

МЕТОДИКА КОНТРОЛЮ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ТЕПЛОВИДІЛЯЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕАКТОРНИХ ТЕПЛОВИДІЛЯЮЧИХ ЗБІРОК.

Хом'як Е.А.

Українська інженерно-педагогічна академія

Сьогодні на всіх українських і багатьох зарубіжних АЕС використовуються стандартні системи охолодження твелів, розроблені наприкінці 1960-х – 1970-х років, які морально і фізично застаріли [1].

Найважливішою частиною системи ядерної безпеки атомної електростанції є система контролю герметичності оболонки (КГО), яка являє собою систему виявлення радіоактивних продуктів поділу у теплоносії та у газозбірнику під час експлуатації ядерного реактора [2].

Система КГО може запобігти великим аваріям шляхом своєчасного виявлення початкової розгерметизації тепловиділяючих елементів (ТВЕЛ) і моніторингу виникнення ушкодженостей. Проблема виявлення негерметичності паливних елементів має велике значення на АЕС, оскільки система циркуляції теплоносія є одноконтурною і під час аварій часто відбувається викид радіонуклідів безпосередньо в атмосферу.

У зв'язку з цим розробка нових методів і методик виявлення течі твелів дозволила б значно підвищити надійність технологічного обладнання АЕС.

Все це вирішує проблему оснащення АЕС сучасними системами, які забезпечують безпечну експлуатацію технологічного обладнання АЕС і характеризуються високою надійністю та ефективністю виявлення аварійних ситуацій.

Відомо, що взаємодія потоків нейтронів з оболонкою ТВЕЛ викликає корозійні процеси, які формують локальні неоднорідності на її поверхні [3].

У цій роботі пропонується використати апарат фрактальної кластерної геометрії для моделювання процесів, що відбуваються на зовнішніх і внутрішніх поверхневих структурах оболонки паливного елемента під час розгерметизації. Розроблена на цій основі фізична модель описує процеси утворення неоднорідностей, нанопор і мікротріщин у структурі оболонки ТВЕЛ.

В роботі представлено удосконалену методику моніторингу динаміки негерметичності ТВЕЛ на більш ранній стадії в порівнянні зі стандартними методами, що дозволяє оперативно обробляти дані, отримані системою КГО, і своєчасно запобігати аварійним ситуаціям, підвищуючи тим самим надійність реакторного технологічного обладнання атомних електростанцій. Система може бути використана для підвищення надійності реакторного технологічного обладнання атомних електростанцій.

Список використаних джерел.

1. Богорад В. І., Литвинська Т. В., Носовський А. В., Слєпченко О. Ю. Питання контролю герметичності оболонок тепловидільних елементів із впровадженням нових видів ядерного палива на атомних станціях України з реакторами ВВЕР-1000. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2014. № 1(61). С. 29–33.
2. Воробьев Ю. Ю., Жабин О. И. Оценка применимости модели деформации оболочек ТВЭЛов для топлива реакторов ВВЭР-1000. *Ядерна та радіаційна безпека*. 2015. № 3. С. 3–7.
3. Pecchia M., Vasiliev A., Ferroukhi H., Pautz A. A methodology for evaluating weighting functions using MCNP and its application to PWR ex-core analyses. *Channells of Nuclear Energy*. 2017. Vol. 105, P. 121–132.