

Біляєва В. В.¹, Берлов О. В.², Козачина В. А.³,

Луг Н. С.⁴, Самосієнко Я. Б.⁵

¹ професор каф. енергетичних систем та енергоменеджменту, д.т.н., проф., УДУНТ

² доцент каф. безпеки життєдіяльності, к.т.н., доц., УДУНТ

³ доцент каф. гідравліки, водопостачання та фізики, к.т.н., доц., УДУНТ

⁴ магістр каф. гідравліки, водопостачання та фізики, УДУНТ

⁵ магістр каф. безпеки життєдіяльності, УДУНТ

Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ У ВИПАДКУ ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ СИТУАЦІЇ НА АЕС

Визначення рівня радіоактивного забруднення при появі екстремальних ситуацій на АЕС – є дуже важливою задачею [1]. Як правило, при проведенні прогностичних розрахунків використовується декілька математичних моделей. Перший клас моделей – це моделі Гауса (наприклад, модель МАГАТЕ). Моделі Гауса дозволяють визначати зони радіоактивного забруднення для постійно діючого точкового джерела емісії радіоактивної домішки або для випадку миттєвого викиду. Інший підхід – використання CFD моделей. Дані моделі дозволяють визначати зони радіоактивного забруднення з урахуванням рельєфу місцевості, наявності забудови тощо. Але використання моделей даного класу потребує дуже потужних комп'ютерів та значного часу на проведення обчислювального експерименту. Тому актуальною проблемою залишається створення швидкорозрахункових чисельних моделей, які дозволяють здійснювати прогнозування з урахуванням найбільш вагомих фізичних факторів, що впливають на формування зон радіоактивного забруднення.

Для рішення цієї задачі розроблені математичні моделі (2D та 3D моделювання поширення радіоактивних речовин в атмосферному повітрі), що дозволяють в режимі реального часу розраховувати розміри та інтенсивність зон радіоактивного забруднення повітря та підстилаючої поверхні в разі аварійного викиду радіонуклідів на АЕС. Моделі базується на використанні рівнянь масопереносу, що записані відносно об'ємної активності радіонуклідів. Моделюючи рівняння дає можливість враховувати: тип викиду (залповий, довгостроковий, напівперервний); стан атмосфери (штиль, інверсія, конвекція); профіль вітру; швидкість вітру, напрям вітру; місце аварійної емісії радіоактивної домішки; час напіврозпаду домішки.

Чисельне інтегрування моделюючого рівняння масопереносу радіонуклідів здійснюється за допомогою змінно-трикутних кінцево-різницевих схем розщеплення [2-4]. На кожному кроці розщеплення визначення об'ємної концентрації радіонуклідів здійснюється за явною формулою. Створений комп'ютерний код, мова програмування – FORTRAN, для проведення комп'ютерного експерименту. На підставі розрахунку полів об'ємної концентрації радіонуклідів в атмосферному повітрі визначається площа радіоактивного забруднення земної поверхні або водного середовища, якщо радіоактивна хмара рухається над поверхнею водойми.

Представлені результати проведених обчислювальних експериментів по визначенню зон радіоактивного забруднення при ймовірній емісії радіоактивних домішок на Запорізькій АЕС у випадку різних метеоситуацій. Розглядалися наступні сценарії: 1. миттєвий викид радіонуклідів з різних енергоблоків на АЕС; 2. довгостроковий викид для метеоситуації, коли вітер спрямований на м. Нікополь. Також отримані прогнознi дані, щодо ступеню радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь біля АЕС для різних метеоумов.

Список використаної літератури:

1. Бруяцкий Е. В. *Теория атмосферной диффузии радиоактивных выбросов* / Е. В. Бруяцкий. – Киев : Ин-т гидромеханики НАН Украины, 2000. 443 с.

2. Біляєв М. М., Біляєва В. В., Берлов О. В., Козачина В. А. *CFD моделювання в аналізі ефективності систем захисту довкілля та працівників на робочих місцях*. Дніпро : Журфонд, 2022. – 268 с.

3. Біляєв М. М., Калашніков І.В., Біляєва В. В., Козачина В. А, Берлов О.В.. *Математичне моделювання в задачах оцінки ризику на потенційно небезпечних об'єктах*. Дніпро : Журфонд, 2021. – 270 с.

4. Численное моделирование распространения загрязнения в окружающей среде [Текст] / М. З. Згуровский, В. В. Скопецкий, В. К. Хрущ, Н. Н. Беляев. – К. : Наук.думка, 1997. – 368 с.

Бородич П. Ю., к.т.н., доцент

Грицай В. В., здобувач вищої освіти

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УСТАНОВКИ ТРИНОГИ НА КОЛОДЯЗЬ ТА СПУСКОМ В НЬОГО ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНОМУ ОБ'ЄКТІ

В доповіді надається імітаційне моделювання оперативного розгортання підрозділу аварійно-рятувальних автомобілів із встановленням над колодязем і опущеними в колодязь з використанням триноги. Для цього використовується мережева модель. Граф імітаційної моделі показано на малюнку 1. Починається командою командира відділення «Триногу над колодязем, зі спуском в колодязь – руш», а завершується граф подією «Рятувальник спустився до дна колодязя».