

# МОНУМЕНТ ПОДВИГУ ЛІКВІДАТОРІВ

30 листопада 1986 року підписаний Акт державної комісії про приймання в технічну експлуатацію об'єкта "Укриття", спорудженого над зруйнованим аварією четвертим енергоблоком Чорнобильської АЕС. У народі об'єкт отримав назву "саркофаг" – образну, але трохи недоречну. Насправді ж споруда, зведена над пошкодженим блоком, – складний багатофункціональний об'єкт, що вимагає щоденного обслуговування й контролю. Ці завдання ось уже майже чверть століття виконує персонал Чорнобильської АЕС

## ІСТОРІЯ Й СЬОГОДЕННЯ

Наразі на майданчику об'єкта "Укриття" ведуться складні й важливі роботи, спрямовані на перетворення об'єкта "Укриття" в екологічно безпечну систему.

Будівництво нового безпечного конфайнменту і створення умов для демонтажу нестабільних конструкцій та вилучення паливовмісних матеріалів (ПВМ), як основні завдання цього Плану – складна й надзвичайно важлива робота, що проводиться нині на майданчику.

Вилучення радіоактивних відходів і ПВМ – наступна тривала за часом робота; вона пов'язана з великими фінансовими витратами, і до неї потрібна детальна підготовка.

Для того, щоб повною мірою усвідомити всю значущість процесів, що відбуваються сьогодні, слід звернутися до історії Чорнобильської проблеми.

В результаті найбільшої за історію атомної енергетики аварії 26 квітня 1986 року на 4-му енергоблоці ЧАЕС була повністю зруйнована активна зона реактора і пошкоджено більшість несучих конструкцій реакторної частини енергоблока, знищені бар'єри й системи безпеки, котрі захищали довкілля від радіонуклідів, що містяться в опромінену паливі.

Першочерговими завданнями аварійних робіт на 4-му блоці були: відновлення контролю за обстановкою, припинення радіоактивних викидів у довкілля і зниження рівня випромінювання на промайданчику ЧАЕС.

Комплекс заходів із ліквідації наслідків аварії охоплював як роботи з дезактивації, відселення населення з забруднених територій, медичні обстеження, так і роботи з модернізації реакторів типу РБМК, аналогічних чорнобильському. Проте досі найбільш серйозною і довготривалою "спадщиною" аварії 1986 року є зруйновані елементи реактора, паливовмісні матеріали і радіоактивні відходи, що містяться в об'єкті "Укриття".

Всього шість місяців знадобилося проектантам і будівельникам, щоб ціною героїчних зусиль створити споруду, аналогів якій не знала світова практика.

Спорудження об'єкта "Укриття" над зруйнованим 4-м енергоблоком захистило довкілля від викиду радіоактивності, а людей, передусім тих, хто працював на майданчику ЧАЕС, – від радіоактивного опромінення.

Надзвичайно стислі терміни будівництва в умовах високих рівнів радіації, використання дистанційних методів, недостатнє дослідження вцілілих конструкцій, котрі стали опорою для будівельних конструкцій об'єкта

Майя РУДЕНКО

"Укриття", наявність великої кількості палива всередині, складна радіаційна обстановка зумовлюють наявність ризиків обвалення конструкцій ОУ і необхідність будівництва НБК, а також пастушого демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта "Укриття".

Практично з моменту спорудження "Укриття" почався пошук економічно й екологічно прийнятних шляхів підвищення його безпеки. До цього процесу активно залучилися як вітчизняні фахівці, так і міжнародне співтовариство.

Ще 1992 року, після ретельного вивчення стану об'єкта, з'явилася концепція поетапного перетворення "Укриття". Серед основних етапів була виділена стабілізація, будівництво "Укриття-2", а також вилучення й розміщення в сховищах радіоактивних матеріалів, що знаходяться всередині об'єкта.

Результатом наступної копійки роботи став "План здійснення заходів на об'єкті "Укриття", розроблений при взаємодії Комісії Євросоюзу, України, США, груп українських і міжнародних експертів. Він був прийнятий у червні 1997 року на засіданні країн Великої сімки.

Заходи, що заплановані до виконання й реалізуються сьогодні на об'єкті "Укриття", переслідують п'ять цілей. Перша з них – зниження вірогідності обвалення й структурна стабілізація, що включає необхідні дослідження, оцінку й моніторинг сейсмічності, стабілізаційні заходи. Друга мета – пом'якшення наслідків можливої аварії (обвалення), тобто вирішення завдань щодо поводження з пилом та аварійна готовність. Мета "Підвищення ядерної безпеки" включає завдання щодо поводження з водою "Укриття", характеристику паливовмісних матеріалів, критичність і ядерну безпеку. Не менш значущою є й четверта мета – підвищення безпеки персоналу й довкілля. Вона включає рішення завдань, пов'язаних з технічною безпекою, фізичним й протипожежним захистом, інтегрованою системою моніторингу, базами даних, радіологічним захистом. П'ята мета спрямована на розробку стратегії й техніко-економічного обґрунтування перетворення об'єкта "Укриття" на екологічно безпечну систему, включаючи технології вилучення паливовмісних матеріалів й поводження з радіоактивними відходами, створення нового безпечного конфайнменту для наступного демонтажу й видалення ПВМ.

## ОБ'ЄКТ "УКРИТТЯ" СЬОГОДНІ

Роботи, що включені до "Плану здійснення заходів на об'єкті "Укриття", розділені на декілька фаз і частково вже виконані, частково – виконуються та виконуватимуться надалі. Розповідає головний інженер проекту "Плану здійснення заходів на об'єкті "Укриття" Андрій САВІН:

– Ще в 90-ті роки проводилося зміцнення існуючої вентиляційної труби. Ця масивна конструкція масою понад 300 тонн, з висотною відміткою 150 мет-

рів, була ушкоджена під час аварії 1986 року. Її обвалення не можна було допустити, тому виконання невідкладних заходів щодо її стабілізації стало значним досягненням першої фази "Плану". 1998 року відремонтовані основа й криплення вентиляційної труби 3-го й 4-го блоків ЧАЕС. 1999 року викопано посилення опор балок Б1 і Б2, на котрі спирається покрівля об'єкта "Укриття" над зруйнованим реактором. Крім того, при реалізації першої фази були виконані роботи, що сприяли підвищенню безпеки об'єкта "Укриття" й поліпшенню інфраструктури: здійснена герметизація покрівлі ОУ, прокладені автодороги, почато спорудження будівельної бази, призначеної для виконання стабілізаційних заходів, реконструйовані внутрішні мережі електропостачання 4-го блока, викопано вогнезахисне покриття кабельних ліній та ін. В ході другої фази "Плану", котра реалізується з 2001 року, виконані, в першу чергу, роботи, пов'язані зі стабілізацією будівельних конструкцій.

*– Проект стабілізації виконувався протягом досить тривалого періоду. Які завдання вирішувалися в ході його реалізації і яке його значення для процесу перетворення об'єкта "Укриття" на екологічно безпечну систему?*

– Мета стабілізації об'єкта "Укриття" – досягати зменшення небезпеки обвалення будівельних конструкцій, яке пеминує призвело б до викиду в довкілля великої кількості радіоактивних матеріалів.

Робочий проект "Стабілізація будівельних конструкцій об'єкта "Укриття" був розроблений консорціумом у складі Київського інституту "Енергопроект", Науково-дослідного інституту будівельних конструкцій та Інституту проблем безпеки АЕС, пройшов комплексну державну експертизу й затверджений в лютому 2004 року.

Протягом 2004-2008 років проект був реалізований російсько-українським консорціумом "Стабілізація" у складі ЗАТ "Атомбудекспорт" (Росія) – лідер консорціуму, ВАТ "Південтеплоенергомонтаж", УПКТИ "Атоменергобудпроект", ЗАТ "Управління будівництва Рівненської АЕС" (Україна).

В ході виконання контракту були посилені західна й східна опори балки "Мамонт", верхнього ярусу залізобетонного каркаса і аварійних плит перекриття деаератора етажерки, а також об'єднання північних "щитів-ключок" з північною контрфорсною стіною та стабілізація південної частини покрівлі об'єкта "Укриття".

Усі роботи в рамках цього контракту дуже важливі, але особливо – заходи щодо посилення західного фрагмента об'єкта шляхом спорудження в локальній зоні біля західної контрфорсної стіни просторової металевий підсилюючої конструкції у вигляді двох опор типу вежі, сполучених між собою на трьох рівнях просторовими фермами, і передача 80 % навантаження від ваги покрівлі зі стіни по осі 50 на нові конструкції посилення.

Не менш важливими є роботи щодо ремонту легкої покрівлі "Укриття". У цій частині проекту була здійснена герметизація покрівлі шляхом укладання нових листів профільованого настилу, монтажу панцильників, облаштування організованого водовідведення й інших заходів. 6 листопада 2008 року Державна комісія підписала акт приймання в експлуатацію закінченого будівництвом об'єкта "Стабілізація будівельних конструкцій об'єкта "Укриття".

Стабілізація конструкцій об'єкта "Укриття" має найважливіше значення для забезпечення безпеки персоналу, який сьогодні працює на промайданчику ЧАЕС, і для мешканців територій за межами Зони відчуження. Як результат заходів, проведених в 1997-1998 роках та в 2004-2008 роках, – значне зменшення ризику обвалення "Укриття" на період до 15 років. Це дає час для будівництва над пошкодженим блоком нового безпечного конфайнменту і проведення інших заходів у рамках проекту "Плану здійснення заходів на об'єкті "Укриття".

Важливо підкреслити, що, як і 1986 року, під час спорудження "Укриття", так і нині, всі роботи виконуються в умовах високого рівня радіаційної дії.

Незважаючи на те, що 1986 року були проведені масштабні роботи з дезактивації й побудована захисна оболонка для пошкодженого блока, досі існує немало приміщень і ділянок з підвищеними радіаційними характеристиками. В окремих місцях, де виконувалися роботи, потужність дози досягала декількох рентген. Щоб уникнути переопромінення персоналу, який виконував ці роботи, заздалегідь проводилися заходи з екранування, застосовувалися спеціальні захисні костюми, вводилися обмеження за часом знаходження в небезпечних місцях, додатковий дозиметричний контроль.

*– Ви сказали, що роботи на майданчику тривають. Що зроблене і що планується зробити?*

– Підрядні організації й персонал станції продовжують виконувати роботи з реалізації намічених проектів. Цьогоріч закінчуються роботи з модернізації системи фізичного захисту об'єкта "Укриття", що дозволить поліпшити режим захисту ядерних матеріалів і радіоактивних відходів. Це необхідно, оскільки при проведенні земляних робіт останніми роками були знайдені частини тепловиділяючих елементів, викинутих з реактора при аварії 1986 року. Проводяться роботи щодо підвищення протипожежної безпеки ОУ, що дозволить позитивно вплинути на безпеку персоналу й дію на персонал, населення й довкілля у разі займання.

Закінчується реалізація проекту створення нової інтегрованої автоматизованої системи контролю. Вона дозволить в режимі реального часу контролювати ядерну та радіаційну безпеку, а також стати головних будівельних конструкцій і сейсміку в цьому районі. Це дасть нам можливість не лише поліпшити контроль об'єкта "Укриття", але й використовувати отримувані дані в ході реалізації інших проектів.

У 2010 році завершені фізичні роботи зі створення котлованів для фундаментів нового безпечного конфайнменту. Було вилучено понад 30 тисяч кубічних метрів ґрунту, металу, бетону, радіоактивних відходів, переважно в локальній зоні ОУ.

Будівництво нового безпечного конфайнменту (НБК) над існуючим об'єктом "Укриття" є однією з найважливіших умов перетворення цього об'єкта в екологічно безпечну систему.

Нагадаю, що за замовленням Чорнобильської АЕС розробку концептуального проекту НБК здійснили консорціум компаній Bechtel і Battelle (США), EDF (Франція) із залученням українського консорціуму КСК. Концептуальний проект був розглянутий на громадських слуханнях, що відбулися в березні 2004 року в Славутичі, а також обговорювався в наукових колах України і пройшов комплексну державну експертизу. За результатами цих обговорень Кабінет Міністрів України розпорядженням № 443-р від 5 липня 2004 року затвердив цей проект, як основу для подальшого проектування.

10 серпня 2007 року, після проведення відкритих міжнародних торгів з двоступеню оцінкою, між ДСП "Чорнобильська АЕС" і спільним підприємством НОВАРКА, до складу якого входять 2 французькі компанії "VINCI Construction Grands Projets" і "Voxygues Travaux Publics", укладений контракт на проектування, будівництво та введення в експлуатацію першого пускового комплексу (ПК-1) Нового Безпечного Конфайнменту.

Після закінчення будівництва існуючий об'єкт "Укриття" буде закрито новою захисною спорудою, і це створить можливість під його герметичною оболонкою почати демонтаж конструкцій існуючого "Укриття".

Нині, з одного боку, закінчується проектування основної споруди, з іншого – ведуться величезні підготовчі роботи, необхідні для будівництва НБК. Підрядчик проекту НБК, СП "НОВАРКА", на промайданчику ОУ вже вилучив понад 25 000 кубічних метрів технологічних матеріалів і РАВ при облаштуванні котлованів під тимчасові фундаменти НБК і під котловани підйомних веж. Нині почато бетонування фундаментів підйомних веж,

а бетонування фундаментів НБК буде почато 2011 року.

До речі, НБК, разом із системою основних кранів і з внутрішніми системами, важитиме близько 30 000 тонн, і ця масивна конструкція насуватиметься із зони монтажу на місце проектного розташування Арки. Ми розраховуємо, що в 2014 році всі роботи, включаючи пасування НБК, будуть завершені.

### НОВИЙ БЕЗПЕЧНИЙ КОНФАЙНМЕНТ: ПОГЛЯД У МАЙБУТНЄ

Законодавство України забороняє захоронення довгоіснуючих і високоактивних відходів (ВАВ) у сховищах будь-яких типів, окрім таких, що розміщені в стабільних геологічних формаціях. Саме тому об'єкт "Укриття" не може бути перетворений на сховище ВАВ і довгоіснуючих РАВ. Вони мають бути вилучені й заховані відповідно до встановлених норм. Попередня стратегія поводження з паливовмісними матеріалами (ПВМ), підготовлена в рамках "Плану здійснення заходів на об'єкті "Укриття", пропонує відкласти вилучення на той час, коли буде створене сховище для остаточного їх захоронення, тобто на декілька десятиліть, а тим часом виконувати постійний моніторинг стану ПВМ. При цьому слід враховувати, що необхідні для розробки технологій вилучення ПВМ дані щодо вартості, праце- і дозозатрат можуть бути отримані в ході реалізації раннього демонтажу нестабільних конструкцій ОУ.

У 2009-2010 роках Міжнародна Консультативна група Чорнобильського фонду "Укриття" (ЧФУ), що складається з експертів, визнаних у різних сферах діяльності, провела аналіз виконання "Плану" й представила свої висновки на Асамблеї донорів ЧФУ в березні 2010 року. Висновки

сформульовані наступним чином. Аварія на ЧАЕС поставила перед світовою спільнотою унікальне завдання. Реалізація "Плану здійснення заходів на об'єкті "Укриття" – це велике стратегічне рішення країн-донорів. Підтримка України міжнародним співтовариством, завдяки якій концепція "Плану" була втілена в реальні інженерні програми, це – істотний внесок у підвищення ядерної й радіаційної безпеки на ЧАЕС і в забезпечення захисту населення України. Завершення цих програм дозволить консолідувати й зберегти цей захист.

Розробка "Плану" є великим досягненням, враховуючи всю складність завдання. Зрозуміло, що перетворення його концепції на певні інженерні програми вимагало значних зусиль. Первиша мета "Плану" – створення Нового Безпечного Конфайнменту й забезпечення можливості раннього демонтажу – все ще актуальна й залишається його основою метою. НБК забезпечить захист ОУ від постійного погіршення стану під впливом погодних умов і уникнення викиду радіоактивного пилю в довкілля, враховуючи й викид від випадкового обвалення ОУ. НБК також забезпечить безпечне робоче середовище, що дозволить зробити ранній демонтаж покрівлі ОУ і нестабільних конструкцій, а також забезпечить належне робоче середовище для поводження з ПВМ та іншими радіоактивними відходами.

Реалізація "Плану здійснення заходів на об'єкті "Укриття" дотепер однозначно підвищила ядерну безпеку на майданчику. Мають місце значні результати в реалізації цілей "Плану". Успішна стабілізація конструкцій ОУ є великим досяг-

ненням, що дозволило значно знизити вірогідність обвалення під час будівництва НБК. Багато зроблено стосовно розуміння ризику критичності ПВМ. Вироблено краще розуміння вимог довготривалого моніторингу ПВМ та поводження з водою, що міститься в ОУ. Поліпшено управління безпекою персоналу й довкілля і вважається, що на даний момент воно відповідає стандартам міжнародної практики.

Тільки спільні зусилля світової спільноти забезпечать перетворення об'єкта "Укриття" на екологічно безпечну систему. Усі роботи в рамках "Плану" фінансуються з Чорнобильського фонду "Укриття", де зібрано приблизно 900 мільйонів євро. Чорнобильський фонд "Укриття" щирі вміщує внески 29 країн світової спільноти та Європейського Союзу. Враховуючи приближність оцінок вартості робіт, виконаних при формуванні ЧФУ, а також зростання вартості товарів, робіт і послуг, за прогнозами для завершення робіт у рамках Плану здійснення заходів на об'єкті "Укриття" потрібно додатково близько 600 мільйонів євро. Зусилля Президента й Кабінету Міністрів України, Європейського банку реконструкції й розвитку, країн-донорів ЧФУ спрямовані на достатнє наповнення коштами ЧФУ. Органи державної влади України прийняли рішення про збільшення внеску України в ЧФУ з 50 млн. доларів США до 104,163 млн. доларів США. Між ЄБРР і Україною в 2009 році підписана угода про виділення коштів з власного прибутку ЄБРР у розмірі 135 мільйонів євро для реалізації міжнародних проектів. 58 мільйонів євро з вказаної суми призначено для сприяння реалізації проекту створення Нового безпечного конфайнменту.

У квітні 2011 року в Києві буде проведена конференція щодо збору додаткових коштів до ЧФУ.

