

УДК 620.179.1

## **ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕНТГЕНОВСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ДЕТАЛЯМ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ**

Ольга Александровна Крупнина

*Студент 5 курса*

*кафедра «Технологии сварки и диагностики»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана*

*Научный руководитель: А.Л. Ремизов,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии сварки и диагностики»*

С середины 20 века, после открытия рентгеновских лучей и изучения взаимодействия их с веществом, интенсивно развивается такое направление неразрушающего контроля, как радиационная дефектоскопия.

Основой метода радиационного контроля является получение информации о структуре объекта контроля (ОК) при прохождении через него ионизирующего излучения. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом сопровождается некоторыми характерными явлениями, каждое из которых определяет метод регистрации излучения, т.е. физические или химические явления, определяющие тип приемника радиационного излучения.

Рентгенографический метод основан на фотографическом действии, которое заключается в передаче части энергии фотонов рентгеновского излучения молекулам бромистого серебра, из которых, в частности, состоит эмульсия радиографической пленки. Результатом преобразования излучения является радиографический снимок, на котором участки пленки, получившие большую дозу излучения, получают более темными, нежели участки, получившие меньшую дозу. Данный метод получил наибольшее распространение для контроля изделий и узлов авиационной и космической техники, благодаря многолетнему опыту использования и отработанной научно-технической и нормативной базе.

Классификация и, соответственно, основные характеристики радиографических пленок регламентированы стандартом EN 584-1. Методика выбора пленки в зависимости от характеристик ОК отработана и, при соблюдении рекомендаций выбора, результаты контроля гарантированно удовлетворяют требованиям по чувствительности и разрешающей способности ГОСТ 29426-82, ГОСТ 7512-82, стандартом EN ISO 17636-2.

При всех очевидных преимуществах радиографических пленок, основным недостатком радиографического метода является низкая производительность, высокая себестоимость и трудность автоматизации процесса контроля.

Рентгеноскопический метод основан на таких явлениях, как внешний фотоэффект, ионизация в твердом теле, а также люминесценция кристаллов. Каждый из этих эффектов, а также их комбинации, с развитием компьютерной техники и микроэлектроники, определяли развитие новых комплексов для преобразования радиационного изображения в светотеневую картину взамен радиографической пленки.

Пластины с фотостимулированной памятью, так называемые «фосфорные» пластины, используются как возможный аналог пленки многократного использования, с сокращенным временем обработки и экспонирования. При заявленных

преимущества, существуют недостатки технологического характера, влияющие на качество контроля. Поэтому на данном этапе развития этой технологии, полное исключение радиографической пленки из процесса контроля невозможно.

Появление рентгеновских электронно-оптические преобразователей (РЭОП) и усилителей изображения стало еще одним этапом в развитии рентгеноскопических методов. Коэффициент преобразования, коэффициент усиления, разрешающая способность, отношение сигнал/шум, динамический диапазон, – являются основными характеристиками РЭОП, впоследствии определяющими качество полученного изображения.

Плоскопанельные цифровые детекторы являются наиболее перспективным типом преобразователей рентгеновского излучения и активно внедряются в процесс неразрушающего радиационного контроля. Проведен ряд экспериментальных исследований для изучения возможностей применения данной системы для выявления различного вида дефектов изделий и узлов авиационной и космической техники. По результатам экспериментального сравнения пленки и цифровых детекторов по таким характеристикам как чувствительность, разрешающая способность и диапазон рабочих напряжений, сделан вывод о возможности перехода от радиографического метода к радиоскопическому. Обозначен ряд изменений технологического характера, что необходимо отразить в нормативной документации.

#### **Литература**

1. Добромислов В.А. Радиационные методы неразрушающего контроля. М.: Машиностроение, 1990. 104с.
2. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / Клюев В.В., Соснин Ф.Р., Филинов В.Н. и др.; Под ред. Клюева В.В. М.: Машиностроение, 1995. 488 с.
3. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
4. ГОСТ 27947-88 Контроль неразрушающий. Рентгенотелевизионный метод. Общие требования.
5. Possibilities and Limits of Digital Industrial Radiology: The new high contrast sensitivity technique - Examples and system theoretical analysis / Uwe Zscherpel, Uwe Ewert, Klaus Bavendiek // DIR 2007 - International Symposium on Digital industrial Radiology and Computed Tomography, June 25-27, 2007, Lyon, France.