

умовах, а також у сховищі відпрацьованого ядерного палива. Показано ефективність використання так званої гіперстатистики.

Результати обробки експериментальних даних указують на те, що:

а) для різних об'єктів вимірювань - лабораторне джерело нейтронів, відпрацьоване паливо - потоки інтервалів мають різну статистичну стійкість;

б) на всіх етапах дослідження чітко видно відмінності даних, отриманих від різних джерел. Розрахунок відносної накопиченої невизначеності дає змогу класифікувати дані: виявилось практично можливим за даними проведеного аналізу розрізнити джерела нейтронів.

**РОЗРОБКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСАД ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИНЦИПОВИХ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЩОДО ВИЛУЧЕННЯ ПВМ ІЗ ОБ'ЄКТА "УКРИТТЯ"
З ВИКОРИСТАННЯМ МАЙБУТНЬОГО БЕЗПЕЧНОГО КОНФАЙНМЕНТА ТА СТВОРЕННЯ
ВІДПОВІДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ
(Тема 11)**

В. Н. Щербін, О. В. Балан, В. Г. Батій, В. М. Рудько

У 2014 р. для розробки концептуальних рішень щодо подальшого поводження з ПВМ та пропозицій про додаткову інфраструктуру нового безпечного конфайнмента (НБК) був проведений аналіз критеріїв розділення потоків радіоактивних відходів (РАВ) по типу допустимого захоронення на короткоіснуючі (КІ) та довгоіснуючі (ДІ) та по активності на низько- (НАВ), середньо- (САВ) та високоактивні відходи (ВАВ).

Для оцінки критеріїв розділення потоків КІ РАВ та ДІ РАВ запропоновано використати критерії приймання на приповерхневу сховищі комплексу підприємств «Вектор». Для нуклідів, що є визначальними для екологічної безпеки РАВ об'єкта "Укриття" був розрахований вміст урану в РАВ, при якому питома активність радіонукліда дорівнює критерію приймання.

На основі аналізу залежності вмісту урану від сумарної питомої активності всіх альфа-радіонуклідів у РАВ показано співвідношення класифікацій по активності та часу існування. Границя розділу КІ РАВ та ДІ РАВ відповідає сумарній питомій альфа-активності 140 Бк/г. Показано, що до КІ РАВ належать НАВ та незначна частина САВ. Більша частина САВ та ВАВ належить до ДІ РАВ. Границя розділу САВ та ВАВ - вміст урану $\approx 0,2\%$. ПЕД на поверхні бочки з такими РАВ буде становити близько 4 Р/год (на 2015 р). Отже, ВАВ від САВ реально відділяти навіть в умовах центрального залу (ЦЗ) (з використанням колімованих дозиметрів).

Аналіз даних по забрудненню в ЦЗ та для поверхнево забруднених фрагментів конструкцій та обладнання показав, що середній вміст урану в засипці (маса до 15 тис. т) становитиме $6,9 \cdot 10^{-2}\%$. Якщо вважати, що неоднорідність забруднення засипки така ж, як неоднорідність поверхневого забруднення, то вміст урану в засипці змінюється в інтервалі від $1,9 \cdot 10^{-3}$ до $3,7 \cdot 10^{-1}\%$. З цього випливає, що вся засипка повинна бути віднесена до ДІ РАВ (вміст урану вище за $3 \cdot 10^{-4}\%$), причому в самій засипці ВАВ немає (за винятком окремих ФАЗ під засипкою).

На основі проведеного аналізу зроблено висновок, що використання існуючих норм приводить до того, що до ДІ РАВ потрібно віднести значну частину РАВ об'єкта «Укриття», включно з багатьма його будівельними конструкціями. Організація тимчасового зберігання з наступним захороненням такої кількості (десятки тисяч кубічних метрів) РАВ є нереальною задачею. Реально можна ставити задачу організації спеціального сховища та спеціальних умов для захоронення НАВ та САВ об'єкта "Укриття" з вмістом урану до 0,2 %. Тимчасовому зберіганню підлягають ВАВ з вмістом урану більше 0,2 %, у тому числі ПВМ (вміст урану більше 1 %).

При вилученні ПВМ для поводження з НАВ та САВ буде використовуватися головним чином інфраструктура НБК, що буде створена для демонтажу нестабільних конструкцій (так званий пусковий комплекс 2 – ПК-2), у тому числі технологічна будівля для поводження з РАВ. Для задач вилучення ПВМ її буде дооснащено.

Для здійснення діяльності по вилученню та поводженню з ВАВ у підарочному просторі НБК необхідно буде побудувати другу технологічну лінію (блок «гарячих» камер), подібну об'єктам, які вже експлуатуються у світі, з аналогічними системами захисту.

Аналіз існуючого зарубіжного та вітчизняного досвіду показав, що для довгострокового зберігання ВАВ можуть використовуватись відкриті майданчики на території діючих АЕС. Такі майданчики забезпечуються системами фізичного захисту та іншими системами для безпечного зберігання захисних контейнерів з ВАВ. Для контейнерів з ВАВ, які будуть завантажені в НБК, може викорис-

товуватись аналогічний підготовлений майданчик.

В якості сховища для зберігання контейнерів з ПВМ та іншими ВАВ, які будуть вилучені з об'єкта "Укриття", пропонується використати облаштовану бетонну платформу майданчика для монтажу «Арки», яка знаходиться на відстані понад 250 м від межі НБК.

Після закінчення збирання металоконструкцій «Арки» та добудови НБК бетонна платформа матиме діючу освітлювальну мережу, систему відведення зливових вод із басейнами-відстійниками, а також огороження та діючу інфраструктуру фізичного захисту та контролю доступу.

ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ТРАНСГРАНИЧНОГО ПЕРЕНЕСЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ У ВИПАДКУ АВАРІЙ НА АЕС УКРАЇНИ ПРИ СКЛАДНИХ, НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА НЕСПРИЯТЛИВИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВАХ

(Тема 12)

Є. К. Гаргер, М. М. Талерко

Виконано оцінки трансграничного виносу радіонуклідів з території осушеної частини водойми-охолоджувача ЧАЕС для екстремальних метеорологічних явищ, які можуть спостерігатися в чорнобильській зоні відчуження - смерчів і пилових бур, а також для випадку трав'яної пожежі. При виборі метеорологічних сценаріїв задано характеристики зазначених явищ максимально можливої інтенсивності та тривалості (смерч 3-го класу за шкалою Фуджіті та пилова буря тривалістю 3 доби) при консервативних припущеннях про кількість радіоактивного пилу, який підіймається в повітря.

Проведені розрахунки показали, що в разі виникнення смерчу над водоймою-охолоджувачем ЧАЕС консервативно отримана оцінка сумарного дозового ефекту для жителів найближчих населених пунктів Білорусі на 3 порядки, а Росії на 5 порядків менше встановленої нормами радіаційної безпеки цих країн (НРБ-2000 і НРБ-99 відповідно) межі ефективної дози для населення 1 мЗв на рік. Для пилової бурі та трав'яної пожежі отримані оцінки знижуються ще на 2 порядки.

Такі ж дози опромінення населення найближчих населених пунктів Білорусі і Росії може отримати в разі проходження смерчу 3-го класу над територією чорнобильської зони відчуження з середньою щільністю забруднення ґрунту цезієм-137 1700 кБк/м², стронцієм-90 300 кБк/м² і плутонієм 3 кБк/м². Фактичне забруднення значної частини чорнобильської зони відчуження в Україні і Поліського заповідника в Білорусі суттєво перевищує ці значення.

На підставі отриманих результатів зроблено висновок про практично незначний вплив наслідків осушення території водойми-охолоджувача на величину можливого транскордонного переносу радіонуклідів при екстремальних метеорологічних явищах в чорнобильській зоні, а також пов'язані з ним наслідки для здоров'я населення Білорусі та Росії.

Аналіз літературних джерел показує, що найбільш несприятливими метеорологічними умовами для транскордонного переносу радіоактивних речовин від АЕС України є умови «випуску» повітряних мас від джерела забруднення. Процеси, що зумовлюють сильні вітри в Україні, можна розділити на дві групи. До першої групи належать випадки формування антициклону над центральними і східними областями України при активізації циклонічної діяльності над Середземним і Чорним морями. Друга група - випадки проходження циклонів або глибоких улоговин через територію України.

Виконано попередній аналіз можливості впливу викидів із закордонних АЕС на радіаційну ситуацію в Україні. На його основі сформовано ряд сценаріїв транскордонного переносу аварійних викидів з Курської та Волгодонської АЕС Росії внаслідок можливих радіаційних аварій на них та проведено розрахунки можливого радіоактивного забруднення повітря і ґрунту на території України за допомогою створеного прогностичного комплексу моделей. Для розрахунків можливих викидів у разі проектних і запроектованих аварій на цих АЕС був використаний сценарій гіпотетичної аварії з викидом 3 ТБк цезію-137 і такої ж кількості йоду-131.

У випадку викиду з Курської АЕС та західного перенесення радіонуклідів розрахункова щільність випадіння на території Сумської та Чернігівської областей досягає 10 Бк/м². У випадку західного перенесення радіонуклідів при аварійному викиді з Волгодонської АЕС такі ж щільності випадіння можуть мати місце у Донецькій області.

Показано, що за даними вимірювань найближчих постів радіаційного контролю наявність аварійного викиду з Волгодонської АЕС може бути зафіксована з високим ступенем достовірності, якщо сумарний викид по цезію-137 перевищуватиме 3,9 ПБк (3,9 10¹⁵ Бк) (пост Донецьк) за умови, що вимірювання проводились би в період проходження радіоактивної хмари над пунктом вимірювань. Якщо вимірювання проводились б після проходження радіоактивної хмари, то радіоактивне за-