных технических университетов и ведущих отраслевых институтов Украины: В.Н. Учанин (Физико-механический институт им. Г.В. Карпенко НАН Украины, Львов), доклад «Инвариантная оценка эффективности вихретоковых обмоток для разработки новых преобразователей и технологий контроля»; М.О. Карпаш (Ивано-Франковский университет нефти и газа), доклад «Развитие научных основ многопараметрической технической диагностики линейной части магистральных трубопроводов»; М.В. Бородий (Институт проблем прочности им. Г.С. Писаренко НАН Украины), доклад «Диагностирование и мониторинг стресс-коррозионных повреждений магистральных трубопроводов»; В.П. Бабак (Институт технической теплофизики НАН Украины), доклад «Техническая диагностика и неразрушающий контроль объектов теплоэнергетики с использованием тепловых методов»; Л.С. Ожигов

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

(ННЦ ХФТИ, Харьков), доклад «Использование магнитных методов для диагностики и контроля основного металла и сварных соединений трубопроводов АЭС Украины»; В.В. Мирошников (Восточно-Украинский национальный университет им. В. Даля), доклад «Контроль упругих напряжений по величине остаточной намагниченности металла».

Ряд интересных докладов был зачитан на заседаниях секций конференции.



Проф. В.А. Троицкий и проф. О.М. Карпаш на пленарном заседании конференции

На XI Международном промышленном форуме – 2012 проходила специализированная выставка «Образцы, стандарты, эталоны, приборы». В рамках этой выставки был представлен ряд фирм, которые работают в области неразрушающего контроля и технической диагностики.

ЗАО «Алгоритм-Акустика» (Москва, Россия) на правах отделения фирмы SVANTEK (Польша) в странах СНГ представила приборы для измерения шума и вибраций, созданные на основе цифровых технологий. Приборы отвечают мировым требованиям к средствам измерений в этой сфере.

ООО «НПФ «Диагностические приборы» и ЧП «ДП ТЕСТ» (Киев, Украина) работают на рынке обеспечения предприятий Украины оборудованием и материалами для неразрушающего контроля и технической диагностики, механических испытаний металла, сварных швов и т.д., являясь при этом представителями ряда зарубежных фирм в Украине.

ООО «ИНТРОН-СЭТ» (Донецк, Украина) представило на выставке различное оборудование для дефектоскопии, структуроскопии, толщинометрии, течеискания, вибраций и т.д. Предприятие занимается разработкой, изготовлением, продажей, внедрением и ремонтом оборудования и приборов для неразрушающего контроля и технической диагностики, в области экологического контроля и охраны труда, контроля строительных материалов и конструкций, стальных канатов, различных материалов для выполнения ремонтных работ.

ООО «НПЦ «Диагностика и контроль» (Николаев, Украина) представило на выставке результаты исследований в области неразрушающего контроля, разра-

ботки оборудования и технологий по ультразвуковому контролю качества трубопроводов, сварных соединений различных металлоконструкций.

Значительным поставщиком разнообразного оборудования для неразрушающего контроля и технической диагностики является представленное на выставке МЧТПП «ОНИКО» (Киев, Украина). Предприятие является официальным партнером различных мировых компаний и специализируется на поставках высококачественного оборудования, систем, приборов, инструментов и приспособлений для разных отраслей промышленности Украины (нефтегазовой, аэрокосмической, энергетической, химической, машиностроительной, автомобилестроительной и т.д.). МЧТПП «ОНИКО» в 2005 г. сертифицировано на соответствие международному стандарту «Система менеджмента качества ISO 9001-2000».

21 ноября 2012 г. делегация РОНКТД в составе С.В. Ключева, Б.В. Артемьева и Е.Ю. Чепрасовой посетила Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины. По поручению зам. директора ИЭС им. Е.О. Патона академика НАН Украины Л.М. Лобанова в беседе с делегацией РОНКТД принял участие канд. техн. наук, старший научный сотрудник отдела неразрушающих методов контроля А.И. Бондаренко. Стороны обменялись мнениями о возможном дальнейшем сотрудничестве между УО НКТД и РОНКТД в области неразрушающих методов контроля и технической диагностики длинномерных объектов низкочастотными направленными волнами, потенциально опасных и других объектов.

В заключение приема в демонстрационном зале ИЭС им. Е.О. Патона делегация РОНКТД ознакомилась с разработками сварочного оборудования и технологий для различных отраслей промышленности. Особый интерес вызвали работы ИЭС им. Е.О. Патона по созданию оборудования для сварки в космосе, другие разработки в области космических исследований, по стыковой сварке железнодорожных рельсов и магистральных трубопроводов. Интерес у делегации РОНКТД вызвали работы ИЭС им. Е.О. Патона, которые проводятся в Украине совместно с медицинскими учреждениями в области сварки живых тканей.

В результате была достигнута договоренность о дальнейшем сотрудничестве между РОНКТД и УО НКТД в области неразрушающего контроля и технической диагностики.



На фото слева направо: Е. Чепрасова, Б.В. Артемьев, А.В. Мозговой, С.В. Ключев, В.А. Троицкий, А.И. Бондаренко

Награждение победителей конкурса



Б.Н. Ободовский



А.А. Тройняк



Ю.Н. Посытайко



Р.М. Галаган



Е.Ф. Суслов



О.П. Завальнюк

## ИТОГИ ЧЕТВЕРТОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО КОНКУРСА УТ НКТД

Четвертый профессиональный конкурс Украинского общества НКТД среди специалистов и организаций, чья деятельность связана с неразрушающим контролем и технической диагностикой, традиционно был приурочен к Национальной конференции по неразрушающему контролю и технической диагностике «UkrNDT-2012».

Победителями конкурса были признаны:

◆ в номинации «**Лучшие научно-технические разработки в области НК и ТД**»:

- **первое место** – авторский коллектив в составе: **О.С. Васильева, А.А. Елкина, В.М. Краевского, С.А. Кушниренко, Б.Н. Ободовского, О.Ю. Федчун, М.Г. Чаусова** (ОАО «Одесский припортовый завод»), **А.А. Грузда, С.А. Недосеки, М.А. Яременко** (ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины) за разработку «Система непрерывного мониторинга хранилищ аммиака на основе акустико-эмиссионной технологии»;
- **второе место** – **А.Д. Хасхачих**, д-р техн. наук, проф. (Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара) за разработку «Способ диагностики трещин в жилых домах и строительных конструкциях»;

◆ в номинации «**Лучшая лаборатория, работающая в области НК и ТД**»:

- **первое место** – **отдел средств неразрушающего контроля ОАО «ИНТЕРПАЙП Нижнеднепровский трубопрокатный завод»** (Нижнеднепровск, руководитель А.П. Тимошенко);
- **первое место** – **цех лаборатории металлов и сварки Трипольской ТЭС** (г. Украинка, Киевская обл., руководитель А.А. Тройняк);
- **второе место** – **лаборатория технического диагностирования и контроля металла ООО «Энергосервис»** (Харьков, руководитель О.В. Френкель);
- **третье место** – **измерительная лаборатория ООО «Приднепровский центр диагностики объектов и сооружений»** (Днепропетровск, директор Е.Б. Лукашова);

◆ в номинации «**Лучшие научно-технические публикации в журналах и издание книг**»:

- **первое место** – **В.К. Цапенко, Ю.В. Куц**, авторы учебника «Основы ультразвукового неразрушающего контроля» для студентов высших учебных заведений;
- **второе место** – редакторский коллектив в составе: **В.А. Троицкого, Ю.Н. Посытайко, Е.Н. Казаровой** за подготовку первой в Украине книги-справочника по НК «Не разрушающий контроль в Украине»;
- ◆ в номинации «**Лучшие студенты (аспиранты) по специальности НК и ТД**»:
- **первое место** – **Т.Т. Котурбаш**, аспирант кафедры ТД и мониторинга Ивано-Франковского национального технического университета нефти и газа;
- **второе место** – **В.Д. Халипова**, студентка кафедры РЭА Физико-технического факультета Днепропетровского национального университета им. О. Гончара;
- **третье место** – **С.В. Хашин**, аспирант кафедры приборов и методов неразрушающего контроля НТУ «Харьковский политехнический институт»;
- ◆ в номинации «**Лучшие молодые ученые и специалисты, работающие в области НКТД**»:
- **первое место** – **Р.М. Галаган**, старший преподаватель кафедры приборов и систем неразрушающего контроля НТУУ «Киевский политехнический институт»;
- **второе место** – **О.П. Завальнюк**, старший преподаватель Херсонской государственной морской академии;
- **третье место** – **Е.Ф. Суслов**, ассистент кафедры информационно-измерительных систем Национального авиационного университета (Киев).

Победители конкурса были награждены почетными дипломами УТ НКТД на отчетной конференции общества, которая состоялась в рамках 7-й Национальной научно-технической конференции по НК «UkrNDT-2012».

# NEC – тепловизоры класса Premium



UViRCO – передовые системы UV-диагностики  
коронных разрядов



ALL-TEST IV PRO™

Прибор контроля цепи  
питания электродвигателей

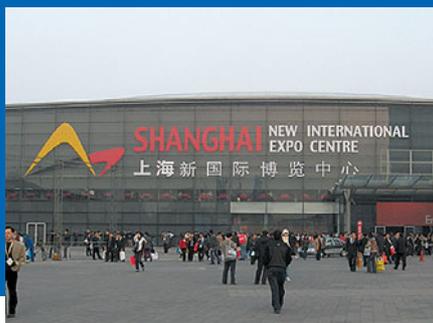
Открылась сертифицированная лаборатория, производящая первичную и периодическую поверку измерительных средств, внесённых в Государственный реестр РФ как преобразователи изображения пирометрические (тепловизоры), а также дефектоскопов ультрафиолетовых для дистанционной оптической диагностики подвесной и опорно-стержневой электроизоляции.

Лаборатория оснащена современным поверочным оборудованием (образцовыми средствами измерения, комплектом АЧТ), обеспечивающим выполнение работ в полном объеме и в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Поверка производится на собственном оборудовании в сотрудничестве с ФГУП ВНИИОФИ.

Тел.: (495) 787- 55-27, 918-09-30, 789-37-48.

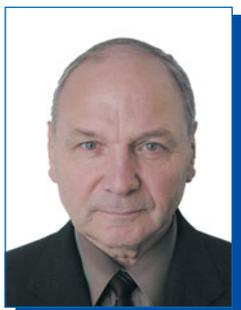




## КИТАЙСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ЯРМАРКА – 2012 И ВСТРЕЧА С КОЛЛЕГАМИ ИЗ КИТАЙСКОГО ОБЩЕСТВА ПО НК И ТД



**КУЗЕЛЕВ**  
**Николай Ревакотович**  
Профессор, д-р техн. наук,  
вице-президент РОНКТД,  
главный научный сотрудник,  
ЗАО «НИИИИ МНПО  
«Спектр», Москва



**ТУРОБОВ**  
**Борис Валентинович**  
Канд. техн. наук, начальник  
отдела управления, ЗАО  
«НИИИИ МНПО «Спектр»,  
Москва



**ИСАЕВ**  
**Дмитрий Александрович**  
Москва

Китайская международная промышленная ярмарка (КМПЯ) проводится ежегодно в первой половине ноября в Шанхае. Выставка по праву считается крупнейшим мероприятием, ориентированным на китайское и международное машиностроение, и организована при поддержке Государственного комитета КНР по развитию и реформе, Министерства торговли, Министерства промышленности и информатизации,

Министерства науки и техники, Министерства просвещения, Академии наук Китая, Инженерной академии Китая, Китайского комитета содействия развитию международной торговли и Шанхайского народного правительства.

Со времени проведения первой Китайской международной промышленной ярмарки в 1999 г., спустя тринадцать лет постоянного развития, количество

компаний-экспонентов увеличилось более чем в 5 раз, а общая занимаемая выставочная площадь – более чем в 10 раз (рис. 1). Ежегодно растет количество посетителей выставки, среди которых как профессиональные специалисты в различных областях науки и техники, так и торговые представители, дистрибьюторы, молодые специалисты, студенты и школьники. Регулярное проведение КМПЯ дает положительные коммерческие и технические результаты, в том числе и в мировом масштабе. КМПЯ превратилась во влиятельную промышленную ярмарку китайского машиностроения. Сертифицированная Всемирной ассоциацией выставочной индустрии (UFI) КМПЯ стала окном в мир для китайской промышленности, платформой для развития торгово-экономических взаимоотношений и сотрудничества в мировом масштабе.

В 2012 г. Китайская международная промышленная ярмарка проходила с 5 по 10 ноября в новом Шанхайском международном выставочном центре и включила в себя 8 крупных профессиональных выставок, которые разместились на площади в 150 000 м<sup>2</sup>. Было представлено более 1900 экспонентов, и более 150 000 китайских и иностранных посетителей побывали на выставке (рис. 2).

### Статистика ярмарки 2012 г.

Количество экспонентов – 1969

Профессиональных посетителей – 103 585

Зарубежные экспоненты из 21 страны мира

Зарубежные профессиональные посетители из 70 стран  
Форумы и собрания – 61

Ярмарка 2012 г. была поделена на восемь тематических профессиональных выставок:

### Выставка станков для обработки металла с числовым программным управлением

**Экспонаты:** металлорежущие и специальные металлообрабатывающие станы, цифровые системы управления, детали станков и вспомогательное оборудование, абразивный материал и режущий инструмент, оснастка и сопряженная продукция (рис. 3, 4).

**Наиболее известные экспоненты:** Чизэр, Чинчуан, Уханьское тяжелое машиностроение, SMTCL, DMTG, Чичихарское тяжелое CNC оборудование,

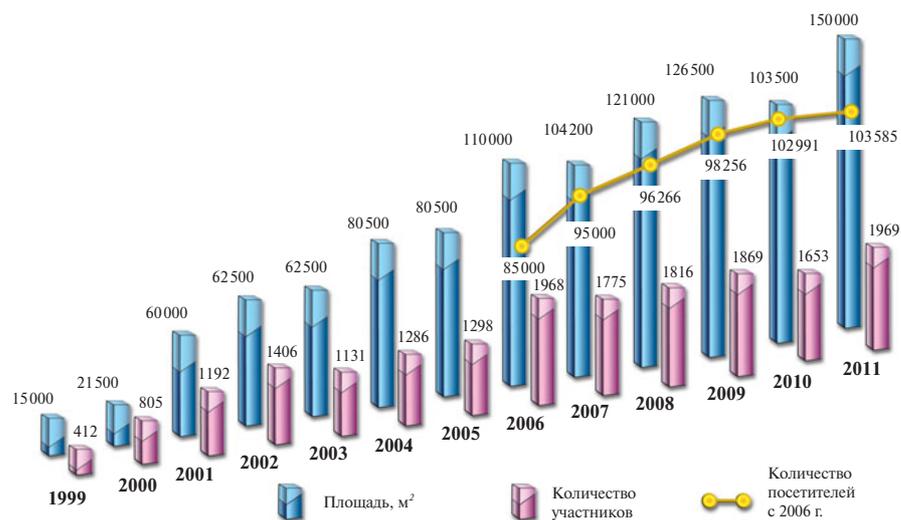


Рис. 1. Динамика развития Китайской международной промышленной ярмарки (число участников-экспонентов и общая занимаемая площадь) с зарождения по настоящее время

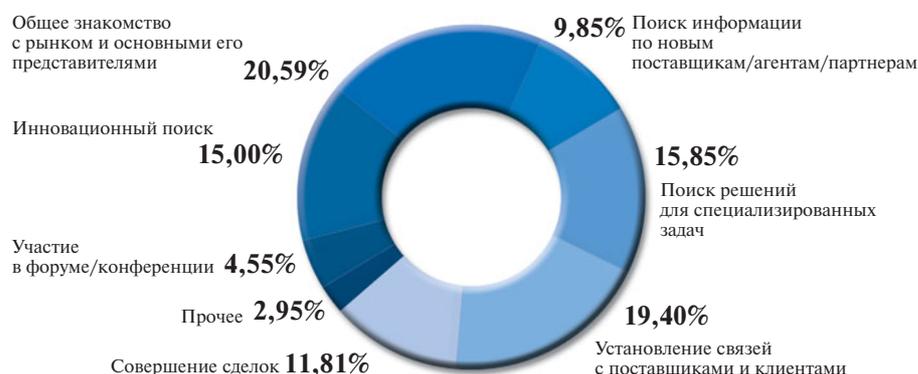


Рис. 2. Анализ целей посетителей КМПЯ

Ханчжоуская ассоциация машинного оборудования, Шанхайская ассоциация машинного оборудования, Spark, YangLi Gruppe, World Group, Hanland, Trumpf, Mazak, Amada, Bystronic, Ingersoll, Spinner, Stama, Mikron, Unity Prima, Mitsubishi, Femco, Kent, Leadang, Youji, Feeler, Victor Taichung.

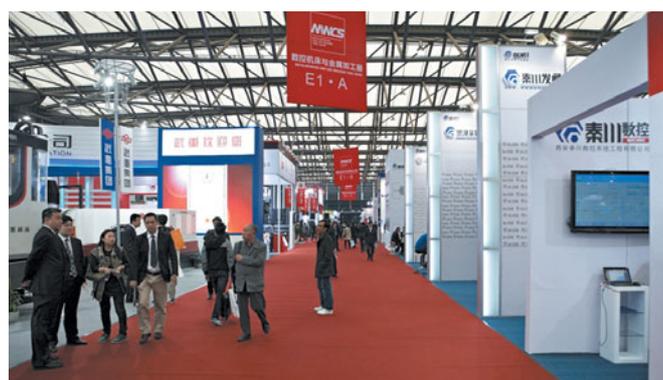


Рис. 3. Экспозиция выставки станков для обработки металла с числовым программным управлением

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ



Рис. 4. Стенды выставки станков для обработки металла с числовым программным управлением

### Выставка промышленной автоматизации

**Экспонаты:** оборудование для автоматизации производственных процессов, робототехника, системы автоматизированного проектирования и программное обеспечение.

**Наиболее известные экспоненты:** ABB, Siemens, Fanuc, Fuji Electric, Mitsubishi Electric, Omron, Schneider, Toshiba, Rockwell, Honeywell, Kawasaki, Staubli, Motoman, Danaher, Baldor, Pro-face, Delta, Phoenix Contact, Turck, Rittal, Elco, Lenze, Beckhoff, P+F, SICK, Autonics, Schmersal, Mecano, Weidmuller, EMA, IFM, ILME, Advantech, Evoc, Sanken, Hollysys, Kuka, Yaskawa, LSIS.

### Выставка техники и оборудования охраны окружающей среды

**Экспонаты:** энергосберегающие технологии, очистные машины и оборудование, технологии и оборудование для обработки и повторного использования отходов, комплексное использование возобновляемых ресурсов, технологии и оборудование новой энергетики.

**Наиболее известные экспоненты:** Baosteel, CECIC, Huayi, SCIP, Highly, Mitsubishi, Mitsui, Iwatani, Kawamura Electric, Nilfisk-Advance, Rocky-Sha, Taiyu Kensetu, Aquarius Energy, Fun-Pie, Karcher, UAS, Aolan, Noble.

### Выставка информатизации и связи

**Экспонаты:** продукция индустрии связи, компьютерное программное и аппаратное обеспечение, системная интеграция, информационная безопасность.

**Наиболее известные экспоненты:** China Telecom, China Mobile, INESA, Philips, GE, ST, Transcosmos, CREE, CISCO, Sykes, Hawke, Plantronics, ENFIS SandPay GMTECH, GSEO Laseno, Sansi, Grand Light, Intel, Roled, Optiled.

### Выставка альтернативной энергетики

**Экспонаты:** гелиоэнергетическая техника, ветроэнергетическая техника, ядерно-энергетическая техника и оборудование, электроизмерительная аппара-

тура, электроавтоматика, передающее и транслирующее оборудование.

**Наиболее известные экспоненты:** Huaneng Gruppe, Huadian, CNPC, Miura, Shanghai Electric, TRBA, Xian XD Switchgear Electric, CHINT, Philips, Jean Muller, Great Wall Electrical, Nader, Noark, Zhixin, Goldwind, Tianwei Gruppe, Eaton, Shihlin Electric, Foretech, FATO, Hanhgshen Gruppe, Huanyu Gruppe, Mennekes, SREAW.

### Выставка научных и технических инноваций

**Экспонаты:** выставка состояла из двух частей: 1) предприятия; 2) образовательные учреждения. В основном были представлены инновационные научно-технологические достижения различных предприятий, научно-исследовательских учреждений, а также высших и средних профессиональных учебных заведений.

**Наиболее известные экспоненты:** презентация достижений трех главных государственных систем научных исследований: Министерства науки и техники, Министерства просвещения, Академии наук Китая, а также столичной металлургической корпорации, Пекинской корпорации автомобильных производств, BAIS, STEC, BIIG, Potevio, CSR, CNR, ZPMC.

### Выставка автомобилей на альтернативных источниках энергии

**Экспонаты:** автомобили на альтернативных источниках энергии (легковой и коммерческий транспорт), двигательные установки, детали автомобилей на альтернативных источниках энергии, зарядные устройства, автодизайн.

**Наиболее известные экспоненты:** SAIC, Dongfeng Moto Corporation, Changan Automobile, GAC, Chery, Geely, Quick, JAC, Yuchai, Phoenix contact, Potevio, Porsche, Huber, BorgWarner.

### Выставка оборудования и технологий аэрокосмической и авиационной отрасли

**Экспонаты:** самолеты и вертолеты, новейшие двигательные установки и авионика, системы безопасности и жизнеобеспечения, оборудование для обеспечения террористической безопасности при воздушных перевозках, оборудование для аэропортов, системы мониторинга и управления воздушным движением.

Во время Китайской международной промышленной ярмарки – 2012 прошли более 60 тематических форумов и конференций, темы которых были тесно связаны с научно-техническими инновациями в машиностроительной отрасли.

По государственному указу КМПЯ является крупнейшей международной промышленной ярмаркой с уникальной функцией премирования, которая также уполномочена оказывать поддержку от лица центрального и местных правительств. В связи с этим на ярмарке учрежденные золотая, серебряная, бронзовая медали и медаль инновации были вручены 38 экспонентам из Китая и зарубежья (в 2012 г. вручены 4 золотые медали, 9 серебряных, 14 бронзовых и 11 медалей инновации).

Четыре участника выставки были награждены золотыми медалями за разработку и создание: сверхглубоководной буровой платформы Offshore Oil 981, работающей на глубине 3000 м; технологии мобильной широкополосной передачи данных нового поколения; фотолитографического оборудования нового поколения; цифровой роботизированной производственной системы. Согласно данным от оргкомитета ярмарки, введенная недавно в эксплуатацию глубоководная буровая платформа Offshore Oil 981 представляет собой наиболее прогрессивную на сегодняшний день с точки зрения применяемых технологий и технических инновационных решений сверхглубоководную буровую платформу полупогружного типа. В настоящий момент она эксплуатируется в Южном Китайском море.

Успешная разработка платформы и эксплуатация позволяют существенно ускорить как разведку новых подводных месторождений нефти и газа, так и разработку уже известных, служат защите морских прав и интересов всей страны в целом, а также повышению конкурентоспособности морского инженерного оборудования Китая на международной арене. Юго-Восточный университет совместно с Huawei Technologies Co., Ltd. разработал технологию и оборудование мобильной широкополосной передачи данных нового поколения.

Повсеместное развитие широкополосной связи в целом и таких технологий, как аппроксимация мощности, а также увеличение пиковой скорости передачи привело к тому, что эти параметры были приняты в качестве стандартов Международным телекоммуникационным союзом, а сам продукт – готовое техническое решение в виде базовых станций – получил первый приз в 2011 г. на ежегодной Национальной выставке изобретений. Базовые станции компании Huawei, выполненные по новой технологии, поставляются более чем в 20 стран по всему миру.

Серебряными призерами выставки 2012 г. стали: компоненты и механизм управления стержнями ядерного реактора на 1 млн кВт; высокопроизводительное полностью автоматизированное фрезервальное оборудование для массового промышленного производства; корабль-укладчик трубопроводов и др.

Во время посещения Китайской международной промышленной ярмарки состоялась встреча представителя Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике и Китайского общества по НК в Шанхае, было подписано соглашение о взаимном сотрудничестве в сфере неразрушающего контроля и технической диагностики (рис. 5). Предыдущее соглашение было подписано на конференции в Берлине в 1997 г.

Приоритетными в работе между обществами были намечены следующие основные направления деятельности:

- обеспечение прогресса в области НК и ТД;
- создание и развитие системы подготовки и аттестации специалистов в НК и ТД;
- постоянное повышение качества промышленной продукции;



Рис. 5. Подписание соглашения о сотрудничестве между РОНКТД и ChSNDT

- организация и проведение научно-технических конференций, выставок, симпозиумов и семинаров;
- координация научно-технических программ по дальнейшему развитию методов и средств НК;
- обучение и аттестация специалистов НК;
- проведение работ в области стандартизации и метрологии НК;
- издательская деятельность (издание монографий, тематических научно-технических журналов, пособий и другой литературы);
- международное сотрудничество (участие в работе ICNDT, EFNDT, ISO, ТК135, ТК133 и других международных организаций).

Взаимное сотрудничество сторон основано на принципах добровольности и открытости.

Стороны предоставляют друг другу информацию о конференциях, семинарах и других мероприятиях, а также сообщают новости, которые могут представлять взаимный интерес.

Стороны соглашения взаимно предоставляют в качестве площадки для продвижения оборудования и средств НК свои издания, в которых публикуют на льготной основе рекламные проспекты другой стороны. В качестве такой площадки с российской стороны предложен созданный РОНКТД ежеквартальный журнал «Территория НДТ», издаваемый на русском языке и имеющий широкий охват профессиональной аудитории на всей территории России и стран СНГ, при этом распространяемый бесплатно. Акцент был сделан на представлении и позиционировании журнала прежде всего как издания о средствах НК с практической точки зрения, а не сугубо научной. Было отмечено, что журнал помимо бесплатно распространяемой печатной версии имеет полноценную версию в ряде электронных форматов и совершенно свободно доступен для скачивания любому желающему. Коллеги из Китайского общества заинтересовались изданием и обещали подробно донести информацию о журнале и возможности публикации в нем до китайских производителей оборудования НК и ТД.



Рис. 6. Классы Центра подготовки и сертификации специалистов НК ChSNDT

После подписания соглашения был осмотрен учебный центр ChSNDT – классы практической и теоретической части тренингов специалистов НК (рис. 6). Учебный центр готовит специалистов в области НК I, II и III уровней. Одновременно может обучаться порядка 80–100 человек.

### Справка о ChSNDT

Китайское общество по неразрушающему контролю (ChSNDT) основано в сентябре 1978 г. Основными целями общества являются демонстрация и продвижение достижений в области науки и технологий неразрушающего контроля и технической диагностики в промышленность, а также объединение научно-технических кадров НК, обмен опытом и знаниями для совокупного вклада в общее развитие технологий неразрушающего контроля.

ChSNDT – наиболее представительная и уполномоченная организация в области НК в Китае. Общество включает в себя более 100 тыс. членов, которые представляют более 20 областей науки и техники, включая промышленность, науку и технологии, обучение и сертификацию, контроль качества и безопасность. Региональные представительства общества находятся более чем в 26 провинциях на территории Китая, а также в автономных областях и муниципалитетах.

С самого основания ChSNDT является организатором конференции и выставки NDT, которые проводятся раз в три – четыре года. Всего с 1978 г. проведено 9 конференций (последняя в 2010 г. в Шанхае), во время которых эксперты и специалисты в области НК из Китая и зарубежья обмениваются научными и практическими знаниями и навыками, делятся достижениями в области науки и технологии, а также сведениями о новом оборудовании, обсуждают практические вопросы НК, что в свою очередь играет важную коммерческую роль в продвижении НК на рынке как в Китае, так и за рубежом. Необходимо отметить 17-ю Всемирную конференцию по неразрушающему контролю, которая состоялась в октябре 2008 г. в Шанхае.

ChSNDT в своей деятельности всегда уделяло большое внимание вопросам взаимного сотрудничества с различными международными организациями и обществами. С основания в 1978 г. общество заключило соглашения о партнерском сотрудничестве с 12 обществами по всему миру. В числе них Немецкое общество по NDT (DGZfP), Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД), Японское общество по НК (JSNDI), Корейское общество по НК (KSNT), Индийское общество по НК (ISNT), Бразильская ассоциация по неразрушающему контролю (ABENDE), Американское общество по неразрушающему контролю (ASNT), Общество Канады по неразрушающему контролю (CSNDT), Сингапурское общество сварки и Австралийский институт неразрушающего контроля (AINDT), Белорусское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (BANDT), Общество Республики Казахстан по НК и ТД, а также многие другие.

ChSNDT стало членом Международного комитета по неразрушающему контролю (ICNDT) в 1979 г., в 1987 г. общество вступило в Азиатско-Тихоокеанский комитет по НК (APCNDT), а в 2004 г. стало членом Европейского общества по неразрушающему контролю (EFNDT) и принимает активное участие в различных международных мероприятиях.

В 2013 г. Китайское общество по НК мероприятий готовится провести: 20–24 сентября в Шанхае 10-ю Конференцию и выставку по неразрушающему контролю и технической диагностике; 4–8 ноября в Шанхае – Конференцию ASNT, 18–22 ноября – встречу Азиатско-Тихоокеанского комитета по НК.



# ЭКСПО КОНТРОЛЬ

5-я специализированная выставка приборов  
и средств контроля, измерений, испытаний



Контроль  
и измерения



3D-измерения



Испытания  
и тестирование



Микроскоп



Датчики  
и сенсоры



Обработка изображений  
и машинное зрение



Неразрушающий  
контроль



Бесконтактные  
измерения

**24–26** Москва,  
апреля 2013 **Экспоцентр**

Тел. +7 (499) 978-76-88 | [www.rual-expo.ru](http://www.rual-expo.ru)

Организатор



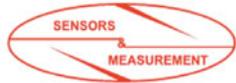
Генеральный  
информационный партнер

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА  
И СТАНКОСТРОЕНИЕ**

Ежемесячный промышленный журнал

При поддержке





## ОТЧЕТЫ О ВЫСТАВКАХ: «ИНТЕРПОЛИТЕХ-2012» и «KIP Expo-2012»



**МАТВЕЕВ Владимир Иванович**

Канд. техн. наук,  
ЗАО «НИИИИ МНПО «Спектр», Москва

### «ИНТЕРПОЛИТЕХ-2012»

XVI Международная выставка INTERPOLITEX прошла 23–26 октября 2012 г. в ВВЦ (Москва). Выставка демонстрировала современные образцы полицейской и военной спецтехники, специализированных средств охраны границ, беспилотные многоцелевые комплексы и прочее оборудование и снаряжение. Выставка была организована при содействии силовых ведомств РФ. В открытии мероприятия принял участие министр внутренних дел РФ Владимир Колокольцев.

В трех выставочных залах было установлено около 400 demonstra-

ционных стендов. Самым большим стал коллективный стенд подразделений МВД России, в частности ФКУ НПО «СТиС».

В этой части на стенде можно было увидеть подповерхностный радар «РАСКАН-4» (лаборатория дистанционного зондирования при МГТУ им. Н.Э. Баумана), последние модели нелинейных радиолокаторов для обнаружения в ограждениях закладок (Группа защиты – ЮТТА, STT-Group), СШП-радары «ДАННИК-5» и «ДАННИК-5М» для обнаружения людей за преградами (ФГУП СКБ ИРЭ РАН), портативный анализа-



Специальный транспорт МВД России



Стенд МВД

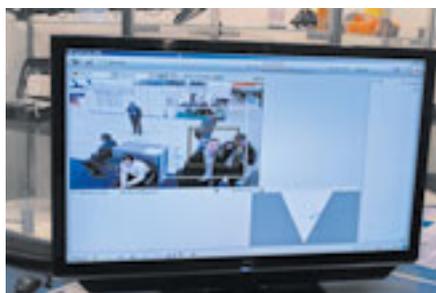


тор паров взрывчатых веществ «ПИЛОТ-М» (NERO, Россия), а также спецтехнику компании «СПЕКТР-АТ»: современные дo-смотровые гибкие и жесткие эндоскопы, ряд портативных неохлаждаемых тепловизоров моделей «СКАТ» и «КАТРАН», обнаружитель видеоустройств типа «СПИН» и др. Более подробную информацию о выставленной спецтехнике и ее возможностях можно было получить у заместителя начальника НИИ спецтехники А.Ю. Романова.



Радар «ДАННИК-5М»

На стенде МВД был также представлен специальный программно-аппаратный комплекс «Спартан 300», способный по видеоизображению автоматически выявлять в потоке людей лиц с потенциально отклоняющимся от нормы поведением.



Специальный программно-аппаратный комплекс «Спартан 300»

Принцип работы заключается в том, что из видеоряда (с помощью одной или нескольких камер) выделяется изображение человеческого лица. Затем изображения отправляются на блок обработки информации, где они автоматически подразделяются на красные (лица, находящиеся в измененном психоэмоциональном состоянии) и зеленые (лица в нормальном состоянии). В качестве достоверной базы в данном проекте используется база данных лицевых движений и выражений с кодировкой по Полу Экману (известному американскому психологу, долгое время изучавшему психологию человеческих эмоций и их связь с выражением человеческого лица). Среди преимуществ системы выделяют большую пропускную способность, автоматизированный режим и снижение влияния человеческого фактора.

На другом стенде «РОССКАН» (ООО «Наука-Техника-Безопасность» — эксклюзивный дистрибьютор AS&E в России) также можно было ознакомиться с системой контроля психоэмоционального состояния человека VibraImage, предназначенной для выявления агрессивных и потенциально опасных людей (ориентированных на совершение преступлений и террористических актов) в целях обеспечения безопасности в аэропортах, ж/д вокзалах и других особо охраняемых объектах. Система позволяет автоматически с помощью бесконтактного дистанционного видеосканирования вычислять и оценивать психоэмоциональное состояние человека путем программной обработки телевизионного сигнала и его преобразования в видеоизображение. Психоэмоциональное состояние человека характеризуется с помощью запатентованных алгоритмов анализа вестибулярно-эмоционального рефлекса и макродвижений. Система разработана при выполнении Госконтрактов № 02.435.11.6002 и № 02.522.11.2010.

В последнее время системы распознавания личности по трехмерному изображению лица находят все большее применение в высоконадежных биометрических устройствах контроля доступа. Система

«Бродвей 3D» (стенд «РОССКАН») считывает биометрическую информацию о форме лица, производит сравнение с существующими биометрическими шаблонами, зарегистрированными в базе данных, и принимает решение о передаче сигналов исполнительному механизму, контролирующему доступ в помещения. Время распознавания данной системы не более 1 с, поэтому самостоятельная пропускная способность равна 60 чел./мин.

Системы интеллектуального видеонаблюдения нового поколения, основанные на биометрических технологиях идентификации лиц (для интеграции в средства контроля и управления доступом), можно было также увидеть на стендах компаний «ПАПИЛОН», Центр речевых технологий, НИИЦ БТ МГТУ им. Н.Э. Баумана, «БАРС Интернешнл» и др.

Досмотровое оборудование на основе рентгеновского излучения было представлено рядом компаний, из которых в первую очередь следует указать Smiths detection, Astrophysics Inc, «РОССКАН» и «СЮРТЕЛЬ». Серия HСVM L высокоэнергетических мобильных рентгеновских систем компании Smiths detection предназначена для оптимизации контрольного досмотра крупногабаритного транспорта и контейнеров в портах, аэропортах и таможенных терминалах. В данной серии используются ускорители с энергией до 6 МэВ, что обеспечивает проникающую способность по стали до 320 мм.

Компания Astrophysics Inc. предлагает широкий ассортимент рентгеновских интроскопов различных размеров и габаритов — от небольших установок для досмотра почты до установок досмотра грузов на паллетах. Отличительной особенностью большинства моделей интроскопов является способность разделения объектов на изображениях по шести цветам в зависимости от атомного числа и плотности веществ. Другой особенностью является возможность просмотра багажа со всех сторон за счет регистрации и сшивания многокурсовых проекций одного и того же объекта.



Стенд компании ПТК АМБ

А вот досмотровые рентгеновские системы «РОССКАН» («СОКОЛ», «ПОИСК», «ЗАСЛОН», «ЯСТРЕБ» и «ЯСТРЕБ-2») отличаются принципиальной новизной, используя не только традиционное просвечивание, но и технологии обратно рассеянного излучения. Так, система досмотра багажа «СОКОЛ» сочетает технологию просвечивания двойным потоком рентгеновских лучей с регистрацией изображения в лучах обратно рассеянного излучения. При просвечивании двумя потоками рентгеновских лучей разной энергии удается определить эффективные атомные номера веществ с последующим преобразованием их в цветные изображения. Одновременное использование обратно рассеянных рентгеновских лучей позволяет повысить разрешение при обнаружении органических веществ, в том числе жидкой взрывчатки, наркотиков и пластмассового оружия.

Системы бесконтактного личного досмотра «ЯСТРЕБ» основаны только на методе обратно рассеянного рентгеновского излучения, обеспечивающем надежное обнаружение как металлических, так и неметаллических предметов. Система «ЯСТРЕБ-2» выдает одновременно три изображения досматриваемой личности: спереди, сзади и с боковых сторон.

Рентгенотелевизионные комплексы на стенде «СЮРТЕЛЬ» («НОРКА», «КАЛАН-4», ряд моделей XIS и др.) хорошо зарекомендовали себя на практике и демонстрировались ранее не на одной выставке.

С тепловизионным оборудованием (тепловизорами, камерами,

прицепами) можно было ознакомиться на нескольких выставочных стендах таких компаний, как FLIR, ОАО «ЦНИИ «ЦИКЛОН», «ПЕРГАМ», ЗАО «ТЕККНОУ», Zhejiang ULIRvision Technology Co. Ltd, ООО «ИНФОСЕКЬЮР», «ДИАГНОСТ», Группа компаний ЦЭК, ПТК АМБ, ОАО «Красногорский завод им. С.А. Зверева», Lahoux Optics, Thermal Vision Technologies, «ЭЛВИС НеоТек», БИК «Информ Инжиниринг», ООО «ФОРОТОН» и др. В большинстве своем посетители данной выставки уже знакомы с современной тепловизионной техникой перечисленных компаний, однако приведем некоторые комментарии.

Всемирно известная компания FLIR рекламировала новую серию LS сверхкомпактных портативных тепловизоров, в частности FLIR LS-64 массой 340 г (172×59×62 мм), с матрицей 640×380 пикселей (из неохлаждаемых микроболометров на основе оксида ванадия), с тепловой чувствительностью 50 мК в спектральном диапазоне 7,5...13,5 мкм. Не отстает от мирового уровня модель TinyCAM TC640 китайской компании Zhejiang ULIRvision Technology Co. Ltd. Приведем лишь основные параметры в той же последовательности: 300 г, 60×58×57 мм, 640×480 пикселей, 65 мК, 8...14 мкм.

Компания ООО «ИНФОСЕКЬЮР» представила целую линейку модификаций тепловизионной системы «ДОЗОР», специально предназначенной для установки на средства передвижения (автомобили, катера и т.п.). Система тепловизионного

наблюдения оснащена встроенной видеокамерой и поворотным устройством с пультом дистанционного управления.

Компания ООО «ФОРОТОН» показала многофункциональную систему Foroton-1 для экологического мониторинга с возможностью определения очагов возгорания и фиксации радиационных и газовых выбросов в атмосферу. Обнаружение и локализация очагов внештатных ситуаций происходит с большой точностью на самых ранних стадиях возгорания.

Известная компания «ЭЛВИС НеоТек» продемонстрировала новый аналитический охранный термосканер Orwell 2k-Patrol. В данную систему входят: обзорный широкоугольный тепловизор на поворотной платформе и длиннофокусные видеокамера и тепловизор также на поворотной платформе.

Наконец, новая компания на рынке тепловизионной техники ПТК АМБ представила целую современную линейку поворотных оптико-тепловизионных комплексов для контроля протяженных охраняемых зон и наблюдений на дальних расстояниях. В одних комплексах используются охлаждаемые матрицы 640×512 пкс в спектральном диапазоне 3...5 мкм с температурной чувствительностью 25 мК, в других — неохлаждаемые матрицы 640×480 пкс в спектральном диапазоне 8...14 мкм с чувствительностью 75 мК. Данные комплексы снабжены различными вариантами видеосистем с переключаемыми полями зрения.

Оптико-тепловизионный комплекс показал и известный «Красногорский завод им. С.А. Звере-

ва». Комплекс сконструирован по модульному принципу и может менять конфигурацию в зависимости от требований заказчика. Из базового комплекта могут формироваться два других варианта исполнения. Например, тепловизионный канал может иметь дальность обнаружения 12 км (в рабочем диапазоне 3...5 мкм) или 20 км (в рабочем диапазоне 8...12 мкм). Комплекс снабжен лазерным дальномером (длина волны 1,54 мкм, дальность 20 км), магнитный компас и навигационный приемник GPS (ГЛОНАСС). В случае необходимости охранно-наблюдательные функции комплекса усиливаются соответствующей радиолокационной станцией на частоте ~34 ГГц с дальностью до 30 км.



Стенд Красногорского завода им. С.А. Зверева

Обычные системы видеонаблюдения были хорошо представлены компаниями Panasonic, ОАО «НИИТ» (охранная система панорамного видеонаблюдения), ОАО «Красногорский завод им. С.А. Зверева» (лазерные дальномеры-бинокли), ОАО «Ижевский радиозавод» (видеокамеры высокого разрешения) и другими компаниями.

Современные эндо- и видеоскопические системы промышленного и досмотрового назначения известной компании OLYMPUS были наглядно представлены на стенде ООО «ЛогТек»,

в частности модульный мини-бороскоп серии МК, видеоскоп с артикуляцией и диаметром зонда 2,4 мм, а также некоторые технологии безопасности и криминалистики.

С элементами современной криминалистики можно было ознакомиться на стенде ООО «Криминалистическая техника», в том числе с системами аудиовидеофиксации при проведении оперативных мероприятий и следственных действий: видеофонари, налобные видеокамеры, унифицированные чемоданы «ИНСПЕКТОР» и т.п.

Оборудование для проверки документов показали ряд компаний. Так, фирма ЗАО «Регуларусь» представила несколько модификаций просмотровых и спектральных видеолуп, приборов контроля подлинности документов, а также считыватели документов, работающие при белом, УФ- (365 нм) и ИК- (870 нм) освещении. Более полно возможности оптических методов были показаны на универсальной репродукционной установке «ПАПИЛОН-ЭкспертЛаб» фирмы «ПАПИЛОН». ООО «БАРС Интернешнл» ознакомило посетителей с автоматизированным рабочим местом эксперта «ДИНА-2» для проведе-



Стенды выставки

ния криминалистических портретных исследований.

Компания ООО «ФОРОТОН» демонстрировала средства визуального досмотра, в частности подкатные зеркала со светодиодной подсветкой типа CSS-004D, досмотровый видеокomплект «КОЛИБРИ» и др. А на стенде «РОССКАН» была показана система досмотра днища автомобилей «КОБРА», дающая высокодетализированное изображение всего днища, не задерживая движение транспорта на пункте контроля.

Широко были представлены на выставке анализаторы (детекторы) взрывчатых веществ и наркотиков. Так, компания НТ («Нейтронные Технологии», г. Дубна) демонстрировала систему досмотра крупногабаритных грузов. ООО «ПАРАЛЛАКС» показала ряд детекторов химических, отравляющих и взрывчатых веществ, радиологические и биодетекторы с программным обеспечением. Компании Smiths detection и ООО «Модус» представили новые модели ионно-дрейфовых детекторов определения сверхмалых концентраций взрывчатых и наркотических веществ: ММТДТМ, «КЕРБЕР» и «КЕРБЕР Т». Последняя модель дополнительно тестирует и отравляющие вещества (стоимость рос-



сийских моделей 1,3 и 1,6 млн руб. соответственно).

Нельзя не отметить сравнительно молодую российскую компанию ОАО «КБОР» (Конструкторское бюро опытных работ), показавшую два типа радаров специального назначения на основе сверхширокополосных технологий. Первый из них – поисковый георадар «Геопульс-1» для площадных съемок с визуализацией радарограмм в реальном времени. Второй – радар «СКАУТ 3М» для

обнаружения движения за стенами, завалами и другими преградами. Он позволяет разделять обнаруживаемые объекты, находящиеся вблизи друг от друга на расстоянии от 0,5 м, а также не только движущиеся, но и неподвижные объекты. Партнерами этой фирмы являются такие известные компании, как Novelda AS (Норвегия) и ФГУП СКБ ИРЭ РАН (Россия).

Компания ZALA AERO показала ряд новых моделей беспилотных

летательных аппаратов, способных расширить возможности наблюдательной и охранной техники.

Выставка завершилась демонстрационным показом техники на полигоне НИИ «Геодезия» (г. Красноармейск, Московская область). В частности, был показан квадрокоптер (4-роторный вертолет) с взлетной массой 5,5 кг, способный нести на гироплатформе наблюдательную мини-технику в течение почти 1,5 ч и совершать полет на дальность до 40 км.

## «KIP Expo-2012»

Очередная выставка контрольно-измерительных приборов состоялась в КВЦ «Сокольники» (Москва) 7–9 ноября 2012 г. В данном выставочном проекте впервые прошли одновременно на одной площадке и две другие значимые выставки – SIMEXPO (Scientific Instrument Manufacturing – **научное приборостроение**) и SensorExpo «Датчики и Измерения», организованные ForExpo Ltd. и E.J. Krause&Associates Inc. при содействии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и при поддержке Федерального агентства по науке и инновациям России.

Объединенная профессиональная выставка отразила состояние и развитие приборостроения в области сенсорных, измерительных и испытательных технологий для всех отраслей промышленности, а также для научных исследований.

Теплофизическим измерениям и предназначенной для этого аппаратуре был посвящен стенд ОАО «НПП «ЭТАЛОН» (г. Омск). Это предприятие является ведущим в России по производству и метрологической аттестации многообразных по назначению и применению измерителей, преобразователей и регуляторов температуры, а также бесконтактных пирометров и приборов для обеспечения энергоаудита. Новинкой на выставке стал многозонный цифровой датчик температуры МЦДТ 0922.



Стенд ОАО «НПП «ЭТАЛОН»

Кроме этого вызвали интерес системы тепловизионного контроля СТК-1 и СТК-ЭА, предназначенные для дистанционной визуализации тепловых полей стенок печей в реальном времени, позволяя контролировать положение зоны с требуемой температурой и осуществлять непрерывную диагностику качества футеровки печи, предотвращая недопустимые температурные градиенты. Системы работают в спектральном диапазоне 2,7...5,5 мкм.

Значительный модельный ряд целого спектра контрольно-измерительных приборов можно было увидеть на стенде компании ЗАО «Эксис» («Экологические сенсоры и системы»): это прежде всего портативные и стационарные термогигрометры, измерители микровлажности газов, влажности сыпучих и твердых материалов, разно-

образные анализаторы газов и особенно вредных и взрывоопасных примесей. Среди новинок модели стационарных многоканальных измерителей влажности газов ИВГ-1 и ИВТМ-7 с 7-дюймовым графическим сенсорным индикатором. Большое внимание компания уделяет выпуску современных измерителей скорости воздушных потоков (термоанемометров), крайне необходимых для оптимизации систем кондиционирования и взрывобезопасности.

Широкая линейка аналитических приборов аналогичного направления (для экологии, промышленности и научных исследований) была представлена другой известной компанией – «ОПТЭК», в том числе: многокомпонентные газоанализаторы, оптимизаторы горения, пробоотборные устройства и генераторы газовых поверочных смесей.



Стенд «ОПТЭК»

Образцы нового оборудования для контроля и исследования материалов демонстрировала фирма

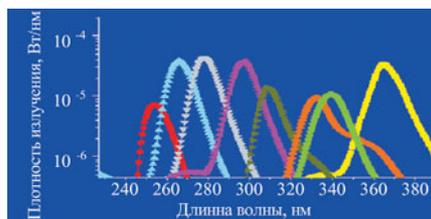
«ЛАБТЕСТ». Это прежде всего приборы для измерения магнитных свойств производственных материалов (от компании Laboratorio Elettrofisico Walker LDJ Scientific, Италия). Модель АМН 5800 позволяет с высокой воспроизводимостью и точностью измерять: коэрцитивную силу, магнитный момент, относительную магнитную насыщенность, магнитную поляризацию, процентное содержание Со или любого другого магнитного материала в сплаве. Модель АМН-300 является гистерезисграфом, выполненным в соответствии со стандартом IEC 60404-05 и эквивалентным стандартом ASTM. Третья модель Digital Flux предназначена для динамического измерения магнитного потока, включая измерение намагниченности рабочей точки и измерение остаточной магнитной индукции.

В области оптического контроля представляли интерес поляризационные микроскопы серии МТ9000 (компании MEIJI Techno), используемые для специализированного применения в медицине и промышленности, например для идентификации кристаллов и волокон в жидкости, идентификации минералов в образцах грунта, для обнаружения дефектов в полупроводниках и точек напряжения в металле, стекле, керамике и прочих материалах.

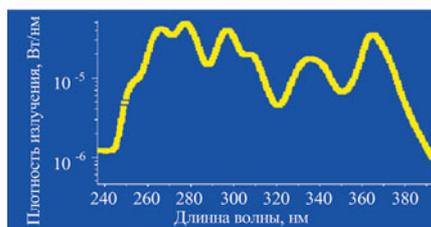
По инфракрасной диагностике и контролю («ЛАБТЕСТ») можно отметить компактные инфракрасные неохлаждаемые (8...14 мкм) и охлаждаемые (3...5 мкм) тепловизионные модули, в частности модуль IR 133 (матрица 320×256 элементов, спектральный диапазон 3...5 мкм, чувствительность 8 мК при 25 °С, рабочая температура от -40 до +60 °С).

Широкое применение в диагностических технологиях находит УФ-излучение. Однако определенные возможности сдерживались отсутствием надежных УФ-источников в диапазоне ниже 360 нм. В данном направлении специалистами компании Sensor Electronic Technology Inc. сделан серьезный прорыв. Им удалось сделать линейку полупроводниковых светодиодов, перекрывающих весь диапазон

(глубокий ультрафиолет) от 200 до 360 нм с дискретностью 5 нм. Объединенные в одном конструктиве, светодиоды могут работать поочередно либо одновременно.



а)



б)

*Спектры излучения УФ-светодиодов:  
а — поочередное включение; б — одновременное включение*

В связи с этим раскрываются новые практические возможности диагностирования при освоении указанного диапазона. Компанией Sensor Electronic Technology Inc. уже разработан и предложен первый цифровой УФ-флуориметр-спектрометр для медицины, биологии, криминалистики и других применений.

Аналитические методы находят все более широкое применение во всех сферах деятельности: промышленности, медицине, криминалистике, научных исследованиях и т.д. Методы анализа базируются на различных физических законах, эффектах и явлениях. Компания «ВОЛЬТА» продемонстрировала целый спектр таких возможностей. Например, для определения в веществах (воде, пищевых продуктах, продовольственном сырье, почве, воздухе рабочей зоны) микроконцентраций токсичных элементов и тяжелых металлов успешно используются вольтамперометрические приборы на основе электрохимических методов. В частности, была показана новая модификация вольтамперометрического анализатора АВС-1.1, обладающего высокой чувствительностью

без предварительного концентрирования пробы.

Другим направлением аналитики (в этой компании) является ионометрия, создавшая рН-метры, ионометры и анализаторы нитратов и нитритов. Анализаторы представляют собой микропроцессорные прецизионные ионометры/рН-метры с термокомпенсацией. С помощью таких приборов проводят надежный качественный анализ большинства продуктов питания и продовольственного сырья.

Развитию аналитической электрохимии был также посвящен стенд компании Metrohm Autolab (бывшей Eco Chemie). На примере серии представленных приборов были показаны возможности в изучении причин коррозии, оптимизации электрохимических технологий в производстве полупроводниковых элементов и устройств для накопления и хранения энергии, в исследованиях эффектов адсорбции, поверхностной диффузии и кинетики переноса заряда, а также процессов электрохимии в окружающей среде.

Отечественным приборам — потенциостатам для электрохимических исследований был посвящен стенд ИФХЭ РАН, на котором можно было ознакомиться с семейством универсальных потенциостатов IPC (Intelligent Potentiostatic Control). Эти приборы являются автоматизированными измерительными комплексами, интегрированными с персональным компьютером, и позволяют выполнять широкий спектр исследований в области электрохимии, коррозии и биотехнологий. Шагом вперед стала разработка бипотенциостата с двумя независимыми каналами, развязанными по помехам друг от друга. Другая разработка — мобильный вариант потенциостата с аккумуляторным питанием и специальным электрохимическим датчиком предназначена для контроля склонности трубопроводов АЭС к межкристаллитной коррозии.

Еще одним направлением в аналитике является использование капиллярного электрофореза для экспресс-контроля веществ в фармацевтике, клинической диагностике, пищевой промышленности

и сельском хозяйстве. Компания ViOptic Inc. (Тайвань) представила новую современную компьютеризированную систему Qsep100TM, предназначенную для анализа образцов сложных биообразований всего за несколько простых операций.



Стенд BRUKER

Однако, как показала выставка, значительное распространение при глубоких аналитических исследованиях получила масс-спектрометрия (компании BRUKER, AV SCIEX, SHIMADZU, HITACHI, Thermo Scientific, «ЛАБТЕСТ», ИНЭОС РАН и др.). В частности, компания SHIMADZU представила две новые модели – газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2010 SE и тройной квадрупольный масс-спектрометр LCMS-8080 (для жидкой хроматографии). Отличительными особенностями представленных приборов являются полная автоматизация измерений и высочайшая чувствительность при проведении количественного контроля соединений на уровне единиц фемтограмм в образцах со сложной матрицей (экстракты из пищевых продуктов, плазма крови и т.п.).

ИК-спектроскопия – один из эффективных в современной практике методов, аппаратура его достаточно проста и надежна, позволяет работать в полевых условиях и на производстве. Одно из важных применений – идентификация материала документов, фрагментов текста на бумаге и веществ с помощью спектральных библиотек. ООО «НПФ «СИМЕКС» (г. Новосибирск) ознакомило посетителей с ИК-Фурье-спектрометром ФТ-801, предназначенным для регистрации в ближней и средней ИК-областях

спектра поглощения твердых, жидких и газообразных веществ (в том числе наркотиков, лаков и красок, нефтепродуктов, взрывчатых веществ, фармакологических препаратов) с их последующей идентификацией, а также для качественного и количественного анализа смесей, содержащих несколько компонентов. Поэтому данный метод и прибор широко используются в экспертно-криминалистических, таможенных, производственных и экологических лабораториях. В качестве ИК-фотоприемника в приборе применен неохлаждаемый пироэлектрик.

Еще одно важное направление в аналитическом приборостроении – рентгеновская спектроскопия, которую представили на выставке «Аналитические ЭКС-РЭЙ Системы» (от PANalytical) и ООО «НПО «СПЕКТРОН». Чаше всего принцип действия приборов основан на волнодисперсионном (или энергодисперсионном) рентгенофлуоресцентном методе. Спектрометр модели «СПЕКТРОСКАН МАКС-G» определяет содержание химических элементов в различных веществах, находящихся в твердом, порошкообразном и растворенном состоянии, а также нанесенных на поверхности или осажденных на фильтры. Другой спектрометр «СПЕКТРОСКАН S» реализует арбитражный метод измерения массовой доли серы в автомобильном, реактивном, судовом топливе и авиационном бензине. Спектрометры обладают высокой способностью к разделению спектральных линий, а значит, и возможностью точного анализа сложных многокомпонентных веществ по категориям качества.



Стенд НИИ точного машиностроения (г. Зеленоград)

Безусловно, в рамках выставки научного приборостроения были представлены современные нанотехнологии в важнейших направлениях nanoиндустрии и приборы их контроля. Так, ИПЛИТ РАН (г. Шатура, Московская область) ознакомил посетителей с лазерным напылением тонких пленок и лазерным текстурированием поверхностей различных материалов, в том числе с лазерно-компьютерными системами и технологиями обработки перспективных материалов. НИИ точного машиностроения (г. Зеленоград) представил комплект эпитаксиальных установок для наращивания и обработки слоев на монокристаллических пластинах кремния и сапфира для микроэлектроники на основе современных нанотехнологий. ООО «Евротек Дженерал» (от IFG) продемонстрировало инновационную измерительную систему ELBRUS XRF для технологического контроля в микро- и нанoeлектронике в реальном времени. Точность измерений обусловлена рентгенофлуоресцентным методом анализа и использованием микрофокусировки и рентгеновской оптики.



Средства защиты информации (ФГУП СКБ ИРЭ РАН)



Стенд компании «СервисЛаб»

ИПТМ РАН (г. Черноголовка, Московская область) для дефектоскопии и метрологии наноструктур представил высокопроизводительную электронно-зондовую установку, по основным параметрам превышающую мировые аналоги. Чешская компания TESCAN a.s., в свою очередь, продемонстрировала сканирующий электронный микроскоп MIRA LM высокого разрешения с катодом Шоттки.

Известный Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума (НИЦПВ) в очередной раз представил новые модификации продукции для метрологического обеспечения и сопровождения

нанотехнологий, разработав физические основы эталонной базы нового поколения, а также лазерный измеритель наноперемещений с дискретностью отсчета 0,1 нм, эталонную 3-координатную лазерную интерферометрическую систему измерений наноперемещений с погрешностью 0,5 нм, тестеры для калибровки растровых электронных и атомно-силовых микроскопов и многое другое.

На стенде ФГУП СКБ ИРЭ РАН (г. Фрязино, Московская область) можно было ознакомиться с целым спектром современного вакуумного оборудования для микро- и нанотехнологий, в частности для финишной сборки электронно-оптических преобразователей.

Здесь также был представлен модельный ряд серийных средств защиты информации, предназначенных в первую очередь для защиты объектов вычислительной техники.

Настоящая объединенная выставка научного приборостроения, контрольно-измерительной и сенсорной техники показала высокий уровень зарубежного и отечественного оборудования в целом, высокий уровень автоматизации измерений и компьютерных технологий, а также большую роль в их развитии программного обеспечения.



Спектр

Издательский дом

Г.С. Шелихов

## МАГНИТОПОРОШКОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ



770 руб.

Под общей редакцией академика РАН В.В. Клюева

ISBN 978-5-4442-0017-9. Формат - 60x90 1/8, 176 страниц, год издания - 2013.

Изложены физические основы и технология магнитопорошкового контроля в вопросах и ответах. На каждый вопрос дан один правильный ответ в виде рисунка, схемы или фотографии.

Дано большое количество фотографий индикаторных рисунков, образуемых осаждением порошка над различными дефектами. Рассмотрены схемы и фотографии индикаторных рисунков над мнимыми дефектами и даны способы их расшифровки. Всего в книге содержится более 400 рисунков и фотографий.

Указаны области применения и технические характеристики магнитопорошковых дефектоскопов и приборов, выпускаемых на отечественных предприятиях.

Изложены методики, которые были разработаны и применены при контроле деталей авиационной техники в условиях производства, ремонта и эксплуатации.

Изложенный методический материал соответствует требованиям стандарта по магнитопорошковой дефектоскопии.

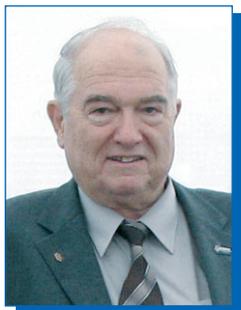
Пособие предназначено для специалистов, занимающихся магнитопорошковым контролем различных объектов. Оно может быть использовано при подготовке специалистов по магнитным методам контроля I-III уровней в соответствии с международной системой квалификации по неразрушающему контролю.

119048, г. Москва, ул. Усачева, д. 35, стр. 1. 000 «Издательский дом «Спектр»

Телефон отдела реализации: (495) 514-26-34. Дополнительный телефон офиса: (926) 615 17 16.

E-mail: zakaz@idspektr.ru. Http://www.idspektr.ru

# МОНИТОРИНГ БОЛЬШИХ ПЛОЩАДЕЙ КОРАБЕЛЬНЫХ И МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СВЕТЕ ПРОЕКТА SHIP-INSPECTOR



## ТРОИЦКИЙ Владимир Александрович

Д-р техн. наук, профессор, зав. отделом «Неразрушающие методы контроля качества сварных соединений» Института электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, председатель УО НКТД, член Международной академии по НК

*Своевременное обнаружение в металлоконструкциях кораблей опасных (усталостных) трещин и серьезных коррозионных поражений позволяет предупредить катастрофы на море, большие финансовые и экологические потери. Решению этой проблемы посвящен один из проектов Европейского союза (ЕС), итоги которого стимулируют постановку многих новых задач в области неразрушающего контроля.*

Украинское общество неразрушающего контроля и технической диагностики (УО НКТД) приняло участие в выполнении европейского проекта «Определение критически опасных трещин и коррозий кораблей с применением новых сенсоров» (седьмая рамочная программа ЕС), краткое название Ship-Inspector (SI).

Данная тема является развитием предыдущего европейского проекта по низкочастотному УЗК, имевшего название LRUT. В проекте SI кроме развития идей по низкочастотному УЗК разрабатывались технические средства для определения зон усталости и предразрушений, новые сенсоры различной конструкции, в том числе фазированные решетки, которые найдут применение для мониторинга сложных листовых металлоконструкций (мостов, днищ резервуаров и т.п.).

Структурные разрушения конструкций, по SI, — главная причина повреждений кораблей, загрязнения морей, прибрежных вод. Общее количество транспортируемых по морю нефтепродуктов уже превысило несколько миллиардов тонн в год, этими перевозками занято более 40 % всего морского транспорта. Европейскому союзу (ЕС) сейчас принадлежит 27 % этого

транспорта. 90 % европейской нефти перевозят по морю. Во всем мире потребляется около 3,5 млрд т нефти в год, а 3 млн т каждый год исчезают в океанах в результате разрушений танкеров и морских платформ. Крушения танкеров составляют 12 % всех морских аварий. Каждый год погибает около 1000 человек из-за крушения кораблей; поэтому для ЕС надежность кораблей — важная проблема.

В 2006 г. сообщалось, что каждый год тонут свыше 400 кораблей, многие из них вследствие ослабления конструкций из-за коррозии и плохого качества сварки. В последние годы более 90 000 судов идут транзитом по европейским водам. Существует статистическая вероятность, что приблизительно один корабль из восьми затонет до истечения срока службы (30 лет) в связи с тем, что он не получил надлежащее обслуживание по НК и не имеет соответствующих систем мониторинга.

Контроль корпуса корабля необходимо проводить без извлечения его из воды. Как известно, корабли изготавливаются из секций, которые сваривают между собой: обычно большое судно или гражданский лайнер имеет приблизительно 120 ответственных швов, требующих детального периодического (каждые 5 лет) контроля, что определено Морскими регистрами, такими как Ллойд, ABS и NK. Все эти организации являются участниками проекта Ship-Inspector. Большой корабль имеет 600 000 м<sup>2</sup> листовой стали, которую необходимо контролировать на предмет возникновения коррозии. Часто поврежденное судно нужно доставить в «сухой док» для оценки коррозионного поражения и контроля швов, в которых могут быть трещины вследствие сильных динамических нагрузок.

Целью проекта является развитие новых технологий неразрушающего контроля, создание сенсоров и систем для обнаружения дефектов и коррозий в критических зонах конструкций кораблей без извлечения танкеров из воды. Проект Ship-Inspector поможет операторам, обществам и агентствам по контролю более эффективно предупреждать этот риск. Проект Ship-Inspector пропагандирует технологии и связанное с ними обучение персонала малых и средних предприятий (МСП), представленных обществами по НК. В мире имеется 12 000 МСП, которые работают по мониторингу технического состояния. Технологии Ship-Inspector должны сократить риск, которому подвергаются инспекторы, работая на кораблях.

**Участники проекта:** TWI (Англия), DGZfP (Германия), USNDT (Украина), BNDTS (Болгария), AIPND (Италия), SMART Group (Англия), I&T Nardoni (Ита-

лия), HSNT (Греция), Isotest (Италия), Tecnitest (Испания), Zenon (Греция), Cereteth (Греция), HSE (Англия), American Bureau of Shipping – Europe (Англия), Lloyds Register EMEA (Англия), Class NK (Англия).

Консорциум Ship-Inspector обязан пропагандировать новые технологии НК и обучение среди малых и средних предприятий, представленных обществами по НК. В Европе 10 000 больших и малых компаний, работающих по НК и мониторингу состояния металлоконструкций. К числу таких организаций относится Украинское общество неразрушающего контроля и технической диагностики (УО НКТД), которое имеет контакты с большим числом МСП, ведущих работы по НК и технической диагностике в регионах, прилегающих к Черному, Азовскому, Каспийскому морям, акваториям устьев судоходных рек (Днепр, Дунай, Десна, Буг и др.). В Украине большое число специалистов, заинтересованных в результатах SI.

**Целями проекта** являются:

- новые технологии ультразвуковых испытаний;
- новые мощные дефектоскопы с возможностью управлять сенсорами;
- новая технология сенсоров сухого контакта, основанная на макроволоконных композитах, генерирующих больше энергии;
- методы применения продолжительного мониторинга сооружений;
- издание справочников по оборудованию, применению учебных пособий по обучению операторов и сертификации (база для будущих стандартов).

К недостаткам существующих методов контроля таких швов на трещины и большие зоны коррозии относятся:

- 1) необходимость разгрузить корабль перед контролем и переместить его в сухие доки, а также длительная просушка в течение двух недель. Каждый день простоя в доке большого судна стоит до 50 000 евро;
- 2) отсутствие записи результатов контроля на жесткий носитель при применяемом в основном в портах визуальном контроле;
- 3) работа операторов в некомфортных условиях при наличии токсических газов, а также часто в подвешенном положении или на лесах, а при контроле больших кораблей на высоте до 100 м.

Кораблестроительные заводы обладают не меньшим уровнем опасности для персонала. Особо высока опасность в доках.

Большинство танкеров сегодня имеют двойной корпус и двойное дно. Это делает часть конструкций недоступной даже для водолазов с применением существующих методов ручного контроля. Конструкция кораблей с двойным дном приводит к развитию коррозии особого типа на внутренних, недоступных для технической диагностики поверхностях.

Более совершенный контроль необходим также и на стадии производства, на судостроительных заводах. Обычно корабли изготавливают с применением технологий «док и блок»: каждую секцию корпуса сваривают в цеху, затем перемещают на судоремонтный завод, где корпус собирают сваркой. Здесь обычно только 10 %

длины швов подвергаются контролю. Ручной контроль – процесс медленный и ограниченный в возможностях получения информации.

Последние разработки, выполненные в значительной степени по предыдущему проекту LRUT, предусматривали применение управляемых ультразвуковых волн в диапазоне 10 м и более (дальнедействующий ультразвуковой контроль). Хотя эта технология разработана для труб, дальнейшие исследования инновационного характера могут позволить этим технологиям решить трудноразрешимые проблемы диагностики плоских металлоконструкций, таких как корпус кораблей. По SI разработаны новые пьезоэлектрические линейные низкочастотные ультразвуковые решетки для осмотра широких недоступных областей металлоконструкций.

Преимущество технологии линейной решетки заключается в том, что она реализует возможность контролировать широкие области конструкции с одной точки. Это первая технология контроля двойного корпуса кораблей без их установки в сухой док. Расположение потенциально дефектных областей точно рассчитывается, исходя из расстояния от ультразвуковых преобразователей до дефекта.

Надзорные органы по сертификации поддержали эти идеи по новым технологиям контроля судов. Поэтому в проекте Ship-Inspector принимают участие три крупные международные морские надзорные организации. К выполнению этих работ УО НКТД привлекло ряд предприятий Украины, имеющих опыт работы по низкочастотному ультразвуковому контролю.

Посредством низкочастотных пьезоэлектрических или EMAT-сенсоров ультразвук передается на десятки метров, и дефекты (преимущественно коррозионные) отражают ультразвук обратно на решетку. Время пробега ультразвука определяет местонахождение дефекта. Если сигнал оказался довольно серьезным, то это место должно быть тщательно осмотрено другими стандартными технологиями контроля и подвержено ремонту.

В настоящее время дальнедействующий низкочастотный ультразвуковой контроль труб использует три типа волн, такие как сдвиговые горизонтально, продольные и торсионные. В случае плоской металлоконструкции корпуса корабля применяют только два типа волн – изгибные и продольные. Это упрощает управление лучом, поскольку помех при режиме мультиволн не существует. Тип воздействующих волн выбирают с помощью оптимизации коэффициента сигнал/шум отраженных сигналов.

Способность определять дефекты и диапазоны возможностей увеличиваются за счет совершенствования обработки сигналов. Из-за сложной геометрии корпуса и больших его размеров контакт между преобразователями и поверхностью листа должен быть контролируемым. Технологии обработки слабых сигналов, соответствующая фильтрация и расщепление спектра улучшают коэффициент сигнал/шум. В проекте Ship-Inspector реализована возможность фокусировки луча, которая дает распознавание мелких дефектов и глубоких узких дефектов.

Двойные корпуса судов контролируют с помощью установки сенсоров, которые можно периодически опрашивать до захода в порт на ремонт.

Особой проблемой для плоских металлоконструкций является прикрепление сенсора. Пьезоэлектрические сенсоры, применяемые для проведения дальнего действия ультразвукового контроля, прикрепляют всухую к поверхности, каждый элемент сенсора прижимают к трубе с нагрузкой 20 кг. Поэтому параллельно разработаны электромагнитные сенсоры, прижимать которые нет необходимости.

Календарное время проекта SI заканчивается в 2012 г., однако это только начало пути новых технологий УЗ-мониторинга больших листовых конструкций. Всем исполнителям проекта SI пришлось из Кембриджского института сварки – The Welding Institute (TWI) сообщение, фрагменты которого в переводе приводим ниже.

\* \* \*

«Дорогие участники проекта, как вы знаете, проект Ship-Inspector уже окончен, и мы ждем проверки периодического отчета № 2, окончательные отчеты и некоторые другие результаты, которые были достигнуты в ходе выполнения проекта. Вы по-прежнему можете получить доступ ко всем отчетам и другой информации на сайте проекта. Ассоциации малых и средних предприятий играют ключевую роль в распространении полученных в ходе проекта знаний, благодаря донесению этой информации до сведения своих членов, проведению работ по подготовке кадров, повышению осведомленности о данной технологии. В дополнение к проделанной до настоящего времени в рамках проекта работе ассоциации могут планировать продление пропаганды результатов и пользы этой работы. К данному письму прилагается созданное TWI для этой цели резюме...»

### Бесконтактный мониторинг кораблей на наличие коррозии с помощью ультразвуковых направленных волн (Проект Ship-Inspector)

Проект Ship-Inspector был ориентирован на возможности использования длинноволнового, низкочастотного ультразвука для обеспечения возможности непрерывного мониторинга больших участков днищ резервуаров и, таким образом, обнаружения развивающейся деградации от коррозии и растрескивания на ранних стадиях. Целью проекта является сокращение стоимости проверки резервуаров на потерю металла из-за коррозии, что может привести к появлению течи в резервуаре и вытеканию нефти или углеводородсодержащих продуктов в море.

Участком оценки является внутренняя поверхность грузовых резервуаров, где вода и другие загрязняющие вещества могут скапливаться под углеводород-

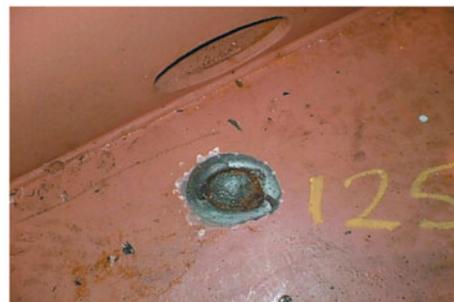
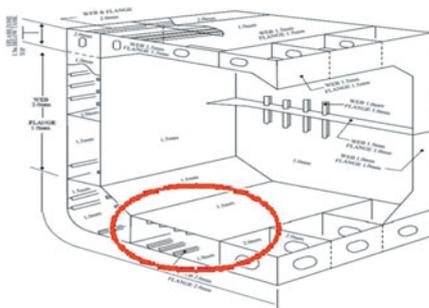


Рис. 1. Металлическое покрытие внутренней поверхности резервуара, которое подлежит оценке на критическое изолированное коррозионное поражение (изображения предоставлены American Bureau of Shipping)

содержащим грузом и вызывать коррозию. На рис. 1 видна изолированная коррозионная язва на хорошо окрашенной в целом поверхности. Это самый плохой вариант развития событий, поскольку даже одна язва может привести к течи в резервуаре.

Использовано требование к обнаружению отдельной коррозионной язвы для установки рабочей координаты обнаружения кольцевого участка коррозии диаметром 40 мм и глубиной  $S$  от толщины пластины.

**Метод мониторинга.** Низкочастотный ультразвук немного выше звукового диапазона, может распространяться в металлах на большие расстояния в виде так называемых направляемых волн. Верхняя и нижняя границы пластины ограничивают перенос энергии за пластину, таким образом, они выполняют роль волновода. Использование передающих преобразователей, размеры которых меньше длины ультразвуковой волны, позволяют передавать волны во всех направлениях от каждого преобразователя. На рис. 2 показана модель распространения направленных волн в жесткой пластине по методу конечных элементов.

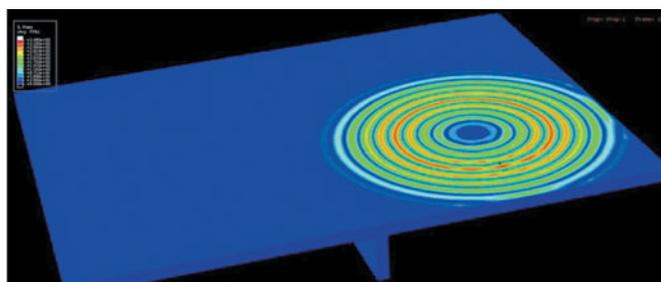


Рис. 2. Ультразвуковые направленные волны, которые распространяются от точечного источника излучения в жесткой пластине

Сеть датчиков позволяет провести тщательную оценку большого участка. Это очень важно, поскольку участок внутренней поверхности резервуара в танкерах водоизмещением 160 000 т и более или в супертанкерах водоизмещением свыше 400 000 т может составлять порядка 1000 м<sup>2</sup>. На рис. 3 показано предлагаемое расположение датчиков.

Стратегия, принятая для обнаружения деградации, заключается в мониторинге поверхности посредством

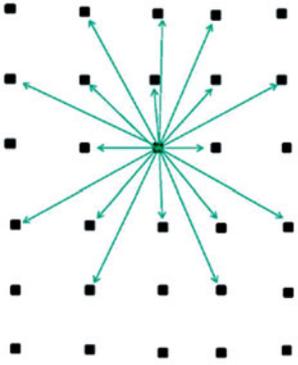


Рис. 3. Предлагаемая сеть датчиков для мониторинга внутренних поверхностей резервуаров. Показан один излучающий датчик со многими датчиками, принимающими сигналы, что можно повторить для каждого преобразователя

частого возбуждения датчиков в целях использования общей тенденции в данных для обнаружения наличия коррозии или трещин и их роста. Для этого необходимо, чтобы система для испытания была стабильна во времени, а факторы, влияющие на стабильность результатов, были известны и учтены. Эксперименты проводили на образце большой пластины размером  $12\text{ м} \times 6\text{ м}$  и толщиной  $20\text{ мм}$ , чтобы показать толщину пластины, которая используется для поверхностей грузовых резервуаров в танкерах водоизмещением  $160\,000\text{ т}$  и более. Это показано на рис. 4.



Рис. 4. Образец пластины  $12\text{ м} \times 6\text{ м}$  с элементами жесткости, который использовался в экспериментах по мониторингу поверхности

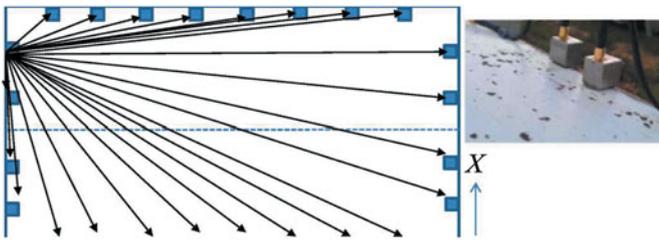


Рис. 5. Расположение преобразователей для проведения экспериментов. Показаны каналы передачи от одного преобразователя. Вставка – одна из пар преобразователей

24 пары преобразователей располагали по краю образца, как показано на рис. 5.

На основании сбора данных с образца за определенный промежуток времени создавали набор основных данных для различных температур. Данные снимали автоматически каждые  $6\text{ ч}$  на протяжении двух месяцев. Эти базовые показатели сравнивали с данными, снятыми на этом же участке с дефектом. Сравнивают данные, полученные при одинаковой температуре, поскольку колебания ультразвуковой скорости зависят от температуры, и

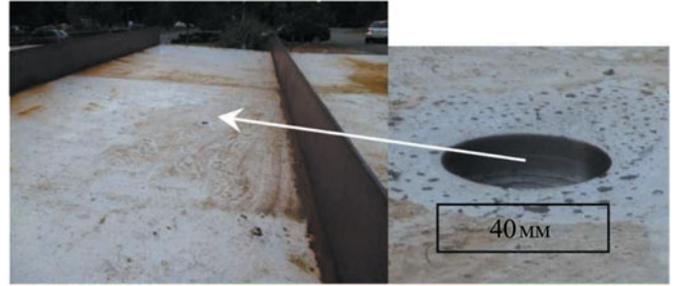


Рис. 6. Дефект в пластине размером  $12\text{ м} \times 6\text{ м}$

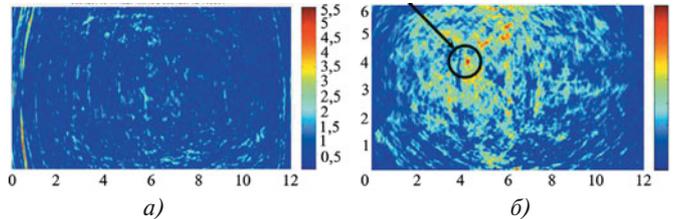


Рис. 7. Образцы без дефекта (исходные данные) (а) и с дефектом диаметром  $40\text{ мм}$  (б)

если температура не откорректирована, показания будут ложными.

**Результаты.** В образце был выполнен дефект диаметром  $40\text{ мм}$  и глубиной  $10\text{ мм}$  ( $1/2$  толщины пластины) (рис. 6).

По очереди передавая сигнал на каждый преобразователь, показанный на рис. 5, и суммируя результаты, можно создать ультразвуковой образ площади пластины. На рис. 7 показаны результаты сравнения участков без дефекта и с дефектом.

Получен уникальный результат. Площадь дефекта составляет всего  $0,002\%$  площади оценки. Возможность его обнаружения и точного расположения доказывает, что этот метод является очень действенным для обнаружения небольших дефектов в полномасштабной конструкции корабля. На рис. 8 показано, как это можно внедрить, используя полностью защищенные преобразователи.

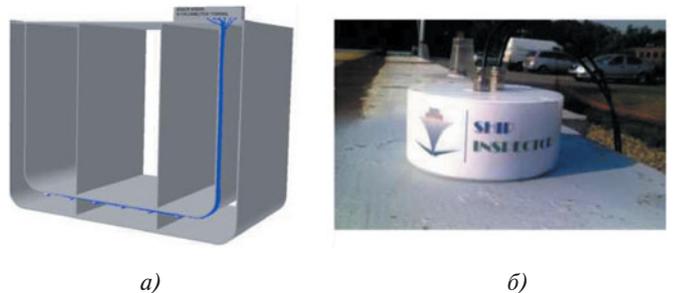


Рис. 8. Схематическое изображение расположения преобразователя для мониторинга резервуара (а) и защищенный преобразователь (б)

\*\*\*

Выполнение проекта Ship-Inspector стимулировало разработки в ИЭС им. Е.О. Патона НАНУ и в других организациях Украины специализированного оборудования для ультразвукового контроля больших листовых конструкций.

# МЕТОДЫ И СХЕМЫ ПОИСКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ЭНДСКОПАМИ



**БОНДАРЕВ  
Олег Юрьевич**  
Президент  
Промышленной  
ассоциации «МЕГА»,  
Москва



**ПОТАПОВ  
Анатолий Иванович**  
Д-р техн. наук, проф.,  
зав. кафедрой  
приборостроения  
Национального  
минерально-сырьевого  
университета «ГОРНЫЙ»,  
Санкт-Петербург



**МАРКОВ  
Алексей Петрович**  
Научный сотрудник  
Белорусско-Российский  
университет,  
г. Могилев, Беларусь

В настоящее время методы визуального контроля находят широкое применение в различных областях науки и производства, позволяя выявлять дефекты с высокой точностью и достоверностью. Наиболее распространенными средствами, применяемыми в визуально-оптической дефектоскопии, являются эндоскопы.

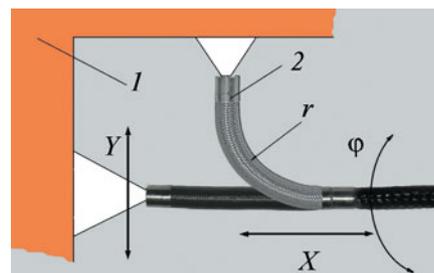
Визуальная оценка состояния обследуемой поверхности объекта контроля (ОК) предполагает зрительное восприятие ее изображения на некотором удалении от самого ОК. Оптическое изображение объекта дистанцируется оператору посредством преобразовательных операций и технических устройств, объединенных в систему визуально-оптической дефектоскопии. Важными составными частями такой системы являются техника и технологии оптического обзора предметной поверхности контролируемого изделия [1].

Приемная часть эндоскопа, называемая дистальным концом, пространственно ориентирована непосредственно к предметной поверхности [2]. Воспринятое изображение представляется оператору устройством отображения. Между дистальным концом и устройством отображения устанавливается оптическая связь, посредством которой изображение передается на некоторое расстояние от объекта.

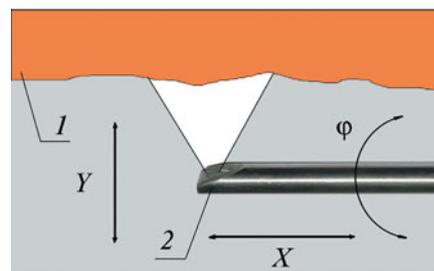
Зрительное приближение оператора к удаленному объекту осуществляется посредством операции обзора, т.е. через некоторый изолированный канал оператор дистанционно осматривает предметную поверхность.

Поисковые операции визуально-оптической дефектоскопии реализуются с помощью схем прямого, бокового и панорамного видов обзора.

В технике визуально-оптической дефектоскопии преимуще-



а)



б)

Рис. 1. Схемы прямого (а) и бокового (б) обзора поверхности 1 эндоскопом с управляемым и неуправляемым дистальным концом 2

ственно используются прямой и боковой виды обзора. При прямом обзоре оптические центры изображения и дистального конца располагаются по одной визирной линии (рис. 1, а).

Для бокового обзора их размещают под некоторым углом, варьируемым в диапазоне от 0 до 360°. Технически такое наблюдение как бы из-за угла (боковое угловое) осуществляется посредством специальных устройств в объективной части или за счет гибкого оптического соединения объектива с каналом дистанционной передачи.

В жестком исполнении приемных устройств системой визуализации реализуется неуправляемый обзор предметной поверхности. Изменение положения приемника относительно поверхности достигается путем вращения технического средства вокруг своей оси на заданный угол поворота на некоторый угол или смещения по осям X, Y, Z (см. рис. 1).

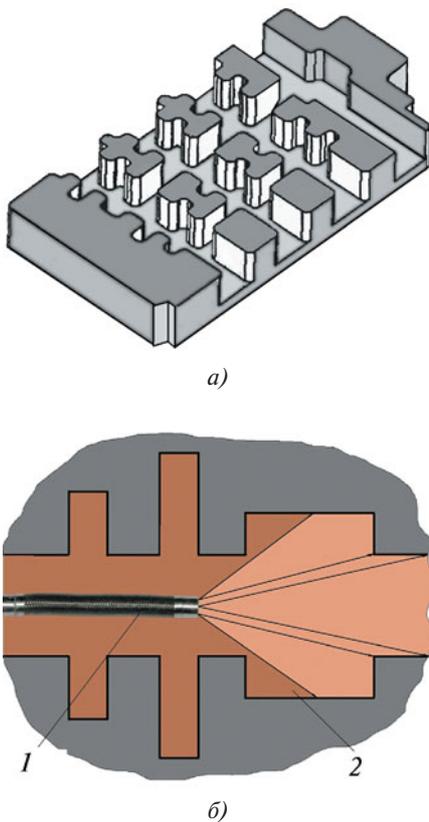


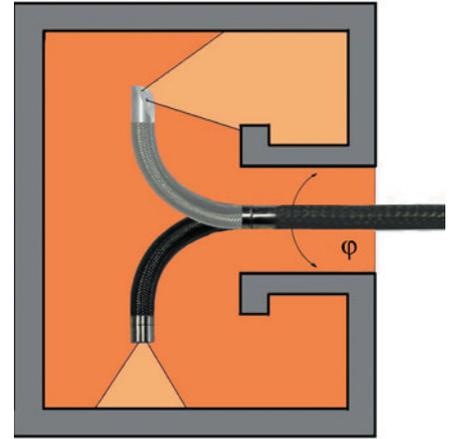
Рис. 2. Схемы неуправляемого обзора эндоскопом 1 предметной поверхности 2 сложнопрофильного изделия

За счет гибкого сочленения приемной части и канала передачи возможен управляемый прямой или боковой обзор предметной поверхности. Особую сложность представляет обзор многоконтурных и многоэлементных объектов с поверхностью изменяющейся формы (рис. 2, а). Из-за разного удаления приемника относительно рассматриваемой поверхности изменяется восприимчивость оператора, особенно при рассмотрении криволинейных слегка затененных или затемненных зон (рис. 2, б). Наличие «мертвых», не просматриваемых элементов внутренних каналов сказывается на достоверности и производительности дефектоскопии.

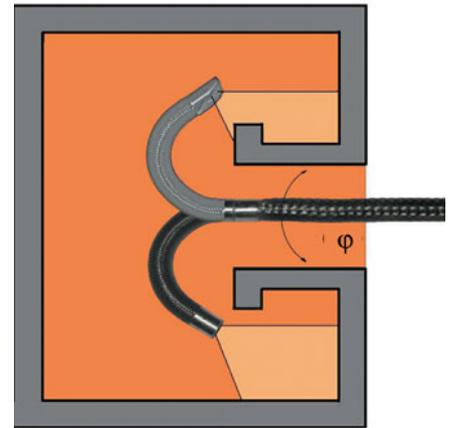
Целый ряд сложных изделий имеют весьма затрудненный доступ к заданным зонам осмотра. В представленной конструктивной схеме (рис. 3) обзор проводится по совмещенной технологии, отражающей эксплуатационные преимущества прямого и бокового обзора. В зависимости от конструктивного исполнения канала приемная часть при прямом и боковом обзоре вынуждена изгибаться на больший или меньший угол поворота. Наряду с производительностью и сложностью управления положением приемника большое значение имеют надежность и ресурс работы технического средства эндоскопа.

Для систем дефектоскопии и параметрического контроля важна также организация рационального поиска источников информации. Схемы и поисковые устройства должны обеспечивать достоверный и высокопроизводительный съем первичной информации с высоким быстродействием. Рациональный поиск предполагает быстрое и оперативное ориентирование в пространственно-временном распределении источников информации у объекта любой сложности [2].

Теоретически первичная информация генерируется точечными, линейными, плоскими и объемными источниками, сосредоточенными непосредственно у объекта. Для систем визуализации и внутривидения более употребительными являются локализация,



а)



б)

Рис. 3. Схема обзора управляемым эндоскопом с прямым и боковым обзором

развертывание, сканирование и стробирование. Локализованный съем информации предполагает пространственно ориентированное расположение неподвижного приемника информации относительно некоторого точечного источника, т.е. приемник информации находится в ждущем режиме и всегда готов к реагированию на отклонение наблюдаемого точечного объекта. При этом устройство должно всегда находиться в рабочем состоянии.

Метод развертывания строится на целенаправленном изменении пространственно-временного положения приемника относительно объекта. При этом учитываются заданные критерии и технические требования (разрешающая способность, временные и

другие характеристики). Выходные сигналы датчиков последовательно воспринимаются устройствами преобразования, передачи и отображения информации. Разновидностью развертывающего преобразования является сканирование объемное или в плоскости. В этих системах может перемещаться приемник информации при неподвижном объекте или объект относительно пространства зафиксированного приемника информации, например сканирование поверхности длинномерных отливок или корпусов и тепловой контроль непрерывного литья [3].

Значительные трудности представляет стробирование объекта, находящегося в динамическом режиме. Съем динамической информации о функционирующем объекте требует строгого согласования пространственно-временных характеристик системы визуализации и объекта.

Применяются (как частный случай) информационный, стоимостной, энергетический или комбинированный критерии оптимизации. Иногда эффективно используется метод оптимизации по последовательно приближенным критериям. Информационно-стоимостной критерий обеспечивает отображение максимального количества информации при минимальных затратах материалов и средств. Такие структурно-функциональные особенности имеют значение при разработке и создании новых или усовершенствованных средств контроля и дефектоскопии.

Для технологов и пользователей этих средств важнее ориентироваться в объекте при его обследовании. Накопленный опыт и наличие априорной информации о пространственно-зональном расположении потенциальных дефектов объекта позволяет более эффективно реализовать саму технологию поиска, т.е. лучше визуализировать обследуемые участки. В системах визуализации и контроля находят применение следующие виды поиска:

- ориентированный, когда оператор целенаправленно воздействует на объект для получения

информации в местах ее максимального сосредоточения;

- случайный, когда как пространственные, так и количественные и качественные параметры дефектных мест статистически не определены;
- детерминированный, когда неопределенность появления аномального отклонения сужается и ограничивается некоторой зоной или координатой;
- запрограммированный, когда источники информации зафиксированы в пространстве и времени хотя бы до уровня разрешающей способности и угла поля зрения системы визуализации [3].

С учетом пространственно-временного сосредоточения источников информации выбирается и соответствующая система поиска. Для точечных источников приемник информации строго ориентируется и неподвижно фиксируется относительно его местоположения. Для повышения чувствительности приемника и более четкого выделения информативного параметра относительно фона (с учетом разрешающей способности приемника) иногда приемник подвержен некоторым колебаниям относительно точечного источника, т.е. создается ситуация более чувствительного обследования локальной зоны.

Визуализация линейных объектов схематически строится путем сосредоточенного расположения набора приемников информации, которые определенным образом и неподвижно ориентированы параллельно соответствующим осям в плоскости или объеме. Для линейных объектов с распределенными источниками информации применяются схемы поиска с осевым сканированием по трем координатам. В двумерных объектах с сосредоточенными точечными источниками информации целесообразнее использовать схемы параллельного съема с цепочки датчиков, зафиксированных параллельно осевым направлениям. Для таких объектов с распределенными источниками информации применяются схемы поиска со сканированием по осевым или другим направлениям.

Съем информации с плоских объектов проводят методом развертывания, когда одним приемником, перемещающимся от одного точечного источника к другому, по всей поверхности опрашивается его выход и передается сигнал в канал связи. Для объемных объектов все ранее рассмотренные схемы поиска представляются в трех измерениях.

Визуализация более сложных объектов осуществляется по схемам поиска с континуальными чувствительными элементами, распределенными по линиям и совершающими движения по соответствующим более сложным траекториям и программам.

В некоторых случаях применительно к конкретным условиям и производственным процессам более эффективен поиск регулярный (жестко запрограммированный). Такие системы поиска уступают по производительности схемам случайного поиска, однако превосходят их по достоверности.

Поиск участков и зон с некоторыми характерными отличиями аномальных отклонений, проявляемых в изменении контраста потенциального дефекта относительно однородной поверхности, связан с функциональным совершенством методов и технологий. И здесь немаловажную роль имеет зрительная восприимчивость оператора и его профессионализм.

В процессе обследования внутренней поверхности оператором определенным образом изменяется пространственное расположение приемного устройства относительно предметной поверхности. Изме-

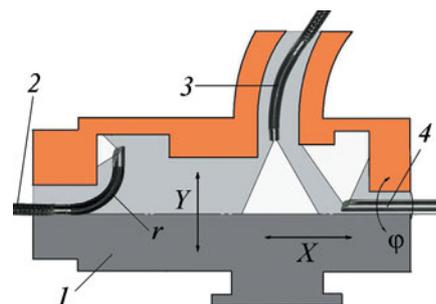


Рис. 4. Схема поиска дефектных зон сложного профиля объекта 1 эндоскопом с управляемым дистальным концом и боковым обзором 2, прямым обзором 3 и бороскопом с боковым обзором 4

няя положение приемника в линейных или угловых координатах относительно поверхности, оператор сосредоточенно выискивает характерные отличия контрастных мест с нарушениями сплошности на фоне бездефектного изображения сплошной поверхности. При необходимости всестороннего рассмотрения выявленного места приемное устройство перемещается по осям или проворачивается оператором на некоторый угол (рис. 4).

Большой объем информации, сосредотачиваемой на ограниченной площади приемника изображений, требует высокой разрешающей способности всей оптической

системы. Детализированное рассмотрение мест вероятного расположения дефектов ограничивается как информационными возможностями технических средств и методов поиска, так и зрительными особенностями оператора. Здесь человеческий фактор в большей мере проявляется в достоверности оценки состояния поверхности.

#### Библиографический список

1. Марков П.И., Кеткович А.А., Саттаров Д.К. Волоконно-оптическая интроскопия. Л.: Машиностроение, 1983. 696 с.
2. Плетнев, С.В., Потапов А. И., Марков А. П. Волоконно-опти-

ческие методы и средства дефектоскопии: науч.-метод. справ. пособие. СПб.: ЛИТА, 2001. 312 с.

3. Потапов А.И., Сергеев С.С., Марков А.П. и др. Структура физико-оптических преобразований первичной информации в технологическом контроле и дефектоскопии // Опыт использования в промышленности неразрушающего контроля качества неметаллических изделий, чугуна литья и композитов: сб. докладов всерос. науч.-практ. семинара. СПб.: СЗГУ, 2007. С. 179–186.

## FLIR T640 / FLIR T620

Совершенные тепловизионные камеры для профилактического обслуживания



Новое поколение ИК-камер – отличный выбор для профессионалов!



Разрешение 640x480 пикселей



Высокая чувствительность



Поворачиваемый ИК-модуль



Видоискатель с изменяемым углом



Видеокамера 5 мегапикселей



FLIR Thermal Fusion



«Картинка в картинке»



Сенсорный дисплей



Текстовые и голосовые комментарии



\* После регистрации изделия на сайте [www.flir.com](http://www.flir.com)

FLIR Systems  
[www.flir.com](http://www.flir.com)

# ЭНЕРГОАУДИТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОВИЗОРАМИ TESTO. СДЕЛАНО В ГЕРМАНИИ

На правах рекламы



**СОКОЛОВ Иван Владимирович**

Генеральный директор ООО «Тэсто Рус»,  
Москва

В последнее время широкое распространение получило применение тепловизионного оборудования для проведения энергетических обследований в промышленности. Отправной точкой роста рынка работ по энергоаудиту и оценке энергоэффективности стал Федеральный закон № 261 «Об энергоэффективности и повышении энергосбережения» от 23 ноября 2009 г.

Энергетическое обследование представляет собой целый комплекс мероприятий, направленных на анализ потребления топливно-энергетических ресурсов и выявление резервов повышения энергетической эффективности объекта.

Целями энергетического обследования являются:

- получение объективных данных об объеме используемых энергоресурсов;
- определение показателей энергоэффективности;
- определение потенциала энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- разработка перечня типовых общедоступных мероприятий

по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

Энергетическое обследование является совокупностью различных видов анализа, среди которых не последнюю роль играет инструментальный.

На этапе инструментального обследования может проводиться ряд различных измерений, которые называются инструментальным аудитом. Для инструментального аудита используют разные типы приборов, предназначенные для трех основных видов измерений: однократные, балансовые и регистрирующие. Однократные измерения направлены на исследование энергоэффективности отдельного объекта при работе в определенном режиме (например, КПД котла, обследование насосов или холодильных агрегатов). Балансовые измерения применяют для составления баланса распределения какого-либо энергоресурса и с помощью регистрирующих измерений определяют зависимости какого-либо параметра от времени (суточный график нагрузки, температурная нагрузка и т.д.).

Все используемые для инструментального аудита приборы должны быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений РФ, иметь сертификат Росстандарта и быть поверенными в установленном порядке. Также к основным требованиям к приборам относится фактическое невмешательство в ход исследуемого процесса.

Одной из важнейших составляющих инструментального аудита является тепловизионная съемка, которая позволяет находить дефекты в работе и осуществлять контроль энергетических объектов (электродвигатели, трансформаторы, энерготехнические шкафы и

т.д.), машин и механизмов (подшипники, приводы и др.) путем выявления их чрезмерного нагрева. Соблюдение температурного режима – крайне важный пункт в сохранении энергоэффективности предприятия. Нагрев до слишком высоких температур ведет к неизбежному сбою в работе или даже к выходу из строя детали механизма или всего оборудования и, как следствие, к потере энергоэффективности.

Для мониторинга энергоэффективности объекта применяют различные модели тепловизоров и зачастую перед энергоаудитором стоит непростая задача при выборе прибора из широкого ряда представленных на рынке моделей и производителей.

Компания TESTO AG, мировой лидер в производстве портативных измерительных приборов, с 2007 г. выпускающая тепловизоры на собственном производстве в Германии, постоянно обновляет и совершенствует линейку предлагаемых на рынке приборов. Оборудование Testo на протяжении многих лет ассоциировалось у российских специалистов различных сфер промышленности с надежностью и инновациями. С появлением в 2006 г. официального представительства Testo AG в России – ООО «Тэсто Рус» бренд стал еще ближе потре-



Рис. 1. Тепловизор Testo 890

бителю. «Тесто Рус» не только поставляет оборудование на российский рынок, но и оказывает технические консультации, выполняет сервисные работы и по поддержке приборов.

На данный момент компания предлагает тепловизоры с размером детектора от 160×120 пикселей для моделей Testo 875, 876 и 881, 320×240 пикселей для моделей Testo 882 и 885, а также 640×480 пикселей для модели Testo 890, являющейся новинкой 2012 г.

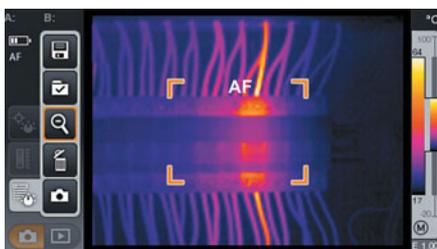


Рис. 2. Использование тепловизора для оценки уровня нагрева в системах низкого, среднего и высокого напряжения

Концерн Testo AG постоянно инвестирует значительные средства в научно-исследовательские разработки, что позволяет предлагать потребителю действительно инновационные решения. Модели тепловизоров Testo 875 и Testo 882 занимают ведущие позиции по продажам на российском рынке благодаря очень высокой температурной чувствительности (<80 и <60 мК соответственно), широкоугольному объективу (32 и 30° соответственно), а также возможности использования телеобъектива для Testo 875, что является ощутимым преимуществом при обследовании зданий с высотой от 3 этажей. В отличие от многих моделей других производителей Testo использует полноценные телеобъективы, а не фильтры, которые заметно ухудшают качество изображения.

Интуитивное программное обеспечение IR Soft уже входит в комплект поставки любого тепловизора.

Особенным вниманием в промышленном секторе пользуются две последние модели.

Как и у тепловизора Testo 876, корпус Testo 885 выполнен в компактном дизайне «видеокамеры». Но в отличие от предшественника

откидной дисплей новинки – сенсорный. Детектор Testo 885 с разрешением 320×240 пикселей позволяет получать четкие и детализованные термограммы, состоящие из 76 800 температурных точек. Разрешение тепловизора при желании может быть улучшено на один класс путем «прошивки» тепловизора по технологии Testo SuperResolution. В этом случае данная модель будет представлять собой тепловизионную камеру с разрешением матрицы 640×480 пикселей.

Температурная чувствительность (NETD) Testo 885 – 30 мК – делает очевидными самые незначительные перепады температур. А благодаря стандартному (30°) объективу, позволяющему сделать снимок большого участка, пользователь получает полное представление о распределении температур на поверхности объекта измерений. Диапазон измеряемых температур может быть опционально расширен до 1200 °С.



Рис. 3. Тепловизор Testo 885

Testo 885 снабжен встроенной цифровой камерой с мощной LED-подсветкой и оснащен функцией записи голосовых комментариев посредством гарнитуры.

Среди новых функций Testo 885 в этой связи примечателен Мастер создания панорамных изображений. Функция позволяет создавать цельное (панорамное) изображение из множества отдельных снимков. Кроме того, Testo 885 располагает функцией автофокуса (автоматического фокусирования) на проблемном участке.

Еще одна уникальная технология – SiteRecognition (распознавание места замера) будет полезной

при повторной тепловизионной диагностике схожих между собой объектов. Благодаря этой функции Testo 885 автоматически распознает и соотносит термограммы схожих объектов, избавляя пользователя от трудоемкого отбора, просмотра и сравнения большого количества термограмм.

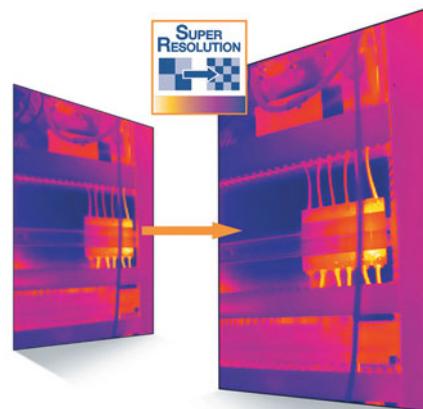


Рис. 4. Технология SuperResolution в действии

Тепловизор Testo 890 имеет аналогичный Testo 885 дизайн корпуса – это камкордер с крупным откидным сенсорным дисплеем и эргономичной вращающейся рукояткой. Благодаря им можно располагать тепловизор наиболее удобным образом, например при съемке труднодоступных участков.

Это первый тепловизор Testo, снабженный матрицей с разрешением 640×480 пикселей (максимальным на сегодняшний день для тепловизоров вообще). Таким образом, используя Testo 890, пользователь получает превосходные термографические снимки, состоящие из 307 200 температурных точек. Инновационная технология Testo SuperResolution позволяет добиться еще более внушительных характеристик – 1280×960 пикселей.

Матрица Testo 890 характеризуется температурной чувствительностью (NETD) <40 мК, благодаря чему регистрируются самые незначительные перепады температур. По желанию диапазон измеряемых температур может быть расширен до 1200 °С.

Тепловизор снабжен встроенной цифровой камерой и функцией записи голосовых комментариев

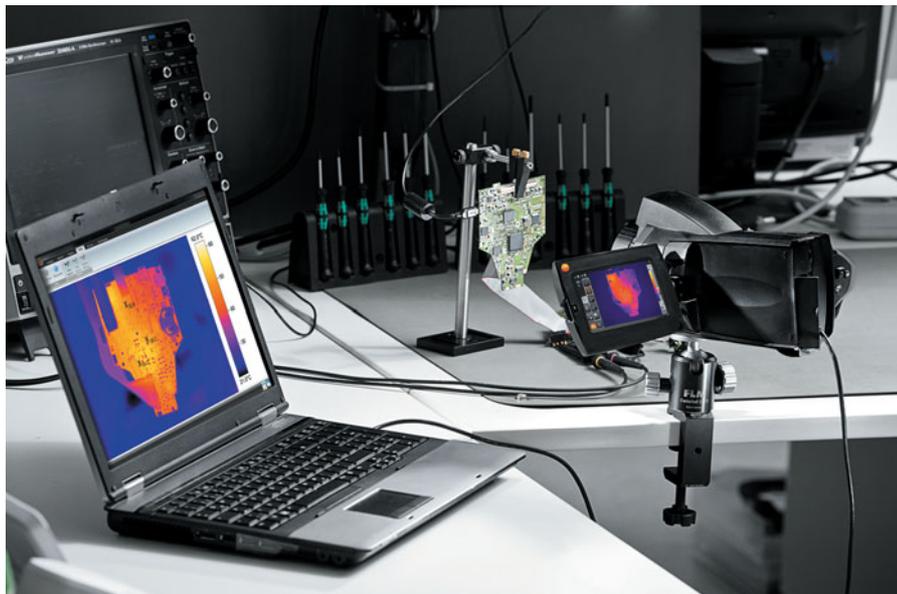


Рис. 5. Использование тепловизора для анализа степени нагрева компонентов на печатных платах

для удобства в последующей обработке результатов обследований.

Как и вся оптика для тепловизоров Testo, высококачественный объектив модели изготовлен в Германии. Стандартный объектив тепловизора Testo 890 имеет угол обзора 42°, благодаря чему можно получать полное представление о распределении температур на поверхности объекта измерений, даже делая снимки с близкого расстояния.

Идеальным решением в случае, если необходимо отследить нагрев объекта «в динамике», станет функция создания полностью радиометрических видеозаписей (Fully Radiometric Video), которая позволяет регистрировать тепловые процессы в режиме реального времени. Поскольку любой фрагмент записи содержит температурные показания по каждому пикселю, можно с точностью проанализировать все стадии процесса

нагрева в течение определенного отрезка времени. Помимо того, технология позволяет создавать серии отдельных изображений в заданные временные интервалы.

Так же как и в случае с моделью Testo 885, в тепловизоре Testo 890 предусмотрены функция создания панорамных изображений (Panorama) и технология распознавания мест замера (SiteRecognition). Также тепловизор снабжен функцией автоматического фокусирования (автофокуса) на проблемном участке.

Новинкой прошлого года, которая способна изменить представление о тепловизионной технике, стала упомянутая ранее функция SuperResolution.

Технология Testo SuperResolution улучшает имеющееся пространственное разрешение тепловых снимков в 1,6 раза, обеспечивая тем самым в 4 раза больше показаний, что сравнимо с резуль-

татами, полученными с помощью детектора более высокого класса. При создании термограмм качества SuperResolution, обзор и анализ которых может быть выполнен на ПК с помощью ПО, используется комбинация двух технологий — метод «супервыборки» (super-sampling) и метод обратной свертки или деконволюции (deconvolution). Посредством сложного алгоритма данные технологии оптимально сочетаются в тепловизорах Testo. Технология SuperResolution берет за основу реальные температурные показания, таким образом, детектор высшего разрешения не нужен.

Технология SuperResolution использует естественные движения руки для быстрого выполнения серии снимков. Отдельные термограммы, созданные в четкой последовательности, а также наличие достоверных данных о характеристиках объектива позволяют с помощью специального алгоритма формировать изображения, отличающиеся значительно более высоким разрешением. Необходимо обратить внимание на то, что технология SuperResolution задействует для создания снимков реальные температурные значения, при этом результаты можно сравнить со снимками, полученными при использовании детектора более высокого класса.

Более подробно ознакомиться с модельным рядом тепловизоров Testo, а также с другими приборами для неразрушающего контроля можно на сайте компании [www.testo.ru](http://www.testo.ru), а также на сайте [www.termografia.ru](http://www.termografia.ru).

**Контакты ООО «Тэсто Рус»:**  
**тел. 8 (495) 221-62-13**  
**e-mail: [info@testo.ru](mailto:info@testo.ru)**  
**[www.testo.ru](http://www.testo.ru)**

We measure it.



## Точность. Надежность. Инновационность.

**Тепловизор testo 885 окажет надёжную и эффективную поддержку при выявлении повреждений оборудования на ранних стадиях:**

- Технология SuperResolution для улучшения качества термограмм (640 x 480 пикселей)
- Температурная чувствительность < 30 мК
- Расширение диапазона измерения температуры до 1200 C° (опция)
- Автоматическое распознавание объектов измерения, соотнесение и сохранение тепловых снимков



# ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ НА ГАЗОВОМ РЫНКЕ ЛАТВИИ



**КОЖАРИНОВ Валерий Владимирович**

Президент Латвийского общества неразрушающего контроля (LNTB), д-р техн. наук, проф.

В Латвии, к сожалению, не так много крупных предприятий, созданных и успешно работающих в былые времена (читай, в советский период), которым и сегодня удастся сохранить и приумножить былые достижения. Одни прекратили свое существование, другие были перепрофилированы. Однако есть и положительные примеры. Так, динамично развивается комплекс предприятий, обслуживающих газовое хозяйство Латвии.

Инчукалнское подземное газовое хранилище (ПГХ) было сдано в эксплуатацию в 1968 г. Оно является одним из крупнейших газохранилищ в Европе и стратегическим объектом энергоснабжения в регионе

Балтийского моря. В летний период оно накапливает газ для отопительного сезона. Существующая система трубопроводов создана в советский период и устроена таким образом, что российский газ в зимнее время питает не только Латвию, Эстонию и Литву, но и Псковскую область – транзитом через Латвию посредством Инчукалнского газохранилища.

Инчукалнское газохранилище – третье по величине такого типа в Европе и важнейшее структурное подразделение предприятия «Латвияс Газе», занимающегося импортом, транспортировкой, хранением и реализацией природного газа.

Сложный технологический процесс и повышенные требования к эксплуатационной безопасности газохранилища определяют основные направления его развития, главным из которых является комплексная компьютеризация управления объектом.

В модернизацию, ремонт и диагностику газохранилища и газопроводов его совладельцы – «Латвияс газе», немецкая компания E.ON Ruhrgas, российский «Газпром» и Itera Latvija – до 2012 г. было инвестировано более 200 млн дол., что, по словам председателя правления «Латвияс газе» Адриана Дависа, обеспечило стабильную, экологически безопасную и качественную работу предприятия.

Сегодня основные задачи предприятия связаны с реконструкцией скважин и пунктов сбора, с усовершенствованием управления технологическим процессом и модернизацией магистральных газопроводов.

Президент Латвии Андрис Берзиньш, посетив 13 июня 2012 г. Инчукалнское газохранилище вместе с президентом Литвы Далеи Грибаускайте, отметил, что расширение газохранилища позволит наращивать



*Компрессорный цех ПГХ*



*Компрессорный турбогенератор*



*Реконструкция скважины на ПГХ в соответствии с евростандартами*

конкурентоспособность Латвии. Со своей стороны Д. Грибаускайте заявила, что благодаря Инчукалнскому газохранилищу Латвия может стать центром хранения газа в Балтийском регионе.

Одним из основных технологических субподрядных предприятий, обеспечивающих непрерывность работы газового хозяйства Латвии является Rumba. Эта фирма неоднократно подтверждала свой профессионализм, выигрывая конкурсы как на сложное проектирование, так и на выполнение работ для «Латвияс Газе». Для этого потребовались не только опыт и знания, но и умение ориентироваться в последних технических новинках и материалах. Например, для протяжки газопровода под полотном Южного моста в Риге необходимо было обеспечить прочность и подвижность конструкции. Ведь при перепадах температуры и давления труба протяженностью в несколько километров изменяет линейные размеры в трех направлениях, а в длину может увеличиться или уменьшиться на 60 см. Чтобы надежно ее эксплуатировать и выполнить требования заказчика, проектировщики предусмотрели ряд новаторских решений.



*Прокладка магистрального газопровода под Даугавой методом горизонтального бурения*

Все задачи были выполнены вовремя и качественно. Левобережье Риги получило дополнительные мощности по газоснабжению, причем при минимуме затраченных на это средств: как известно, ранее для этой цели планировался дюкер под Даугавой, а это намного дороже наземного трубопровода. А по надежности и мощности в таком решении минусов нет.

Без высокой квалификации специалистов всех уровней от руководства, инженеров-проектировщиков до специалистов в области физики неразрушающего контроля и сварщиков невозможно обеспечить экологическую безопасность газохранилищ и трубопроводов.

«Многие из объектов, которые мы строили и монтировали, уникальны, — уверен вице-президент Rumba Станислав Тришневский. — И это не дает нам права на ошибку. Однако специалисты газовой промышленности знают: в нашей отрасли уникальность присутствовала всегда. Нет двух одинаковых компрессорных станций, полной унификации газораспределительных станций также добиться невозможно». Станислав досконально знает эту тему: за его плечами прокладка магистральных газопроводов в Средней



Диагностика магистрального газопровода



Технологический комплекс ПГХ

Азии и Сибири, строительство компрессорных станций и других технологических объектов Западтрансаза Мингазпрома СССР. В этой системе он вырос от выпускника вуза до начальника латвийской ПМК в 1980-е гг. Сильнейшие специалисты отрасли и сформировали 20 лет назад кооператив Rumba — ныне серьезную компанию, верную своему производственному профилю, невзирая на превратности времени.

Rumba имеет приоритет в поставке пластмассовых труб и фитингов для городских газопроводов и изолированных труб для магистральных. Знание отрасли помогло получить одобрение «Латвияс Газе» для применения новинок: известно, что в латвийской газовой компании работают квалифицированные специалисты, они разрешают к использованию только то, что тщательно проверено и отличается высокой надежностью. «Цена материалов не является определяющей для технической комиссии «Латвияс Газе», поэтому у нас не встретишь при монтаже китайской аппаратуры, а вот швейцарскую, немецкую увидишь сплошь и рядом», — с гордостью отмечает Станислав Тришневский. Философия Rumba совпадает с подходом «Латвияс Газе»: компания является дистрибьютором продукции фирм Georg Fischer (Швейцария), RAYCHEM (Бельгия), MANNESMANN FUCHS (Германия).

Только за последние несколько лет, несмотря на экономический кризис в Латвии, в лаборатории неразрушающего контроля произошли существенные положительные изменения. Благодаря дальнозоркой политике руководства компании Rumba в лаборатории произошли качественные и количественные изменения. Прошли повышение квалификации практически все работники лаборатории. Введены новые методы неразрушающего контроля, которые повысили эффективность и конкурентоспособность лаборатории. Кроме того, произошли некоторые структурные изменения, благодаря которым удалось повысить информативность и достоверность получаемых результатов. Высокопрофессиональный аналитический подход к анализу получаемых результатов достигнут благодаря высокой квалификации ее сотрудников. Так, в лаборатории работают специалисты, имеющие 3-й (высший) и 2-й уровни профессиональной квалификации. Качественная подготовка к обследованию предполагаемого объекта контроля и совместное обсуждение полученных результатов диагностики опасных объектов позволяют в значительной степени повысить достоверность результатов контроля.

### XXI ПЕТЕРБУРГСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ» УЗДМ – 2013

28 – 31 мая 2013 г.

#### Организаторы конференции:

- Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии
- Петербургский государственный университет путей сообщения

#### Тематика конференции

1. Возможности и особенности цифровых методов обработки и представления информации в технологиях УЗК металлоконструкций
2. Новые технологии и опыт УЗК объектов энергетики, железнодорожного и трубопроводного транспорта
3. Инженерное обеспечение неразрушающего контроля (стандартизация, оценка соответствия, сертификация и обучение)
4. Неожиданный УЗК

#### Формы работы:

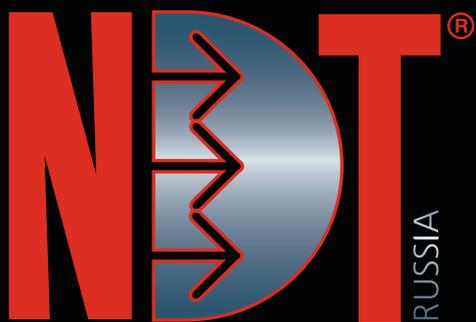
- пленарные, секционные и стендовые доклады • круглые столы • презентации продукции фирм-производителей

#### Секретариат конференции:

Кутузова Марина Евгеньевна  
Никитина Марина Олеговна, *ответственный секретарь*  
Орлова Екатерина Валерьевна

#### Контакты:

Телефон: **+7-812-9384313** Факс: **+7-812-3103326**  
Адрес: **Россия, С.-Петербург, 190013, а/я 233**  
E-mail: **uzdm2013@ndt.sp.ru** Интернет: **http://www.ndt.sp.ru**



12-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**26–28 МАРТА 2013**

МОСКВА, СК «ОЛИМПИЙСКИЙ»

**ВСЁ ПОД  
КОНТРОЛЕМ!**

- Техногенная диагностика
- Экологическая диагностика
- Лабораторный контроль
- Антитеррористическая диагностика
- Измерения и испытания



[www.ndt-russia.ru](http://www.ndt-russia.ru)

**Организаторы:**



Генеральный партнер:



Тел: +7 (812) 380 6002/00  
Факс: +7 (812) 380 6001  
[ndt@primexpo.ru](mailto:ndt@primexpo.ru)

# ПОРТАТИВНЫЙ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ МИКРОСТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА



**АРТАМОНОВ**  
Вадим  
Владимирович



**СЕМБАЕВ**  
Нурболат  
Сакенович



**КОТОВ**  
Вадим  
Владимирович



**ИСТРАТОВ**  
Евгений  
Сергеевич



**АРТАМОНОВ**  
Владимир  
Павлович

Павлодарский государственный университет, Павлодар, Казахстан

Наиболее напряженные узлы теплоэнергетического оборудования, в частности паропроводы и роторы паровых турбин, работают в условиях ползучести, т.е. длительное время при повышенных значениях температуры (540–550 °С) и давления (14,7 МПа и выше). Паропроводы и роторы паровых турбин обычно изготавливают из теплоустойчивых хромомолибденованадиевых сталей. При эксплуатации в условиях ползучести в этих сталях происходит трансформация (распад) микроструктуры, в частности так называемая сфероидизация сорбита — растворенные в феррите атомы хрома и молибдена за счет диффузии выходят из кристаллической решетки альфа-железа, образуя карбиды хрома и молибдена. В связи с этим исходная ферритосорбитная микроструктура постепенно превращается в ферриткарбидную. Дальнейшая эксплуатация металла с ферритокарбидной микроструктурой в условиях ползучести вызывает появление и накопление в металле микропор ползучести. Концентрирующиеся на границах ферритных

зерен микропоры при их определенном количестве могут сливаться, образуя микротрещины. Развитие процесса ползучести, т.е. дальнейшая эксплуатация трубы, перерастание микротрещин в магистральную трещину, что может привести, а в ряде случаев и приводит к лавинообразному разрушению изделия, т.е. к аварийному разрушению теплоэнергетического оборудования. Изменение фазового состава металла в процессе эксплуатации, в частности степень распада микроструктуры, и накопление в металле микропор ползучести как информативный параметр, характеризующий состояние металла и его надежность, широко используются в отраслевых нормативных документах по контролю и технической диагностике теплоэнергетического оборудования. Так, действующим в системе теплоэнергетики отраслевым стандартом установлена шкала сфероидизации перлита в углеродистых и низколегированных сталях. Сфероидизация второй структурной составляющей в металле высокотемпературных ступеней ротора

не должна превышать третьего балла по шкале отраслевого стандарта, а в металле работающих в условиях ползучести паропроводов количество микропор должно быть не более четвертого балла по шкале микроповреждаемости упомянутого отраслевого стандарта.

Еще в более жестких условиях эксплуатируются детали проточной части газовых турбин. Узлы этого оборудования изготавливают из жаропрочных и жаростойких аустенитных высоколегированных сталей и сплавов. В процессе эксплуатации микроструктура этих материалов также претерпевает изменение, в частности происходит образование  $\sigma$ -фазы,  $\gamma'$ -фазы и микропор ползучести, что снижает эксплуатационную надежность газотурбинных установок.

Контроль микроструктуры металла наиболее напряженных узлов дорогостоящего теплоэнергетического и газотранспортного оборудования следует проводить без вырезки образцов, т.е. неразрушающими методами. Широко применяемая в различных областях

техники структуроскопия проникающими полями и излучениями недостаточно чувствительна, чтобы обеспечить надежный контроль металла на наличие микропор, размеры которых находятся в пределах 5 мкм и менее. Поэтому и в теплоэнергетике, и в газотранспортной промышленности неразрушающий контроль микроструктуры работающего в условиях ползучести металла на так называемую микроповреждаемость, т.е. на наличие в металле микропор ползучести, проводят методами классической металлографии. Для этого непосредственно на поверхности оборудования выполняют металлографический шлиф и микроструктуру исследуют или посредством металлографических реплик (оттисков), или портативными металлографическими микроскопами.

Многолетний опыт практической работы по структурному мониторингу работающего в условиях ползучести металла теплоэнергетического и газотранспортного оборудования авторов данной статьи [1, 2] свидетельствует, что независимо от способа получения реплик этот метод является косвенным. Независимо от способа получения реплик исследования микроструктуры по репликам исследуют в лабораторных условиях на стационарных металлографических микроскопах.

В то же время исследование микроструктуры металла по выполненному непосредственно на поверхности оборудования шлифу портативным микроскопом является прямым, непосредственным, как это имеет место при использовании реплик. Поэтому предпочтительнее неразрушающий контроль микроструктуры портативным микроскопом. Заметим также, что иногда в силу ряда причин (вибрация оборудования и запыленность атмосферы, например котельных цехов тепловых электростанций) применение портативных микроскопов для исследования микроструктуры затруднено или вовсе невозможно. Однако и в этом случае портативный микроскоп совершенно необходим хотя бы для контроля качества подготовки шлифа.

В настоящее время рынок предлагает широкий выбор портативных металлографических микроскопов. Так, например, НПО «Спектр» (Москва) выпускает целое семейство портативных микроскопов разных модификаций и назначений. Для неразрушающего контроля микроструктуры в теплоэнергетике используются также портативные микроскопы, производство и продажа которых осуществляется одной из фирм г. Екатеринбург.

В 60–80-х гг. прошлого века оптическая промышленность СССР освоила массовое производство оптических металлографических микроскопов и выпускала их в количествах, которые значительно превосходили потребности экономики. Лаборатории металлургических и машиностроительных заводов, ТЭС, специализированные кафедры вузов были хорошо оснащены стационарными металлографическими микроскопами, производимыми в то время ЛОМО, прежде всего оптическими микроскопами МИМ-8, МИМ-10 и микротвердомерами ПМТ-3. В то время эти приборы отечественного производства открывали широкие возможности для исследовательских работ металловедческой направленности и всех видов контроля микроструктуры металла — входного, монтажного и эксплуатационного.

К 90-м гг. прошлого века микроскопы МИМ и твердомеры ПМТ морально устарели и физически износились. Микроскопы устарели прежде всего потому, что они, естественно, предусматривали документирование микроструктур методом классической фотографии, т.е. посредством фотокамер с использованием фотопластин или фотопленки, которые необходимо было проявлять, применяя специальные химикаты-проявители, после чего требовалось распечатывать негатив на специальной фотобумаге и т.д. — все эти препаративные мероприятия уже не знакомы молодому поколению металлочеловек. В микротвердомерах с внедрением в производство цифровых фотокамер и программного обеспечения для обработки фотогра-

фий морально устарело механическое устройство для измерения диагоналей отпечатков. Физический износ выражался главным образом в том, что у всех советских микроскопов был слабый узел — механизм тонкой подачи (микронаводки), который выходил из строя уже после нескольких лет эксплуатации.

С переходом на рыночные отношения устаревшие и физически изношенные микроскопы были заменены современными стационарными микроскопами, позволяющими документировать микроструктуру цифровыми фото- и видеокамерами. Естественно, устаревшие микроскопы советского производства были списаны и отправлены на склад или вовсе в утиль. Однако списанные металлографические микроскопы и микротвердомеры советского производства обладали несомненными достоинствами — имели прекрасную оптику, которая к моменту их списания несколько не утратила своих потребительских свойств.

Используя эту оптику со списанных приборов, можно самостоятельно собрать портативный металлографический микроскоп.

Конструкция портативного микроскопа, изготовленного авторами данной статьи, приведена на рис. 1. При этом использованы оптика и осветительная система списанного микротвердомера ПМТ-3.

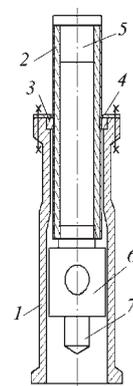


Рис. 1. Схема портативного металлографического микроскопа:  
1 — корпус; 2 — перископическая труба; 3 — цилиндрическая гайка; 4 — крышка; 5 — окуляр; 6 — узел со светоделительной пластиной; 7 — объектив

Корпус портативного микроскопа представляет собой трубу переменного сечения (поз. 1 на рис. 1), вырезанную токарной обработкой из алюминиевой отливки. Обратим внимание, что внутренний диаметр корпуса 1 имеет переменное сечение. В верхнюю часть корпуса 1 свободной посадкой помещена перископическая труба 2, которая также вырезана из алюминиевой отливки. По наружной цилиндрической поверхности перископической трубы 2 нарезана мелкая трубная резьба. В верхнем торце корпуса 1 вырезано гнездо для ходовой цилиндрической гайки 3 (материал – алюминий), на внутреннем диаметре которой нарезана трубная резьба, аналогичная имеющейся на наружной поверхности перископической трубы 2. Как видно на рис. 1, находящаяся в гнезде корпуса 1 и навинченная на перископическую трубу 2 цилиндрическая гайка 3 прикреплена к корпусу 1 крышкой 4, которая, в свою очередь, прикреплена к корпусу 1 винтами. Вращая ходовую гайку 3, можно передвигать трубу 2 вверх или вниз относительно корпуса 1, в связи с чем эту трубу правомерно называть перископической.

Внутренний диаметр перископической трубы 2 соответствует наружному диаметру посадочной части окуляра. На рис. 1 видно, что окуляр 5 вставлен в верхнюю часть перископической трубы 2.

Использованный штатный для микротвердомера ПМТ-3 узел со светоделительной пластиной представляет собой стальную прямоугольную конструкцию, квадратную в поперечном сечении (сторона квадрата 32 мм), высота прямоугольной конструкции 42 мм. В верхней горизонтальной стороне этого куба имеется цилиндрический прилив с резьбой. Такая резьба выполнена и в нижней части перископической трубы 2. К одной из боковых плоскостей узла 6 со светоделительной пластины прикреплен штатный патрубок со светофильтрами, полевой диафрагмой и штучером для крепления осветителя (лампы накаливания).

Подробное описание штатного узла 6 необходимо для понима-

ния, что этот узел не может быть размещен в корпусе 1 через его нижнее торцовое отверстие диаметром 35 мм. Этому препятствует патрубков узла 6. Диаметр нижней части корпуса 1 несколько больше диагонали прямоугольной части узла 6. Поэтому в нижней части корпуса 1 выполнено прямоугольное окно шириной 35 мм и высотой 55 мм, которое можно увидеть на общем виде портативного микроскопа (рис. 2). Поместив через это окно прямоугольную часть узла 6 внутрь корпуса 1, перископическую трубу 2 накручивают на резьбу цилиндрического прилива узла 6, при этом патрубок остается снаружи корпуса 1 (см. рис. 2). Через отверстие в нижнем торце корпуса 1 объектив 7 вкручивают в нижнюю сторону прямоугольной части узла 6, как это и предусмотрено конструкцией микротвердомера ПМТ-3. Теперь микроскоп готов к работе, при этом предполагается использование для освещения штатной лампы накаливания и трансформатора, конструкция и технические характеристики которых общеизвестны.

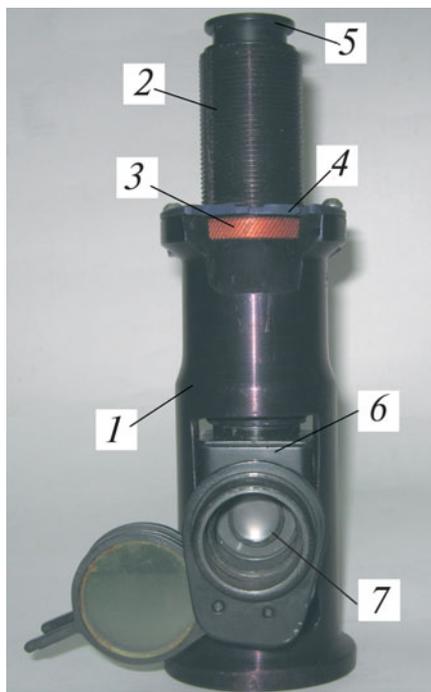


Рис. 2. Общий вид портативного металлографического микроскопа (обозначения см. рис. 1)

Микроскоп устанавливают на микрошлиф, подготовленный непосредственно на поверхности подлежащего контролю оборудования. Вращая цилиндрическую гайку 3, т.е. передвигая трубу 2 вверх или вниз относительно корпуса 1, объектив 7 приближают или удаляют от поверхности шлифа. Этим приемом добиваются резкого изображения исследуемой микроструктуры.

Как следует из описания конструкции предлагаемого портативного микроскопа, в нем отсутствуют реечные механизмы грубой и тонкой подачи (наводки на резкость), как это имеет место в известных стационарных и портативных металлографических микроскопах. Этим, по мнению авторов, достигаются два положительных эффекта – упрощение конструкции микроскопа, а следовательно, снижение его себестоимости, и повышение надежности, так как исключается реечный механизм тонкой подачи, который, как указывалось выше, малонадежен в эксплуатации.

Вместе с тем алюминий как материал для предлагаемой конструкции портативного микроскопа имеет ряд недостатков. В этой связи прежде всего отметим, что алюминий относится к сравнительно мягким материалам, поэтому резьбовое соединение перископической трубы 2 и цилиндрической гайки 3 при длительной эксплуатации может истереться. Тем более что, как уже было сказано, резьба является мелкой трубной. Как известно, по сравнению с прочими неблагородными металлами алюминий имеет самую высокую отражательную способность. Поэтому при исследовании микроструктуры лучи света от осветителя, проходя внутри корпуса 1 и трубы 2, могут отражаться от внутренних стенок этих деталей, создавая блики на изображении микроструктуры. Наконец, алюминий имеет невысокие декоративные свойства.

Для устранения этих недостатков проведено анодирование корпуса, трубы и гайки по известной технологии [3]. В результате на поверхности алюминия образуется

тонкий износостойкий прозрачный слой  $Al_2O_3$ . Этим обеспечивается предотвращение износа в процессе эксплуатации резьбового соединения перископической трубы 2 и цилиндрической гайки 3.

Однако прозрачный слой  $Al_2O_3$  не устранял бы отражение лучей света от внутренних поверхностей трубы и корпуса, т.е. не устранял бы вероятность образования бликов. Поэтому было выполнено адсорбционное окрашивание анодированных корпуса и трубы экологически чистым красителем в темно-синий цвет. Для контраста анодированную цилиндрическую гайку окрасили тем же способом, но другим красителем в красный цвет. В результате микроскоп приобрел приятный декоративный вид (см. рис. 2).

Изготовлено два экземпляра микроскопа указанной конструкции. Один из них используется в учебных целях в ПГУ, другой передан в специализированное управление «Леноргэнергогаз» Санкт-Петербурга для неразрушающего контроля микроструктуры металла оборудования КС. Для примера на рис. 3 приведена микроструктура

внутренней вставки корпуса турбины (материал — аустенитная сталь типа 12X18H12T), выявленная этим микроскопом на Сорумском ЛПУ (линейное производственное управление) ст. № 14 газотурбинной установки ГТК-10. Видно, что по границам аустенитных зерен расположены частицы  $\sigma$ -фазы, а по телу аустенитных зерен —  $\gamma'$ -фазы.

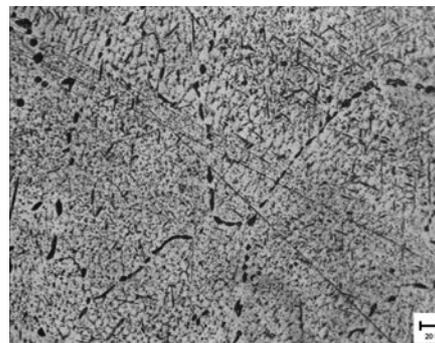


Рис. 3. Микроструктура металла аустенитной вставки корпуса турбины ГТК-10 с наработкой 100 тыс. ч при температуре 730 °С

В заключение отметим, что предлагаемый портативный микроскоп прост в изготовлении, так как для этого требуются только

токарные и фрезерные работы, которые всегда можно выполнить на ремонтно-механических участках ТЭС, а анодирование и адсорбционное окрашивание — в химических лабораториях ТЭС. Использование изготовленного своими силами портативного металлографического микроскопа вместо покупного заметно снижает себестоимость работ по неразрушающему контролю микроструктуры металла.

### Библиографический список

1. Артамонов В.В., Артамонов В.П. Оптимизация контроля и технической диагностики теплоэнергетического оборудования. СПб.: Наука, 2009. 191 с.
2. Артамонов В.В. Микроструктурный мониторинг энергооборудования. СПб.: Наука, 2011. 151 с.
3. Артамонов В.П., Сосунов В.В., Артамонов В.П. Технологический контроль интенсивности окрашивания анодированного алюминия экологически чистыми красителями // Контроль. Диагностика. 2012. № 6. С. 67–71.

## УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП УДЗ-71 УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП-ТОМОГРАФ УД4-76

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

- Диапазон частот: 0,4-15 МГц
- Повышенное соотношение сигнал/шум
- АРД, DAC, ВРЧ
- TOFD
- Автокалибровка
- Сменный аккумулятор



- 3D-контроль: ортогональные виды
- Диапазон частот: 0,4-15 МГц
- АРД, DAC, ВРЧ
- TOFD
- Контроль акустического контакта и скорости сканирования
- Возможность заряда аккумулятора в процессе работы



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ НПП «ПРОМПРИБОР»

Россия, 105122, г. Москва, а/я 82; тел./факс: (495) 580-37-77(многоканальный)

E-mail:pp@ndtprompribor.ru www.ndtprompribor.ru

# КОНСТАНТА®

Производство средств неразрушающего контроля

**Многофункциональный толщиномер  
покрытий всех типов**

## Константа К6

- Расширенный набор износостойких малогабаритных преобразователей.
- Меры толщины покрытий всех типов.
- Цветной LED дисплей с диагональю 2.4 дюймов и встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея.
- Дружественный, интуитивно понятный интерфейс.



тел./факс: (812) 372-29-03, тел.: (812) 372-29-04

[www.constanta.ru](http://www.constanta.ru)

### МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП ВД132-К-IIIУ-ОКО-01 ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП ВД3-81

#### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ВИХРЕТОКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ



- Диапазон частот: 500 Гц-12МГц
- Подключение до 4-х мультиплексорных блоков
- Подключение до 28 каналов к одному мультиплексорному блоку
- Возможность внедрения дефектоскопа при проведении механизированного и автоматизированного контроля
- Оценка глубины и протяженности дефекта



- Диапазон частот: 50Гц-12МГц
- Двухчастотный режим
- Возможность подключения ДП и ротационного сканера
- Сменный аккумулятор
- ВТП оснащены защитными корпусами и износостойкими протекторами



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ НПП "ПРОМПРИБОР"

Россия, 105122, г. Москва, а/я 82; Щелковское шоссе 2-а, тел./факс: (495) 580-37-77(многоканальный)

E-mail: [pp@ndtprompribor.ru](mailto:pp@ndtprompribor.ru) [www.ndtprompribor.ru](http://www.ndtprompribor.ru)

## РЕКЛАМОДАТЕЛЯМ

Редакция журнала приглашает к сотрудничеству рекламодателей. Информация о вас, о вашем оборудовании, ваших технологиях, услугах, разработках и исследованиях в области неразрушающего контроля и технической диагностики будет донесена до специалистов и потребителей одновременно как минимум в 11 странах. Есть возможность предложить свою продукцию и услуги не только в рекламных блоках, но и путем публикации развернутых материалов и отчетов.

### Размещение рекламы в журнале «Территория NDT»

Местоположение рекламного модуля	Занимаемое место на полосе (обрезной формат)	Стоимость размещения, руб. (без НДС)
<b>ОБЛОЖКА</b>		
2-я страница	1/1 (210 x 290 мм)	45 000
3-я страница	1/1 (210 x 290 мм)	35 000
4-я страница	1/1 (210 x 290 мм)	50 000
<b>МОДУЛЬ ВНУТРИ ЖУРНАЛА</b>		
1-я страница	1/1 (210 x 290 мм)	45 000
2-я страница	1/1 (210 x 290 мм)	40 000
Расположение по усмотрению редакции	1/1 (210 x 290 мм) 1/2 (210 x 145 мм) 1/3 (210 x 100 мм)	27 000 15 000 12 000
<b>СТАТЬЯ</b>		
Расположение по усмотрению редакции	1 страница 2 страницы 3 страницы	25 000 30 000 40 000

### Требования к принимаемым рекламным модулям

Рекламный модуль	Размер рекламного блока после обрезки	Размер рекламного блока с полями под обрезку
1/1 полосы	210 x 290 мм (вертикальное расположение)	220 x 300 мм
1/2 полосы	145 x 210 мм (горизонтальное расположение)	155 x 220 мм
1/3 полосы	100 x 210 мм (горизонтальное расположение)	110 x 220 мм
Тип файла	PDF, EPS, TIFF, PSD	
Разрешение и цветовая модель	СМЯК, не менее 300 dpi, без сжатия	

В 2013 году действует акция: при размещении рекламного модуля формата А4 рекламодателю предоставляется возможность опубликовать рекламную статью объемом до трех журнальных полос за 10 000 руб. (без учета НДС). При покупке рекламных полос в трех номерах журнала предоставляется скидка 5%.

## АВТОРАМ

Редакция журнала приглашает к сотрудничеству авторов. Статьи (обзорные, популярные, научно-технические, дискуссионные) присылайте в редакцию в электронном виде. Статьи нерекламного содержания в журнале «Территория NDT» публикуются бесплатно. Объем статьи, предлагаемой к публикации, не должен превышать 10 страниц текста формата А4, набранного через полтора–два интервала, 11–12 кегель.

### Требования к принимаемым статьям

В редакцию предоставляются:

1. Файл со статьей.  
Статья должна быть набрана в текстовом редакторе Microsoft Word, (формат А4, полтора–два интервала, 11–12 кегель, шрифт Times New Roman).  
В начале статьи обязательно набрать фамилии, имена и отчества авторов полностью (приветствуется указание ученых степеней и званий автора (если есть), место работы, должность).
2. Фотографии авторов статьи (отдельные файлы).
3. Иллюстрации в виде отдельных файлов – DOC, PDF, TIFF, JPEG с максимально возможным разрешением (рекомендуется 600 dpi).
4. Для заключения авторского договора на каждого автора необходимо указать: паспортные данные с кодом подразделения, адрес прописки с индексом, дату рождения, контактный телефон, e-mail (отдельный файл Microsoft Word).

**Присылая статью в редакцию для публикации, авторы выражают согласие с тем, что:**

- статья может быть размещена в Интернете;
- авторский гонорар за публикацию статьи не выплачивается.

По всем вопросам размещения рекламы и статей в журнале «Территория NDT» просим обращаться по телефону +7 (499) 393 30 25 или по электронной почте: [tndt@idspektr.ru](mailto:tndt@idspektr.ru)

### КАК ПОДПИСАТЬСЯ НА ЖУРНАЛ

Оформить подписку на журнал «Территория NDT» можно через редакцию журнала, начиная с любого номера. Отправьте заявку в отдел реализации по e-mail: [zakaz@idspektr.ru](mailto:zakaz@idspektr.ru) с указанием следующих данных:

1. Журнал «Территория NDT»
2. Количество экземпляров
3. Название организации (для юридических лиц)
4. Почтовый адрес
5. Юридический адрес (для юридических лиц)
6. ИНН, КПП предприятия, банковские реквизиты (для юридических лиц)
7. Телефон (с кодом города), факс
8. Адрес электронной почты (e-mail)
9. Фамилия, имя, отчество
10. Способ доставки (почтой\*, самовывоз\*\*)

\* При доставке почтой стоимость услуги отправки почтой составляет 150 руб. за 1 экземпляр журнала. При заказе более двух номеров стоимость услуги уточните в редакции.

\*\* При самовывозе журнал предоставляется бесплатно.

Самовывозом журнал получают в редакции журнала по адресу: **Москва, ул. Усачева, д. 35, стр. 1, офис 2319.**

Телефон отдела реализации: (495) 514 26 34  
Телефоны редакции: (499) 393 30 25, (495) 514 76 50

Уважаемые дамы и господа, мы будем рады видеть Вас среди наших постоянных читателей, авторов, спонсоров и рекламодателей. Мы готовы обсудить любые формы сотрудничества и взаимодействия. Надеемся, что страницы нашего журнала станут постоянной территорией для обмена информацией и опытом в области неразрушающего контроля и технической диагностики.

## Журнал «Территория NDT» выходит 4 раза в год тиражом 7...10 тыс. экземпляров и является бесплатным для читателей,

финансирование журнала организовано за счет спонсоров и рекламы.

- Журнал распространяется через национальные общества по неразрушающему контролю (участники проекта), на выставках, семинарах, конференциях, в учебных центрах и через редакцию журнала.
- Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике распространяет журнал через региональные отделения общества (47 отделений, подробная информация на сайте РОНКТД – <http://www.ronktd.ru>).
- Более 2500 промышленных предприятий, имеющих в своем составе лаборатории по НК, получают журнал.
- Журнал распространяется как в виде печатного издания, так и на компакт-дисках (электронное издание).
- Журнал находится в свободном доступе на сайте [www.tndt.idspekr.ru](http://www.tndt.idspekr.ru) (online-версия, pdf-версия).

## НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЩЕСТВА – УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА «ТЕРРИТОРИЯ NDT»

	<b>Азербайджанское общество по неразрушающему контролю (АОНК)</b>	Азербайджанская республика, ул. Ф. Хойского, 79, Баку, AZ1110. <b>Телефоны:</b> +994 12 564 0670; +994 12 564 0270 <b>моб.</b> +994 50 220 4643 <b>E-mail:</b> s.mammadov@maggpindt.com
	<b>Белорусская ассоциация неразрушающего контроля и технической диагностики (БАНТ и ТД)</b>	Беларусь, Институт прикладной физики НАН Беларуси, ул. Академическая, 16, Минск, 220072. <b>Телефоны:</b> +375 17 284 1081; +375 17 284 0686 <b>Факс</b> +375 17 284 1794 <b>E-mail:</b> migoun@iaph.bas-net.by <b>Http://www.bandt.basnet.by</b>
	<b>Всегрузинское общество по неразрушающему контролю (GEONDT)</b>	Грузия, ул. Мачабели, 116, Тбилиси. <b>Телефоны:</b> +995 32 298 76 16 (офис); +995 99 10 41 47; +995 77 78 77 10 <b>E-mail:</b> sovbi@rambler.ru; sovbi@rambler.ru; n_burduli@hotmail.com
	<b>Казахстанская ассоциация неразрушающего контроля и технической диагностики (КАНКТД)</b>	Республика Казахстан, пр. Сарыарка, 37, Астана, 010000. <b>Телефоны:</b> +7 7172 48 17 58; +7 7172 48 17 58 <b>Факс</b> +7 7172 52 33 18 <b>E-mail:</b> ce@ndtassociation.kz <b>Http://www.ndtassociation.kz</b>
	<b>Латвийское общество по неразрушающему контролю (LNTB)</b>	Vesetas 10 - 18, Riga, Latvia, LV-1013. <b>Телефоны:</b> +371 673 70 391; +371 292 79 466 <b>Факс</b> +371 678 20 303 <b>E-mail:</b> kval@latnet.lv
	<b>Национальное общество неразрушающего контроля и технической диагностики Республики Молдова (НОНКТД РМ)</b>	Республика Молдова, Департамент NDT АО «INTROSCOP», ул. Мештерул Маноле, 20, г. Кишинев, МД-2044. <b>Телефоны:</b> +373 22 47 21 45; +373 22 47 12 49 <b>Факс</b> +373 22 47 35 28 <b>E-mail:</b> atcacenco@introscoop.md; nercont@meganet.md <b>Http://www.ndt.md</b>
	<b>Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД)</b>	Россия, ул. Усачева, д. 35, стр. 1, Москва, 1119048. <b>Телефон:</b> +7 499 245 56 56 <b>Факс</b> +7 499 246 88 88 <b>E-mail:</b> info@ronktd.ru <b>Http://www.ronktd.ru</b>
	<b>Узбекистанское общество по неразрушающему контролю (УзОНК)</b>	Узбекистан, ул. Махмуда Таробий, д. 185, Навои, 210100. <b>Телефон:</b> +998 7922 760 44 <b>E-mail:</b> info@ndt.uz <b>Http://www.ndt.uz</b>
	<b>Украинское общество неразрушающего контроля и технической диагностики (УОНКТД)</b>	Украина, ул. Боженко, 11, Киев-150, 03680. <b>Телефоны:</b> +380 44 200 4666; +380 44 205 2249 <b>Факс</b> +380 44 205 3166 <b>E-mail:</b> usndt@ukr.net <b>Http://www.usndt.com.ua</b>
	<b>Bulgarian society for nondestructive testing (BGSNDT)</b>	Республика Болгария, ул. Раковски, 108, София, 1000. <b>Телефоны:</b> +359 2 9797 120, +359 2 9796 445 <b>Факс</b> +359 2 9797 120 <b>E-mail:</b> nntdd@abv.bg; nntdd@imbm.bas.bg <b>Http://www.nts-bg.ttm.bg</b>
	<b>Israeli NDT Association for Technical Diagnostics and Condition Monitoring (INA TD&amp;CM)</b>	Israel, Dizengoff St, 200, Tel-Aviv, 61063. <b>Телефоны:</b> +972 3 5205818; +972 544 865557 <b>Факс</b> +972 3 5272496 <b>E-mail:</b> itai@aeai.org.il; boris@muravin.com <b>Http://www.engineers.org.il</b>



Научно-Производственное Предприятие

# ВиброСпектр

Официальный дистрибьютер PCB Piezotronics, ADASH

**датчики вибрации и давления  
на основе пьезокристаллов**

Компания НПП ООО "ВиброСпектр" продаёт, разрабатывает и производит приборы контроля вибрации и давления для промышленных объектов на высоком уровне качества и технического исполнения.

Приборы НПП ООО "ВиброСпектр" используются в различных областях промышленности для контроля технологического оборудования, подверженного вибрационным нагрузкам - в авиации, энергетике, на транспорте и т.д. Техника НПП ООО "ВиброСпектр" непрерывно контролирует исправность работающих установок, обеспечивая безопасную эксплуатацию производственных объектов. Наши датчики могут применяться как в обычных условиях, так и различных вредных средах, когда визуальный контроль невозможен. Впервые в мировой практике нашей компанией разработан и находится в опытно-промышленной эксплуатации самотестируемый датчик виброускорения (акселерометр).

Мы предоставляем нашим клиентам эффективные решения, техническую поддержку и сервис.

## Калибратор вихретоковых проксиметров Н907

- ✂ Диапазон измеряемых токов 0÷20мА
  - ✂ Диапазон измеряемых напряжений 0÷24В
  - ✂ Диаметр используемых проб ≤20мм
  - ✂ Величина измеряемого зазора ≤6мм
- (ВиброСпектр)



## Высокотемпературный датчик виброскорости А117

- ✂ Диапазон измерений 0 ÷ 100g
  - ✂ Диапазон частот 10Гц ÷ 10кГц
  - ✂ Диапазон температур - 40 ÷ +250 °С
  - ✂ Установочная резьба М5 × 0,8 мм
- (ВиброСпектр)



## Трансмиссер ТЗ18 (КД6407)

- ✂ Диапазон измерения виброскорости 0 - 76,2 мм/с
  - ✂ Диапазон частот, Гц
    - по току 3 ÷ 1000
    - по напряжению 3 ÷ 2500
  - ✂ Нарботка на отказ ≥40 000 ч
  - ✂ Ресурс эксплуатации ≥80 000 ч
  - ✂ Выпускается с интегрированным кабелем либо с 2-х и 3-х контактным разъемом
- (ВиброСпектр)



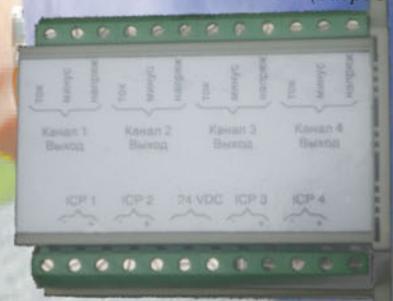
## Универсальный датчик давления

- ✂ Диапазон измерений 34500кПа
  - ✂ Чувствительность 0,145мВ/кПа
  - ✂ Минимальная частота 0,001Гц
  - ✂ Резонансная частота ≥400Гц
- (PCB Piezotronics)



## Формирователь сигнала четырёхканальный ВС-04К

- ✂ Диапазон измерений при 100мВ/г 4÷20мА
  - ✂ Виброскорость 10÷1000Гц
  - ✂ Интервал рабочих температур -20 ÷ +85°С
  - ✂ Напряжение питания датчика 24VDC
- (ВиброСпектр)



119048, Москва, ул. Усачёва, д. 35, стр. 1; тел\факс (499) 374-58-45, 374-59-52

[WWW.VIBRASPECTRUM.RU](http://WWW.VIBRASPECTRUM.RU)

[WWW.PCB-GROUP.RU](http://WWW.PCB-GROUP.RU)

[WWW.ADASH.RU](http://WWW.ADASH.RU)

# WAVEMAKER® G4

— НОВАЯ ЭРА В СКРИНИНГОВОМ  
СКАНИРОВАНИИ ТРУБОПРОВОДОВ!



- Расширенный частотный диапазон (4–400 кГц)
- Усовершенствованная система самодиагностики
- Новейшее ПО WavePro4™
- Новый высокопрочный корпус
- Встроенный промышленный ПК с сенсорным экраном (7", 800x480)
- Беспроводное управление сбором данных и передачей результатов контроля (Wi-Fi 802.11g)
- Расширенная внутренняя память (8 Гб)
- Питание от двух встроенных батарей по 2200 мА·ч
- Разъем для подключения дополнительной внешней батареи