

The reported study was partially supported by the Governmental program "Science", research project No. 11.6342.2017/BC

THE STATE OF NUCLEAR AND RADIATION SAFETY OF THE RESEARCH NUCLEAR REACTOR IRT-T

A. Yanichev, A. Naimushin, O. Khudoleeva, P. Khudoleev

National research Tomsk polytechnical university

Russia, Tomsk, Lenin Ave., 30, 634050

Research nuclear reactor IRT-T began operating after reconstruction in 1984. Research nuclear reactor IRT-T is operated by weekly cycles at the power of 6 MW.

Management and protection system based on the security module "Mirage – MB" and control of technological parameters has worked for over ten years. During this period of time a solid operational experience was gained. Gamma radiation and gas radiation monitoring system has begun operating on the premises of research nuclear reactor IRT-T.

After the first year of operation of this system a lot of weak points have been identified, both in hardware and in the whole system installation. Following the extension of the operational lifetime of the reactor operating organization started to implement the resource management program and systems which are important for safe operation of the reactor IRT-T.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ДЕФЕКТНОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОМОГРАФИИ

В.В. Абрамец, Д.О. Долматов, Я.А. Салчак

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: vvabramets@yandex.ru

В РФ объектам атомной энергетики предъявляются высокие требования безопасности. Необходимым требованием для обеспечения технической безопасности согласно ПНАЭ Г-7-010-89 [1] является своевременный эффективный контроль качества сваренных металлических конструкций. На сегодняшний день активно развиваются и внедряются методы неразрушающего производственного и эксплуатационного контроля. Привлекательным для предприятий ядерно-топливного цикла представляется ультразвуковой (УЗ) контроль, который в сравнении с рентгеновским контролем характеризуется высокой производительностью. УЗ томография внедряется в производственные процессы на Горно-химическом комбинате (г.Железногорск) при изготовлении герметичных пеналов для сухого хранения отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) [2].

В рамках работы рассмотрен метод УЗ томографии, позволяющий создавать 3D-реконструкцию объекта с его внутренней геометрией и дефектами. В пакете MATLAB разработана математическая модель реконструкции акустических данных на основе применения технологии фокусируемой синтезированной апертуры (SAFT). Данная технология позволяет фокусироваться в каждой точке контролируемого объекта при использовании фазированных решеток. Необходимо установить время пути в зависимости от номеров излучателя, приемника и соответствующего отсчета измерения. Таким образом, для каждого сочетания

излучатель-элемент объема рассчитывается номер отсчета приемника, по которому можно найти амплитуду. Конечным результатом разработанного алгоритма является получение значения амплитуды сигнала в каждой точке области контроля.

Зная детальное распределение значений амплитуды в каждой точке контролируемого объекта, возможно провести точную реконструкцию, учитывающую все особенности внутренней структуры. Это позволит наиболее эффективно производить контроль качества пеналов ОЯТ не только во время изготовления, но и при их эксплуатации. К примеру, мониторинг целостности пеналов с помощью течеискателей позволяет зафиксировать только факт разгерметизации, а УЗ томография с построением 3D-реконструкции позволяет обнаружить дефект.

Выполнено при финансовой поддержке проекта №11.3683.2017/ПЧ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ПНАЭ Г-7-010-89. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fpribor.ru/uploadedFiles/files/Instructions/PNAE_G_7_010_89.pdf. -13.04.17.
2. D.Sednev, O.Kataeva, V.Abramets, P.Pushenko, T.Tverdokhlebova. Ultrasonic fingerprinting by phased array transducer // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016 – Vol. 135, Article number 012039. – p. 1-6.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ СПЕКТРА ПОТОКА НЕЙТРОНОВ НА НАЧАЛО И КОНЕЦ КАМПАНИИ ТОПЛИВА РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ВК-300

М.М. Балачков, Д.В. Коновалов, А.А. Пермикин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: mmb2@tpu.ru

Россия является большой страной с неравномерным распределением населения по её территории. Передача электроэнергии на дальние расстояния является экономически неэффективно и приводит к её удорожанию. Разработка проектов реакторов малой мощности может помочь решить эту проблему и обеспечить электроэнергией и теплом удалённые населённые пункты. Одним из таких проектов является реакторная установка малой мощности ВК-300 с тепловой и электрической мощностями 750 МВт и 250 МВт соответственно.

Анализ проводился на основе нейтронно-физического расчёта с использованием данных содержащихся в работе [1]. Результаты расчёта представлены на рисунке 1. Кампания топлива после производства оптимизации элементарной ячейки составила 1200 эффективных суток.