

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ТВЕЛ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯДЕРНОЇ БЕЗПЕКИ АЕС

Буданов П.Ф., к.т.н., доц., Бровко К.Ю., к.т.н., доц., Хом`як Е.А., асп.
(Українська інженерно-педагогічна академія)

Найважливіше місце в системі ядерної безпеки атомної електростанції (АЕС) займає система контролю герметичності оболонок (КГО) тепловідляючих елементів (ТВЕЛ) тепловідляючих збірок (ТВЗ) ядерного реактора [1]. Система КГО дозволяє своєчасно виявляти розпочату розгерметизацію ТВЕЛів і відстежувати розвиток дефекту, запобігаючи, тим самим, важкої аварії. На АЕС проблема виявлення негерметичних ТВЕЛів є дуже актуальною у зв'язку з одноконтурною системою циркуляції теплоносія і збільшенням викиду радіонуклідів безпосередньо в атмосферу в разі аварії. У даний час на всіх діючих українських і багатьох зарубіжних атомних електростанціях експлуатується штатна система КГО ТВЕЛів, розроблена ще в кінці 60-х рр, яка морально і фізично застаріла. У зв'язку з цим видається актуальним розробити нові способи і методи для виявлення негерметичності ТВЕЛів, що значно підвищує надійність при експлуатації технологічного обладнання на АЕС. Все це вирішує питання про оснащення АЕС сучасною системою КГО, що забезпечує безпеку експлуатації технологічного обладнання АЕС, і володіє високим ступенем надійності і оперативністю у виявленні аварійних ситуацій. Як відомо [2], взаємодія нейтронного потоку з оболонкою ТВЕЛ, викликає корозійні процеси на її поверхні з утворенням локальних неоднорідностей. В роботі, запропоновано для моделювання процесів, що відбуваються в структурі зовнішньої і внутрішньої поверхонь оболонки ТВЕЛ при розгерметизації, використовувати апарат фрактально-кластерної геометрії. Розроблена на цій основі фізична модель описує процеси утворення неоднорідностей, нанопор і мікротріщин в структурі оболонки ТВЕЛ. У роботі представлена вдосконалена методика контролю динаміки порушення герметичності ТВЕЛ на більш ранній часовій стадії у порівнянні зі штатною методикою і яка дозволяє оперативно обробити отримані дані в системі КГО і своєчасно запобігти аварійним ситуаціям, тим самим підвищити надійність при експлуатації технологічного обладнання ядерного реактору на АЕС.

Список літератури

1. Введение в безопасность ядерных технологий / А.В. Носовский, В.Н. Васильченко, А.А. Павленко. - Київ, 2006. - 360 с.
2. Гончаров А.А. Оценка разгерметизации ТВЭЛОВ ВВЭР в проектных авариях / А.А. Гончаров, А.В. Кумачов, А.В. Медведев // Труды четвертой науч.-техн. конф. «Обеспечение безопасности АЭС с ВВЭР». - Подольск, 23—26 мая 2005. - С. 54—73.