

8. Електромеханіка, енергетика та енергоменеджмент

Система локалізації течії в ГО за допомогою двофазних термосифонів

Маковецький В.Б.

Науковий керівник – проф. каф. «Атомних електричних станцій»,
Кіров В.С.

Проектом енергоблоку ВВЕР – 1000 (проект В – 320) передбачено 4 бар'єри безпеки для забезпечення захисту навколишнього середовища та населення від негативного впливу продуктів поділу ядерної реакції та іонізуючого випромінювання. Три бар'єри безпеки із чотирьох – це обладнання та матеріали які приймають безпосередню участь у виробітку теплової енергії АЕС, і тільки один, четвертий бар'єр безпеки, спеціально створений бар'єр (герметична оболонка (ГО)) для локалізації виходу негативних речовин та оболонка для захисту від природних (шторми, смерчі, землетруси, повінь) та людських (вибух, падіння літака, теракт) факторів впливу.

Для забезпечення герметичності ГО тиск в ній повинен бути в границях встановлених проектом. Збільшення тиску в ГО виникає тоді коли виникає розгерметизація трубопроводів в яких встановленні великі параметри (Р і Т), до них відносяться трубопроводи 1 – го контуру (радіоактивний теплоносій), та 2 – го контуру (живильна вода). Розгерметизація цих трубопроводів буде зв'язана з попаданням робочого тіла того чи іншого контуру в ГО, при цьому параметри ГО (Р і Т) будуть рости, що може привести до розгерметизації 4 – го бар'єра безпеки.

В роботі введена детальна розробка додаткової системи безпеки, головною задачею якої є зниження тиску в ГО при розгерметизації елементів 1 – го або 2 – го контурів. Технічно це пропонується здійснити за допомогою охолоджувача парогазової суміші з двофазними термосифонами (ОПГСзДТС). Головною особливістю ОПГСзДТС являється використання в ролі теплоносія речовини з низькою температурою кипіння, що дасть можливість при невеликих збільшеннях тиску розпочати роботу ОПГСзДТС і запобігти подальшого збільшення тиску, також перевагою ОПГСзДТС є їх спроможність інтенсивного відведення теплоти при невеликих габаритах.

Розміщення ОПГСзДТС планується в зоні максимальної концентрації пари, між кільцевими трубопроводами спринклерної системи.

Головними перевагами використання ОПГСзДТС являється:

1. Повна пасивність системи;
2. Готовність до роботи в будь який час.

Запропонована система з використанням ДТС не виключає роботу спринклерної системи, передбаченої проектом, а використовується для того щоб відтягнути момент її включення при незначних течіях елементів 1 – го або 2 – го контурів.

При дослідженні були покладені та вирішені наступні задачі:

1. Математичний опис процесів що відбуваються при роботі ОПГСзДТС;
2. Реалізація математичної моделі на ЕВМ;
3. Розрахунок роботи ОПГСзДТС при різних аварійних режимах;
4. На основі розрахунку визначено: геометричні розміри ОПГСзДТС, максимально відведену теплоту та спрогнозовано при яких течіях можливе включення спринклерної системи.

Розрахунки показали що при течії, витрата якої складає до 100 м³/годину, можна запобігти включення спринклерної системи.