

Д. А. Стельмах, В. К. Кучинський,
А. М. Платоненко, Л. Є. Шумилова

Державне спеціалізоване підприємство
«Чорнобильська АЕС», м. Славутич, Україна

Визначення статусу нового безпечного конфайнмента по відношенню до об'єкта «Укриття»

Наведено опис нового безпечного конфайнмента (НБК): особливостей його конструкції, функціонального призначення, ролі та місця в стратегії перетворення об'єкта «Укриття» (ОУ) на екологічно безпечну систему. Проаналізовано чинну нормативно-правову базу України щодо статусів ОУ та НБК в контексті їх інтеграції та з урахуванням подальших планів перетворення ОУ. Висунуто пропозиції щодо врахування факторів, які впливають на визначення нормативно-правового статусу НБК та ОУ.

Ключові слова: об'єкт «Укриття»; новий безпечний конфайнмент; Чорнобильська АЕС; об'єкт, призначений для поводження з радіоактивними відходами; паливовмісні матеріали; екологічно безпечна система.

Д. А. Стельмах, В. К. Кучинский, А. М. Платоненко,
Л. Е. Шумилова

Определение статуса нового безопасного конфайнмента по отношению к объекту «Укрытие»

Приведено описание нового безопасного конфайнмента (НБК): особенностей его конструкции, функционального назначения, роли и места в стратегии преобразования объекта «Укрытие» (ОУ) в экологически безопасную систему. Выполнен анализ действующей нормативно-правовой базы Украины касательно статусов ОУ и НБК в контексте их интеграции и с учетом дальнейших планов преобразования ОУ. Даны предложения по учету факторов, влияющих на определение нормативно-правового статуса НБУ и ОУ.

Ключевые слова: объект «Укрытие»; новый безопасный конфайнмент; Чернобыльская АЭС; объект, предназначенный для обращения с радиоактивными отходами; топливосодержащие материалы; экологически безопасная система.

© Д. А. Стельмах, В. К. Кучинський, А. М. Платоненко, Л. Є. Шумилова,
2016

Найважча в історії світової атомної енергетики аварія, якій присвоєно 7-й рівень за шкалою INES, сталася 26 квітня 2016 року на енергоблоці № 4 Чорнобильської АЕС: протягом 10 днів було викинуто близько 50 МКі радіоактивності; забруднено 200 000 квадратних кілометрів території; внаслідок вибуху повністю зруйновано активну зону реактора, системи безпеки та фізичні бар'єри (рис. 1). Вже через півроку (30 листопада 1986 року) був підписаний акт Державної комісії про прийняття на технічне обслуговування об'єкта «Укриття» (ОУ) — законсервованого енергоблока № 4 Чорнобильської АЕС. На даний час за підтримки міжнародної спільноти здійснюється план заходів щодо перетворення ОУ на екологічно безпечну систему (ЕБС).

У 2016-2017 роках на майданчику Чорнобильської АЕС буде завершено створення першого пускового комплексу (ПК-1) нового безпечного конфайнмента (НБК) і розпочнеться введення його в експлуатацію. Будівництво ПК-1 НБК є обов'язковою складовою другого етапу перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему [1, 2]. Відповідно до стратегії перетворення ОУ (рис. 2), на даному етапі передбачається створення додаткових захисних бар'єрів, у першу чергу НБК, що забезпечить необхідні умови для технічної діяльності на наступному етапі та безпеку персоналу, населення й довкілля [3].

НБК за складністю умов створення, винятковістю конструкції та відповідальністю покладених функцій є унікальним об'єктом, інтегрованим з ОУ, і визначення його нормативно-правового статусу потребує поглибленого аналізу чинної нормативно-правової бази та подальших планів перетворення ОУ на ЕБС.

Ціль статті — аналіз факторів, які впливають на визначення нормативно-правового статусу НБК, інтегрованого з ОУ.

Новий безпечний конфайнмент. Проектування, будівництво та введення в експлуатацію нового безпечного конфайнмента виконуються консорціумом NOVARKA, до складу якого входять дві французькі компанії: VINCI Construction Grands Projets і Bouygues Travaux Publics [4]. Вартість контракту становить 935 млн євро. Фінансування здійснюється Чорнобильським фондом «Укриття» (ЧФУ). Розпорядник коштів ЧФУ — Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР). Встановлений термін служби НБК — 100 років.

Згідно з проектом, до складу НБК входять:

основна споруда — арочна конструкція (рис. 3) прольотом в напрямку північ—південь 257,44 м, 108,39 м заввишки, 150 м завдовжки (рис. 3); фундаменти західної та східної торцевих стін; системи життєзабезпечення та інфраструктури (зокрема системи основних кранів для демонтажу нестабільних конструкцій ОУ);

технологічний корпус — дільниці технічного обслуговування, ремонту та дезактивації обладнання, розташування певних систем життєзабезпечення, розміщення і санітарно-гігієнічного забезпечення персоналу, фрагментації й упаковки та іншого обладнання з поводження з радіоактивними відходами (РАВ);

допоміжні споруди.

Основні функції НБК:

1. Обмеження радіаційного впливу на населення, персонал та навколишнє середовище встановленими межами як за умови нормальної експлуатації НБК, інтегрованого з ОУ, так і в разі порушення нормальної експлуатації, аварійних ситуацій і аварій, зокрема аварій в процесі демонтажу нестабільних конструкцій і майбутнього поводження

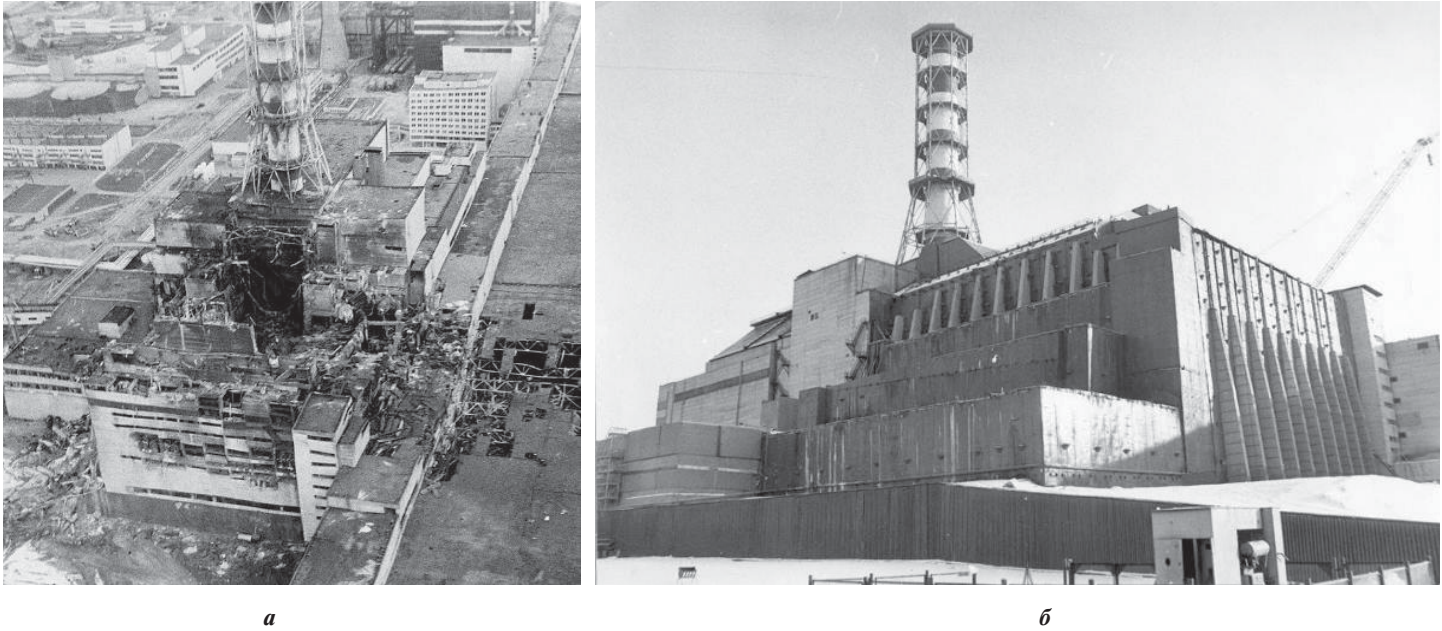


Рис. 1. Вигляд аварійного енергоблока до (а) та після (б) створення ОУ

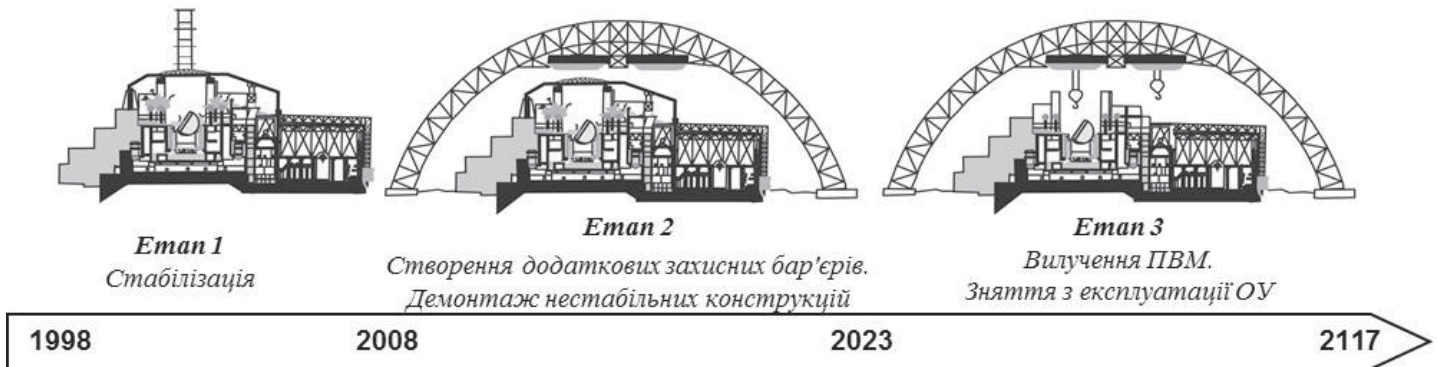


Рис. 2. Перетворення ОУ на ЕБС

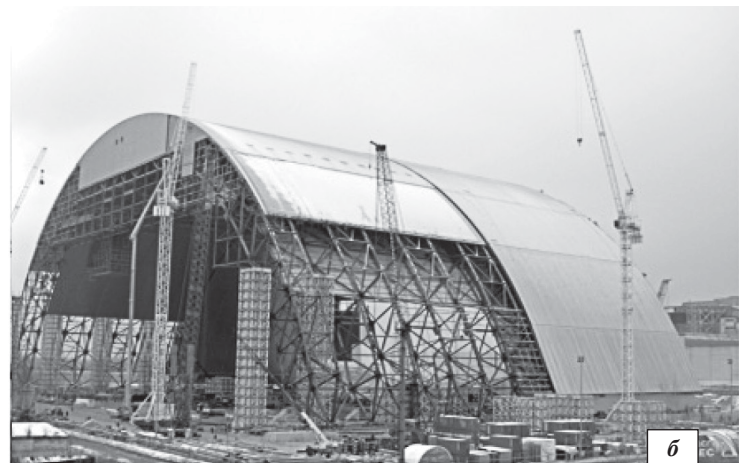
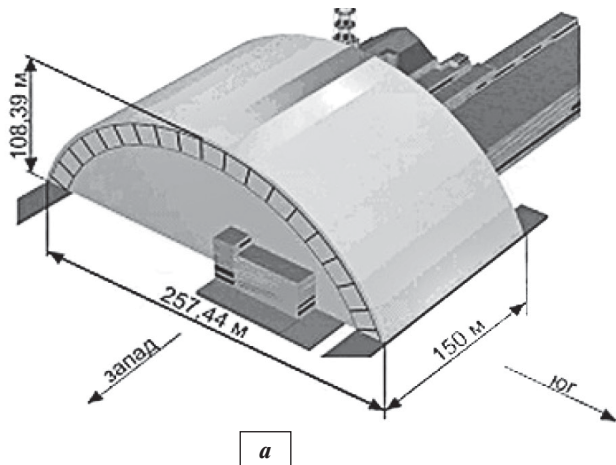


Рис. 3. Новий безпечний конфайнмент:
а — проектні розміри; б — монтаж арки на промайданчику ОУ

з паливовмісними матеріалами (ПВМ) та радіоактивними відходами (РАВ).

2. Обмеження поширення радіоактивних речовин, які є всередині ОУ.

3. Забезпечення технологічного простору та умов для демонтажу нестабільних конструкцій, майбутнього вилучення ПВМ і РАВ.

4. Запобігання потраплянню атмосферних опадів; видалення накопиченої води.

5. Контроль усіх параметрів стану НБК, інтегрованого з ОУ, та управління технологічними процесами, забезпечення виконання заходів з контролю й технічного обслуговування ОУ та його промайданчика.

6. Фізичний захист, тобто недопущення несанкціонованого доступу до ПВМ і РАВ, забезпечення функціонування системи гарантій МАГАТЕ.

НБК забезпечує захист від екстремальних зовнішніх впливів, таких як смерч класу F3.0, екстремальний вітер, максимальний розрахунковий землетрус (6 балів за шкалою MSK-64), екстремальні снігові навантаження, злива, екстремальні температури.

Нормативно-правовий статус об'єкта «Укриття». Головним джерелом небезпеки ОУ є скупчення ПВМ, що виникли внаслідок запроектої аварії 26.04.1986, спричиненої некерованою ланцюговою ядерною реакцією розщеплення в активній зоні реактора енергоблока № 4, а також радіоактивний пил, що утворився внаслідок аварії та деградації ПВМ.

НРБУ-97/Д-2000 [5] встановлено, що за функціональним призначенням об'єкт «Укриття» в нинішньому його стані слід кваліфікувати як «місце поверхневого зберігання неорганізованих РАВ (тимчасове сховище неорганізованих РАВ, яке знаходиться в стадії стабілізації і реконструкції)».

У національній законодавчій базі [1, 2] ОУ також визначений як зруйнований запроектою аварією енергоблок № 4 Чорнобильської АЕС.

Після листопада 1986 року нормативно-правовий статус об'єкта жодними рішеннями органів виконавчої влади колишнього СРСР, а потім України юридично не змінювався.

До того ж рішенням колегії Державного комітету з ядерної та радіаційної безпеки «Про статус об'єкта “Укриття” Чорнобильської АЕС» від 22.12.93 за № 31 підтверджено, що «об'єкт “Укриття” становить собою зруйнований запроектою аварією енергоблок № 4 Чорнобильської АЕС, на якому виконано першочергові заходи для зменшення наслідків аварії і продовжуються роботи для забезпечення контролю за його станом, ядерної та радіаційної безпеки» [3].

У заяві Адміністрації ядерного регулювання про політику регулювання ядерної та радіаційної безпеки ОУ ЧАЕС від 08.04.1998 за № 49 це визначення було конкретизовано: «Об'єкт “Укриття” є зруйнований запроектою аварією 4-й блок ЧАЕС, який втратив свої функціональні властивості енергоблока та на якому виконані першочергові заходи для зменшення наслідків аварії та продовжуються роботи щодо забезпечення контролю його стану, ядерної та радіаційної безпеки».

Найповніше статус ОУ розкрито в Стратегії перетворення ОУ на ЕБС [3]: «Об'єкт “Укриття” становить собою частину промислового майданчика Чорнобильської АЕС разом із сукупністю споруд, сформованих із пошкоджених конструкцій колишнього 4-го енергоблока Чорнобильської АЕС, який втратив всі функціональні властивості енергоблока, та добудованих після аварії

26 квітня 1986 року нових конструкцій і систем, що служать для контролю та коригування післяаварійної ситуації, включаючи послаблення радіаційних наслідків за проектною аварії за рахунок перекриття шляхів впливу джерел ядерної та радіологічної небезпеки через оточуюче їх середовище на людей».

До складу ОУ входять як захисні споруди, так і системи та обладнання, створені вже після 1986 року, зокрема конструкції, збудовані в період з 1998 до 2008 року в рамках першого етапу стратегії перетворення ОУ — «Стабілізація», системи контролю та пілопригнічення, введення нейтронопоглинаючих розчинів, систем пожежної безпеки.

Ця стратегія передбачає створення не тільки додаткових споруд, систем і обладнання для підтримки та підвищення безпеки ОУ, а ще й демонтаж нестабільних конструкцій у найближчому майбутньому. Демонтаж заплановано протягом другого етапу стратегії перетворення ОУ до 2023 року (встановлений термін експлуатації захисної споруди ОУ після стабілізації). Тобто сам ОУ втратить частину ізолюючих властивостей, але ізолюючих властивостей НБК+ОУ буде достатньо для захисту навколишнього середовища та населення. За цих обставин головним бар'єром на шляху розповсюдження РАВ стане НБК.

Отже, історично склалося так, що нормативно-правовий статус ОУ має кілька визначень, які доповнюють один одного. У подальшому ОУ інтегрується з НБК, що може вплинути на визначення їх нормативно-правового статусу.

Аналіз кваліфікації НБК. Згідно з нормативно-правовою базою України [2], «конфайнмент — захисна споруда, що включає в себе комплекс технологічного обладнання для вилучення із зруйнованого четвертого енергоблока Чорнобильської АЕС матеріалів, які містять ядерне паливо, поводження з радіоактивними відходами та інші системи, призначена для здійснення діяльності з перетворення цього енергоблока на екологічно безпечну систему та забезпечення безпеки персоналу, населення і довкілля».

Однією з головних функцій НБК як захисної споруди є захист та зменшення радіаційного впливу на населення, персонал та навколишнє середовище.

Для визначення нормативно-правового статусу НБК, інтегрованого з ОУ, потрібно враховувати такі особливості:

НБК створює умови для виконання заходів з приведення ОУ до стану ЕБС;

на сьогодні основною умовою перетворення ОУ на ЕБС є вилучення ПВМ, якщо не буде запропоновано альтернативного варіанта безпечного зберігання ПВМ [3, 5];

основна захисна споруда НБК — це довготерміновий захисний бар'єр відносно ОУ, створюваний додатково до наявного «саркофага» (термін експлуатації якого закінчується 2023 року) [3];

життєвий цикл НБК визначається встановленим терміном експлуатації — 100 років, — який ймовірно буде меншим, ніж термін існування всередині НБК радіоактивних відходів (принаймні, великої маси конструкцій, напливів бетону тощо низької та середньої активності);

НБК та ОУ інтегруються один з одним завдяки загальним технологічним системам (інтегрована автоматизована система контролю, системи вентиляції тощо), тому потрібен всебічний аналіз безпеки для інтегрування ОУ та НБК;

створення та введення в експлуатацію першого пускового комплексу НБК (ПК-1 НБК) відбувається в рамках ліцензії на право провадження експлуатації ОУ

шляхом отримання окремих письмових дозволів, виданих Держатомрегулюванням [6, 7].

Розглядаючи ОУ та НБК, зауважимо, що:

ОУ мав певний дефіцит ядерної безпеки, і ця властивість буде успадкована НБК, інтегрованим з ОУ;

у процесі експлуатації НБК треба підтримувати безпечний стан ОУ і, зокрема, безпечний стан скупчень ПВМ, конструкцій тощо;

головною функцією НБК, інтегрованого з ОУ, є зберігання скупчень ПВМ та РАВ [8], захист персоналу, населення і довкілля [2, 9];

стратегією перетворення ОУ на ЕБС передбачається, що вилучення ПВМ розпочнеться орієнтовно через 30–50 років (раннє вилучення), але ймовірно, що ці роботи не будуть виконані в повному обсязі через важкодоступність основної маси ПВМ та великі потужності доз опромінення; у цьому разі знадобиться продовжити термін експлуатації НБК та створити інші додаткові бар'єри для окремих залишків ПВМ, що не вилучатимуться.

Водночас, може скластися хибне враження, що питання перетворення ОУ майже вирішено завдяки створенню й подальшій експлуатації НБК. У майбутньому доведеться вирішувати ряд завдань з підтримки ПВМ, РАВ, конструкцій ОУ тощо в безпечному стані, створювати складну інфраструктуру для вилучення ПВМ.

Відповідно до Закону України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії» [10] експлуатуюча організація отримує ліцензію на окремому етапі життєвого циклу ядерної установки або сховища для захоронення РАВ. Крім того, згідно із законодавством України, підлягає ліцензуванню діяльність з переробки та зберігання РАВ (охоплюючи будівництво та введення в експлуатацію, експлуатацію, зняття з експлуатації об'єктів переробки РАВ та/або зберігання РАВ). НБК, інтегрований з ОУ, не може бути кваліфікований як сховище для захоронення РАВ. Інші варіанти кваліфікації НБК, інтегрованого з ОУ, зокрема розгляд цього об'єкта як об'єкта для переробки та зберігання РАВ, є в принципі можливими, але на сьогодні це питання однозначно не вирішено.

Висновки

З результатів виконаного аналізу випливає, що в нормативно-правовій базі України відсутнє однозначне визначення статусу НБК, інтегрованого з ОУ.

Наявні особливості та подальші плани перетворення ОУ на ЕБС свідчать про те, що в подальшому (після введення в експлуатацію НБК) сукупність споруд, систем та обладнання НБК і ОУ повинна розглядатися як єдиний об'єкт. Тому звіт з аналізу безпеки, звіт про вплив на оточуюче середовище та звіт про відповідність санітарному законодавству мають бути розроблені для НБК, інтегрованого з ОУ, як для єдиного об'єкта [11, 12].

Реалізуючи ліцензійний процес після всебічного аналізу безпеки перетворення ОУ на екологічно безпечну систему, потрібно визначити рішенням органу державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки нормативно-правовий статус НБК, інтегрованого з ОУ.

Список використаної літератури

1. Про Загальнодержавну програму зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему : Закон України від 15.01.2009 № 886-VI. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/886-17>
2. Про загальні засади подальшої експлуатації і зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення зруйнованого четвертого енергоблока цієї АЕС на екологічно безпечну систему : Закон України від 11.12.1998 № 309-XIV. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/309-14>
3. Стратегія перетворення об'єкта «Укриття» : Ухвалено рішенням міжвідомчої комісії з комплексного вирішення проблем Чорнобильської АЕС, протокол № 2 від 12.03.2001 / ДСП «Чорнобильська АЕС». — 18 с. — Інв. № 45 від 04.02.2002.
4. Проект «Будівництво Нового Безпечного Конфайнмента». [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://chnpp.gov.ua/uk/project-nsc-construction>
5. ДГН 6.6.1–6.5.061-2000. Норми радіаційної безпеки України. Доповнення : Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення (НРБУ-97/Д-2000) : Затверджено постановою Головного державного санітарного лікаря України від 12.07.2000 р. № 116. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : www.uazakon.com/documents/date_ck/pg_gbnooc/index.htm
6. Ліцензія серії ЕО № 000033 від 30.12.2001 на право провадження експлуатації об'єкта «Укриття» Чорнобильської АЕС.
7. Умови та порядок видачі окремих письмових дозволів на види робіт чи операцій щодо перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему : Затверджено наказом Державного комітету ядерного регулювання України 08.09.2010 за № 117 та та зареєстровано Мін'юстом України 29.09.2010 за № 869/18164. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0869-10>
8. Про поводження з радіоактивними відходами : Закон України від 30.06.1995 № 255/95-ВР. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/255/95-вр>
9. Кодекс цивільного захисту України. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>
10. Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії : Закон України від 15.05.2003 № 747-IV-ВР [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1370-14>
11. Вимоги щодо структури та змісту звіту з аналізу безпеки реалізації проектів Плану здійснення заходів на об'єкті «Укриття» (НП 306.5.04/3.054-2001) : Затверджено наказом Держатомрегулювання України від 03.12.2001 за № 106 та зареєстровано Мін'юстом України 19.12.2001 за № 1049/6240 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1049-01>
12. Роз'яснення до структури та змісту звіту з аналізу безпеки нового безпечного конфайнмента (НБК). — К., 2006. — 30 с.

References

1. On General State Program for Chernobyl NPP Decommissioning and Shelter Transformation into the Environmentally Safe System: Law of Ukraine No. 886-VI dated 15 January 2009 [Pro Zahalnodержавnu prohramu zniattia z ekspluatatsii Chornobylskoi AES ta peretvorennia obiekta "Ukryttia" na ekolohichno bezpechnu systemu: Zakon Ukrainy vid 15.01.2009 No. 886-VI], available at: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/886-17> (Ukr)
2. On General Principles of Further Operation and Decommissioning of Chernobyl NPP and Transformation of Damaged ChNPP Fourth Unit into the Environmentally Safe System: Law of Ukraine

No. 309-XIV dated 11 December 1998 [Pro zahalni zasady podalshoi ekspluatatsii i zniattia z ekspluatatsii Chornobylskoi AES ta peretvorennia zruinovanoho chetvertoho enerhobloka tsiiei AES na ekolohichno bezpechnu system: Zakon Ukrainy vid 11.12.1998 No. 309-XIV], available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/309-14> (Ukr)

3. Strategy of Shelter Transformation Approved by Decision of the Interdepartmental Commission on Comprehensive Solution of Chornobyl NPP Problems, Minutes No. 2 dated 12 March 2001 [Stratehiia peretvorennia obiekta "Ukryttia": Ukhvaleno rishenniam mizhvidomchoi komisii z kompleksnoho vyrishennia problem Chornobylskoi AES, protocol No. 2 dated 12.03.2001], Chornobyl NPP, Inv. No. 45 dated 04 February 2002. (Ukr)

4. Construction of the New Safe Confinement [Proekt "Budivnytstvo Novoho Bezpechnoho Konfainmenta"], available at: <http://chnpp.gov.ua/uk/project-nsc-construction> (Ukr)

5. *DHN 6.6.1-6.5.061-2000*. Radiation Safety Standards of Ukraine. Addendum: Radiation Protection Against Potential Radiation Sources (NRBU-97/D-2000): Approved by Ordinance of the Chief State Physician of Ukraine No. 116 dated 12 July 2000 [Normy radiatsiinoi bezpeky Ukrainy. Dopovnennia: Radiatsiinyi zakhyst vid dzherel potentsiinoho oprominennia (NRBU-97/D-2000): Zatverdzeno postanovoiu Holovnoho derzhavnoho sanitarnoho likaria Ukrainy vid 12.07.2000 No. 116], available at: www.uazakon.com/documents/date_ck/pg_gbnooc/index.htm (Ukr)

6. License EO 000033 Dated 30 December 2001 for Operation of ChNPP Shelter [Litsenziia serii EO No. 000033 vid 30.12.2001 na parvo provadzhennia ekspluatatsii obiekta "Ukryttia" Chornobylskoi AES] (Ukr)

7. Conditions and Procedure for Issuing Individual Written Permits for Activities or Operations of Shelter Transformation into the Environmentally Safe System: Approved by Order of the State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine No. 117 dated 08 September 2010 and Registered by the Ministry of Justice of Ukraine under No. 869/18164 [Umovy ta poriadok vydachi okremykh pysmovykh dozvoliv na vydy robit chy operatsii shchodo peretvorennia obiekta "Ukryttia" na ekolohichno bezpechnu systemu: Zatverdzeno nakazom Derzhavnoho komitetu yadernoho rehuliuвання Ukrainy 08.09.2010 za No. 117 ta zareiestrovano Miniustom Ukrainy 29.09.2010 za No. 869/18164], available at: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0869-10> (Ukr)

8. On Radioactive Waste Management: Law of Ukraine No. 255/95-VR dated 30 June 1995 [Pro povodzhennia z radioaktyvnymy vidkhodamy: Zakon Ukrainy vid 30.06.1995 No. 255/95-VR], available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/255/95-вр> (Ukr)

9. Code of Civil Defense of Ukraine [Kodeks tsyvilnoho zakhystu Ukrainy], available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (Ukr)

10. On Authorizing Activity in Nuclear Energy Use: Law of Ukraine No. 747-IV-VR dated 15 May 2003 [Pro dozvilnu diialnist u sferi vykorystannia yadernoi enerhii: Zakon Ukrainy vid 15.05.2003 No. 747-IV-VR], available at: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1370-14> (Ukr)

11. Requirements for Structure and Contents of Safety Analysis Report on Implementation of Projects Under Taking Measures at the Shelter (NP 306.5.04/3.054-2001): Approved by SNRIU Order No. 106 dated 03 December 2001 and Registered in the Ministry of Justice of Ukraine under No. 1049/6240 Dated 19 December 2001 [Vymohy shchodo struktury ta zmistu zvituz analizu bezpeky realizatsii proektiv Planu zdiisnennia zakhodiv na obiekty "Ukryttia" (NP 306.5.04/3.054-2001): Zatverdzeno nakazom Derzhatomrehuliuвання Ukrainy vid 03.12.2001 vid 03.12.2001 za No. 106 ta zareiestrovano Miniustom Ukrainy 19.12.2001 za No. 1049/6240], available at: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1049-01> (Ukr)

12. Comments on the Structure and Contents of Safety Analysis Report of the New Safe Confinement (NSC) [Roziasnennia do struktury ta zmistu zvituz analizu bezpeky novoho bezpechnoho konfainmenta (NBK), Kyiv, 2006, 30 p. (Ukr)

Отримано 02.03.2016.