

---

## Цифровая радиография сварных соединений

Сотрудники  
ЗАО «ЭНЕРГО-  
МОНТАЖ ИНТЕР-  
НЭШНЛ», Москва

**Богод  
Виталий  
Борисович**

Первый замести-  
тель генерального  
директора

**Баранов  
Александр  
Владимирович**

Директор департа-  
мента реализации  
радионуклидной  
техники

Радиографический контроль является одним из наиболее применяемых методов неразрушающе-го контроля качества сварных соединений ответственного назначения при сооружении и эксплуатации потенциально опасных промышленных объектов, таких, в первую очередь, как атомные электростанции, магистральные нефтяные и газопроводы.

Начиная с 1994 г., ЗАО «ЭНЕРГОМОНТАЖ ИНТЕРНЭШНЛ» при участии ВНИИТФА и ГНЦ НИИАР было возобновлено отечественное производство радиографического оборудования, утраченное после развала СССР. Разработана линейка гамма-дефектоскопов, работающих со всеми используемыми для радиографического контроля источниками гамма-излучения- $^{75}\text{Se}$ ,  $^{192}\text{Ir}$ ,  $^{60}\text{Co}$ , и освоено их серийное производство (информация об этих дефектоскопах опубликована в журнале «В мире неразрушающего контроля» № 2 (44) за 2009 г).

В последнее время все больший интерес у пользователей вызывают так называемые технологии компьютерной радиографии, когда в качестве детектора вместо рентгеновской пленки применяются специальные запоминающие пластины многоразового использования. Пластины совместимы с любыми источниками радиации энергиями от 10 эВ до 15 МэВ (рентгеновские аппараты постоянного потенциала и импульсного действия, радионуклидные источники).

Изображения сохраняются сразу в электронном виде и могут подвергаться цифровой обработке с целью улучшения выявляемости дефектов. В перспективе становится возможным автоматизированный поиск дефектов и измерение их параметров.

При применении этих технологий снижается требование к активности используемых источников гамма-излучения и сокращается время экспозиции при контроле.

В рамках испытания технологии радиографического контроля с применением компьютерной радиографии и гамма-дефектоскопа РИДSe4P собственного производства с источником гамма-излучения  $^{75}\text{Se}$  типа СР17 активностью около 40 Ки в марте 2011 г. ЗАО «ЭНЕРГОМОНТАЖ ИНТЕРНЭШНЛ» при участии ООО «Консенсус», ООО «ГК ЕВРАЗ» и ООО «Политест-Инжиниринг» в ООО «Машиностроительный завод «ЗиО-Подольск» проводился контроль сварных швов, выполненных на стальных пластинах длиной 40 мм и толщиной 3 и 28 мм, и кольцевых швов, выполненных на стальных трубах диаметром 38–45 мм с толщиной стенки 4 мм, диаметром 76 мм с толщиной стенки 8 мм и диаметром 136 мм с толщиной 6 мм.

При этом было установлено:

- применение технологии компьютерной радиографии с источником  $^{75}\text{Se}$  на толщинах контролируемых стальных образцов от 3 до 28 мм обеспечивает выявление дефектов (непровары в корне шва, скопления и цепочки шлаковых включений, единичные шлаковые включения) в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-017-89 по классу 2 согласно ГОСТа 7512–82;
- время экспозиции при использовании технологии компьютерной радиографии в 3–4 раза меньше, чем при просвечивании на рентгеновскую пленку;
- время, затраченное на цифровую обработку изображений с пластин приблизительно в 10 раз меньше времени фотообработки радиографических пленок;
- при использовании технологии компьютерной радиографии обеспечивается возможность архивирования результатов контроля.

Безусловно необходимо продолжить такие исследования, в том числе и с другими источниками гамма-излучения с более высокой энергией излучения:  $^{192}\text{Ir}$  и  $^{60}\text{Co}$ . При положительных результатах можно будет существенно расширить диапазон толщин контролируемых этим методом сварных соединений. Планируется также изучить возможность снижения при этом активности источников гамма-излучения при проведении контроля.