



Технологии НК

Development Trends of Special Purpose Flaw Detectors

V. Yu. Byzov, A. A. Pokladov, V. E. Rylsky

Methodology design and engineering system «Methodist», designed on the basis of «Tomographic UD4-T» device is discussed. Engineering of frog welds inspection methodology is given as an example.

Тенденции развития специализированных дефектоскопов

Акустический контроль

55

Об авторах

Сотрудники АО «Votum», Республика Молдова, г. Кишинев:



Бызов Владимир Юрьевич

Начальник отдела универсальных дефектоскопов, инженер-программист



Покладов Александр Алексеевич

Технический директор



Рыльский Виктор Евсеевич

Заместитель начальника отдела, инженер-программист

В настоящее время на рынке средств УЗК предлагается достаточно много современных дефектоскопов, обладающих примерно одинаковыми параметрами. Применяемые в них средства отображения позволяют визуализировать широкий спектр сопутствующей процессу контроля информации, а также существенно преобразить процесс настройки прибора.

Большой выбор приборов на рынке подталкивает производителя заинтересовывать заказчиков все новыми и новыми функциональными возможностями своей продукции. Но современного потребителя уже не удовлетворяет стандартный набор отображаемой информации и сохраняемые настройки.

В дополнение к функциям обычных дефектоскопов в приборах стали предусматривать элементы более сложной функциональности, отражающие специфику диагностики тех или иных деталей (групп деталей, изделий) в соответствии с руководящими нормативными документами. Это позволило строже подходить к самому процессу контроля как к последовательности определенных действий, при которой результаты контроля также отражают специфику и целостность этого процесса. Обучение работе с такими приборами значительно упростилось, так как процесс контроля сопровождается соответствующими интерактивными подсказками и рисунками, а настройки уже заранее подготовлены для контроля соответствующих зон деталей. Это в свою очередь позволяет дефектоскописту уделять больше времени процессу

контроля и тратить минимум времени на перенастройку прибора.

Естественно, создание специализированных приборов – процесс трудоемкий, дорогой и связан с такими чисто организационными процессами как утверждение методик контроля, введенных в прибор, анализ на соответствие принятым нормативам. Причем в этих процессах задействованы уже не только производители приборов, но и организации, представляющие сторону пользователя (заказчика). Можно утверждать, что время, потраченное на разработку и изготовление специализированного прибора, сравнимо с временными затратами на его утверждение у заказчика.

Особо следует отметить два момента, связанных с разработкой указанных приборов.

Первое – это требование соответствия функциональных возможностей прибора действующим нормативным документам. За этим требованием скрывается проблема изменения нормативных документов. Ведь изменение документов, на основе которых создавались специализированные приборы, приводит к необходимости замены этих приборов новыми, удовлетворяющими новым нормативам. Этот процесс длительный и дорогой, так как связан и с созданием новых приборов, и с их дополнительными затратами для организаций-заказчиков. В результате скапливается не технически, а морально устаревшая техника. Поэтому разработчики новых методик, а также руководство соответствующих

отраслей и сами дефектоскописты сопротивляются внедрению пусть и необходимых, но новых идей, касающихся процессов диагностики.

Второе – это стоимость разработки нового специализированного прибора. Безусловно, она высока и существенно превышает стоимость серийного прибора, так как связана с затратами трудовых

В поисках решения проблем, связанных с разработкой специализированных средств контроля, на базе прибора «Томографик УД4-Т» (рис. 1) создана система проектирования методик (СПМ) «Методист». Выбор прибора обусловлен возможностью оперативной смены программного обеспечения (ПО), что позволяет в рамках одного устройства получить одновременно несколько «приборов» (напри-

Такая постановка задачи, базирующаяся на понятиях, близких каждому дефектоскописту, упрощает процесс обучения работе с СПМ «Методист».

Разработка методики ведется непосредственно на приборе «УД4-Т», что позволяет в процессе построения проверять правильность выбранных настроек. Дружественный интерфейс конструктора ме-



Рис. 1. Многофункциональный дефектоскоп «Томографик УД4-Т»

ресурсов фирм, выпускающих диагностическую технику, затратами на обработку нормативных документов и адаптацию имеющихся решений для реализации специализированного прибора. Именно этот факт часто останавливает организации, эксплуатирующие диагностические приборы, от заказа специализированных дефектоскопов у производителя, т. к. затраты на разработку могут значительно превысить затраты на оплату труда более квалифицированного персонала, который сможет обеспечить контроль новых изделий (или – старых изделий по новой методике) на существующем оборудовании. Особенно, если это связано с мелкими или малосерийными деталями, процесс производства и/или эксплуатации которых финансово не подкреплён.

В то же время разработка и внедрение новых специализированных средств контроля имеют ряд неоспоримых преимуществ, стимулирующих организации, отвечающие за НК в соответствующих отраслях, идти на затрату финансовых и временных ресурсов, а именно:

- упрощение процессов обучения работе с этими приборами и их эксплуатации;
- сокращение времени контроля изделий;
- обеспечение качественного контроля благодаря запрограммированной в приборе последовательности этапов;
- документальное подтверждение проведения контроля;
- унификация контроля однотипных изделий на разных предприятиях;
- возможность создания автоматизированных стендов НК на базе специализированных приборов.

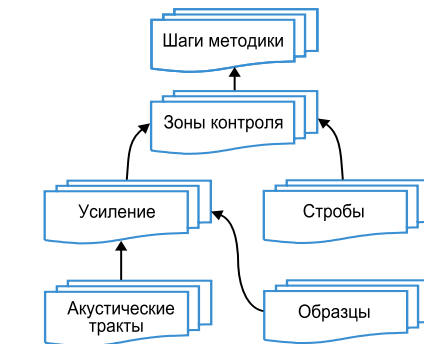


Рис. 2. Структура описания методики контроля

мер, толщиномер, тензометр и дефектоскоп общего назначения).

В основу разработки СПМ «Методист» положена концепция, в соответствии с которой пользователи получают возможность самостоятельно в кратчайшие сроки создавать собственные методики контроля требуемых изделий согласно действующим (или вновь создаваемым) нормативным документам. При этом смена методики контроля производится простой заменой файла, описывающего данную методику, и не влечет за собой материальных или временных затрат. Разработка (или коррекция) такой методики по сути соответствует созданию нового специализированного прибора.

Исходными данными для системы проектирования являются описания

- стандартных образцов;
- режимов акустического тракта, включающие в себя сведения об используемых датчиках, настройке формирователя зондирующего импульса и т. п.;
- параметров каналов усиления приемного тракта прибора;
- зон контроля, включающие в себя отображения вида экрана, структуры информации на нем (А, В, С-сканы, текстовая и графическая информация и т. п.), а также изложение последовательности контроля с дополнительной текстовой информацией об использовании внешнего оборудования (управление стендами, выбор типа координатных устройств и т. п.).

Структурно каждую методику можно представить в виде некоторой схемы отношений описанных элементов (рис. 2).

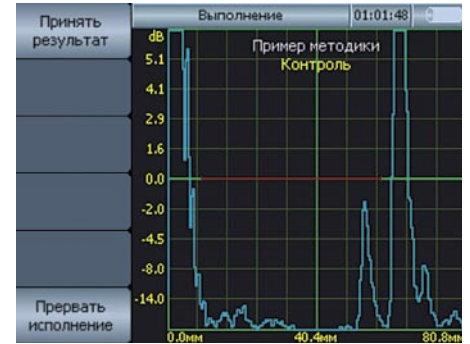


Рис. 3. Пример экрана простой методики

тодик позволяет знакомиться с возможностями системы в процессе работы, постепенно давая возможность строить все более сложные описания.

Для построения простейшей методики достаточно ввести описания образца (для определения опорного уровня сигнала), акустического тракта и режима усиления, описать зону контроля и создать один шаг методики. На это потребуется не более 10 мин (до 20 мин с учетом времени на ознакомление с системой). Этого будет достаточно для того, чтобы проконтролировать практически любое изделие с одной зоной контроля (рис. 3). При необходимости методика легко усложняется: например, за счет разделения контролируемых участков зоны – выделения зоны поиска дефекта; зоны контроля донного сигнала; зоны определения наличия акустического контакта. Все эти зоны могут быть представлены на экране прибора в качестве самостоятельных окон с А-сканами и соответствующей текстовой информацией (рис. 4).

По завершению контроля вся информация может быть сохранена в приборе для дальнейшего просмотра, как в самой программе, так и с использованием компьютера (например, для получения распечатки отчета).

Введенная в прибор методика на любом этапе проектирования может быть сохранена в приборе в виде отдельного файла, как для последующего использования, так и для редактирования и передачи на другие приборы. Такой подход

позволяет создавать отраслевые методики контроля изделий в головных организациях с последующей их передачей для использования при производстве и/или эксплуатации соответствующих объектов. В этом случае внесение любых изменений (например, изменение технологии контроля изделий, появление нового перечня образцов и т. п.) в руководящие нормативные документы может сразу находить

ультразвуковой сканер), но и разрабатываемые пользователем и подключаемые к прибору через штатный разъем. В сочетании с возможностью управления внешними устройствами, СПМ «Методист» позволяет создавать методики для стандов с различной степенью автоматизации.

Примером может служить создание оснастки и составление методики конт-

бор сотрудником нашей фирмы, предварительно прошедшим двухдневный курс ознакомления работе с СПМ «Методист». На ее составление с использованием конструктора СПМ было потрачено два часа, после чего были проведены испытания и принято решение о возможности ее использования в промышленных условиях. Таким образом, для разработки специализированного «прибора» для



Рис. 4. Пример экрана методики с дополнительными функциями

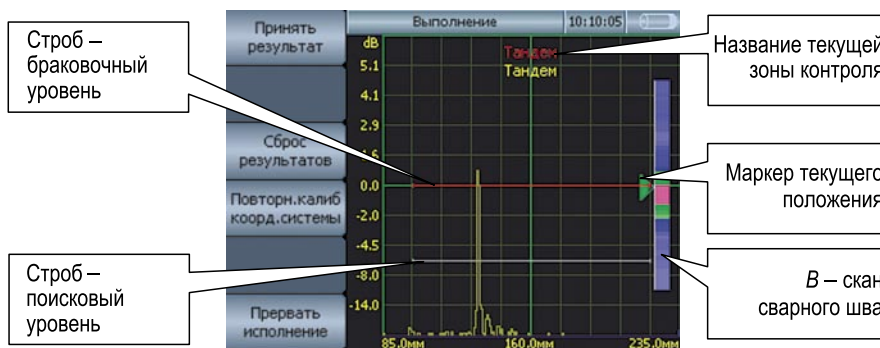


Рис. 6. Пример экрана прибора в режиме «проигрывания» методики

отражение и в методиках контроля, прилагаемых к этим документам.

Методика может быть дополнена электронной подписью, удостоверяющей авторство соответствующей организации-разработчика методики. При распространении методик это позволит получать документальное подтверждение о соответствии результатов контроля требованиям, заложенным авторами методики и отсутствии каких-либо изменений, внесенных другими пользователями.

При конструировании методик могут быть использованы не только штатные координатные системы, входящие в состав прибора «Томографик УД4-Т» (датчик пути,

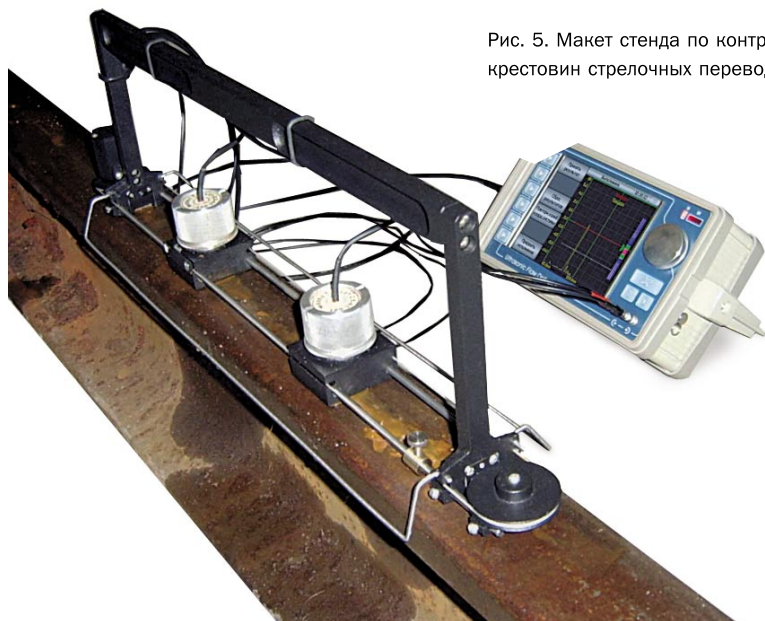
роля сварных швов крестовин стрелочных переводов. Методика разрабатывалась в соответствии с «Технологической инструкцией по неразрушающему контролю сварных швов крестовин проекта 2750 в условиях их эксплуатации» ТИ 07.47-2005. Контроль производится по четырем вариантам с применением раздельно-совмещенного преобразователя, одного наклонного ПЭП с углом ввода 50° и двух наклонных ПЭП с углом ввода 45° по тандемной схеме, расположенных на специализированной каретке со встроенным датчиком положения.

Методика, включающая в себя 4 зоны контроля с использованием режимов накопления А- и В-скан, вносилась в при-

контроля сварных швов крестовин стрелочных переводов (с учетом проведения испытаний) потребовалось менее одного рабочего дня. В дальнейшем этот «прибор» может быть откорректирован (или передан без изменений) для использования контролирующими организациями.

Дальнейшее развитие идеи программируемых специализированных приборов может быть основано на принятии открытой структуры файла, описывающего методику контроля, в качестве стандарта и использовании его для других производителей дефектоскопов, что в значительной степени упростит выбор средств дефектоскопии и серьезно повысит качество самого контроля.

Рис. 5. Макет станда по контролю сварных швов крестовин стрелочных переводов



Сегодняшнее развитие информационных технологий позволяет оперативно через Internet проводить обновления ПО: файлов описания методики и непосредственно ПО СПМ «Методист». ПО и руководство по эксплуатации СПМ «Методист» доступно на нашем сайте www.votum.ru. Безусловно, нам важно мнение непосредственных пользователей, и мы будем рады конструктивным предложениям, направленным на улучшение системы проектирования методик.

Литература

1. Покладов А. А., Рыльский В. Е., Антох В. Н., Габуров А. С. УД4-Т НУ-01 – новый подход к решению традиционных задач. – В мире НК. 2005. № 1(27). С. 64–67.

Статья получена 7 апреля 2006 г.