



## II МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ — NDT RUSSIA-2003

9–11 апреля 2003 г., Москва

*Это одна из серии промышленных выставок, которые международная выставочная компания ITE проводит в Москве. Серьезным дополнением к выставке NDT этого года стала новая экспозиция — LAB Лабораторный Контроль в Промышленности.*

Выставка и конференция проводились в зале конгрессов Центра международной торговли, г. Москва. Организаторы мероприятия — Международная выставочная компания ITE и ее официальный партнер ООО «ПРИМЭК-СПО» при поддержке Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД), Международного комитета по неразрушающему контролю (ICNDT) и Европейской федерации по неразрушающему контролю (EFNDT). Информационную поддержку обеспечивали журналы «Контроль. Диагностика», «В мире НК», «ТЕХНОМИР», «Техническая диагностика и неразрушающий контроль» и др.

Выставку открыли президент РОНКТД, вице-президент EFNDT, член-кор. РАН проф. В. В. Клюев, начальник отдела Госгортехнадзора России по надзору за котлами и подъемными сооружениями В. С. Котельников, генеральный директор выставочной компании ITE СНГ г-н Эдвард Струон и директор выставок «Промышленный неразрушающий контроль» и «Лабораторный контроль в промышленности» М. В. Бадах.

### КОНФЕРЕНЦИЯ

В работе конференции участвовали более 500 специалистов из 45 городов Российской Федерации, а также специалисты из Украины, Республики Беларусь, Молдовы, Германии.

Тематика конференции включала широкий спектр проблем неразрушающего контроля и технической диагностики. Было представлено около 80 докладов, распределенных по двум секциям:

**Секция № 1:** Течискание (30 докладов, посвящена 70-летию проф. Сажина С. Г.);

**Секция № 2:** Неразрушающий контроль и техническая диагностика (50 докладов).

Открывая заседание секции № 2, выступивший со вступительным словом и докладом «Неразрушающий контроль и диагностика безопасности» президент РОНКТД, член-кор. РАН, проф. Клюев В. В. отметил большую роль методов НК и ТД в решении проблемы обеспечения бе-

зопасности, являющейся главнейшей в XXI веке, и их интенсивное развитие во всех промышленно развитых странах мира.

Участники конференции отметили достаточно высокий научно-технический уровень представленных докладов и полезность подобных встреч специалистов, позволяющих помимо обсуждения докладов, обмениваться мнениями по тем или иным вопросам в кулуарных беседах.

### ВЫСТАВКА

Важным показателем международного статуса выставки стало присутствие на ней крупнейших международных компаний. Впервые в России были представлены всемирно известные фирмы Silverwing (Великобритания), Forge Institute (Дания), а также Helling (Германия), TSC Inspection (Великобритания), Kowotest (Германия), Yxlon (Германия), Karl Deutsch (Германия), MDS Nordion (Бельгия), Pan American Industries (США), AGFA (Бельгия). В трех выставочных залах были развернуты экспозиции приборов для НК более чем 120 экспонентов, в том числе 18 зарубежных компаний. Полный список участников выставки и планы размещения стендов можно посмотреть на сайте <http://www.primexpo.ru/ndt> в сети Интернет.

Благодаря профессионально ориентированной рекламной кампании, выставку посетили специалисты по неразрушающему контролю из всех отраслей промышленности: металлургическая и металлообрабатывающая промышленность — 14,9%, химическая промышленность — 13,7%, топливная промышленность — 13%, электроэнергетика — 12,1%, авиация и авиастроение — 11,5%, приборостроение — 11,4%, трубопроводный транспорт — 10,6%, строительство — 9,2%, автомобилестроение — 4,7%, судостроение — 2,8%, транспортные услуги — 2,5%, станкостроение — 2,3%, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность — 1,5%. По проведенным маркетинговым исследованиям выставка привлекла более 7 000 посетителей — специалистов, занимающихся проблемами НК.

По видам НК участники выставки и типы представленной продукции распределились следующим образом:

Многие фирмы-участницы выставки кроме деятельности по созданию аппаратуры НК представили материалы о работе в смежных областях:

Полностью отчет о работе конференции, подготовленный В. В. Клюевым, А. А. Самокрутовым, Ф. Р. Сосниным, опубликован в журнале «Контроль. Диагностика», 2003, № 6.



Вид НК или ТД	Кол-во экспонентов	Кол-во типов приборов
Акустическая эмиссия	7	24
Ультразвуковой контроль	32	171
Вихрековый контроль	10	36
Визуальный и оптический контроль	16	84
Магнитопорошковый контроль	10	47
Электромагнитный контроль	13	58
Тепловой контроль	6	19
Вибрационный контроль	10	42
Капиллярный контроль	12	51
Радиографический контроль	23	43
Радиационный контроль	10	16
Течеискание	10	32
Электрический контроль	5	14
<b>ВСЕГО:</b>		<b>375</b>

- обучение и сертификация персонала, аттестация лабораторий — 10 фирм;
- экологическая диагностика и экологический мониторинг — 8 фирм;
- антитеррористическая диагностика и поисково-досмотровая техника — 9 фирм.

Параллельно проходила выставка лабораторного и испытательного оборудования, представленного несколькими десятками экспонентов.

По итогам выставки был проведен опрос мнений ведущих специалистов по НК Ассоциации «СПЕКТР-ГРУПП» о наиболее интересных экспонатах и тенденциях в некоторых видах контроля. Ниже представлены обобщенные результаты этого опроса. Очевидно, что в одной статье невозможно отметить и описать каждое изделие, поэтому не следует обижаться тем, чья продукция здесь не упомянута.

### АКУСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Массовыми средствами акустического контроля являются ручные УЗ дефектоскопы и толщинометры. Эти изделия были широко представлены на стендах многих компаний как производителей средств НК, так и торговых фирм. На выставке можно было увидеть и попробовать в работе наиболее известные УЗ приборы различных моделей следующих фирм производителей — «АКС» Ассоциации «СПЕКТР-ГРУПП», «АЛТЕК» «АЛТЕС», «Вотум», «Кропус», «ЛуЧ», «Krautkramer», «Panametrics», «Sonatest» и др.

Общий уровень экспонируемой аппаратуры по решаемым ею задачам, функциональным возможностям и качеству представления результатов контроля очень высок, но возможности практически всех представленных приборов для УЗ дефектоскопии весьма близки. Очевидно, что в аппаратуре реализующей традиционные методы ультразвуковой дефектоскопии и толщинометрии налицо отсутствие новых концепций, в связи с чем основные усовершенствования технических средств касаются элементной базы и сервисных функций.

Безусловный элемент новизны в УЗ контроле несет применение фазированных антенных решеток вместо одиночных узконаправленных преобразователей, что дает но-

вое качество в технике и технологии УЗ контроля. Это качество — в наглядном томографическом представлении внутренней структуры материала изделия с очертаниями найденного дефекта и действительными его размерами. Подобные системы можно было видеть на международных выставках в Риме и Барселоне, но, к сожалению, они не были представлены на данной выставке.

И все-таки ряд весьма интересных образцов новой УЗ техники на выставке ПНК-2003 был представлен. Фирма «Panametrics» представила установку для прецизионных измерений толщины изделий сложной формы. Она состоит из толщиномера «25DL», ноутбука и ванны с автоматической подачей воды к установленному в ней преобразователю. Кроме преобразователя со струйным контактом для измерений используются и миниатюрные совмещенные преобразователи с линией задержки на частоты 15 и 20 МГц. Установка может служить рабочим местом контролера турбинных лопаток при их производстве.

Еще один прибор — УЗ измеритель толщины слоев СТМ 20 — представила фирма «Krautkramer». Прибор позволяет измерять общую толщину красочных или многослойных пластиковых покрытий на металлах и неметаллах, а также толщины отдельных слоев. Диапазон измерений толщин слоев от 10 до 500 мкм при диапазоне измерения толщины материала от 0,1 до 8 мм для стали и от 0,2 до 3 мм для пластмасс. Прибор работает с совмещенным преобразователем.

Фирма «Silverwing» (Великобритания), специализирующаяся на создании сканирующей аппаратуры для контроля различных резервуаров и трубопроводов (в основном по магнитным полям рассеяния), представила также УЗ кроулер с дистанционным компьютерным управлением «Scorpion». Он позволяет вести контроль толщины стенок наземных резервуаров-накопителей.

Портативный трехканальный электромагнитно-акустический (ЭМА) дефектоскоп для контроля рельсов в пути продемонстрировала фирма «ТВЕМА», г. Москва. Дефектоскоп состоит из цифрового электронного блока, отображающего сигналы в виде А и В-развертки, и каретки с ЭМА преобразователями, которую оператор вручную перемещает по рельсу.

Фирма НПК «ЛуЧ» (Москва) представила новые УЗ дефектоскопы УДЗ75 и ЛуЧ-МегаСкан (многоканальный дефектоскоп).

Все большее проникновение ЭМА метода излучения и приема ультразвука в сферу ручного контроля подтвердила и фирма «АКС» Ассоциации «СПЕКТР-ГРУПП», представившая ЭМА толщиномер А1270 для изделий авиакосмической промышленности. Толщиномер выполнен в малогабаритном корпусе ручного УЗ дефектоскопа с графическим дисплеем и снабжен активным ЭМА преобразователем.

Кроме цифрового отсчета и памяти для результатов измерений толщиномер отображает осциллограмму эхосигналов или ее автокорреляционную функцию, что позволяет дополнительно оценивать дефектность и свойства материала изделий.

Безусловным лидером в области внедрения средств производственного автоматизированного ЭМА контроля является фирма «Нордінкрафт», на стенде которой можно было ознакомиться с этим направлением НК.

Рядом фирм были представлены УЗ преобразователи различного назначения и специализированные УЗ системы.



**Визуальный и оптический контроль.** На выставке был представлен достаточно широкий спектр производителей и поставщиков оптических средств контроля.

Микроскопы производства фирмы «**OLYMPUS**» (Япония) представляли две фирмы — «**Melytec**» и «**С-Инструмент**». Это материаловедческие инвертированные микроскопы GX 71, GX 51 в комплектации для светлого и темного поля, материаловедческие прямые микроскопы BX61, BX51 в комплектации для светлого и темного поля с видимым и ИК освещением, материаловедческие микроскопы лабораторного класса с ZOOM SZ 1145. Фирма «**НИЕНШАНЦ**» представила широкий спектр материаловедческих микроскопов фирмы «**Leica**» (Англия). Это компьютеризованный микроскоп Q 550 MW с широким набором функций обработки материаловедческих изображений, прямые микроскопы MS 5 и MZ 6, инвертированный микроскоп DM PLM, микроскоп DM LM, работающий в падающем и проходящем свете.

Серию портативных металлографических микроскопов МПМ-1К и компьютерную систему оперативной металлографии КСММ продемонстрировала фирма «**СПЕКТР-ГРУПП**». Это новое направление в мониторинге состояния нагруженных объектов.

Сопутствующая техника для подготовки шлифов фирмы «**Struers**» предлагалась российским дистрибьютером «**Melytec**».

Программные пакеты для обработки изображений были представлены фирмами «**Leica**» (Leica Q Metals), «**С-Инструмент**» (Tmage Expert Pro 3.0), «**СПЕКТР-ГРУПП**» (SPECTR MET 3.0), **Siams Ltd** (Siams 700™).

На выставке демонстрировались волоконно-оптические эндоскопы, видеоэндоскопы и бороскопы различных моделей от фирм следующих производителей — «**СПЕКТР-ГРУПП**», «**OLYMPUS**», г. Москва, «**Интек**» (г. Санкт-Петербург).

Из другой представленной оптической техники можно отметить лазерные дальномеры Leica Distotm (фирма «**Стройприбор**», г. Челябинск), оптический измеритель шероховатости **СПИКА-8** (НПК «ЛуЧ», г. Москва), инспекционную систему для обследования труб и каналов Rosam TV фирмы «**Ротенбергер**», представленную **ООО «Магнит и плюс**», г. Санкт-Петербург. Негатоскопы и денситометры для обработки рентгеновских снимков представили «**СПЕКТР-ГРУПП**», «**Тестрон**», «**Поли-тест**». Комплект для визуального и измерительного контроля предоставляет «**Эксперт-центр**» (г. Москва).

**Магнитный и электромагнитный контроль.** Приборную продукцию по электромагнитному контролю представили фирмы из Москвы («**СПЕКТР-ГРУПП**», «**Интрон-плюс**», «**Энергодиагностика**», «**Технотест-М**»), Санкт-Петербурга («**Константа**», Институт «Дименстест»), Екатеринбурга («**Интротест**»), Челябинска («**Карат**»), Кишинева («**Интроскоп**»). Из зарубежных участвовали такие известные фирмы как «**Хеллинг**» (магнитопорошковые дефектоскопы), Karl Deutsch (магнитные толщинометры) — Германия, «**Zetec**» — США; «**Hocking**», «**TSC**» — Англия; «**CMS**» — Франция. Несколько торговых российских фирм, например, «**Панатест**», «**Пергам**» (г. Москва) — представляли электромагнитную аппаратуру таких зарубежных фирм как: «**TesTex**», «**Centurion NDC**» — США, «**Elcometer**», «**Magnaflux**» — Англия, «**CMS**» — Франция.

Отметим ряд как отечественных, так и зарубежных промышленных приборов электромагнитного контроля, представленных известными фирмами на выставке.

Ассоциацией «**СПЕКТР-ГРУПП**» представлен дефектоскоп ВД-89НМ, предназначенный для выявления дефектов типа нарушений сплошности (трещин, волосовин и др.), в том числе и стресс-коррозионных трещин в листах, трубах, трубопроводах. Этот прибор широко применяется для проверки участков газопровода в шурфах после внутритрубного магнитного или УЗ контроля снарядами-дефектоскопами.

Другой дефектоскоп ВД-12НФМ широко используется в вагонном хозяйстве МПС для обнаружения поверхностных трещин в ферромагнитных деталях, имеющих сложный профиль и высокую шероховатость поверхности. Дефектоскоп ВД-41П является высокопроизводительным автоматизированным прибором для поточного контроля труб и проката широкой номенклатуры изделий как по размерам: диапазон контролируемых диаметров (мм) — от 3 до 220, так и по маркам металлов: ферромагнитные и нержавеющие стали, цветные и тугоплавкие металлы и их сплавы. Магнитный структуроскоп КРМЦ-КЗ — цифровой коэрцитиметр для измерения коэрцитивной силы деталей из ферромагнитных сталей.

Одновременно были показаны толщинометры покрытий: магнитные — МТ-51НП; МТП-01; вихретоковые — ВТ-51НП, портативные, программно-управляемые приборы для измерения покрытий различного назначения на деталях из ферромагнитных сталей и немагнитных металлов (алюминия, меди, аустенитной стали и др.).

Магнитометр МФ-23ИМ измеряет напряженность или индукцию постоянных и переменных магнитных полей в диапазоне: по напряженности (А/см) — от 4 до 8000; по индукции (мТл) — от 2 до 1000. Широко используется в магнитопорошковой дефектоскопии.

Представлены также толщинометры покрытий других фирм, Константа 5 (фирма «**Константа**»), ТМ-2 и МП-2 (фирма «**Технотест-М**»).

Аналогичные приборы выпускает также фирма «**Интротест**» (г. Екатеринбург) — магнитометры ИМП-6, ИМАТ-400Ц — портативные приборы с диапазоном измерений напряженности магнитного поля (А/см) — от 0,4 до 400.

Фирма «**Интрон плюс**» (г. Москва) представила магнитный дефектоскоп каналов типа «**Интрос**» для измерения относительной потери сечения круглых, плоских и резиновых каналов и обнаружения наружных и внутренних обрывов проволок и пятен коррозии и вихретоковые толщинометры слоя меди в отверстиях печатных плат типа «Интротест».

Фирма «**Энергодиагностика**» продемонстрировала магнитные приборы типа «ИКН1М», «ИКНМ-2Ф» для определения зон концентрации напряжений в напряженно-деформированных деталях и узлах.

Фирма «**Zetec**» (США) показала универсальный прибор широкого применения MIZ-17ET. Прибор используется в авиационной, ракетной и др. отраслях машиностроения для выявления трещин, коррозионных повреждений, раковин, утонений и т.д., структуроскопии деталей и узлов. Комплектуется набором вихретоковых преобразователей. Измерения проводятся на разных частотах (от одной до четырех). Диапазон частот от 400 до 6 МГц.



Годографы отображаются на дисплее на нескольких частотах одновременно. Прибор MIZ-21ADE по функциональному назначению аналогичен описанному выше MIZ-17ET, отличие — выполнен в малогабаритном корпусе.

Фирма «**Hocking**» (Англия) представила универсальный прибор широкого применения Phases 2000. Он используется для дефектоскопии и структуроскопии деталей и узлов в авиации, ракетной технике. Содержит набор вихретоковых преобразователей, в том числе и вращающихся для контроля отверстий. Способ обработки сигналов — фазовый. Выявляемые дефекты — трещины, коррозионные повреждения, раковины, неметаллические включения и др.

Вихретоковый измеритель удельной электрической проводимости металлов AutoSigma 3000 обеспечивает диапазон измерений — от 0,45 до 64 МСм/м. Диапазон используемых частот — от 60 до 500 кГц. Масса — 0,4 кг. Используется встроенный микропроцессор. Управление кнопочное.

Датская фирма «**Force Technology**» представила многоканальный 4-частотный универсальный прибор P-scan 4 Eddy current для контроля сварных швов, поиска коррозионных повреждений, термических прижогов, зон концентрации локальных механических перенапряжений.

Фирма «**KARL DEUTSCH**», Германия, выпускает несколько вихретоковых и магнитных толщиномеров типа LEPTOSKOP 2051; LEPTOSKOP 2041; LEPTOSKOP 2050; портативные толщиномеры Posket-Leptoskop 2020; 2025; 2030; 2035. Диапазон измеряемых толщин от 4 мкм до 20 мм. Используются вихретоковые и магнитные датчики. Применяются встроенный микропроцессор, кнопочное управление. Модели отличаются размерами и диапазоном измерений.

Фирма «**CMS**» (Франция) выпустила вихретоковый дефектоскоп EDDYSCAN 309 для контроля широкой номенклатуры металлоизделий, в том числе и продольно протяженных (поточный контроль труб и проката). Конструктивно построен по схеме немецкого прибора «Дефектомата». Электронный блок может использоваться с широким набором датчиков: проходных, накладных, накладных вращающихся. Технические характеристики близки к характеристикам «Дефектомата».

Представляють интерес приборы, представленные фирмой «**АКА-контроль**». Это современный магнитный толщиномер МТ 200Э, позволяющий измерять толщину покрытий от 0,05 до 20 мм; магнитный ферритометр типа МФ 51 НЦ для измерения процентного содержания ферритной (альфа) фазы в широком диапазоне (0,1...60)%; металлоискатели феррозондовые для поиска и локализации люков колодцев, запорной аппаратуры и других ферромагнитных предметов.

Фирмой «**КРОПУС**» представлены портативный импульсный коэрцитиметр типа КИМ-2 с диапазоном измерений НС от 150 до 5000 А/м. Особенности прибора — портативность, автономное питание, малая масса (с элементами питания 1,2 кг).

Институтом «**ДИМЕНСТЕСТ**» (г. Санкт-Петербург) предложен сканер-дефектоскоп магнитоанизотропный «Комплексе-2», в котором использован эффект магнитной анизотропии ферромагнитных материалов, находящихся под механическим напряжением. За счет формирования тестового магнитного поля специальной конфигурации, учета оптимальной информации, заключенной в петле магнит-

ного гистерезиса, и нового алгоритма обработки получаемой информации достигнуто, по мнению авторов, повышение точности и достоверности результатов оценки параметров распределения разности градиента максимума разности главных механических напряжений, выявление зон с местными концентраторами механических напряжений.

Специальным конструкторским бюро «**СКБ строй-прибор**» разработан измеритель параметров армирования ИПА-МГ4, с помощью которого измеряется толщина защитного слоя бетона и расположение стержневой арматуры в железобетонных изделиях магнитным методом.

Центром «**МАТИ-Диагностика**» предлагаются вихретоковые толщиномеры ВТ-501 для измерения в технологическом потоке толщины листов, лент из цветных металлов при двухстороннем доступе, дефектоскопы типа ВД-701 для контроля труб, прутков.

Фирмой «**Юнитест**» (г. Санкт-Петербург) представлена информация о новых магнитных средствах НК, созданные английской фирмой «**Silverwing**» (Англия). Заслуживают внимания следующие разработки:

мини-сканер Handscan, предназначен для обнаружения внутренней коррозии в днищах резервуаров путем измерения магнитных полей рассеяния, обусловленных дефектами;

ripescan — простая портативная установка для обнаружения внутренней коррозии в трубах любого диаметра от 50 мм до 2,4 м;

floatmap 2000MFL — система контроля с механическим сканером. Программное обеспечение позволяет оператору визуализировать карту коррозии, отсортировать результаты, а также получить печатные копии, отчеты и их электронный вариант.

**Радиационный и радиографический контроль.** Диагностическое рентгеновское оборудование и аксессуары к нему были широко представлены как зарубежными, так и отечественными фирмами.

Среди зарубежных производителей рентгеновской техники наиболее заметна была компания «**YXLON International X-Ray GmbH**» (Германия, Гамбург). Она представляла моноблочные рентгеновские аппараты SMART и новую систему обработки и архивирования изображения IMAGE 2500i.

Необходимо отметить существенный прогресс отечественной рентгеновской техники. К настоящему времени обозначился прогресс в качестве рентгеновских аппаратов с постоянным анодным напряжением. Они выполнены по современной технологии на основе последних достижений в силовой электронике. Преобразователи напряжения работают на высокой частоте, обеспечивая высокий КПД. Рабочие параметры трубок, как правило, непрерывно контролируются для защиты от перегрева и отклонения от предельных параметров. Современная электроника обеспечивает высокую стабильность и воспроизводимость режимов работы. Управление аппаратов выполнено в основном на основе современных контроллеров.

В ряде аппаратов обеспечивается автоматический контроль промежутков времени между временами экспозиции и автотренировка трубки. Выводится информация об ошибках оператора и неисправностях аппаратуры. Имеется память о последних режимах работы. В той или иной степени эти достижения реализованы в изделиях предприятий «**Нева-рентген**» (г. Санкт-Петербург).



Среди московских предприятий следует выделить представленную **«Центром диагностики ассоциации производителей рентгеновской техники»** серию мощных переносных аппаратов РАП-90И, РАП-160И, РАП-220И и РАП-300И, предназначенных для работы в том числе и в нестационарных условиях. Отдельно надо отметить малогабаритные острофокусные аппараты РАП-100М и РАП-150М с направленными и панорамными трубками.

Продолжают совершенствоваться бетатроны серии МИБ и КРАБ за счет введения микропроцессорного управления, электронных схем защиты силовых цепей, встроенной и выносной дозиметрии пучка.

Особое внимание привлекли специализированные аппараты, например, малогабаритные острофокусные аппараты РАП-100М и РАП-150М с направленными и панорамными трубками **«Лаборатории ТСНК»** (Москва), высокостабильный рентгеновский аппарат **«РАНД»** для использования в составе, например, рентгенофлуоресцентных анализаторов или толщиномеров (**НПФ «Сонат»**, г. Екатеринбург), аналогичного назначения прецизионный источник рентгеновского излучения **«ВИП БХ-10И»** (**«Синтез»**, С.-Петербург).

Из импульсных рентгеновских аппаратов были представлены аппараты серии **«Шмель»** (**«ФЛЭШэлектроникс»**, Москва) и модифицированный аппарат **«Арина-3»**, (**«спектроФЛЭШ»**, С.-Петербург).

Был представлен широкий спектр систем регистрации, преобразования, обработки и архивации рентгеновских изображений как стандартных, так и специализированных.

Предприятие **«Юнитест»** представило рентгенотелевизионные системы **«Контраст»** на базе рентгенооптического преобразователя фирмы «Сименс» и системы обработки и архивирования радиоскопических изображений, разработана серия систем **«Видеорен»**.

Центром диагностики ассоциации производителей рентгеновской техники представлены носимые рентгенотелевизионные системы **«Норка»** последних модификаций на цифровых ТВ камерах, стационарная дефектоскопическая установка **«Калан-2П»** с мощным программным аппаратом обработки и архивирования изображений. Предприятием разработан программный комплекс **«Диада»**.

Фирмой АО **«Индустрия-Сервис»** впервые были представлены микрофокусные рентгеновские аппараты и системы для контроля электронных компонентов производства FEINFOCUS Roentgen-Systeme GmbH (Германия)

Практически каждое из перечисленных предприятий обеспечивает свои системы набором средств и принадлежностей (штативы, негатоскопы, дозиметры, сигнализаторы).

Отметим, что рентгеновские измерители толщины холодного и горячего проката были представлены только на стенде **«СПЕКТР-ГРУПП»**. Импульсные источники

рентгеновского излучения с анодным напряжением 500 и 1000 кВ также были представлены только этой компанией и не имеют российских и зарубежных аналогов.

**Тепловизионный контроль.** В области ИК-техники на выставке были представлены тепловизоры фирм **«FLIR Systems»** (**«Пергам»**) — самая компактная модель Thermo CAM E2, высокочувствительная камера Thermo Vision Azom, NEC (**«Панатест»**, **«С-Инструмент»**), матричный тепловизор ТН 7102, портативный ТН 5104, стационарный камеру IR 913 на неохлаждаемой микроболометрической матрице 320x240 (Франция), а **«СПЕКТР-ГРУПП»** — неохлаждаемые тепловизоры ТН-4604 МП на пироэлектрической матрице 320x240 и ТН-4604 МБ на микроболометрической матрице 160x120. Отметим, что отечественные камеры ТН-4 по своим возможностям и характеристикам приближаются к приборам ведущих фирм в этой области.

Пирометры были представлены фирмами **«FLIR Systems»** (**«Пергам»**) — серия Thermopoint, **«MICRON»** (**«Диагност»**) — модели М7, М50, М90, М120; RAYNGER (**СКБ «Стройприбор»**, г. Челябинск), отечественные ПРЦ (**«СПЕКТР-ГРУПП»**). Заметим, что у отечественных пирометров при весьма умеренной цене очень хорошее отношение размера области контроля на объекте к расстоянию до объекта. Контактные термоэлектрические преобразователи предлагались фирмой **«Nordincraft»**.

**«НИИ Интроскопии»** (г. Томск) представлял разработку компании **«ИРТИС-2000»** с охлаждаемым жидким азотом приемником на 3...5 мкм, обеспечивающую получение кадров ИК изображений с периодом в 1,5 с в диапазоне измеряемых температур от — 40 до +200 °С при температурном разрешении 0,05 °С.

Всего по данным организатора выставки за 3 дня работы выставку посетили порядка 10000 специалистов. По отзывам посетителей и участников, выставка **«Промышленный неразрушающий контроль»** является крупнейшей в России в отрасли НК и одной из самых крупных в Европе и в мире. Между РОНКТД и компанией ПРИМЭКСПО заключен договор до 2007 г. о регулярном проведении данного мероприятия.

Одним из итогов выставки является подтверждение правила, что успех сопутствует тем предприятиям и фирмам, которые регулярно осуществляют инвестиции в новые разработки, обеспечивают всестороннюю поддержку специалистов, сочетают опыт старших поколений исследователей и молодых специалистов, владеющих новыми технологиями.

В заключении хочется выразить уверенность, что в будущем выставка и конференция **«Промышленный неразрушающий контроль»** будут расти и развиваться, отражая объективные процессы роста значимости и влияния нашей области профессиональной деятельности.