



# К СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ XML (EXTENSIVE MARKUP LANGUAGE) В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ АЭ ДИАГНОСТИКИ

С. А. НЕДОСЕКА

*Рассмотрены возможности и перспективы применения XML — универсального стандарта обмена данными — в области технической диагностики, в первую очередь в автоматизированных многоканальных АЭ системах. Выносятся на обсуждение пользователей и разработчиков систем технической диагностики проект стандарта, описывающего набор тегов для использования в АЭ диагностике.*

*The paper considers the possibilities and prospects for application of XML — all-purpose standard of data exchange — in the field of technical diagnostics, primarily in automated multi-channel AE systems. A draft of the standard describing sets of tags for application in AE diagnostics is put up for discussion by users and developers of technical diagnostics systems.*

**Введение.** В последнее время задача непрерывного мониторинга технического состояния опасных производств приобретает все большее значение [1]. Работа автоматизированных систем непрерывного мониторинга базируется, как правило, на применении акустической эмиссии как основного средства диагностики, позволяющего реализовать полный контроль изделий больших размеров и получить информацию из труднодоступных мест. Переход от единичных испытаний к контролю в масштабе цехов и заводов поставил задачи эффективной передачи результатов измерений, обмена данными в реальном времени и взаимодействия разнородных информационных систем.

Имеющийся на сегодня практический опыт применения системы непрерывного мониторинга ЕМА-3 показывает, что для успешного решения этих задач требуются новые подходы.

Система АЭ диагностики ЕМА-3, продукт совместной разработки венгерской компании Видеотон и ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, используется как в составе передвижных лабораторий, так и в качестве стационарного комплекса непрерывного мониторинга промышленных объектов. Система непрерывного АЭ мониторинга на базе оборудования ЕМА-3 рассчитана на автономную работу в течение длительного времени без вмешательства оператора. По заданию эксплуатирующих предприятий требовалось решить вопросы передачи в реальном времени информации по локальной компьютерной сети, а также в аналитический центр в Киеве (посредством Интернет).

Длительная эксплуатация нескольких таких систем в условиях реального производства поставила новые задачи:

вывода на единый экран и обобщенный анализ результатов работы нескольких одинаковых систем мониторинга, контролируемых разные объекты;

вывода в систему результатов измерений технологических параметров (таких, как нагрузка, тем-

пература, уровень жидкости), полученных другими измерительными системами предприятия.

При решении этих и ряда других задач возникли следующие проблемы: несоответствие используемых форматов данных, необходимость передавать большие объемы данных по компьютерной сети, опасность взлома информации и заражения компьютерными вирусами, необходимость внесения изменений в программное обеспечение для реализации обмена информацией с оборудованием, использующим собственный протокол обмена данными.

Эффективное решение этих задач стало возможным на основе объектного подхода [2] к описанию данных с использованием стандарта XML [3, 4].

## **Необходимость стандарта обмена данными.**

Стандартизация обмена данными является важной задачей для отраслей науки и производства, использующих современные компьютерные технологии. Существующие системы технической диагностики разработаны предприятиями-производителями, как правило, на базе измерительной техники собственной конструкции и специализированного программного обеспечения. Результаты, полученные в процессе измерений, представлены в виде двоичных цифровых данных, формат которых определяет разработчик. Такая методика хорошо работает в изолированной среде, при отсутствии необходимости обмена данными с другими диагностическими системами и измерительным оборудованием.

Однако в последнее время диагностические системы становятся все более сложными (растет, в частности, число измеряемых параметров), и для их работы могут потребоваться сторонние данные, имеющие несовместимый формат. Аналогично, результаты измерений и их анализа, полученные при работе такой системы, могут потребоваться специалистам из других организаций для дополнительной оценки. Нестандартный формат выходных



данных может в этом случае серьезно затруднить дальнейшую работу с ними. В значительной мере это относится и к современным компьютеризированным системам АЭ диагностики. Как правило, для принятия решения о состоянии диагностируемого изделия, помимо собственно результатов измерений АЭ, требуются данные о его напряженно-деформированном состоянии. Для получения таких данных используют тензометрию и другие неразрушающие методы определения напряжений, в частности магнитные. Обычно современное измерительное оборудование сохраняет данные в цифровой форме в собственном формате. Если формат данных неизвестен, организация обмена информацией с таким оборудованием становится проблематичной. Если используемые форматы отличаются, то возникает необходимость взаимной доработки, адаптации разнородных систем. Такая адаптация обычно требует длительной работы, серьезных временных и денежных затрат. Практически неизбежным следствием доработок является внесение ошибок в готовое программное обеспечение. Как правило, поиск и устранение таких ошибок значительно сложнее, чем на стадии первоначального проектирования программ.

Для организации надежного и унифицированного обмена информацией между разнородными диагностическими системами требуются средства стандартизации представления сложных структурированных данных. Наличие такого стандарта позволит без затруднений соединить любое имеющееся измерительное оборудование в единый комплекс, а также представлять результаты работы в единообразном виде.

Следует отметить, что основа для создания такого стандарта существует. Разработанный несколько лет назад в основном для использования в Интернет язык XML (в переводе — расширяемый язык разметки), упрощенная форма общего языка разметки SGML (Standard Generalized Markup Language), сегодня является важным средством унификации обмена данными между неоднородными информационными системами. Основным достоинством технологии XML является возможность описания данных любой сложности и беспрепятственная передача этих данных по компьютерным сетям [3].

Ниже предложена система описания данных с использованием XML, которая может послужить основой для создания такого стандарта в АЭ диагностике (табл. 1–5).

**Основы стандарта XML и решаемые с его использованием задачи.** Рассмотрим пример описания элементарного блока диагностической информации на языке XML. Представим, что в диагностическую систему требуется вводить результаты измерения рабочего давления (Pressure) и температуры (Temperature) в диагностируемом изделии. Необходимо описать время проведения замеров, значения измеряемых параметров и их размерность (Dimension). Для этого измерительная система, используя синтаксис XML [4], может представить указанные данные в следующем виде:

```
<?xml version = "1.0"?>
```

```
<Doc>  
<DateTime>  
<Date>06.06.2004</Date>  
<Time>16:11:22</Time>  
</DateTime>  
<Pressure>  
<Value>21.27</Value>  
<Dimension>MPa</Dimension>  
</Pressure>  
<Temperature>  
<Value>21.27</Value>  
<Dimension>C</Dimension>  
</Temperature>  
</Doc>
```

Приведенное выше представление данных является так называемым документом XML [5]. В рассматриваемом фрагменте можно заметить структурную организацию данных, основой которой является так называемый тег (tag), слово, переводимое с английского как ярлык, метка. Тег определяет начало и завершение блока информации определенного типа. Началу блока информации (называемого «полем тега») соответствует ключевое слово в угловых скобках, например, <Pressure>, а завершению соответственно </Pressure>. Каждый блок информации может содержать произвольное количество вложенных блоков. Таким образом, в языке XML реализована возможность представления данных любой сложности, в том числе с неоднородной структурой. При описании данных на основе XML руководствуются следующими правилами:

наименование тега (закрываемое в угловые скобки) представляет собой слово или понятное сокращение на английском языке;

наименование тега должно однозначно определять характер описываемых в нем данных;

если данные имеют сложную структуру, они должны быть описаны набором тегов, при необходимости организованных иерархически;

информация, содержащаяся внутри поля тега, должна иметь простой и понятный буквенно-цифровой формат.

Однако, наиболее существенным является то, что язык XML позволяет создавать собственные системы представления данных, используя настраиваемые теги. В частности, для описания измеряемых параметров в приведенном примере использованы теги <Pressure>, <Temperature>, <Dimension> и др., но принципиально можно было использовать любые другие наименования, чем и состоит смысл слова «расширяемый» в названии языка. Таким образом, становится возможным создание отраслевых стандартов описания данных на основе XML.

Язык обеспечивает гибкое упорядочение и представление информации, а также новые методы избирательного доступа к данным на основе пользовательских схем [3], также составленных в виде тегов XML. Он позволяет находить и выбирать определенные фрагменты информации из сложных и емких документов.

Еще одним достоинством является динамичность данных. Поскольку данные XML имеют чет-



кую структуру, их обработка может быть проведена различными способами. В отличие от двоичных данных, изменение внешнего представления данных XML не представляет трудностей. Конкретный тег может быть проигнорирован, преобразован в соответствии с некоторым правилом или представлен без изменений [3].

Таким образом, XML — мощная компьютерная технология, позволяющая организовать работу с информацией на современном уровне [4].

Преимущества, получаемые при использовании стандарта XML, восприняты пока не всеми разработчиками сложных интеллектуальных систем. Однако ведущие западные компании в области программного обеспечения, в частности, Microsoft, активно внедряют его в новейших версиях программных продуктов. Согласно имеющимся в Интернет публикациям, результатом внедрения XML является повышение конкурентоспособности технических решений, использующих это средство обмена данными. Ранее, только из-за несовместимости форматов многие существующие информационные системы приходилось со временем заменять более новыми, несмотря на то, что они выполняли возложенные на них задачи. Аналогично, использование программ различных производителей в рамках одной организационной структуры создавало большие трудности и тормозило информационные процессы. Технология XML обеспечивает унификацию форматов данных и обеспечивает интеграцию разнородных информационных систем и программного обеспечения.

Еще одно преимущество XML проявляется при передаче данных по компьютерным сетям (в том числе Интернет). Отрицательным моментом глобализации информационных процессов являются распространение компьютерных вирусов и взлом конфиденциальной информации. Технология XML позволяет упростить защиту информации. Достигается это тем, что данные XML передаются в текстовом формате (не позволяющем распространять вирусы и не блокируемом средствами защиты), а передача потенциально опасных данных двоичного формата может быть эффективно ограничена на уровне локальной компьютерной сети или отдельного компьютера.

Таким образом, использование XML позволяет эффективно решить целый ряд задач, главная из которых — объединение информации из разных источников и эффективное ей управление.

Многие западные предприятия, работающие в близких отраслях, сегодня стандартизируют системы тегов для описания информации, используемой совместно. Это позволяет эффективно вести обмен информацией, поскольку, несмотря на различия структуры данных, используемых внутри организаций, обмен данными между организациями подчиняется единому стандарту.

Естественно, технология XML не лишена недостатков. В частности, для хранения данных требуется значительно больший объем информации в байтах, чем для хранения в двоичном виде. Легкость просмотра и правки файлов XML в программах типа текстовых редакторов может привести

при небрежном отношении или наличии злого умысла к повреждению или искажению информации. Однако, указанные недостатки могут быть преодолены с помощью быстродействующей компьютерной техники с большим объемом оперативной и долговременной памяти (что, по сути, относится к большинству современных компьютеров), а также административными мерами по защите компьютерных сетей.

**Применение стандарта XML в системах ЕМА-3.** Обмен данными на основе XML был реализован на практике при разработке программного обеспечения к аппаратуре ЕМА-3. В настоящий момент при работе систем непрерывного мониторинга на базе ЕМА-3 генерируется несколько блоков данных, содержащих информацию реального времени о координатах обнаруженных дефектов, работоспособности отдельных элементов системы, настроечных параметрах и т. д.

Система ЕМА-3 генерирует три предупреждения об опасности, которые отображаются на экране управляющего компьютера-сервера. Одновременно создается блок XML данных, который может быть считан любым компьютером, имеющим доступ к управляющему серверу. Таким образом, все заинтересованные в получении данной информации пользователи (руководство цеха и предприятия, сотрудники аналитического центра и т. д.) получают ее оперативно и могут сразу при получении предупреждения предпринять необходимые меры по анализу ситуации и принятию решения о дальнейшей режиме эксплуатации изделия. Конфиденциальность информации обеспечивается средствами администрирования компьютерной сети, а доступ к информации защищен системой паролей. Настраиваемые теги обеспечивают адаптации системы к структуре данных предприятия. Аналогично организован и ввод в систему данных измерений, выполненных другими устройствами. Результаты измерений эксплуатационных параметров могут быть считаны из общей папки на компьютере в сети предприятия или с Веб-сервера.



Информация, поступающая в формате XML в лабораторию НКТД Одесского припортового завода, преобразуется в графический формат (на экране — развертка объектов контроля с указанием координат сигналов АЭ)



Таблица 1. Универсальные теги

Наименование тега	Тип данных	Описание	Пример
<Value>	Числовой	Универсальный тег. Значение некоторой измеряемой величины	<Pressure> <Value>21.27</Value> ... другие теги </Pressure> Величина измеренного давления 21,27 единиц (например, МПа)
<Count>	Числовой	Универсальный тег для указания числа вложенных тегов одного и того же типа	<Impulses> <Count>1235</Count> ... другие теги </Impulses> Подсчет импульсов АЭ
<Number>	Числовой	Универсальный тег. Показывает порядковый номер	<Impulse> <Number>107</Number> ... другие теги </Impulse> Порядковый номер импульса
<Dimension>	Текстовый	Универсальный тег. Размерность некоторой измеряемой величины	<Temperature> <Dimension>C</Dimension> ... другие теги </Temperature> Размерность температуры – °C
<Enabled>	Булев	Показывает, доступно ли то, что описывается в теге предыдущего уровня	<Channel> <Number>2</Number> <Enabled>True</Enabled> </Channel> Канал № 2 доступен
<Locked>	Булев	Показывает, заблокировано ли то, что описывается в теге предыдущего уровня	<Channel> <Number>4</Number> <Locked>True</Locked> </Channel> Канал № 4 заблокирован

С использованием XML в системах непрерывного АЭ мониторинга на основе оборудования ЕМА-3 решается несколько задач:

доступ к результатам мониторинга сразу из многих мест, что позволяет специалистам разного профиля одновременно работать над анализом данных;

эффективное принятие решения о состоянии конструкции сразу после возникновения опасной ситуации;

программно- и платформонезависимый метод работы с данными;

создание дополнительных обрабатывающих и аналитических программ без изменения основных,

возможность размещения таких программ на любом компьютере в сети предприятия или Интернет;

оперативный просмотр полученных данных в Веб-обозревателе типа Internet Explorer;

защита от компьютерных вирусов и взлома.

Системы ЕМА-3, использующие технологию XML, работают на ряде промышленных предприятий Украины [5, 6]. Особо следует отметить опыт Одесского припортового завода, где более двух лет функционируют системы непрерывного АЭ мониторинга хранилищ аммиака ЕМА-3 (рисунки). Завод имеет современную компьютерную сеть и связь с Интернет. Это дало возможность применить на практике большую часть описанных

Таблица 2. Результаты измерений времени

Наименование тега	Тип данных	Описание	Пример
<Date>	Текстовый	Любой допустимый формат даты	<Date>06.06.2004</Date>
<Time>	Текстовый или числовой	Любой допустимый формат времени	<Time>16:11:22</Time>
<ElapsedTime>	Числовой	Время начала измерения блока АЭ или НЧ информации относительно начального значения	<Impulse> <ElapsedTime>218</ElapsedTime> ... другие теги </Impulse> Время начала АЭ импульса – 218 единиц (например, мкс)



Таблица 3. Результаты акустико-эмиссионных измерений для многоканальных систем

Наименование тега	Тип данных	Описание
<Channel>	Числовой	Номер канала АЭ, для которого содержатся данные тега
<ElapsedTime(+ номер канала АЭ)>	Числовой	Время начала измерения блока АЭ информации для указанного номера канала
<Amplitude(+ номер канала АЭ)>	Числовой	Пиковая амплитуда сигнала АЭ для указанного номера канала АЭ «Energy»
<Energy>	Числовой	Энергия сигнала АЭ
<Energy(+ номер канала АЭ)>	Числовой	Энергия сигнала АЭ для указанного номера канала АЭ
<RiseTime>	Числовой	Время нарастания сигнала АЭ до максимума амплитуды
<RiseTime(+ номер канала АЭ)>	Числовой	Время нарастания сигнала АЭ до максимума амплитуды для указанного номера канала АЭ
<Width>	Числовой	Длительность сигнала АЭ
<Width(+ номер канала АЭ)>	Числовой	Длительность сигнала АЭ для указанного номера канала АЭ
<Counts>	Числовой	Число осцилляций сигнала АЭ
<Counts(+ номер канала АЭ)>	Числовой	Число осцилляций сигнала АЭ для указанного номера канала АЭ
<Noise(+ номер канала АЭ)>	Числовой	Уровень шума, зарегистрированный для канала с указанным номером
<DelayTime(+ номер канала АЭ)>	Числовой	Время задержки, рассчитанное по разности времен прихода сигнала на различные датчики, для указанного номера канала АЭ
<XCoord>	Числовой	Координата X, рассчитанная по разности времен прихода сигнала на различные датчики
<YCoord>	Числовой	Координата Y, рассчитанная по разности времен прихода сигнала на различные датчики
<DateTime>	Вложенные теги типов <Date>, <Time>	Используется для указания начала и завершения временных интервалов
<Impulse> или <Hit>	Вложенные теги типов <Number>, <Channel>, <ElapsedTime>, <Amplitude>, <Energy>, <RiseTime>, <Width>, <Counts>	АЭ информация, полученная в результате срабатывания одного канала АЭ
<Event>	Вложенные теги типа <Number>, <Impulse> или <Hit>, <ElapsedTime>, <Amplitude(+ номер канала АЭ)>, <Energy(+ номер канала АЭ)>, <RiseTime(+ номер канала АЭ)>, <Width(+ номер канала АЭ)>, <Counts(+ номер канала АЭ)>, <DelayTime(+ номер канала АЭ)>	Событие АЭ — информация, полученная в результате обработки совместного срабатывания нескольких датчиков
<Cluster>	Вложенные теги типа <Number>, <Event>, <XCoord>, <YCoord>, <Count>	Содержит события АЭ, сгруппированные по координатному признаку (попадание в заданную область координат с заданной вероятностью)
<Noise>	Вложенные теги типа <Number>, <ElapsedTime>, <Noise(+ номер канала АЭ)>	Содержит описание одного измерения шумов по всем используемым каналам АЭ
<Impulses> или <Hits>	Вложенные теги типов <Impulse> или <Hit>, <Count>	Содержит описание всех зарегистрированных в процессе измерения срабатываний датчиков АЭ
<Events>	Вложенные теги типа <Event>, <Count>	Содержит описание всех зарегистрированных в процессе измерения событий АЭ
<Noises>	Вложенные теги типа <Noise>, <Count>	Содержит описание всех зарегистрированных в процессе измерения шумов
«Clusters»	Вложенные теги типа «Cluster», «Count»	Содержит описание всех зарегистрированных в процессе измерения кластеров



Таблица 4. Результаты измерений дополнительных параметров

Наименование тега	Тип данных	Описание
<Pressure>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Давление
<Temperature>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Температура
<Stress>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Напряжение механическое
<Deformation>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Деформация
<Strain>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Усилие
<Shift>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Смещение
<Level>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Уровень
<Height>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Высота
<Length>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Протяженность
<Radius>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Радиус
<Angle>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Угол
<Square>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Площадь
<Volume>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Объем
<Depth>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Глубина
<Voltage>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Напряжение электрическое
<Resistance>	Вложенные теги типа <Value>, <Dimension>	Сопротивление электрическое
<ElapsedTime>	Числовой	Время начала измерения блока НЧ информации для указанного номера канала
<LFP>	Вложенные теги типов <ElapsedTime>, <LFP(+ номер канала НЧ)> или <Pressure>, ..., <Resistance>	Тег для хранения всей НЧ информации, полученной при измерении в одной временной точке
<LFP(+ номер канала НЧ)>	Числовой	Измеренная НЧ величина для указанного номера канала НЧ

возможностей XML, в частности, ввод технологической информации в управляющий сервер, размещение и систематическое обновление результатов мониторинга на специализированном Web-сервере.

Аналитический центр в Киеве отслеживает информацию по текущему состоянию объектов мониторинга в реальном времени. Передача данных на основе XML позволяет безопасным способом управлять процессом мониторинга. В настоящее время с участием автора статьи ведутся работы по объединению на основе XML мониторинговых систем завода в единый информационно-аналитический комплекс.

**Стандартизация применения XML в АЭ диагностике.** Весьма перспективным представляется начать диалог разработчиков систем АЭ диагностики в направлении внедрения стандарта XML и создания общей системы тегов. Это может обеспечить развитие АЭ диагностики в следующих направлениях: взаимной проверки средств диагностики, унификация различных систем, обмена опытом и кооперация.

Назовем актуальные области применения технологий XML в системах АЭ диагностики:

создание единого механизма сертификации АЭ систем различных производителей;

обмен результатами проведенных измерений между системами разных типов;

обработка и анализ данных, полученных системой одного типа, с применением системы другого типа;

дистанционное управление диагностическими процессами;

создание многоуровневых систем с полностью независимыми компонентами;

создание систем, отдельные части которых размещены на значительном удалении одна от другой, интеграция данных в масштабах крупных организаций и отраслей.

Для применения технологии XML в сфере АЭ диагностики предлагается разработать стандарт, описывающий требования к структуре XML документов и набору тегов для описания определенных типов данных. Естественно, успешное применение стандарта XML в АЭ диагностике будет зависеть от усилий разработчиков диагностических систем и пользователей по его внедрению, поэтому обсуждение проекта стандарта представляется весьма полезным.

Предлагаемые для использования в АЭ диагностике наименования тегов и их структурная взаимосвязь представлены в виде табл. 1–5, с описанием типов передаваемых в них данных:

унифицированное описание физических величин произвольного типа и подсчет числа однотипных блоков информации;

результаты измерений времени;

результаты акустико-эмиссионных измерений для многоканальных систем. Состоят из вложенных и повторяющихся тегов, описывающих информацию, полученную в различные моменты времени каждым каналом АЭ. Объединяют ее в так называемые события АЭ и группируют события в кластеры по координатному признаку;

результаты измерений дополнительных параметров, не относящихся к акустической эмиссии.



Таблица 5. Настроечные параметры АЭ системы

Наименование тега	Тип данных	Описание
<XCoord>	Числовой	Координата X размещения датчика АЭ
<YCoord>	Числовой	Координата Y размещения датчика АЭ
<Gain>	Числовой	Коэффициент усиления АЭ или НЧ канала
<Threshold>	Числовой	Величина порога ограничения минимальной амплитуды сигналов АЭ
<ThresholdFix>	Булев	Тип порога – постоянный или плавающий
<Sensor>	Вложенные теги типов <XCoord>, <YCoord>, <Gain>, <Threshold>, <ThresholdFix>, <Locked>	Содержит настроечную информацию для одного АЭ канала, соответствующего размещенному на объекте контроля датчику
<Sensors>	Вложенные теги типов <Sensor>, <Count>	Содержит датчики, объединенные в одну логическую группу
<BaseX>	Числовой	Расстояние по оси X между датчиками АЭ в случае их равномерного расположения
<BaseY>	Числовой	Расстояние по оси Y между датчиками АЭ в случае их равномерного расположения
<FilterMin>	Числовой	Минимальное значение частоты для фильтруемой полосы пропускания канала АЭ
<FilterMax>	Числовой	Максимальное значение частоты для фильтруемой полосы пропускания канала АЭ
<DeadTime>	Числовой	Время, на которое блокируется прием информации каналом АЭ после завершения текущего срабатывания датчика
<Strobe>	Числовой	Максимальное время, на которое канал АЭ открыт для выполнения единичного измерения
<ClusterSize>	Числовой	Характеристический размер области координат, в которой полученные сигналы АЭ логически объединяются в общий кластер
<SoundVelocity>	Числовой	Скорость звука в обследуемом материале

Это, как правило, низкочастотные параметры (Low Frequency Parameters), измеряемые с заданной периодичностью. Для таких параметров, помимо их фактических значений, указывают тип тарировки и тарировочные коэффициенты;

настроечные параметры АЭ системы: установка коэффициентов усиления, порогов, временных ограничений и т. д.

Представленная выше система тегов может при необходимости быть дополнена тегами для описания других видов данных, используемых в диагностическом контроле. Автор будет признателен за замечания, предложения и дополнения к предлагаемой системе тегов.

Весьма полезной представляется разработка в перспективе Государственного Стандарта Украины по использованию XML в АЭ диагностике. При наличии поддержки основных разработчиков диагностических систем и организаций, использующих эти системы, такой стандарт может быть предложен для использования в рамках международного сотрудничества. Учитывая универсальность проекта, а также то, что стандарт XML требует составления тегов на английском языке, имеются хорошие перспективы для его международного использования.

## Выводы

Использование XML в информационных системах имеет ряд важных достоинств, таких как упрощение процедуры и повышение безопасности обмена данными, аппаратная и платформенная независимость, снижение затрат на интеграцию разнородных систем.

Технология XML позволяет вырабатывать внутриотраслевые стандарты обмена данными на основе соглашения об использовании тегов, что дает возможность организовать эффективное взаимодействие между разнородными системами АЭ диагностики, а также с дополнительным цифровым оборудованием.

Технология описания данных на основе XML может быть применена в технической диагностике, имеется опыт применения XML в автоматизированных системах АЭ мониторинга.

Стандартизация описания данных на основе XML в АЭ диагностике позволит создать единую методику сертификации АЭ систем различных типов.

Учитывая тенденцию к внутригосударственной и международной интеграции работ в области диагностики, необходима координация усилий разработчиков и пользователей АЭ систем Украины и зарубежья в разработке и применении стандартов описания данных на основе XML.



1. Недосека А. Я. Основы расчета и диагностики сварных конструкций / Под ред. Б. Е. Патона. — Киев: Индпром, 2001. — 815 с.
2. Недосека С. А. Объектный подход к решению задач механики сплошной среды и прогнозированию состояния материалов // Техн. диагностика и неразруш. контроль. — 1998. — № 1. — С. 13–21.
3. Холзнер С. XML. Энциклопедия, 2-е изд. ISBN: 0619101873. — 2004. — 1104 с.
4. Carey P. New Perspectives on XML- Introductory. ISBN: 5-94723-651-6. — 2004. — 1216 p.
5. О непрерывном мониторинге резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов / А. Я. Недосека, А. А. Грузд, М. А. Яременко, С. А. Недосека // Матер. науч.-техн. семинара «Прогрессивные технологии сварки в промышленности». — 20–22 мая 2003 г., Киев; УИЦ «НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИЯ». — С. 85.
6. Недосека С. А. Контроль линии синтеза аммиака системой АЭ диагностики ЕМА-3У // Техн. диагностика и неразруш. контроль. — 2003. — № 4. — С. 24–28.

МГП «ИНДПРОМ»,  
Киев

Поступила в редакцию  
20.01.2005

## НОВАЯ КНИГА ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ

**В. А. Маслова, В. А. Стороженко. Термография в технической диагностике и неразрушающем контроле.** Мягкая цветная обл., рус. яз., 160 с., цена с НДС 20 грн.

*Монография посвящена одному из современных и активно развивающихся методов неразрушающего контроля качества материалов и изделий, основанному на регистрации температурного поля на поверхности контролируемого объекта. В основу монографии положены результаты многолетних исследований в области термографии, проводившихся в Украине коллективом НТЦ «Термоконтроль» Харьковского национального университета радиоелектроники. Кроме того, обобщен мировой опыт применения термографии в различных отраслях промышленности: электроэнергетике, металлургии, машиностроении, строительстве и т. д. Показана эффективность применения термографии не только для контроля теплового режима объекта (обнаружению мест перегрева различного происхождения), но и для выявления дефектов его внутренней структуры: трещин, расслоений, непроваров и т. п.*

*Приведены физические основы термографии и рассмотрены особенности ее применения в различных аспектах: в диагностике (пассивный метод контроля), в дефектоскопии (активный метод контроля), а также в дефектометрии и в томографии.*

*Наряду с практическими приложениями термографии рассмотрены вопросы теории тепловой дефектоскопии и дефектомерии, а также методы расшифровки результатов термографии.*

*Дан обширный иллюстративный материал в виде тепловых карт (термограмм) различных объектов, а также графиков и схем, поясняющих закономерности теплового контроля и методику его проведения.*

*В Приложении приведены справочные таблицы для оценки применимости метода к различным объектам.*

*Монография предназначена для широкого круга специалистов по неразрушающему контролю, работающих в различных отраслях промышленности, а также может быть полезна для студентов специальности 7.09.09.03 — «Приборы и методы неразрушающего контроля» и слушателей центров подготовки и аттестации персонала по неразрушающему контролю системы EN 473:2000.*

По вопросам приобретения обращаться  
в «Издательство СМИТ» 61166, Харьков, пр. Ленина, 14  
Тел. (057) 702-04-72 (доб. 229)  
Факс (057) 702-13-07  
E-mail: mn@smit.kharkov.ua