**Гальченко Віталій Володимирович. Придатність числових моделей кінетики реактора для аналізу аварій, що пов'язані зі зміною реактивності та перерозподілом енерговиділення на АЕС з ВВЕР-1000 : Дис... канд. наук: 05.14.14 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Гальченко В.В. Придатність числових моделей кінетики реактора для аналізу аварій, що пов‘язані зі зміною реактивності та перерозподілу енерговиділення на АЕС з ВВЕР-1000.** - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.14 “Теплові та ядерні енергоустановки”. – Інститут Ядерних Досліджень НАН України, Київ, 2007 рік.  Дисертаційна робота присвячена аналізу аварій, що пов'язані зі зміною реактивності та перерозподілом енерговиділення для АЕС з ВВЕР-1000. Розрахунковий аналіз цієї групи аварій виконувався з використанням різних моделей кінетики реактора, що є найбільш вживаними сьогодні при вивченні поведінки активної зони ВВЕР-1000.  В роботі проаналізовано вплив великої кількості чинників при підготовці малогрупових макроскопічних констант на результати подальших розрахунків аварійних послідовностей кодами трьохвимірної кінетики, що дало змогу сформувати методику для подготовки малогрупових макроскопічних констант.  З урахуванням запропонованих в роботі та існуючих в загальній практиці методик до формування початкових та граничних умов виконано розрахунковий аналіз аварій, що пов'язані зі зміною реактивності та перерозподілом енерговиділення при роботі реактора на номінальному рівні потужності з використанням різних моделей кінетики реактора.  Для доповнення розуміння отриманих розрахункових результатів було проведено аналіз стійкості в зосереджених параметрах, отримано діаграму стійкості та зроблено узагальнюючий висновок про межі застосування моделей кінетики реактора для аналізу аварій, що пов'язані зі зміною реактивності та перерозподілом енерговиділення. | |
| |  | | --- | | На основі виконаних досліджень представляється можливим зробити наступні висновки.   1. Показано вплив вибору бібліотек мікроскопічних констант, вибору спектра нейтронів в тепловій області, врахування геометрії, наближень в резонансній області, розрахункових методів та врахування вигоряння бору в теплоносії на точність результатів розрахунків при виконанні розрахунків кодами трьохвимірної кінетики. 2. Запропоновано підхід, що дозволяє формувати вхідні дані та створювати консервативні початкові умови та набор вихідних даних для аналізу паливних завантажень для кодів, що використовують трьохвимірну кінетику. 3. Сформовано підхід для завдання початкових та граничних умов щоб задовольнити обраним критеріям придатності, для аналізу аварій, пов‘язаних зі зміною реактивності та перерозподілом енерговиділення при роботі реактора на номінальному рівні потужності. 4. Показано, що ліпший збіг результатів між різними моделями кінетики реактора для аналізу аварій при роботі реактора на номінальному рівні потужності характерний при відсутності локального кипіння теплоносія в активній зоні в процесі аварії. Це надає можливість використовувати точкову модель кінетики реактора для аналізу таких аварій, пов‘язаних зі зміною реактивності. 5. Показано, що ВПА «Розрив паропроводу парогенератора» з двохстороннім витоком теплоносія другого контуру необхідно розглядати в групі аварій, що пов‘язані зі зміною реактивності та перерозподілу енерговиділення. 6. Отримана система рівнянь реактора для руху що збурює в зосереджених параметрах та функція Ляпунова для цієї системи. З їх використанням **вперше** побудовано гіпотетичну діаграму стійкості для ВВЕР-1000. На основі виконаного аналізу стійкості **вперше** введено визначення, що пов‘язує стійкій стан реакторної установки з поняттям стаціонарного стану роботи реактора. 7. З використанням отриманої системи диференційних рівнянь проведено аналіз стійкості при внесенні збурення, аналогічного аварій, що пов‘язана зі зміною реактивності та перерозподілом енерговиділення. Показані найгірші сполучення ефектів реактивності, що призводять до втрати стійкості системи. 8. На основі виконаного повного комплексу розрахункового аналізу та аналізу стійкості зроблено висновок про межі використання точкової моделі кінетики реактора для аналізу аварій, пов‘язаних зі зміною реактивності та перерозподілом енерговиділення. Показано, що при порушенні щільності середовища моделі кінетики реактора, які не враховують просторового перерозподілу енерговиділення (точкова модель кінетики реактора), непридатні для аналізу аварій, пов‘язаних зі зміною реактивності та перерозподілу енерговиділення.   **Основні положення дисертації опубліковані в роботах:**   1. В.В. Гальченко, Л.Н. Коновалюк. Исследование динамики изменения парового коэффициента реактивности для топливной ячейки реактора РБМК-1000. Ядерная и радиационная безопасность – выпуск 2, том 5, 2002 год. стр. 93-98.   У публікації здобувачеві належить розробка розрахункової моделі елементарної паливної ячійки реактору РБМК-1000 для кода WIMSD5B, та проведення відповідних розрахунків з визначення розмножувальних властивостей системи при різних вигоряннях та густинах теплоносію.   1. В.В. Гальченко, О.В. Неделин. Сравнительный анализ подготовки малогрупповых констант с использованием различных компьютерных кодов. Часть1. Ядерная и радиационная безопасность – выпуск 3, том 6, 2003 год. стр. 61-68.   У публікації здобувачеві належить розробка розрахункової моделі ТВЗ ВВЕР-1000 для кодів WIMSD5B та SRAC, та виконання відповідних розрахунків з використанням різних методик.   1. В.В. Гальченко, О.Г. Краснянская, О.В. Неделин, В.Н. Павлович, С.В. Ярошенко. Анализ данных нейтронно-физических расчетов в ячеистой геометрии. Збірник наукових праць Інституту Ядерних Досліджень. №1(9), 2003 р. стр. 51-54.   Здобувачеві належить розробка елементарної паливної ячійки ВВЕР-1000 з використанням коду SRAC, та виконання відповідних розрахунків з урахуванням різних розрахункових методів та бібліотек нейтронно-фізичних констант.   1. О.В. Неделин, В.В. Гальченко, О.Б. Маслов. Влияние температуры топлива на накопление изотопов плутония в топливе реактора типа ВВЭР. Труды одесского Политехнического Университета – выпуск 2(18), 2002 г. стр. 58-61.   Здобувачеві належить розробка розрахункової моделі з використанням коду WIMSD5B та виконання відповідних розрахунків при різних глибинах вигоряння палива.   1. А.М. Шкарупа, В.В. Гальченко. Анализ переходных процессов на АЭС с реакторами типа ВВЭР. Промышленная теплоэнергетика, том. 24, №2-3, 2002 г. стр. 121-127.   Здобувачеві належить безпосередня участь у розробці розрахункової моделі активної зони ВВЕР-1000 та ВВЕР-440 для коду NESTLE, та виконання розрахунку вибраних аварійних послідовностей.   1. Гальченко В.В., Широков С.В. Анализ динамической устойчивости активной зоны реакторов ВВЭР-1000. Енергетика: економіка, технології, екологія. №1 (18) 2006 г. Стр. 42-47.   Здобувачеві належить отримання системи диференційних рівнянь стійкості реакторної установки та гіпотетична діаграма стійкості. | |