

*А. А. Романцов, С. В. Лавырев**

ЦИФРОВАЯ РАДИОГРАФИЯ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

Метод цифровой радиографии основан на регистрации радиационного изображения (РИ) просвечиваемого объекта контроля (ОК) в цифровой сигнал с помощью цифровых детекторов, ПЗС-матриц, детекторных линеек. Цифровой сигнал передается в блок памяти компьютера, а затем перераспределяется в двумерный массив пикселей, который формирует цифровой код изображения ОК. Цифровое изображение ОК визуализируется на экране дисплея или ТВ-монитора в виде полутонового изображения. При этом изображение в виде цифрового кода подвергается компьютерной обработке различными методами (контрастирование, масштабирование, сглаживание и т.п.) [1].

Для проведения РК таким способом по-прежнему требуется источник ионизирующего излучения (ИИИ), эталоны чувствительности и маркировочные знаки. Только вместо рентгеновской пленки, заряженной в кассеты с *усиливающими экранами*, на объекте устанавливается матричный детектор. Это электронное устройство с набором детектирующих элементов, подключенное напрямую к персональному компьютеру. Прибор поглощает рентгеновское излучение и передает цифровое изображение на ПК. Отпадает необходимость в *негатоскопе*. Полученный цифровой снимок можно масштабировать, обрезать, «прогонять» через фильтры и иным образом обрабатывать в специализированном ПО. В качестве источников излучения в комплексах применяются рентгеновские аппараты, а для контроля крупногабаритных объектов с радиационной толщиной свыше 50 мм применяются и бета-троны, и линейные ускорители [2, 3].

Из анализа работ [2, 3] установлено, что существующие в настоящее время системы ЦР классифицируются по способу регистрации на прямую регистрацию в реальном времени и с накоплением цифровых изображений. При прямой ЦР формирование радиационного изображения происходит непосредственно в детекторе, в котором

* Работа выполнена под руководством доктора технических наук, профессора ФГБОУ ВО «ТГТУ» М. В. Соколова.

осуществляется преобразование энергии рентгеновских квантов в световые кванты, затем в электрический сигнал, а при ЦР с накоплением происходит преобразование энергии рентгеновских квантов в свет. Далее изображение перераспределяется в цифровой код в виде двумерного массива пикселей с последующим накоплением изображений ОК в памяти цифрового носителя.

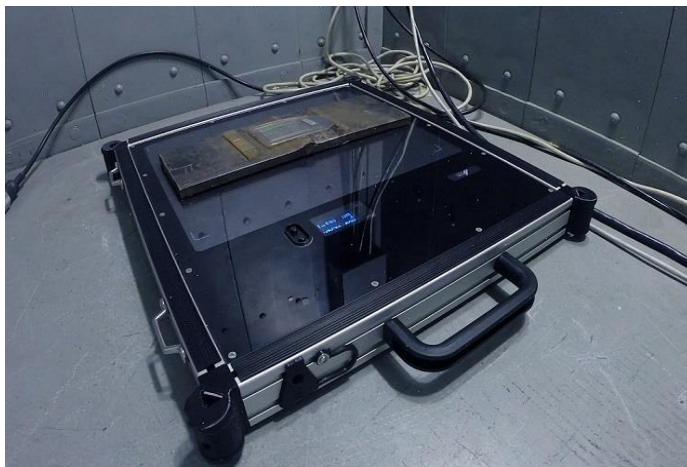


Рис. 1. Плоскопанельный цифровой детектор

Наиболее перспективной классификацией систем ЦР по способам формирования РИ и оценки качества изображений являются [4]:

- системы на основе усилителей радиационных изображений;
- системы на основе двумерных матричных детекторов;
- сканирующие системы на основе линейки детекторов;
- сканирующие системы на основе бегущего рентгеновского луча.

Анализ зарубежных стандартов и отечественной нормативно-методической документации [1] метода ЦР показал отсутствие в отечественной документации понятий «уровень качества контроля», «классы изображения», «класс цифровых систем». Не регламентированы показатели качества изображения, внутренней нерезкости детектора, искажения, однородности. В то же время, в зарубежных стандартах основным параметром для оценки качества ОК является: внутренняя нерезкость детектора, искажение, однородность. В отечественных стандартах есть чувствительность контроля и геометрическая нерезкость. Этот фактор является одной из причин, которая не позволяет

гармонизировать результаты контроля, полученные с использованием отечественных методик контроля и зарубежных стандартов. Для гармонизации результатов контроля, полученных с использованием отечественных методик контроля и зарубежных стандартов метода ЦР, авторы работ предложили установить следующие классификационные параметры по оценке качества изображения ОК:

- классы радиографической чувствительности согласно ГОСТ 7512–82;
- отношения радиационной толщины по краям участка контроля к толщине по центральной оси тучка излучения;
- внутреннюю нерезкость детектора;
- искажения изображений на экране монитора;
- однородность изображений на экране монитора.

Для внедрения ЦР контроля сварных соединений технических устройств необходимо решить следующие задачи:

- разработать критерии и алгоритмы идентификации изображений несплошностей (дефектов) с использованием систем ЦР для контроля сварных соединений технических устройств на опасных производственных объектах;
- разработать на классификацию оценки качества изображений цифровых изображений и классификацию систем ЦР и определить их параметры;
- разработать нормативные документы, отражающие принципиально новый подход к оценке результатов контроля с использованием систем ЦР для контроля технических устройств на ОПО.

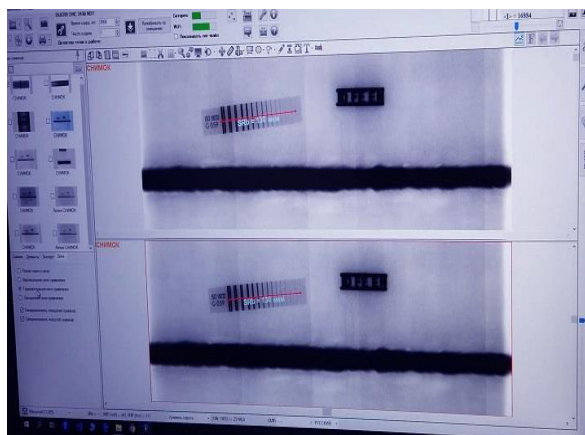


Рис. 2. Рентгеновский снимок, выведенный на экран компьютера

Список литературы

1. ГОСТ 7512–82.
2. Форум дефектосопист.ру
3. Недавний, О. И. Современное состояние систем цифровой рентгенографии (обзор) / О. И. Недавний, В. А. Удод // Дефектоскопия. – 2001. – № 8. – С. 62 – 82.
4. Системы получения рентгеновских изображений с высоким пространственным разрешением / Н. К. Кононов, С. М. Игнатов, В. Н. Потапов, В. Г. Недорезов // ПТЭ. – 2006. – № 5. – С. 156 – 159.

*Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы
в машиностроении» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*