

в'язкості діелектричної рідини, видається на пристрій відображення інформації ПВІ з перетворенням у значення в'язкості μ .

В другому випадку БЗ розгортає за заданим законом напругу компенсації U_K з періодом T . В цей період високовольтна напруга U на електродах ЕФП приводить до зміни перепаду тиску у відповідних гідравлічних плечах МЕФП, що при певному значенні U або U_K зрівноважує гідравлічний міст. Дифманометр ДМ фіксує відсутність у вимірювальній діагоналі перепад тиску ($\Delta P = 0$) і дає команду на БЗ про відображення на ПВІ значення параметру μ , яка пропорційна вихідній напрузі U_K або високовольтній керуючій напрузі U в моменти зрівноваження.

Проведено експериментальні дослідження електрофлюїдного давача динамічної в'язкості розгортуючого зрівноваження, які підтвердили теоретичні положення, що покладені в основу його розробки.

1. Розробка фазочастотного методу та засобу для підвищення точності ротаційного віскозиметра: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.11.13 / Петрушак В.С. / Київ, Нац. ун-т технологій та дизайну. – К., 2003. – 20с. 2. Ротационные вискозиметры с СВЧ системой преобразования контролируемого параметра: Автореф. дис...канд. техн. наук: 05.11.13 /Кузьменко О.Ю./ ТГТУ – Тамбов, 2003. – 20с. 3. Кос В.М., Древецкий В.В. Измерение реологических характеристик дроссельным мосто-вым преобразователем // Контрольно-измерительная техника, выпуск 17. – Львов, 1975. – С.107–109. 4. А.С.№1695000(СССР). Устройство для преобразования аналогового электрического сигнала в сигнал перепада давления. Древецкий В.В., Юрчевский Е.В. и Яцук А.П. БИ, 1991, №44. 5. Нагорный В.С. Электрофлюидные преобразователи.- Л.: Судостроение.1987. – 257с.

УДК 681.327.12

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

© Белый Н.Г., Карманов М.Н., Троицкая Н.В., 2005
Институт электросварки им.Е.О.Патона НАН Украины, г. Киев

Розглянуті питання, які пов'язані радіографічним неруйнівним контролем (НК). Значна увага приділена можливості автоматизації процесу радіографічного НК шляхом використання сучасних засобів обчислювальної техніки, сканерів і програмного забезпечення з метою розпізнавання рентгенівських знімків-зображень

Первые работы по автоматизации радиационного неразрушающего контроля появились в 1965г. [1], где была поставлена задача автоматизации контроля. В этом же году был предложен лабораторный макет такой системы [2]. Однако несмотря на значительные усилия, в том числе и целого ряда крупнейших научно-технических центров мира, эти работы долгое время не выходили за рамки создания отдельных экспериментальных образцов. И лишь в некоторых случаях удавалось довести их до опытной промышленной эксплуатации. Задача автоматизации расшифровки малоконтрастных, зашумленных радиографических снимков неразрушающего контроля НК оказалась достаточно сложной для того уровня развития вычислительной техники.

С появлением мощных, быстродействующих и сравнительно недорогих компьютеров начал бурно

развиваться рынок программной продукции для компьютерного редактирования, коррекции графических изображений, фотографий, их архивации, документированию. В этой связи резко возрос интерес к возможности использования подобных систем для автоматизации обработки радиографических снимков в промышленном НК.

Системы универсальных пакетов компьютерной обработки изображений могут применяться для улучшения визуального восприятия радиационных изображений, для проведения предварительных исследований по автоматизации обработки радиографических снимков. Но в таких универсальных системах не учитывается целый ряд особенностей и требований, предъявляемых к промышленному НК. Поэтому практического применения при автоматизации радиографического НК они не нашли.

В настоящее время в ИЭС им. Е.О.Патона НАН Украины ведутся исследования по созданию автоматизированных рабочих мест дефектоскописта (АРМ-Д) по радиографическому контролю качества сварных соединений с использованием стандартных средств компьютерной техники [3].

АРМ-Д включает в себя компьютер с операционной системой Windows XP. Ввод и оцифровка исходных данных (рентгеновских изображений) осуществляется через сканер, работающий на просвет (в 8 и 16-битном представлении данных), документирование выполняется на лазерном принтере.

Компьютерная система радиографического контроля обеспечивает:

- 1) оценку качества снимков сварных соединений;
- 2) выделение на снимке зоны шва, эталона чувствительности, изображений дефектов;
- 3) классификацию дефектов, определение их расположения и реальных геометрических параметров;
- 4) архивацию и документирование результатов автоматизированного радиографического контроля.

В системе предусмотрен широкий набор программных инструментов для автоматизации расшифровки радиографических снимков сварных соединений.

АРМ-Д позволяет улучшать визуальное восприятие (расшифровку) рентгеновских снимков благодаря электронному проявлению, доводя плотность потемнения оцифрованных изображений до необходимой величины. Таким образом повышается достоверность и эффективность работы дефектоскопистов при анализе изображений.

Результаты обработки снимка в удобном виде представляются оператору на экране монитора для контроля, корректировки, архивации и документирования.

Набор стандартных средств вычислительной техники позволяет организовать доступ к локальным сетям (например, на уровне участка, лаборатории или производственного комплекса), обеспечивает возможность приема/передачи информации по электронной почте, по сетям Интернета. Такие АРМ-Д могут стать составным элементом, обеспечивающим доступ к интегрированным базам данных НК, используемым на всех этапах в процессе производства, при

строительстве, монтаже, в процессе эксплуатации и ремонта соответствующих металлоконструкций.

В связи с началом широкого внедрения компьютерных систем радиографического контроля выдвигается и проблема сертификации подобных систем. Здесь нами ведутся работы в двух направлениях:

1) изучение и внедрение в Украине соответствующей зарубежной нормативной документации. В настоящее время подготовлен проект государственного стандарта по оцифровке и компьютерному вводу радиографических снимков в неразрушающем контроле, являющийся гармонизацией европейского стандарта [4]. Запланировано продолжить работы по гармонизации целого пакета стандартов;

2) исследования возможности формализации и алгоритмизации некоторых норм визуального контроля, устанавливаемых действующими стандартами на радиографический контроль для последующего их использования при сертификации автоматизированных систем радиографического контроля [5]. Выполненные в этом направлении предварительные исследования предполагаются апробировать на действующих образцах автоматизированных систем неразрушающего контроля.

1. Штань А.С., Чернобровов С.В., Фирстов В.И., Сулькин А.Г. Проблемы радиационной дефектоскопии. – Дефектоскопия, 1965, №6. – С.41-46.
2. Szabo N., Eppler W. Computer reads weld x-rays. – Metalworking Production. 1965, v. 33, №1. – P.162, 163.
3. Белый Н.Г., Троцкий В.А., Пономаренко В.К., Здоровец В.Г., Есин С.А., Пономаренко А.В. Цифровая обработка радиографических снимков // Материалы 12-й международной конференции “Современные методы и средства неразрушающего контроля и технической диагностики”, 20-24.09.2000 г., г. Ялта. – С.74-76.
4. EN 14096-1. Non destructive testing – Qualification of radiographic film digitalization system.
5. Карманов М.Н., Белый Н.Г. Оценка автоматизации радиационного неразрушающего контроля // Материалы 5-го международного семинара-выставки “Современные технологии и приборы неразрушающего контроля и технической диагностики”, 24 – 25. 11 2004г., г. Харьков. – С. 30 – 32.