

Л. І. Павловський, Д. В. Городецький, В. В. Деренговський, Є. А. Меньшенін, С. Г. Брилка

Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, вул. Кірова, 36а, Чорнобиль, 07270, Україна

Параметри радіаційного стану окремих зон виконання робіт з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» на період подовження терміну його експлуатації

Ключові слова:

об'єкт «Укриття»,
подовження терміну експлуатації,
радіаційна обстановка

На підставі аналізу даних вибірових досліджень у 2021 і 2024 рр. параметрів радіаційної обстановки в майбутніх зонах виконання робіт з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» наведено ймовірний прогноз їхньої динаміки на період продовження його безпечної експлуатації до 2029 р. Визначено, що за період до 2029 р. величини потужності еквівалентної дози гамма-опромінення практично не зміняться, а загальне запилення і сумарна активність у складі нефіксованого поверхневого забруднення робочих поверхонь у зонах виконання робіт мають тенденцію до збільшення.

Вступ

Проектний термін експлуатації конструкцій об'єкта «Укриття», зведених протягом червня – листопада 1986 р. над зруйнованим 4-м енергоблоком Чорнобильської АЕС, становить 30 років. Наприкінці 1990-х років, під час контролю технічного стану будівельних конструкцій об'єкта «Укриття», виявлено низку нестабільних конструкцій, імовірність обвалення яких була неприпустимо високою. Визначено, що зменшення ризиків обвалення таких конструкцій можливе лише шляхом їхньої стабілізації (посилення), що й було реалізовано у 2004–2008 рр. Зважаючи на запроєктований 15-річний термін експлуатації стабілізованих конструкцій, це дозволило забезпечити прийнятний рівень безпеки об'єкта «Укриття» до кінця 2023 р.

На початку 2021 р. розпочався процес проектування заходів з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття». На той час уже були виконані передпроектні дослідження параметрів показників радіаційної обстановки в майбутніх зонах будівельно-демонтажних робіт.

У зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України проектування робіт з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» було призупинено, а заплановану дату початку виконання робіт з демонтажу перенесено на невизначений термін.

Через затримку робіт з демонтажу нестабільних конструкцій та внаслідок закінчення терміну безпечної експлуатації локалізуючої споруди об'єкта «Укриття» (ЛС ОУ) виникла необхідність технічного обґрунтування подовження терміну її експлуатації. У постанові колегії Державної інспекції ядерного регулювання України (ДІЯРУ) від 19.10.2023 р. [1] було визначено вимоги для подовження терміну безпечної експлуатації ЛС ОУ. Вони базувалися на необхідності додаткового дослідження технічного стану будівельних конструкцій I та II категорій відповідальності за ядерно-радіаційну безпеку ЛС ОУ. Особливо це стосувалось конструкцій та їхніх опор, які не досліджувалися з моменту завершення будівництва об'єкта «Укриття» в 1986 р. у зв'язку з відсутністю фізичного доступу до них.

© Л. І. Павловський, Д. В. Городецький, В. В. Деренговський,
Є. А. Меньшенін, С. Г. Брилка, 2025. Ліцензія CC BY 4.0

У бригади, які виконували обстеження технічного стану будівельних конструкцій та їхніх опор, також були включені фахівці з радіаційної безпеки. Окрім допоміжних функцій з обстеження технічного стану конструкцій, вони виконали додаткові вимірювання параметрів радіаційної обстановки в зонах обстежень. Ці роботи є продовженням передпроектних досліджень радіаційної обстановки, що були розпочаті у 2021 р., і мали на меті визначення сучасного (на той момент часу) радіаційного стану окремих запроектованих зон виконання робіт з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» в частині «раннього» демонтажу [2, 3].

Метою цієї роботи є аналіз динаміки параметрів радіаційної обстановки на деяких ділянках робіт з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» за період 2021–2024 рр., а також визначення тенденції в динаміці їхніх величин на наступний період до 2029 р.

Висловлюємо щиру вдячність співробітникам ДСП «Чорнобильська АЕС», особисто О. П. Солоненко, за вагому технічну допомогу під час виконання досліджень.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єкти досліджень. Об'єктами досліджень параметрів показників радіаційної обстановки були ділянки майбутніх зон виконання робіт (ЗВР) з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» в частині «раннього» демонтажу, а саме:

приміщення Г635/3 деаераторної етажерки об'єкта «Укриття»;

металоконструкція блоку «Мишкін дім»;

західна зона обпирання блоку балок Б1 і Б2 на металоконструкції підсилення;

західні горизонтальні щити;

сходово-ліфтовий блок.

Приміщення Г635/3 деаераторної етажерки об'єкта «Укриття». Унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС деаераторна етажерка (ДЕ) 4-го енергоблоку отримала суттєві пошкодження несучих будівельних конструкцій. Для стабілізації каркаса ДЕ були виконані рішення, спрямовані на включення існуючих металевих L-подібних опор верхнього ярусу ДЕ (вище за відмітку 24,300 м) у спільну роботу із закріплення нахилених колон від зміщення в бік машинного залу. Стабілізація каркаса ДЕ з колонами, що відхилилися, проводилася за допомогою установки додаткових елементів підсилення і закріплення опорних вузлів уже існуючих елементів підсилення. Реалізація цих

рішень забезпечила стабілізацію верхнього ярусу залізобетонного каркаса ДЕ в осях Б–В, вище відмітки 24,270 м, яка полягала в посиленні рам каркаса в осях 42–50. Відповідно до цих рішень у приміщенні Г635/3 було посилено 10 рам каркаса будівлі ДЕ в осях 42–50 для запобігання обвалу.

Також для запобігання обвалу аварійних плит верхнього перекриття приміщення Г635/3 будівлі ДЕ, на відмітці 38,900, була виконана стабілізація аварійних плит шляхом встановлення колон із круглих сталевих труб різних типорозмірів. Колони, що спираються на перекриття на відмітці 16,400 м у приміщенні Г553/2, проходять крізь отвори, виконані в нижньому перекритті приміщення Г635/3 (відмітка 24,300). На їхніх верхніх кінцях встановлено траверси з прокатних профілів для сприйняття навантаження аварійних плит перекриття.

Металоконструкції блоку «Мишкін дім» належать до елементів північної зони покрівлі, функціональне призначення яких полягає в закритті кутової башти об'єкта «Укриття», яка є конструкцією з'єднання між північною каскадною стіною і західною конторфосною стіною.

Блок «Мишкін дім» — пустотіла просторова металева конструкція, що розташована між осями 50–51, С. Висота блоку — 3,0 м, ширина — 5,7 м, довжина — 9,0 м, маса блоку — 6,5 т. Каркас блоку «Мишкін дім» складається з вертикальних, повздовжніх та поперечних двотаврових балок, в'язів із швелерів і кутників та металевих покривних листів (верхнього та бокового), з товщиною листа 4 мм. Металоконструкції блоку «Мишкін дім» утримуються на опорних поверхнях за рахунок сил тертя (не мають фіксуючих з'єднань). Ділянка зони досліджень блоку «Мишкін дім» знаходиться між осями 50–51, С, має площу ~54 м².

Західна зона обпирання блоку балок Б1 і Б2 на металоконструкції підсилення. Основні несучі блоки балок Б1 і Б2 по осях Ж і П призначені для сприйняття навантаження від металоконструкцій, що накривають центральну частину реакторного відділення аварійного 4-го енергоблоку Чорнобильської АЕС. Безпосередньо балки Б2 сприймають навантаження від нахату із труб центрального залу і легкої покрівлі, а балки Б1 сприймають навантаження на півдні від південних щитів, а на півночі від північних щитів-«ключок». Балки Б2 по осях Ж і П мають західні та східні місця обпирання.

На заході, по осях Ж і П, блоки балок Б1 і Б2 обпираються на залишки бетонної стіни по осі 50, що у свою чергу були підсилені металоконструкціями

та додатково забетоновані. Після зведення об'єкта «Укриття» місця обпирання було закрито металевими конструкціями. У процесі реалізації стабілізаційного заходу № 2 під блоки балок Б1 і Б2 були підведені металоконструкції підсилення (МКП), а для зменшення навантаження на стіну було виконано піддомкращування блоків балок Б1 і Б2 з метою перенесення частини навантаження від конструкцій центральної частини покрівлі об'єкта «Укриття» на МКП.

Зона досліджень західних ділянок обпирання блоків балок Б1 і Б2 знаходиться в місцях їхнього спираючого по осях Ж і П, має площу $\sim 10 \text{ м}^2$.

Західні горизонтальні щити. Західні щити покриття представлені конструктивними елементами (марками) А3 і А4. Металоконструкції західної зони покриття об'єкта «Укриття» є вільно опертими на дві опори балковою системою, яка має прогін 11,495 м. Уздовж осі 51' металоконструкції вільно обпираються на західну гілку балок К1–ІІ і К2–ІІ. Уздовж західної контрфорсної стіни марки А3 і А4 обпираються на зварену балкову систему, що у свою чергу розташована вздовж металоконструкцій стіни. Обпирання марок А3 і А4 на балкову систему вздовж металоконструкцій західної контрфорсної стіни здійснено на позначці 51,200 м. Марки А3 і А4 розташовані між осями Д–С, при цьому марка А4 встановлена між осями Д–Ж, а чотири марки А3 встановлені між осями Ж–С. Після монтажу цих комплексних щитів щілини між ними закриті нащільниками з листової сталі.

Сходово-ліфтовий блок між осями 51–52 примикає до блоку В, а також по осі В' примикає до будівлі ДЕ. Сходово-ліфтовий блок виконаний у вигляді багатоповерхових залізобетонних рам (колони, ригелі), які об'єднані в єдину просторову систему за допомогою поздовжніх в'язів у вигляді плит перекриття, а також монолітних та збірно-монолітних стін.

Методи досліджень. Під час досліджень параметрів радіаційної обстановки вимірювались величини показника потужності еквівалентної дози (ПЕД) гамма-опромінення на потенційних робочих місцях (на висоті 1 м від поверхні) та визначались характеристики загального і нефіксованого поверхневого забруднення (ПЗ) типових робочих поверхонь у межах ЗВР.

Результати вимірювань величини загального ПЗ, зважаючи на значні похибки в її вимірюванні внаслідок високих полів іонізуючого випромінювання, використовуються як орієнтовні значення.

Методи визначення параметрів показників радіаційної обстановки, що застосовувались, детально наведено в наших попередніх роботах [3, 4, 5]. При

цьому пряме визначення альфа- і бета-активності зразків нефіксованого ПЗ виконувалось у лабораторії ЦРБ ДСП «Чорнобильська АЕС» на приладі КРК-01.

Окремо виконувались дослідження з визначення маси пилу, що покриває робочі поверхні у типових місцях ЗВР, шляхом відбирання зразків пилу зі стандартної площі поверхні (100 см^2) за допомогою автономного пилососу й подальшого зважування в лабораторних умовах (з точністю до 0,0001 г).

Зважаючи на високі рівні іонізуючого випромінювання в межах ділянок, де виконувались дослідження (понад 10 мЗв/год), кількість окремих визначень параметрів радіаційної обстановки та відібраних зразків ПЗ була мінімальною. Такий підхід запроваджено з огляду на отримання якомога меншої дози опромінення персоналом під час досліджень у зв'язку з тим, що вказані роботи виконувались одночасно з основною діяльністю – обстеженням технічного стану конструкцій І та ІІ категорій відповідальності за ядерно-радіаційну безпеку ЛС ОУ. Зазначений підхід відповідає вимогам із застосування принципу оптимізації протирадіаційного захисту під час виконання радіаційно небезпечних робіт [6].

Результати досліджень

Результати досліджень параметрів показників радіаційної обстановки надано за окремими майбутніми ЗВР з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» (у частині «раннього» демонтажу).

Приміщення Г635/3 ДЕ об'єкта «Укриття». Вимірювання величини ПЕД та загального ПЗ у приміщенні Г635/3 виконувались уздовж осі В (від осі 51 до осі 42) та уздовж осі Б (від осі 41 до осі 43), а також уздовж осі 49 (від осі В до осі Б) — на перехідних містках (відмітка 29,670 м) та біля перетину осей В та 49 (відмітка 24,000 м). Розміщення точок визначення величини загального ПЗ на відмітці 35,500 м наведено на рис. 1.

Величина ПЕД знаходилась у інтервалі значень від 0,08 до 0,36 мЗв/год. Величина загального ПЗ становила від $1,2 \cdot 10^4$ до $1,0 \cdot 10^5$ бета-част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$) при значенні середнього — $5,7 \cdot 10^4$ бета-част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$).

Металоконструкція блоку «Мишкін дім». Вимірювання ПЕД та загального ПЗ виконувалось на поверхні металоконструкції блоку «Мишкін дім» та опорних поверхнях північної контрфорсної стіни, у місцях з'єднання з нижньою частиною металоконструкції північних щитів-«ключок» по осях 50–41 та осі С (відмітка 53,000 м) (рис. 2).



Рис. 1. План приміщення Г635/3 ДЕ об'єкта «Укриття» на відмітці +35,500 м (точки вимірювання загального ПЗ позначено чорними кружечками)

Величина ПЕД за даними досліджень 2024 р. знаходилась в інтервалі значень від 0,20 до 1,50 мЗв/год (середнє — 0,63 мЗв/год). Величина загального ПЗ становила $2,0 \cdot 10^3$ бета-част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$).

Величина ПЕД за даними досліджень 2021 р. на цій ділянці знаходилась в інтервалі значень від 0,16 до 1,25 мЗв/год (середнє — 0,44 мЗв/год). Враховуючи похибки вимірювальних приладів та неповний збіг координат точок вимірювань, можна зробити висновок, що величина ПЕД на ділянці металоконструкції блоку «Мишкін дім» за останні три роки суттєво не змінилась.

За результатами вимірювання маса пилу на горизонтальній поверхні металоконструкції блоку «Мишкін дім» становить від 38,2 до 47,4 г/м².

Альфа- і бета-активність (густина потоку частинок) різних фракцій нефіксованого ПЗ наведені в табл. 1.

Аналіз даних табл. 1 показує, що співвідношення щільності потоку β - і α -частинок у зразках нефіксованого ПЗ за різні роки не збігається, у зв'язку з наявністю у зразках 2024 р. більшої частки паливної компоненти у складі ПЗ. Проте простежується тенденція у збільшенні активності нефіксованого ПЗ на цій ділянці.

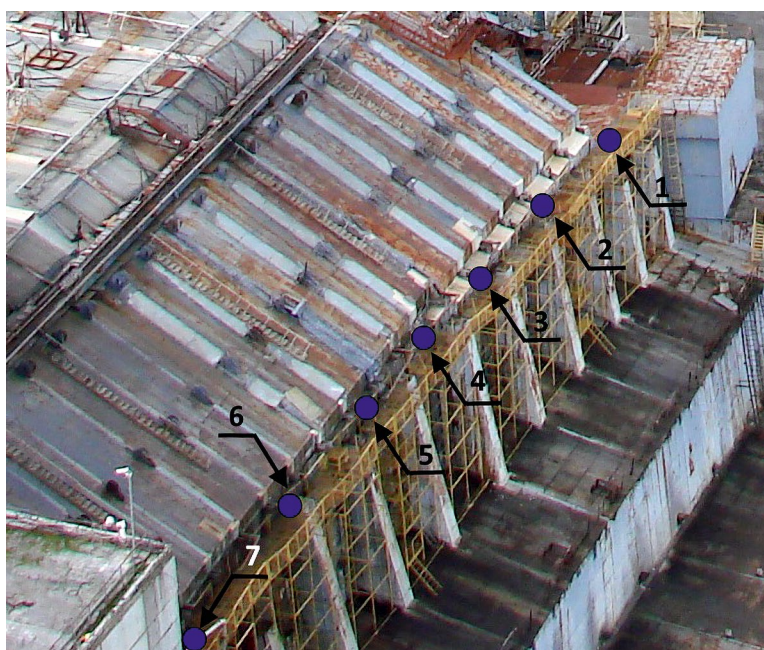


Рис. 2. Схема розміщення точок вимірювання величини ПЕД на опорних поверхнях північної контрфорсної стіни, у місцях з'єднання з нижньою частиною металоконструкції північних щитів-«ключок» по осях 50–41 та осі С на відмітці 53,000 м (точки вимірювання ПЕД позначено кружечками)

Таблиця 1. Альфа- і бета-активність (густина потоку, частинок/см² · хв) окремих фракцій нефіксованого ПЗ на ділянці ЗВР «Металоконструкції блоку “Мишкін дім”»

Показник, що визначається	Відбір пилю пирососом	«Сухий» мазок	«Мокрий» мазок (розчин 1М HNO ₃)	Нефіксоване ПЗ (сумарне)
2021 р.				
β-частинки	415	31	52	498
α-частинки	0,4	0,1	0,2	0,7
2024 р.				
β-частинки	611	5	21	637
α-частинки	2,7	0	0	2,7

Західна зона обпирання блоку балок Б1 і Б2 на металоконструкції підсилення. Вимірювання величини ПЕД виконувалось у західній зоні обпирання блоку балок Б1 і Б2 на металоконструкції підсилення по осях Ж і П (рис. 3).

За результатами досліджень 2024 р. величина ПЕД знаходилась в інтервалі таких значень:

по осі П — від 0,59 до 2,60 мЗв/год (середнє — 1,10 мЗв/год);

по осі Ж — від 0,65 до 2,50 мЗв/год (середнє — 1,40 мЗв/год).

За результатами досліджень 2021 р. величина ПЕД на цій ділянці знаходилась в інтервалі таких значень:

по осі П — від 0,47 до 1,00 мЗв/год (середнє — 0,81 мЗв/год);

по осі Ж — від 0,44 до 1,10 мЗв/год (середнє — 0,71 мЗв/год).

Враховуючи похибки вимірювальних приладів та неповний збіг точок вимірювань, можна зробити висновок, що середня величина ПЕД на ділянці західної зони обпирання блоку балок Б1 і Б2 на металоконструкції підсилення практично не змінилась за останні три роки.

Західні горизонтальні щити. Вимірювання величини ПЕД виконувалось в осях 51' + 10 м та від осі Д до осі С (рис. 4). Величина ПД знаходилась в інтервалі значень від 0,32 до 3,20 мЗв/год (медіана — 1,64 мЗв/год).

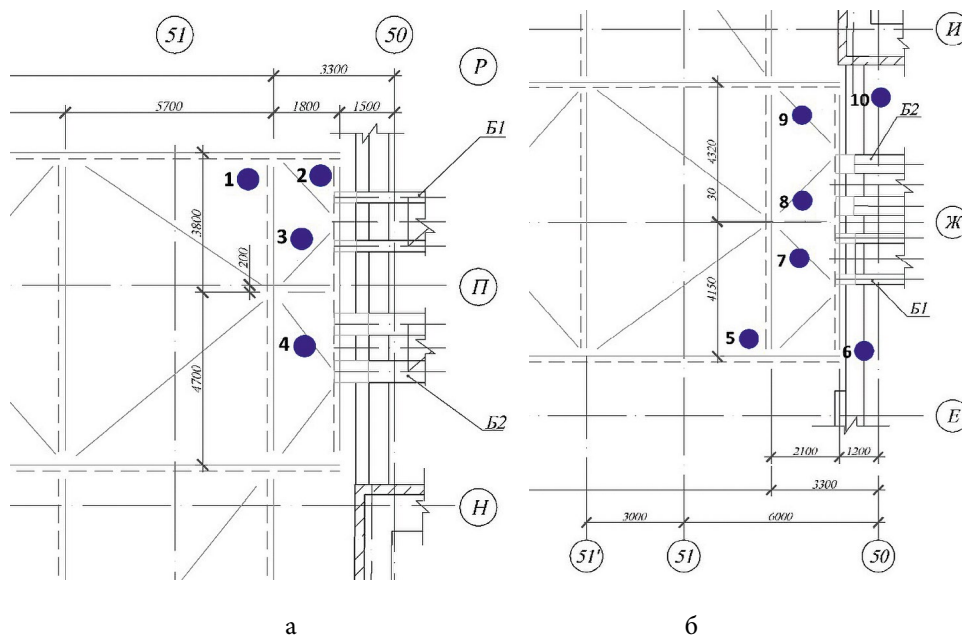


Рис. 3. Схема розміщення точок вимірювання величини ПЕД у західній зоні обпирання блоку балок Б1 і Б2 на металоконструкції підсилення по осі П (вид а) і по осі Ж (вид б) (точки вимірювання ПЕД позначено чорними кружечками)

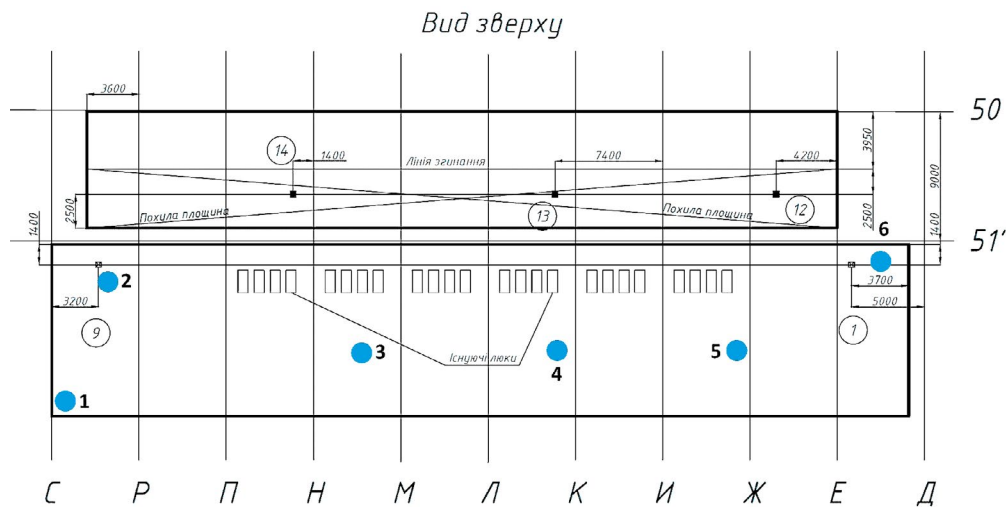


Рис. 4. Схема розміщення точок вимірювання величини ПЕД на західних горизонтальних щитах в осях 51' +10 м та від осі Д до осі С (точки вимірювання ПЕД позначено чорними кружечками)

Легка покрівля над накатом з труб. Визначення маси пилу на горизонтальній поверхні конструкції легкої покрівлі (північно-західна частина) показало, що цей показник становить від 25,4 до 51,6 г/м². Аналогічні вимірювання, які виконувались на цій ділянці у 2021 р. [4], показали, що на той час запилення цих поверхонь сягало величини 15,0 г/м². На підставі цього можна зробити висновок про певну тенденцію у збільшенні з плином часу запилення горизонтальних поверхонь на покрівлях об'єкта «Укриття».

Альфа- і бета-активність (густина потоку частинок) різних фракцій нефіксованого ПЗ наведені в табл. 2.

Аналіз даних табл. 2 показує, що співвідношення щільності потоку β- і α-частинок у зразках нефіксованого ПЗ за різні роки приблизно збігається, що ймовірно, є наслідком однакового походження

нефіксованого ПЗ. Порівняння даних свідчить про тенденцію до збільшення активності нефіксованого ПЗ на ділянці, що досліджувалась. Враховуючи, що при цьому відбувалося збільшення маси пилу на робочих поверхнях майбутньої ЗВР, то можна зробити висновок, що процеси збільшення активності нефіксованого ПЗ триватимуть і протягом наступного періоду 2025–2029 рр.

Сходово-ліфтовий блок. Згідно із запланованим обсягом робіт з демонтажу нестабільних конструкцій, сходово-ліфтовий блок не включений у перелік конструкцій, які повинні бути демонтовані або стабілізовані. Тому ділянки сходово-ліфтового блоку не є потенційними ЗВР. У зв'язку з цим вимірювання ПЕД виконувались тільки по маршруту обстеження технічного стану конструкцій блоку.

Вимірювання ПЕД виконувались у сходово-ліфтовому блоці між осями В–Д та осями 52–54, у ме-

Таблиця 2. Альфа- і бета-активність (густина потоку, частинок/см² · хв) окремих фракцій нефіксованого ПЗ на ділянці ЗВР «Легка покрівля над накатом з труб»

Показник, що визначається	Відбір пилу пирососом	«Сухий» мазок	«Мокрий» мазок (розчин 1М HNO ₃)	Нефіксоване ПЗ (сумарне)
2021 р.				
β-частинки	1260	41	55	1356
α-частинки	5,0	0	0	5,0
2024 р.				
β-частинки	2350	12	20	2382
α-частинки	7,4	0	0	7,4

жах відміток від 5,800 до 49,900 м. ПЕД на відмітці 49,900 м становила 2,5 мЗв/год. На відмітках від 43,000 до 35,500 м величина ПЕД поступово зменшується від 1,7 до 1,1 мЗв/год, що також спостерігається між відмітками від 31,000 до 16,400 м (зменшення від 1,0 до 0,2 мЗв/год), а також між відмітками від 10,000 до 5,800 м (зменшення від 0,15 до 0,05 мЗв/год).

Висновки

1. Потужність еквівалентної дози гамма-випромінювання на ділянках майбутніх ЗВР з демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» (у частині «раннього» демонтажу) протягом періоду 2021–2024 рр. практично не змінилась. Ймовірно, що протягом наступного періоду 2025–2029 рр. величина цього показника також не змінюватиметься.

2. Порівняння даних досліджень нефіксованого ПЗ робочих поверхонь майбутніх ЗВР на покрівлях об'єкта «Укриття» у 2021 і 2024 рр. свідчить про певну тенденцію у збільшенні маси їхнього загального запилення, а також на збільшенні активності у складі нефіксованого ПЗ. Відповідно, протягом наступного періоду 2025–2029 рр., ймовірно, відбуватиметься подальше накопичення маси пилу на покрівлях об'єкта «Укриття» зі збільшенням сумарної активності у складі нефіксованого ПЗ.

3. Більш точне прогнозування динаміки активності нефіксованого ПЗ з плином часу потребує виконання спеціальних досліджень, що включатимуть відбір та аналіз відповідної кількості зразків нефіксованого ПЗ для отримання статистично достовірних висновків.

Список використаної літератури

1. Постанова Колегії ДІЯРУ від 19.10.2023 р. № 03 «Про результати державної експертизи ядерної та радіаційної безпеки Звіту з переоцінки безпеки експлуатації локалізуючої споруди об'єкта «Укриття» (ЛС ОУ) з обґрунтуваннями можливості продовження її експлуатації до 31.10.2029 на рівні безпеки ЛС ОУ не нижче того, що був досягнутий після завершення невідкладної стабілізації», введена в дію наказом Держатомрегулювання від 24.10.2023 № 542.
2. НБК. ПК-2. Демонтаж нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» ДСП ЧАЕС в частині «раннього» демонтажу. Етап 2. Радіаційне обстеження на шляхах доступу та у зонах виконання робіт. — Звіт за договором № 823-114-01 від 03.08.2021 р.

3. Павловський Л.І. Визначення радіаційної обстановки в районах демонтажу нестійких конструкцій об'єкта «Укриття» / Л.І. Павловський, Д.О. Хоменко, В.В. Єгоров // Ядерна енергетика та довкілля. — 2022. — Вип. 3 (25). — С. 16–23.
4. Актуальність прогнозування забруднення повітря робочої зони під час виконання демонтажних робіт об'єкта «Укриття» / Л.І. Павловський, Д.В. Городецький, В.В. Деренговський, Є.А. Меньшенін // Ядерна енергетика та довкілля. — 2022. — Вип. 2 (24). — С. 54–61.
5. Вплив герметизації контуру нового безпечного конфайнмента на поверхневе забруднення зовнішніх поверхонь покрівель об'єкта «Укриття» та оцінка можливості їхньої дезактивації / Л.І. Павловський, Д.В. Городецький, Є.А. Меньшенін [та ін.] // Ядерна енергетика та довкілля. — 2022. — Вип. 3 (25). — С. 33–41.
6. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). Державні гігієнічні нормативи. — Київ, 1997.

**L. I. Pavlovskiy, D. V. Gorodetskiy,
V. V. Derenhovskiy, Ye. A. Menshenin, S. G. Brylka**

*Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants,
NAS of Ukraine, 36a, Kirova st., Chornobyl, 07270, Ukraine*

Radiation Conditions Parameters in Specific Areas of Work on Unstable Structures Dismantling of the Shelter Object for the Period of Extension of Its Operational Life

In 2004–2008, in order to reduce the risks of collapse of unstable structures of the Shelter object, a number of measures were taken to stabilize them. These measures made it possible to ensure an acceptable level of the Shelter object safety until the end of 2023, after which work on dismantling of critically unstable structures was to begin. Due to the military aggression of the Russian Federation against Ukraine, the design of works on unstable structures dismantling of the Shelter object was suspended, and the planned start date of dismantling works was postponed indefinitely. Due to the delay in the dismantling of unstable structures and the expiration of the safe operation period of the containment structure of the Shelter object, there was a need for a technical justification for extending its operation period. The purpose of this work is to analyze the dynamics of the radiation

situation parameters in some areas of unstable structures dismantling of the Shelter object for the period from 2021 to 2024, as well as to determine the trend in the dynamics of their values for the next period until 2029. The radiation exposure dose rate in the areas of future zones of work on unstable structures dismantling of the Shelter object (in terms of early dismantling) did not undergo significant changes during the period from 2021 to 2024. It is likely that during the next period from 2025 to 2029, the value of this indicator will also not undergo significant changes. A comparison of research data on unfixed surface contamination of the working areas on the roofs of the Shelter object in 2021 and 2024 indicates a certain trend of increasing total dust mass, as well as an increase in activity in the composition of unfixed surface contamination. Accordingly, during the next period — from 2025 to 2029, there will likely be an accumulation of dust mass on the roofs of the Shelter object with an increase in the total activity of unfixed surface contamination.

Keywords: Shelter object, life extension, radiation situation.

References

1. Resolution of the Board of the State Nuclear Regulatory Commission of Ukraine dated 19.10.2023 No. 03 “On the results of the state nuclear and radiation safety examination of the Report on the safety reassessment of the operation of the containment structure of the Shelter object (CS SO) with justifications for the possibility of continuing its operation until 31.10.2029 at the level of safety of the CS SO not lower than that achieved after the completion of emergency stabilization”, approved by the order of the State Nuclear Regulatory Commission of Ukraine dated 24.10.2023 No. 542. (in Ukr.)
2. NSC. LC-2. Dismantling of unstable structures of the Shelter object of the SSE Chornobyl NPP as part of the “early” dismantling. Stage 2. Radiation survey on access routes and in work areas. Contract No. 823-114-01 dated 03.08.2021. (in Ukr.)
3. Pavlovsky L. I., Khomenko D. O., Yegorov V. V. (2022). Determination of the radiation situation in the areas of unstable structures dismantling of the Shelter object. *Nuclear Power and the Environment*, vol. 3 (25), pp. 16–23. (in Ukr.)
4. Pavlovskiy L. I., Gorodetskiy D. V., Derenhovskiy V. V., Menshenin Ye. A. (2022). Relevance of forecasting air pollution of the working area during performance of works on fragmentation of structural elements of the Shelter object. *Nuclear Power and the Environment*, vol. 2 (24), pp. 54–61. (in Ukr.)
5. Pavlovskiy L. I., Gorodetskiy D. V., Menshenin Ye. A., Odintsov O. O., Palamar L. A., Solonenko O. P. (2022). The effect of sealing of the NSC enclosing perimeter on the surface contamination of the external surfaces of the Shelter object roof and assessment of the possibility of their deactivation. *Nuclear Power and the Environment*, vol. 3 (25), pp. 33–41. (in Ukr.)
6. Radiation safety standards of Ukraine (NRBU-97). State hygienic standards. Kyiv, 1997. (in Ukr.)

Надійшла / Received 27.01.2025

Рекомендована до друку / Accepted 26.03.2025