

Рентгеновская компьютерная томография для промышленного применения

ООО «СОВТЕСТ АТЕ», г. Курск

Единый федеральный номер:
8-800-200-54-17 (бесплатный звонок
из любого города России)
Факс: +7 (4712) 56-35-50
mailto: info@sovtest.ru
http://www.sovtest.ru

Игорь Рыков, руководитель
Службы тестового оборудования
ООО «Совтест АТЕ» rigor@sovtest.ru
Андрей Алексейчик, начальник
Отдела неразрушающего контроля
ООО «Совтест АТЕ» aoi@sovtest.ru

Контроль качества является неотъемлемой частью производственного процесса в любой промышленной сфере, ведь именно качество – важнейший, критерий надежности изделия, а значит, его безопасности и безотказной работы. Несмотря на широкое разнообразие известных методов, исследование крупных объектов (например, из атомной, металлургической, аэрокосмической, автомобильной отраслей) до сих пор оставалось достаточно проблематичным, так как габариты изделий зачастую не позволяли проводить необходимые операции, не нарушая их целостность. Решение пришло с открытием таких технологий, как рентгеноскопия и компьютерная томография.

На протяжении последних 10 лет технологии микрофокусной рентгеноскопии и компьютерной томографии быстро развивались и получили статус метрологических в различных областях, в том числе: автомобильной, энергетической, аэрокосмической, медицинской, атомной, металлообрабатывающей и многих других. Промышленные рентгеновские системы компьютерной томографии обеспечивают высокую точность и возможность измерения внутренних и внешних габаритов исследуемого образца без его разрушения, позволяя при этом получать сведения о плотности. Как показывает практика, именно такие технологии необходимы современному производ-

ТЕХНОЛОГИЯ РЕНТГЕНОСКОПИИ

Принцип рентгеноскопии достаточно прост. Исследуемый объект помещается на вращающийся стол между источником рентгеновского излучения и детектором (приёмником). Микрофокусный источник генерирует излучение и посылает рентгеновские лучи через данный образец. Цифровой плоскочувствительный детектор фиксирует проекцию исследуемого образца, сформированную рентгеновскими лучами, прошедшими через него. Различные оттенки серого на полученном снимке зависят от плотности материала и его геометрии. Более толстые и плотные вещества, такие как железо, медь, свинец, получаются темнее, чем более тонкие и лёгкие материалы – пластик, бумага, воздух.

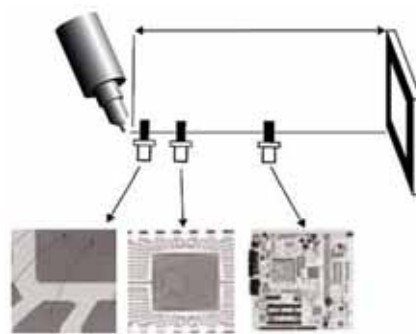


Рис. 1. Увеличение изображения

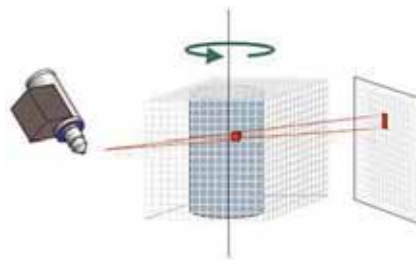


Рис. 2. Технология КТ

ству в качестве инструментов исследования и контроля.

Компания Nikon Metrology (является частью корпорации Nikon (Япония) и специализируется на производстве метрологического оборудования и оборудования для неразрушающего контроля) на протяжении нескольких лет ведет активную работу в сфере промышленной микрофокусной рентгеноскопии и компьютерной томографии. В результате был создан целый парк оборудования, включающий в себя несколько сотен систем контроля, выполненных с использованием собственных рентгеновских источников, манипуляторов и программного обеспечения. Сегодня данные системы пользуются огромным спросом на потребительском рынке: коммерческие фирмы и научно-исследовательские организации по всему миру приобретают рентгеновские установки компьютерной томографии Nikon, размер которых варьируется от самых маленьких кабинетов до 50-тонных инспекционных комнат.

Подобная востребованность стала возможна не только благодаря известному качеству и надежности продукции под брендом Nikon, но также ввиду высокой эффективности систем.

Абсолютная точность в измерении размеров объекта (Система MCT 225 Metrology CT)

Промышленный рентгеновский томограф MCT 225 Metrology CT является новейшей разработкой специалистов Nikon в области неразрушающего контроля. 50 лет опыта работы в сфере контрольно-измерительных технологий, 25 – в компьютерной томографии позволили

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ (КТ)

Для создания 3D-модели необходим ряд последовательных снимков, выполненных при вращении объекта на 360 градусов. Затем изображения проходят через специальный алгоритм (реконструкцию) программного обеспечения, которое создаёт трёхмерную модель образца. Помимо наружной поверхности образца, модель отображает и внутренние элементы исследуемого объекта в соответствии с их плотностью. Возможность «перемещения» сквозь 3D-модель позволяет проводить анализ, внутренние измерения, выявлять дефекты и структурные несовершенства материалов (рис. 2).

создать решение, гарантирующее абсолютную точность измерения внешних и внутренних размеров образца.

Так, точность измерения MCT 225 Metrology CT составляет 9+L/50 мкм (L – диаметр образца) в соответствии со стандартом VDI/VDE 2630. Для систем предыдущего поколения данный показатель является недостижимым. При этом рентгеновский томограф MCT 225 Metrology CT имеет ряд дополнительных возможностей, обеспечивающих высокий уровень проводимых операций. Среди них – исследование томографических срезов, сравнение полученных результатов с CAD-данными, система описания номинальных геометрических размеров и допустимых отклонений от них и др.

Всесторонняя рентгеноскопия и компьютерная томография (Системы серии XT H 160 и XT H 225)

Детальные данные об особенностях сборки, внутренних компонентах и их измерение часто жизненно необходимы для контроля качества, анализа неисправностей и исследования материалов. Для решения данных задач специалистами Nikon были разработаны системы начального уровня серии XT H 160 и многофункциональные системы серии XT H 225, оснащенные микрофокусным источником рентгеновского излучения, имеющие большое внутреннее пространство, высокое разрешение снимков и возможность сверх-

МНОГОЦЕЛЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Традиционно рентгеноскопия применяется для ручного или автоматизированного визуального контроля, КТ – для углубленного анализа, научных исследований и поиска причин дефекта. Данные технологии позволяют выполнять следующие операции:

- Анализ дефектов, пористости
- Инспекция качества сборки
- Исследование повреждений
- Проверка материалов образца
- Пространственная метрология
- Обратное проектирование
- Сравнение геометрии

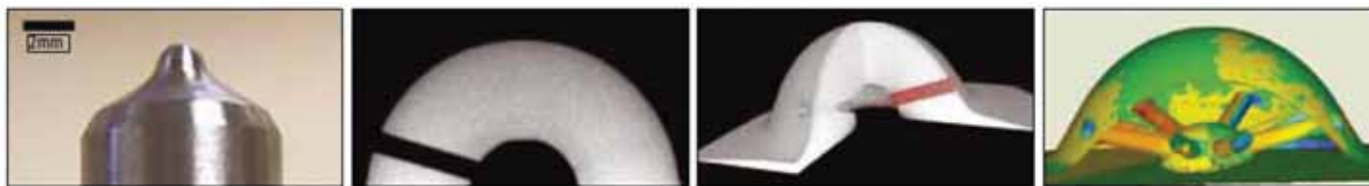


Рис. 3. Компьютерная томография и анализ компонентов дизельного инжектора

быстрой реконструкции. Данные системы охватывают широкий спектр приложений, включая инспекцию малых отливок, пластиковых деталей и сложных механизмов, а также изучение различных материалов и естественных образцов.

Основу промышленного рентгеновского томографа XT H 225 составляет 225-кВ микрофокусный источник рентгеновского излучения – собственная разработка специалистов Nikon. Особое внимание стоит уделить комбинации рентгеновской трубки и мишени, поскольку именно они оказывают огромное влияние на точность и производительность системы. Микрофокусный источник оснащён по умолчанию мишенью отражательного типа с 3-микронным фокальным пятном. Опция установки мишени «на просвет» даёт фокальное пятно меньшего размера и возможность большего увеличения. Независимо от выбранного типа мишени, система XT H 225 использует открытую рентгеновскую трубку, которая имеет гораздо меньшую стоимость, чем трубки закрытого типа. В свою очередь, система XT H 225 ST оснащена большим кабинетом для инспекции, а система XT H 225 LC – это целая комната, имеющая отдельный вход. Компания Nikon Metrology предлагает широкий выбор конфигураций в зависимости от поставленных задач.

В числе достоинств данных систем:

1. Великолепное качество получаемых изображений – фокальное пятно малого размера и плоскостанельный детектор высокого разрешения создают чёткое изображение.

2. Высокий уровень производительности – вся система оптимизирована под визуализацию в режиме реального времени и обработки данных, программное обеспечение для реконструкции устанавливается на отдельный мощный ПК, поставляемый с системой.

3. Легкость в эксплуатации – дополнительная ось наклона помогает более быстро изучать внутреннюю структуру образцов; встроенный мастер КТ упрощает процесс создания 3D-моделей.

На сегодняшний день Nikon Metrology – единственная компания, производящая 225-кВ источники рентгенизлучения с пово-

ротной мишенью. При использовании вращающейся мишени пучок электронов попадает на движущуюся поверхность, которая обеспечивает более эффективное охлаждение. Таким образом, мощность электронного пучка может быть увеличена вдвое без существенного ухудшения фокального пятна, в то время как интенсивность рентгенизлучения может быть увеличена в 3–5 раз. Это позволяет в разы увеличить скорость измерения объектов (в том числе большого размера) по сравнению с измерением с помощью обычного 225-кВ источника.

Уже более года ООО «Совтест АТЕ» является официальным представителем Nikon Metrology – ведущего производителя оборудования для неразрушающего контроля, а также разработчика и интегратора современных решений. Залог успеха Nikon Metrology – не только широкая научно-техническая база и многолетний опыт работы (история компании насчитывает практически 100 лет), но и высококвалифицированные специалисты, профессионализм которых в сочетании с передовыми технологиями позволяет создавать оборудование, соответствующее всем запросам потребителей. Данный факт подтверждает спрос на продукцию Nikon: только лишь за год сотрудничества ООО «Совтест АТЕ» произвело более 10 инсталляций на отечественных предприятиях как промышленного типа, так и в научно-исследовательских институтах и лабораториях. При этом компания постоянно расширяет линию поставляемого оборудования Nikon, предлагая еще больше эффективных решений для контроля качества изделий методом неразрушающего контроля.

Инспекция больших и плотных образцов (Системы XT H 320 и XT H 450)

Компания Nikon Metrology открывает новые возможности в микро-КТ, добавив более мощные микрофокусные источники рентгенизлучения в свои технические решения. Микрофокусные источники необходимы для создания высо-

точной инспекции крупных промышленных образцов, таких как большие отливки и монокристаллы. Помимо этого, системы XT H 320 и XT H 450 обладают рядом важных преимуществ:

1. Автоматизация инспекции – настраиваемые макросы автоматизации процесса, а также тесная интеграция со стандартными приложениями постобработки упорядочивают процесс принятия решения.

2. Безопасность – корпус с абсолютной защитой (в соответствии с нормами радиационной безопасности DIN 54113) не требует специальных знаков и защитной одежды. Соответствие санитарным правилам РФ по обеспечению рентгенбезопасности.

3. Низкая стоимость обслуживания – использование рентгеновской трубки открытого типа позволяет производить техническое обслуживание внутренних частей трубки непосредственно у заказчика; также нет необходимости в использовании специального пола на предприятиях. Перемещение на 3-х колесах для лучшего маневрирования через входные двери.

Уникальность данных систем заключается в применении 320–450-кВ микрофокусных источников излучения. Большинство производителей подобных систем поставляют микрофокусные источники только до 225 кВ, а более мощные источники – уже мини-фокусные. Таким образом, сегодня Nikon Metrology – единственная компания, производящая 320-кВ и 450-кВ микрофокусные источники рентгеновского излучения. Размер фокального пятна в таких источниках на порядок меньше, чем в мини-фокусных, – в результате конечный пользователь получает превосходное разрешение и точность.

Еще одно инновационное решение – система для инспекции лопаток турбин. Известно, что когда рентгеновские лучи проникают в материал, они не только поглощаются, но и рассеиваются – этот нежелательный эффект возрастает с увеличением плотности образца. Специалисты Nikon Metrology разработали собственный CLA-детектор (CLA – криволинейная матрица, англ.), который оптимизирует захват рентгенлучей, проходящих



Рис. 4. Промышленный рентгеновский томограф MCT 225 Metrology ST



Рис. 5. Промышленный рентгеновский томограф XT H 225



Рис. 6. Промышленный рентгеновский томограф XT H 450

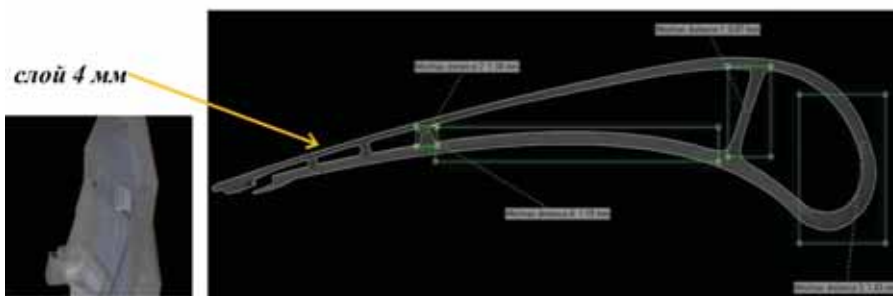
через образец, без захвата нежелательного рассеянного излучения. Такой детектор обеспечивает высокую резкость и контрастность изображения, избегая появления шумов на изображении. Таким образом, 450-кВ источник в сочетании с CLA-детектором – иде-

альное решение для исследования лопаток турбин, так как обеспечивает достаточную мощность источника излучения для проникновения через образцы и создания четкой 3D-модели.

Компания Nikon Metrology предлагает широкий выбор кабинетов и детекторов, которые могут работать с различными материалами и габаритными размерами образцов. Томографические системы также могут быть оснащены опцией перемещения детектора (Panel Shifting), которая позволяет сканировать объекты больших размеров.

Высокая производительность при обработке изображений

Интерактивное и удобное программное обеспечение имеет большое значение в оценке сложной внутренней структуры образцов и проведении точной инспекции. Программные средства систем Nikon обеспечивают получение необходимой информации с использованием самых современных средств визуализации и анализа данных.



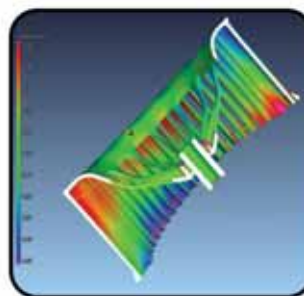
Лопатка турбины



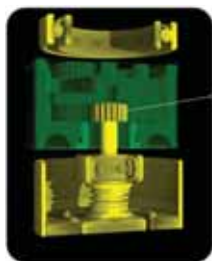
КТ



Анализ дефектоскопии



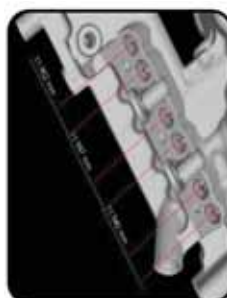
Сопоставление результатов



Протетический имплантат



Алюминиевое литье



Гидравлический трубопровод «Формулы 1»

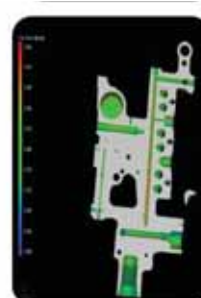


Рис. 7. Примеры изображений, полученных с помощью промышленных рентгеновских томографов Nikon

ШИРОКИЙ СПЕКТР ПРИМЕНЕНИЙ

АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:

- сварные соединения
- материалы различной плотности

АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:

- формы для отлива турбинных лопаток
- анализ дефектов компонентов
- лопатки турбин

ЛИТЬЁ ПЛАСТИКА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

- сложные изделия из пластмассы
- мягкие, прозрачные материалы без возможности тактильной или оптической инспекции
- места ультразвуковой сварки пластиковых деталей

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:

- прозрачные панели светодиодных труб
- литые элементы (например, турбокомпрессор)
- датчики (например, лямбда-зонд)
- электрические разъёмы
- инжекторы

ИССЛЕДОВАНИЯ

- проверка и анализ материалов (например, структура, пористость, дефекты)
- палеонтология (например, исследование костей, черепов ископаемых) и исследование почвы
- археология

Рентгеноскопия в режиме реального времени

- Интерактивное управление джойстиком для перемещения образца
- Сверхбыстрое получение рентгенснимков
- Встроенные средства отображения и анализа
- Измерительные возможности
- Поддержка аннотаций и указание размеров
- Программируемые макросы для автоматического анализа

КТ-реконструкция

- Точное воссоздание трехмерной модели по полученным данным
- Быстрая и полная реконструкция
- Подробная реконструкция для изучения образца в определенном месте
- Создание срезов КТ

Автономный анализ КТ

- КТ-данные, готовые для экспорта в Focus Inspection или другие пакеты программного обеспечения
- Сравнение поверхностей с CAD-данными
- 3D-функции преобразования в геометрические формы
- Автономный анализ на станциях визуализации
- Видеоэкспорт сложной внутренней структуры.

Везде, где имеет место исследование внутренней структуры образца, рентген- и КТ-технологии служат эффективным инструментом для предоставления ценной информации. Подробный захват и измерения внутренней структуры образца необходимы для контроля качества, анализа отказов и исследования материалов в различных отраслях промышленности.

Оборудование систем термоконтроля для АЭС

ООО «НТЛ-Прибор» – 20 лет!



ООО «НТЛ-ПРИБОР»

Тел.: (495) 964 30-00
E-mail: mail@ntl-prilbor.ru
www.ntl-prilbor.ru

В этом году компания «НТЛ-Прибор» отпраздновала свой 20-летний юбилей. Созданное в 1992 году на базе федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт атомного и энергетического машиностроения» (ФГУП ВНИИАМ), ООО «НТЛ-Прибор» на сегодняшний день является самостоятельным, динамично развивающимся научно-производственным предприятием с современной производственной базой. На протяжении этих лет предприятие успешно работает в области конструирования и производства оборудования для систем термоконтроля АЭС, поставляет оборудование на российские и зарубежные объекты атомной энергетики.

С самых первых дней существования предприятие тесно сотрудничает с научно-исследовательскими и проектными организациями, такими как ОКБ «Гидропресс», НИЦ «Курчатовский институт», АЭП Москвы, Санкт-Петербурга и Нижнего Новгорода по вопросам разработки и изготовления нового качественного нестандартного оборудования для систем термоконтроля.

Продукция предприятия успешно эксплуатируется на российских и зарубежных атомных электростанциях, в их числе Балаковская АЭС,



Волгодонская АЭС, Калининская АЭС, Кольская АЭС, Ленинградская АЭС, Нововоронежская АЭС, Смоленская АЭС, Армянская АЭС, АЭС Бушер (Иран); а также поставляет на готовящуюся к пуску Индийскую АЭС (Куданкулам). Все разработки ООО «НТЛ-Прибор» обеспечивают высокую точность проводимых измерений и надежность передачи измерительных сигналов в самых тяжелых режимах и условиях эксплуатации АЭС.

Деятельность ООО «НТЛ-Прибор» лицензирована и сертифицирована в области производства, поверки и калибровки средств измерения температуры. Предприятие имеет

лицензии на конструирование, изготовление оборудования и выполнение работ на объектах атомной энергетики. ООО «НТЛ-Прибор» сертифицировано на соответствие ГОСТ ИСО 9001-2008. Все средства измерений, разработанные «НТЛ-Прибор», имеют сертификаты об утверждении типа. Производство продукции для АЭС ведется под контролем Ростехнадзора РФ.

Многолетний опыт работы и высокий уровень подготовки позволяет профессиональным сотрудникам «НТЛ-Прибор» выполнять комплексные работы, начиная от участия в разработке проекта и заканчивая изготовлением, монтажом и авторским надзором за оборудованием термоконтроля в процессе его эксплуатации.

В настоящее время профилирующим для предприятия является производство нагревостойких и термостойких кабелей с минеральной изоляцией в стальных оболочках и изделий на их основе: термопреобразователей и шлейфов.

Кабели с минеральной изоляцией благодаря своей конструкции и технологии производства обладают рядом уникальных свойств:

- при механических ударах по кабелю сохраняется целостность изоляции и работоспособность кабеля;
- при перенапряжении может произойти пробой, но при этом изоляция не нарушается; в результате после снятия напряжения кабель восстанавливает свою работоспособность;
- наличие металлической оболочки исключает необходимость прокладки кабеля в защитных трубах;
- кабели выдерживают многократные циклы изгибов на цилиндр диаметром, равным десятикратному диаметру кабеля;
- надёжная работа при температурах до 1000°C, повышенном давлении, а также в условиях радиационных излучений и вибрации;





• огнестойкость кабелей (предел жаростойкости) не менее 180 минут в открытом пламени.

Изделия на основе жаростойкого кабеля, например шлейфы, производятся свивкой кабелей. Они предназначены для увеличения количества линий связи (по сравнению с единичным кабелем), число которых в шлейфе может достигать до 60 и более. Шлейфы применяются там, где требования по безаварийной работе систем не позволяют использовать обычные кабели, где имеются жесткие условия эксплуатации по температуре и пожарной безопасности. Шлейфы идеальны для применения в металлургии, гермозонах атомных реакторов, на объектах военного и космического назначения.

На основе кабелей с жилами из термоэлектрических сплавов (хромель-алюмель, хромель-копель) производятся преобразователи термоэлектрические типов КТК(Л)-01, КТК(Л)-02, КТК(Л)-03, а также их сборки.

Одним из лучших по праву считается термопреобразователь КТК(Л)-03. Это уникальный датчик температуры, который изготавливается на специализированном оборудовании и об-

ладает повышенными прочностными характеристиками. Данный термопреобразователь при эксплуатации на АЭС может находиться в непосредственном контакте с теплоносителем первого контура или его парами. Также эти термопреобразователи могут использоваться как датчики разового применения («жертвенные» датчики) в особо тяжелых условиях эксплуатации, таких как режим «запроектной» аварии, наблюдаемый на печальном примере АЭС «Фукусима» (Япония). Время применения «жертвенных» датчиков не менее двух часов при максимальной температуре 1400°C.

ООО «НТЛ-Прибор» также серийно выпускает:

- термопреобразователи сопротивления;
- термопреобразователи с нормированным выходным сигналом;
- преобразователи термоэлектрические с автокомпенсацией погрешности измерения, вызванной отличной от нуля температурой «холодного спаивания» (ПТАК);
- устройства контроля температуры «холодных спаев» термопреобразователей;
- соединительные коробки трубные (СКТ), являющиеся одной из инновационных разработок предприятия.

Довольно уязвимыми в системе измерения температуры являются места (узлы) подключения датчиков температуры к внешним линиям связи. Негативное воздействие на них оказывают механические удары, вибрация, пыль, влажность и т.д. Для проведения монтажа, защиты и обеспечения герметичности узлов подключения датчиков к внешним линиям связи многие производители до сих пор используют устаревшие модели корпусов головок с использованием гаек, болтов, грайверов и т.д., что при монтаже в условиях АЭС создает ряд проблем. ООО «НТЛ-Прибор» разработало для этих целей головки клеммные и головки разъемные. Выполненные с ними сборки термопреобразователей обеспечивают полную герметичность мест подключения датчиков к внешним линиям связи, а также имеют ряд положительных особенностей. Клеммные головки снабжены быстромонтируемыми самозажимными клеммами, а головки разъемные – штырьковыми разъемами, что значительно облегчает и ускоряет процесс монтажа и



уменьшает время нахождения персонала в зонах повышенной радиации.

Для защиты монтажной части датчиков температуры от механического или химического воздействия рабочей среды ООО «НТЛ-Прибор» выпускает гильзы термометрические. Гильзы изготавливаются из нержавеющей стали. В настоящее время в производство внедрены гильзы, предназначенные для агрессивных сред, в т.ч. для морской воды. Одной из последних разработок является поверхностная термометрическая гильза малых размеров. Она предназначена для обеспечения надежного теплового контакта при измерении температуры поверхности протяженных тел, в частности трубопроводов. Ранее датчики температуры в подобных случаях устанавливались во фланцы. Применение поверхностной термометрической гильзы позволяет в несколько раз уменьшить инерционность и повысить точность измерений.

Одной из перспективных разработок предприятия являются коробки соединительные типа СКТ из нержавеющей стали, предназначенные для герметичной защиты мест соединения кабелей, а также для:

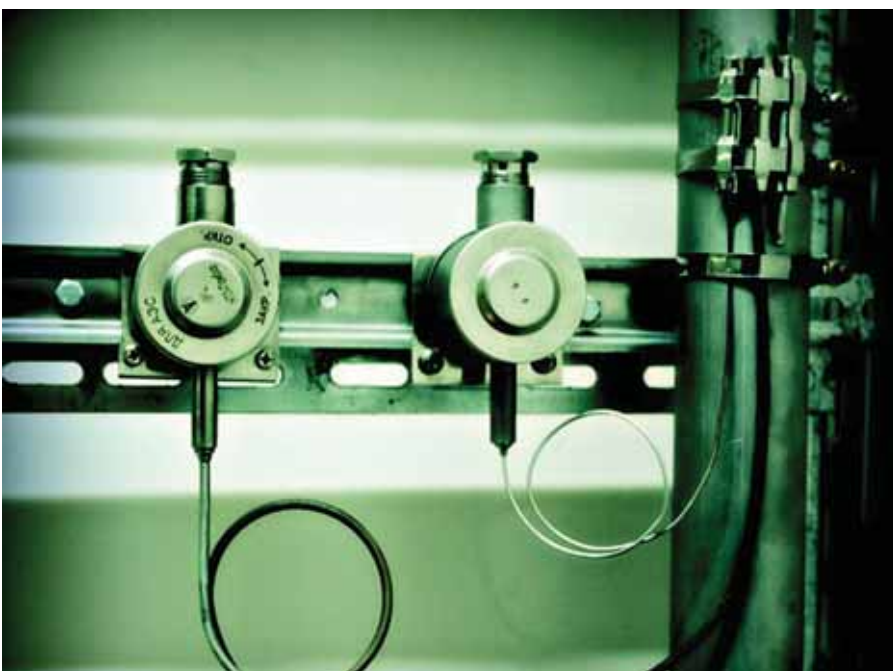
- соединения или разветвления контрольных кабелей;
- перехода с одного сечения жил кабелей на другое;
- монтажа первичных и вторичных электрических цепей;
- монтажа и коммутации цепей электроприводов запорной и регулирующей арматуры с внешними устройствами (силовыми распределительными шкафами и устройствами автоматики).

ООО «НТЛ-Прибор» создает экологически чистое, безопасное и надежное оборудование, которое работает в самом сердце атомного реактора.

Коллектив предприятия убежден, что успех предприятия зависит:

- от профессионализма его сотрудников;
- от оперативности работы всех служб, начиная от получения заказа до внедрения новых разработок, удовлетворяющих требованиям заказчика;
- от оптимального соотношения цены и качества изготавливаемой продукции.

Приглашаем вас к плодотворному и взаимовыгодному сотрудничеству!
Наше оборудование может работать у вас и гарантировать вашу безопасность!



Преобразователи и датчики СКБ «Приборы и системы» для объектов атомной энергетики



Преобразователи давления (ДА, ДД, ДГ, ДИ, ДВ, ДИВ)

ТУ 4212-028-42334258-2005. Дополнение 1.
Микропроцессорные Сапфир – 22МПС – А.
Класс безопасности-2НУ (ОПБ-88/97).
Критерий качества функционирования – А
(ГОСТ Р 50746-2000).



Преобразователь уровня буйковый УБ-ЭМ1-А

ТУ 4214-010-42334258-2005. Дополнение 1.
Чувствительный элемент – датчик Холла.
Класс безопасности-3НУ.
Критерий качества функционирования – Б.



Датчик-реле уровня РОС 301 А

ТУ 4218-037-42334258-01-2010. Класс безопасности-3НУ.
Критерий качества функционирования – А.



Датчик-реле уровня РОС 101А, РОС 102 А

ТУ 4218-038-42334258-01-2009.
Класс безопасности-3НУ.
Критерий качества функционирования – А.



Датчик-индикатор уровня РИС-101М1-А

ТУ4218-035-42334258-01-2010. Класс безопасности 3НУ.
Критерий качества функционирования – А.



Сигнализатор уровня ультразвуковой УЗС-М4-А

ТУ 4218-042-42334258-01-2010. Класс безопасности-ЗНУ.
Критерий качества функционирования – А.



Датчик-реле уровня РОС-501-А

ТУ 4218-016-42334258-01-2010.
Класс безопасности 4Н (3Н – по заказу).
Критерий качества функционирования А.



**Электрический регулятор-сигнализатор уровня
ЭРСУ-6М-А**

ТУ 4218-036-42334258-01-2011.
Класс безопасности 4Н (3Н – по заказу).
Критерий качества функционирования А.



Сигнализатор уровня жидкости СУГ-М-А

ТУ 4218-014-42334258-01-2010
Класс безопасности 4Н



Датчик-реле уровня ДРУ-1ПМ-А

ТУ 4218-022-42334258-01-2010
Класс безопасности 3Н



**Датчик-реле уровня поплавковый электрический
РОС-400-А**

ТУ 4218-024-42334258-2005
Класс безопасности 3Н
Критерий качества функционирования А

ENVINET a.s.

Чехия, 674 01 Třebíč Modřínová 1094
Тел.: 00420 568 409 811
Факс: 00420 568 409 875
E-mail: envinet@envinet.cz
www.envinet.cz

Компания ENVINET a.s. с 1995 года является поставщиком высококачественного оборудования, передовых решений и комплексных услуг для предприятий атомной энергетики и промышленности, радиационных и химических лабораторий, образовательных учреждений, научных центров в Чехии и за рубежом.

Пристальное внимание регулирующих органов к атомной области требует от компании организации работ на уровне мировых стандартов качества. ENVINET является держателем международных сертификатов качества: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 20000, ISO 27001.

Ключевые области поставок компании включают:

- Инжиниринговые проекты, поставки и услуги для ядерной энергетики.
- Разработку и производство систем мониторинга ионизирующего излучения.
- Производство и сервис детекторов ионизирующего излучения.
- Лабораторные системы и технологии.
- Автоматизацию в промышленности и энергетике.
- Разработку и внедрение программного обеспечения.

Доминирующим направлением деятельности компании является область ядерной энергетики, в которой, помимо прочего, ENVINET реализует следующие проекты:

- Измерительное оборудование и спектрометрическое ПО для характеристики РАО и проведения измерений с целью последующего высвобождения отходов в окружающую среду.
- Характеризация зданий и оборудования перед выводом из эксплуатации.
- Химический и радиологический мониторинг – оборудование, информационные системы сбора и анализа данных.
- Оснащение всех видов измерительных лабораторий.
- Специализированные радиохимические услуги (обеспечение официальных измерений, консультации, разработка документации и методик измерений).
- Сервис и профилактический контроль систем лабораторной и полевой спектрометрии (альфа-, бета-, гамма-излучение), измерение химических параметров и диагностика систем.
- Гамма-спектрометрические системы для измерения активности инертных газов на выходе из вентиляционной трубы.
- Системы спектрометрических измерений для определения протечек парогенератора на основе измерения активности азота N_{16} .
- Информационные системы для контроля и управления данными при эксплуатации АЭС.

Компания ENVINET уполномочена Государственным ведомством по ЯБ Чехии и Чешским метрологическим институтом для проведения измерений, определяющих соответствие характеристик РАО уровням освобождения от регулирующего контроля. В настоящее время ENVINET обеспечивает измерения по характеристике всего объема РАО, образующихся на чешских АЭС «Дукованы» и «Темелин». Освобождение отходов от регулирующего контроля позволяет оптимизировать заполнение хранилищ и снизить затраты на хранение РАО.



Рис. 1. Стационарная система для гамма-спектрометрических измерений РАО на АЭС «Игналина» (Литва) / Stationary system for gamma spectrometry measurement of radwaste at Ignalina NPP (Lithuania)

Оборудование компании ENVINET для характеристики РАО также успешно используется на ГУП МосНПО «Радон» (Россия), АЭС «Игналина» (Литва), Ровенской АЭС (Украина) и других объектах.

Системы характеристики РАО поставляются вместе со спектрометрическим программным обеспечением ENVINET. «Ноу-хау» компании – дополнительная программная надстройка, позволяющая снизить требования к уровню подготовки оператора и дающая дополнительную информацию, необходимую для управления потоками РАО. На ГУП МосНПО «Радон» спектрометрическое ПО также позволяет генерировать отчеты, необходимые для подачи отчетности в Систему государственного учета и контроля (СГУК РВ и РАО).

Информационные системы, разрабатываемые ENVINET, покрывают все процессы обращения с РАО, служат для учета и контроля РАО и ядерного топлива, мониторинга и оценки процессов на АЭС, радиационного мониторинга, управления данными лабораторных операций (химических, радиохимических, радиометрических, метрологических лабораторий).

В России интересы компании ENVINET в области поставок оборудования и программного обеспечения для объектов атомного комплекса представляет ЗАО «НЕОЛАНТ» – лидер в области межсистемной интеграции для предприятий топливно-энергетического комплекса, одна из четырех крупнейших ИТ-компаний страны. Заказчиками ЗАО «НЕОЛАНТ» являются Калининская и Ленинградская АЭС, ИБРАЭ РАН, входящие в состав ОАО «Концерн Росэнергоатом», а также ряд организаций в составе ГК «Росатом» – ОАО «ВНИИАЭС», ОАО «НИАЭП» и другие крупнейшие предприятия атомной отрасли России.

Вербичкая Валерия
Менеджер развития бизнеса
ENVINET a.s.



Рис. 2. Мобильная система радиационного мониторинга Mob-DOSE, установленная в автомобиле / Mobile system Mob-DOSE for radiation monitoring installed in a car

ENVINET a.s.

Czech Republic, 674 01
Třebíč Modřínová 1094
Tel.: 00420 568 409 811
Fax: 00420 568 409 875
E-mail: envinet@envinet.cz
www.envinet.cz

ENVINET a.s. company has been a well-known supplier of high quality equipment, innovative solutions and comprehensive services for the nuclear power and industry, radiation and chemical laboratories, educational institutions, research centers in the Czech Republic and abroad since 1995.

The careful attention of the regulatory authorities to the nuclear power industry requires the organization of works at the highest level of international quality standards. ENVINET is certified in accordance with: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 20000, ISO 27001.

ENVINET core business activities include:

- Projects, engineering, supplies and services for nuclear power.
- Measuring systems development, supply of equipment and services for ionizing radiation monitoring.
- Production and maintenance of the ionizing radiation detectors.
- Laboratory systems and technologies.
- Automation in industrial and energy sectors.
- Development and implementation of SW.

The dominant focus of the company is nuclear power industry, in which, inter alia, ENVINET implements the following comprehensive projects: measuring systems and spectrometric software supplies for radioactive waste characterization and free release measurement; chemical and radiation monitoring equipment, software and services; continuous and laboratory measurement of the physico-chemical parameters; measurement of noble gases activity in the ventilation stack; gamma spectrometric detection of steam generator leakages based on N_{16} activity concentration measurement; information systems covering all processes of radioactive waste, nuclear fuel management and NPP operation; LIMS, etc.

ENVINET is authorized by the State Office for Nuclear Safety and the Czech Metrology Institute for provision of free release measurement of radioactive waste. The company provides characterization measurement of all radioactive wastes originated from Dukovany and Temelin NPPs.

ENVINET characterization equipment is successfully used at the SUE SIA Radon Moscow (Russia), Ignalina NPP (Lithuania), Rivne NPP (the Ukraine), etc. The measuring systems are supplied together with ENVINET spectrometric software.

The information systems developed by ENVINET cover all the processes of radioactive waste management, accounting and control of radioactive waste and nuclear fuel, monitoring and evaluation processes at the plant, radiation monitoring, laboratory data management (for chemical, radiochemical, radiometric and metrology laboratories).

In the Russian Federation ENVINET company is represented by the CJSC «NEOLANT» – the leader in the field of inter-system integration for energy complex and one of the four largest IT companies in the country. The customers of CJSC «NEOLANT» are the largest enterprises of the Russian nuclear industry, including NPPs, a number of organizations of the JSC «Concern Rosenergoatom» and the State Corporation «Rosatom», JSC.

Verbitskaya Valeriya
Business Development Manager
ENVINET a.s.



Федеральный научно-производственный центр
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ им. Ю.Е. Седакова**

Federal Research-and-Production Center
MEASURING SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE named after Yu.Ye. Sedakov



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Automated process control systems for nuclear power plants

- Система верхнего станционного уровня
- Система верхнего блочного уровня
- Система контроля и управления электрическим оборудованием

- Top level system of the plant
- Upper level control system
- Electric equipment control and monitoring system



- Система регистрации важных параметров эксплуатации
- Система контроля и управления транспортно-технологическим оборудованием
- Уровнемеры ультразвуковые

- Important operation parameters registration system
- Control and monitoring system for transport and process equipment
- Ultrasonic level meters

www.niis.nnov.ru

