

УДК 621.039.546

ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБОК ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Анна Алексеевна Тронина

*Студент 4 курса, бакалавриат,
кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: В.Л. Скрипка,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

При эксплуатации ядерного реактора с реакторными установками типа ВВЭР-1000 актуальной задачей является обеспечение качественной, а самое главное безопасной работы. Для этого необходимо производить максимально достоверный контроль одних из важнейших элементов реактора – оболочек поглощающих элементов (ПЭЛов). Требования к ним достаточно велики и учитывая вопросы безопасности, а главное последствий того, что, если наши ПЭЛы будут недостаточно эффективно работать для предотвращения техногенных катастроф они подвергаются стопроцентному контролю высокой достоверности.

Проведя анализ существующих методов контроля, было выявлено, что они в полной мере не обеспечивают необходимую достоверность контрольных операций. Учитывая тот факт, что ПЭЛ – это ответственная деталь, важно усовершенствовать существующие методы.

В качестве основного способа повышения достоверности был улучшен метод обработки получаемых результатов за счёт проведения корреляционных преобразований. Автокорреляционный метод основывается на том, что отраженные сигналы от участка трубы задерживаются в линии задержки, далее задержанный сигнал сравнивается со следующим принятым сигналом и так далее.

Другим способом повышения точности контрольных операций является настройка чувствительности ультразвуковой аппаратуры при помощи настроечных образцов (НО) или стандартных образцов предприятия (СОП). В качестве НО или СОП могут выступать отрезки бездефектной трубы, выполненные из того же материала, того же типоразмера и имеющие то же качество поверхности, а также образцы трубы с заранее нанесенными на нее искусственными отражателями (дефектами) [3].

В ходе работы были проведены расчеты на языке программирования Python, которые показали, что введение автокорреляционной обработки получаемых результатов в ходе контроля ПЭЛов позволило повысить достоверность с 0,95 до 0,99.

Литература

1. Кушманов С.А. Махин В.М., Чуркин А.Н. Перспективный поглощающий стержень системы управления и защиты ВВЭР: конструкция, методики и результаты обоснования // Вопросы атомной науки и техники. - 2021. - №30. - С. 15-27.
2. С. А. Останин Увеличение отношения сигнал/шум методом последовательного вычисления автокорреляционной функции // Журнал радиоэлектроники. - 2011. - №12. - С. 31-38.
3. ГОСТ 17410-78 Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии.

4. РЭ «Установка контроля труб УСКТ-8. Руководство по эксплуатации». URL: https://propribory.ru/static/upl/07-07-2020/SCeBJYjKSgU_Wwm_/РЭ%20УСКТ-8.pdf (дата обращения: 02.03.2023).