



Ідентифікатор подання: 111

Тип: Секційна доповідь

Роботи на реакторі ВВР-М у передвоєнний та військовий періоди

середа, 28 травня 2025 р. 16:55 (20 хвилин)

Війна малої інтенсивності (2014–2022) мало вплинула на планові та роботи на замовлення, які проводяться на Київському дослідному реакторі ВВР-М, з урахуванням, звичайно, загального економічного стану країни. Зокрема, протягом 2020–2022 рр. автори брали участь у підготовці опромінення зразків-свідків у вертикальних каналах реактора ВВР-М на замовлення Національної Атомної Енергогенеруючої Компанії (НАЕК) «Енергоатом». Для проведення опромінення всередині активної зони було спроектовано та виготовлено вертикальний канал для встановлення на місце стандартної одиночної паливної збірки, та проведено розрахункові дослідження оптимального паливного завантаження та розташування такого каналу [1].

Розрахункові дослідження проводилися з використанням коду MCNP-4C, за допомогою якого розраховувалися запас реактивності різних паливних завантажень, нейтронні спектри і потоки нейтронів в передбачуваних місцях розташування вертикальних каналів для опромінення [2-4]. Крім того, були розраховані потоки та спектри нейтронів безпосередньо на зразках-свідках, контейнери з якими локалізовані в каналі, розташованому в найбільш оптимальних для опромінення місця активної зони. У цій роботі наведено картограму завантаження активної зони реактора ВВР-М з урахуванням актуального на момент зупинки реактора вигорання палива та оптимального розташування каналу для опромінення та інших пристроїв в активній зоні із зазначенням усереднених потоків нейтронів для паливних збірок у кожному секторі активної зони.

На жаль, у зв'язку з початком активних військових дій в Україні ці роботи не були завершені, сам реактор було законсервовано, паливо було вивантажено з активної зони та поміщене у сховище відпрацьованого ядерного палива.

В останні роки на реакторі були проведені роботи з покращення умов зберігання відпрацьованого ядерного палива – збудовано додаткове сховище відпрацьованого палива та модернізовано основне сховище. У зв'язку з цими обставинами виникли завдання щодо переоцінки ядерної безпеки сховищ відпрацьованого ядерного палива. Для цього вирішувалися такі задачі:

1. Проведення розрахунків ефективного коефіцієнта розмноження нейтронів для різних умов зберігання, включаючи варіації густини води, збагачення палива та геометрії розміщення збірок;
2. Оцінка безпеки системи зберігання на основі отриманих значень k_{eff} , з урахуванням консервативного підходу, що передбачає найгірші сценарії, такі як мінімальні відстані між складаннями та максимальний вміст матеріалів, що діляться;
3. Обґрунтування надійності та відповідності сховища вимогам ядерної безпеки, включаючи недопущення перевищення критичного рівня $k_{eff}=0,95$ за нормальних та аварійних умов експлуатації.

Завдання, що поставлені дають можливість комплексно оцінити безпеку системи зберігання, а також підтвердити її здатність ефективно запобігати ризику виникнення ланцюгової ядерної реакції поділу.

Проведені розрахунки підтверджують відповідність сховища всім вимогам ядерної безпеки, включаючи стійкість до можливих змін зовнішніх умов і є переконливим доказом того, що запропоновані конструктивні рішення та обрані матеріали забезпечують високий рівень надійності системи зберігання ядерного палива. Це дає підстави подальшого використання сховища у його поточної конфігурації без необхідності додаткових модифікацій.

1. В.І. Слісенко, В.М. Буканов, А.П. Войтер, В.І. Гаврилюк. Інститут ядерних досліджень НАН України. 50 років наукових досліджень і звершень (Київ: ІЯД НАН України, 2020) 239 с.
2. П.М. Ворона, В.Ф. Разбудей. Ядерна фізика та енергетика 11(1) (2010) 57.
3. В.Ф. Разбудей. Ядерна фізика та енергетика 12(2) (2011) 198.
4. В.Ф. Разбудей. Ядерна фізика та енергетика 13(3) (2012) 316.

Author: ХОМИЧ, Ігор (Інститут ядерних досліджень НАН України)

Співавтори: СЛІСЕНКО, Василь (Інститут ядерних досліджень НАН України); БАБЕНКО, Володимир (Інститут ядерних досліджень НАН України); ПАВЛОВИЧ, Володимир (Інститут ядерних досліджень НАН України); ТРИШИН, Володимир (Інститут ядерних досліджень НАН України); ВОЛОХ, Олексій (Інститут ядерних досліджень НАН України)

Доповідач: ХОМИЧ, Ігор (Інститут ядерних досліджень НАН України)

Тип засідання: Атомна енергетика

Класифікація за напрямком: Атомна енергетика