

ЧАЕС — місце зустрічі
іноземних дипломатів

Електричному цеху — 50!

Науковий ядерний хаб
у Славутичі



28 липня 2023 | №11-12
(1552-1553)

НОВИНИ ЧАЕС

Офіційна газета ДСП «Чорнобильська АЕС»



ЧАЕС — місце зустрічі іноземних дипломатів

17 липня на Чорнобильській АЕС відбулася зустріч із главами та представниками іноземних представництв та місій, акредитованих в Україні. Захід відбувся на виконання доручення Президента України та був присвячений реалізації Формули миру, зокрема виконанню пунктів, які стосуються ядерної і радіаційної безпеки.

У заході взяли участь керівники посольств країн G7 та Представництва ЄС в Україні, очільники та члени дипломатичних представництв Польщі, Словаччини, Чехії, Литви, Естонії, Латвії, Туреччини, Швеції, Нідерландів, Данії, Норвегії, Бразилії, Індії, Іспанії, Республіки Корея, Єгипту та Ватикану; Координатор системи ООН в Україні, а також очільники профільних міністерств Кабінету міністрів України тощо. В режимі онлайн доєдналися також представники посольств Індонезії, Австралії, Саудівської Аравії, Аргентини, Мексики, Чилі.



Керівник Офісу Президента України Андрій Єрмак провів нараду, де, зокрема, зауважив, що місцем її проведення Чорнобильська АЕС була обрана не випадково: представники дипкорпусу мали на власні очі поба-

Найбільш вражаючою та емоційною частиною наради стала розповідь інженера служби фізичного захисту ЧАЕС Людмили Козак, яка на прикладі власної історії перебування на майданчику станції з перших днів його окупації російськими військами довела представникам іноземних дипустанов усю небезпеку та цинізм залучення ядерних об'єктів до засобів збройної агресії та ядерного шантажу.

Керівник Офісу Президента зауважив: «Їхня [російська — ред.] діяльність тут загрожувала світовій ядерній безпеці. Саме тому ми дуже стурбовані ситуацією на Запорізькій АЕС, яка досі окупована. І сьогодні можна лише теоретично уявляти, якими будуть наслідки, якщо щось станеться».

Андрій Єрмак наголосив, що запропонована Володимиром Зеленським Українська Формула миру покликана сприяти вирішенню глобальних криз та ризиків, які росія створює для всього світу своїми діями.

За його словами, Україна ініціює спільне створення міжнародних механізмів, які можуть бути застосовані у разі будь-якого збройного конфлікту у світі, і знайдуть своє відображення в змінах до міжнародного права та резолюціях Генеральної Асамблеї ООН. «Маємо зупинити цю російську агре-



Гості промислового майданчика ЧАЕС відвідали сховище відпрацьованого ядерного палива №2 (сухого типу) та новий безпечний конфайнмент, де перший заступник генерального директора ДСП ЧАЕС Валерій Сейда повідомив їм деталі будівництва та експлуатації цих об'єктів.

чити, які наслідки може мати недотримання ядерної безпеки. Андрій Єрмак нагадав, що після початку повномасштабного вторгнення росії в Україну російські війська захопили ЧАЕС, де у 1986 році сталася відома на увесь світ ядерна катастрофа, пошкодили обладнання станції та облаштували свої позиції в забрудненому радіацією ґрунті.

сію і запобігти іншим потенційним проявам агресії в Україні та інших місцях планети. Також потрібно боротися з наслідками війни в усьому світі. Ми повинні зробити світ безпечнішим», — підсумував керівник Офісу Президента.

Під час спілкування з дипломатами міністр захисту довкілля та природних ресурсів України Руслан Стрілець зазначив, що для відновлення ядерної безпеки світу Україна повинна мати контроль над усіма такими об'єктами, як Чорнобильська та Запорізька АЕС.

Міністр також розповів, що війна РФ проти України вже завдала збитків довкіллю на понад 54 млрд доларів. На кліматичному саміті COP27 у Єгипті Президент України запропонував створити платформу для оцінки збитків довкіллю від війни, ця робота вже ведеться.

цював 600 годин без ротації, перебуваючи фактично у стані ув'язнених поруч з озброєними людьми.

нього середовища — є важливими пунктами Формули миру Президента Володимира Зеленського, заради виконання якої має об'єднати зусилля



Питанням відшкодування збитків та

Він поінформував дипломатів про по-

увесь світ.



протидії екоциду росії займається Міжнародна робоча група щодо екологічних наслідків війни, співголовами якої є керівник Офісу Президента України Андрій Єрмак та колишній комісар ЄС з питань довкілля, экс-міністр закордонних справ Швеції Маргот Вальстрем.

Зі свого боку міністр енергетики України Герман Галущенко зазначив, що під час окупації персонал ЧАЕС пра-

точну ситуацію та ризики у зв'язку з окупацією росіянами Запорізької АЕС, а також — про наслідки підризу дамби Каховської ГЕС.

Урядовці наголосили, що єдиний спосіб забезпечити ядерну безпеку — це виведення російських військ із Запорізької АЕС і повернення станції під контроль України. І, зокрема, саме тому радіаційна та ядерна безпека, екоцид і негайний захист навколиш-

Заступник міністра закордонних справ України Микола Точицький акцентував, що Українська Формула миру та її ключові елементи вже підтримані у низці міжнародних документів, зокрема у резолюції Генеральної Асамблеї ООН від 23 лютого 2023 року. Він також поінформував, що низка елементів Української Формули миру взяті в роботу різними державами, які виявили готовність стати лідерами або учасниками в реалізації певних пунктів.

Підсумовуючи нараду, Андрій Єрмак зазначив, що це вже третя зустріч у такому форматі, і подякував послам та дипломатичним представникам, які сьогодні вперше приєдналися до такого формату консультацій, та повідомив, що наступна зустріч у подібному форматі відбудеться наприкінці серпня-вересня. Вона також буде на об'єктах, приклад яких має показати світові, що тільки об'єднання зусиль дозволить зменшити небезпеки та виклики, створені росією для України та світу в цілому.

Ти — частина кібербезпеки ЧАЕС

З 19 по 23 червня за ініціативи МАГАТЕ відбулася міжнародна конференція, на меті якої було надати державам-членам майданчик для обговорення еволюції комп'ютерної безпеки в ядерній галузі. Зокрема, мова йшла про пом'якшення наслідків кібератак та інструменти запобігання їм, оскільки вразливість до крадіжки та/або маніпулювання чутливою інформацією є широко визнаною проблемою сьогодення.

У рамках конференції компетентні органи, оператори, системні інтегратори та постачальники засобів захисту, а також інші відповідні організації, які займаються питаннями комп'ютерної безпеки, пов'язаними з фізичною ядерною безпекою, обмінялися інформацією та обговорили шляхи міжнародного співробітництва в галузі комп'ютерної безпеки як невід'ємного елементу фізичної ядерної безпеки та захищеності.

Про конференцію та її значення для Чорнобильської АЕС розповів заступник начальника відділу інформаційних технологій та обслуговувальних систем Вячеслав ПІДОРЕНКО:

— Міжнародна конференція з кібербезпеки в ядерній сфері — це потужний захід, який востаннє проводився у 2015 році. Близько 300 осіб відвідали конференцію, яка торкнулася широкого кола питань кібербезпеки на ядерних об'єктах.

Відповідно до поставлених цілей, основними темами конференції були:

- стратегія та регуляторні підходи на державному рівні для забезпечення комп'ютерної безпеки в режимі фізичної ядерної захищеності;
- реалізація програм комп'ютерної безпеки;
- комп'ютерна безпека в управлінні ланцюжками постачання;
- практична реалізація заходів із забезпечення комп'ютерної безпеки
- стійкість комп'ютерної безпеки;
- внесок людських ресурсів у забезпечення комп'ютерної безпеки;
- міжнародне співробітництво у сфері комп'ютерної безпеки для режиму ядерної захищеності;
- комп'ютерна безпека нових цифрових технологій для ядерної діяльності.

Як очікується, проведення конференції сприятиме підвищенню обізнаності щодо загроз кібератак, їх потенційного впливу на ядерну та фізичну безпеку, а також — про методи пом'якшення наслідків для захисту комп'ютерних систем та об'єктів. Крім цього, подія допоможе вдосконалити та спрямувати майбутню діяльність МАГАТЕ у сфері інформаційної та комп'ютерної безпеки відповідно до Плану фізичної ядерної безпеки на 2022-2025 роки.

З матеріалів конференції. Історично ядерні об'єкти зосереджувалися на захисті своїх ядерних матеріалів від зловмисних нападів шляхом запровадження заходів фізичного захисту, таких як зброя, охорона та периметр. Ці заходи й досі успішно використовуються для побудови «фортець» навколо ядерних об'єктів, запобігаючи крадіжкам ядерних або інших радіоактивних матеріалів, саботажу або несанкціонованому доступу до систем управління.

Однак, в останні десятиліття загроза кібератак зростає в нашому все більш цифровому світі. Будь-яка країна, навіть з найсучаснішою ядерною енергетикою та дослідницькими програмами, може бути вразливою до кібератак. Розвиток національних систем комп'ютерної безпеки та реагування на кіберзагрози ядерним об'єктам став необхідним. Шляхом широкомасштабних навчань МАГАТЕ допомагає країнам покращити свій захист від кібератак і вдосконалити стратегії виявлення кібератак на ядерні об'єкти та реагування на них.

МАГАТЕ розробило вправи з комп'ютерної безпеки для атомних електростанцій та радіологічних об'єктів, які проводяться на національному рівні по всьому світу. Ці навчання дозволяють країнам відпрацьовувати і готувати свої заходи реагування на найгірший сценарій порушення кібербезпеки на ядерних об'єктах. Теоретичні сценарії можуть виявити слабкі місця в політиці, процедурах і процесах, а також визначити прогалини, які необхідно заповнити за допомогою методів пом'якшення наслідків, розбудови потенціалу та/або організаційних змін.

— **Кібератака на ядерний об'єкт. Що це таке?**

— Це — атака на технологічні мережі, де метою втручання є виведення з ладу або зміна коректного функціонування обладнання, що забезпечує ядерну та радіаційну безпеку.

З точки зору фізичного захисту, захисту інформаційних мереж і захисту технічних мереж атаки можуть здійснюватися будь-яким способом, від використання флеш-накопичувачів до відправки інформації, яка може бути передана електронною поштою.

— **Як проходять кібератаки? Наприклад, ваш комп'ютер заражається, коли ви отримали електронний лист та перейшли за посиланням?**

— Особисто ваше робоче місце, як майже всі робочі місця, що підключені до мережі та використовують персональні комп'ютери для виконання робочих функцій, не впливають на ядерну або радіаційну безпеку.

Проте, хоча наші мережі не підключені до систем, які підтримують технічні процеси, зловмисник може використати цю мережу, щоб спричинити збої в роботі технічних мереж.

Це означає, що ви можете отримати електронний лист, що міститиме фрагмент коду, який дозволяє записати його на флеш-накопичувач та на всі флеш-накопичувачі, які будуть присутні в даний час чи в проміжок часу в мережі. Таким чином, зловмисник може розраховувати на те, що цей флеш-накопичувач може потрапити в технічну мережу в будь-який час.

З точки зору функціонування мережі, що забезпечує інформаційні технології, а не ядерну чи радіаційну безпеку, це також втручання, спрямоване на вимкнення, видалення важливої або неважливої інформації та шифрування файлів. Це може статися через електронні листи або відвідування веб-сайтів, що містять шкідливий код. Перша лінія оборони — це антивірусний захист і пильність.

— **У 2017 році комп'ютери на ЧАЕС та значна частина комп'ютерних**

мереж в Україні були атаковані вірусом «Petya». Чи були серйозні кібератаки на ЧАЕС за останні шість років?

— Беручи до уваги досвід і загальну ситуацію, яку ви щойно згадали, картина суттєво змінилася порівняно з 2017 роком. Зараз ми підключені до системи оповіщення, системи, яка інформує нас про стан кібербезпеки та кіберзахисту в країні.

Для розуміння, кібератаки не припиняються і відбуваються щодня на певних веб-сайтах або ресурсах. Кіберпірати та кібертерористи щодня шукають нові шляхи для атак на Україну, але Україна постійно намагається їм перешкоджати.

У межах держави навіть легше заблокувати джерела загроз через існуючі мережі, ніж окремо кожній компанії вживати заходів самостійно. Щодня ми отримуємо листи від відповідних відомств з описом поточної ситуації та загроз, які наразі існують.

— Отже, напевно час поговорити про вправи з комп'ютерної безпеки, розроблені МАГАТЕ?

— Основна мета цих всіх заходів та тренінгів — це забезпечення ядерної та радіаційної безпеки, а якщо говорити про кібербезпеку, то це стосується виключно технологічних систем або систем, які забезпечують ядерну та радіаційну безпеку.

Тому використовувати цей досвід в мережах загального користування зайве. Ми впроваджуємо цей досвід та знання виключно в мережах і системах, які є важливими для забезпечення ядерної та радіаційної безпеки.

На практиці для широкого кола користувачів ПК ми проводили кібер-тренінг у нашій мережі. Ми створили спам-листи від банків та підрахували, скільки користувачів відкрили ці листи, посилання та вкладення, і публікували результати на нашому сайті та на стартовій сторінці.

Це один із заходів, спрямованих на підвищення кіберкультури та інформування користувачів про те, що вони не повинні відкривати незнайомі їм електронні листи.

З матеріалів конференції. Важливим елементом зменшення потенційного впливу будь-якої кібератаки є обізнаність та ефективна комунікація між зацікавленими сторонами, оскільки будь-яка з цих груп або окремі особи в цих групах можуть стати мішенню зловмисників.



Є чотири ключові гравці, коли йдеться про захист ядерних установок:

- регулюючий орган;
- оператор установок;
- організації технічної підтримки (групи реагування на інциденти комп'ютерної безпеки (CSIRT) та/або операційні центри комп'ютерної безпеки);
- сторонні організації, такі, як постачальники та допоміжні організації.

Проведення навчань — це хороший спосіб перевірити комунікації, звітність і повідомлення між зацікавленими сторонами, а також перевірити і підтвердити безпеку і захищеність організаційних структур.

Хоча в ідеальному сценарії кібер-зловмисники не зможуть проникнути в системи комп'ютерного захисту ядерних установок, еволюція зловмисників і помилковість людської природи означає, що майже неможливо передбачити, як розгортатиметься наступна широкомасштабна атака. Тому вчасне виявлення атак має ключове значення.

— Які рекомендації ви дасте працівникам ЧАЕС, щоб запобігти ризику бути знаряддям кібератаки?

— Співробітникам постійно нагадують, щоб вони не переходили за підозрілими посиланнями, не відкривали електронних листів від невідомих відправників, завжди слідкували за актуальною версією антивірусного програмного забезпечення на своїх комп'ютерах та повідомляли про будь-які

проблеми безпосередньо на лінію підтримки користувачів 4-44-44.

Обережно поводьтеся з флеш-накопичувачами та не використовуйте незнайомі або знайдені флеш-накопичувачі. Використання флеш-накопичувача невідомого походження може призвести до потрапляння вірусу на ваш комп'ютер та поширення його мережею. До речі, один з методів кібератак полягає в тому, що на підприємство підкидають флеш-накопичувач з вірусом.

Наші користувачі дуже часто передають особисті облікові дані для доступу до облікового запису. Існує твердження, що інформація, відома двом-трьом людям, відома всім. Всі дії користувача в мережі фіксуються сервером, і якщо ви передасте свої облікові дані іншому користувачеві, він може працювати в мережі та відвідати будь-який сайт від вашого імені.

Якщо щось трапиться під час використання вашого облікового запису іншою людиною, а вас в цей час не було на роботі, це також є порушенням та кіберзагрозою!

Електричному цеху — п'ятдесят!

Електричний цех Чорнобильської АЕС відсвяткував своє 50-річчя.

11 липня 1973 року за наказом № 81/к по дирекції Чорнобильської АЕС було створено електричний цех та призначено першого начальника — Миколу Фоміна.

У такому практично незмінному вигляді підрозділ відпрацював понад 30 років. За цей час колектив ЕЦ пережив і часи злетів, коли у стрій вводилися нові блоки, об'єкти, обладнання. І аварію на четвертому енергоблоці, під час якої електрикам довелося виконати величезний обсяг робіт, щоб врятувати обладнання для подальшої генерації, та водночас зберегти потужності для транзиту електроенергії, в якому було залучено ВРП ЧАЕС.

Не даремно з електроцехом пов'язано ім'я Героя України Олександра Лелеченка — заступника начальника ЕЦ, який ціною власного життя запобіг найгіршому розвитку подій та врятував тим самим життя як своїх колег, так і людей за межами майданчика станції.

Важкими та водночас героїчними були й роки післяаварійної ліквідації наслідків.

Наприкінці 2004 року було ухвалено



рішення про укрупнення ЕЦ ЧАЕС шляхом приєднання електричного цеху об'єкта «Укриття».

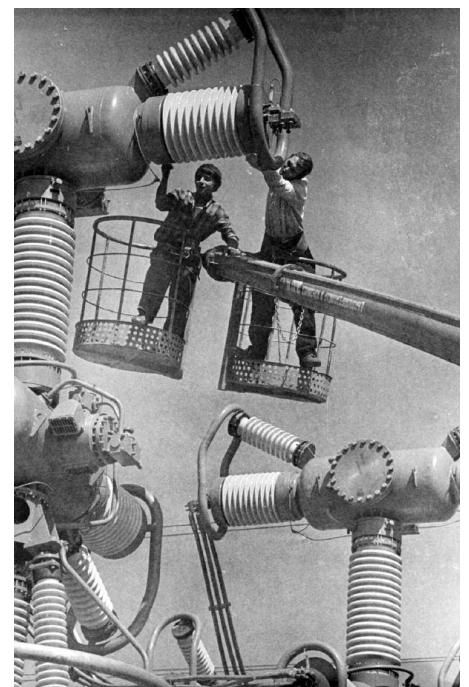
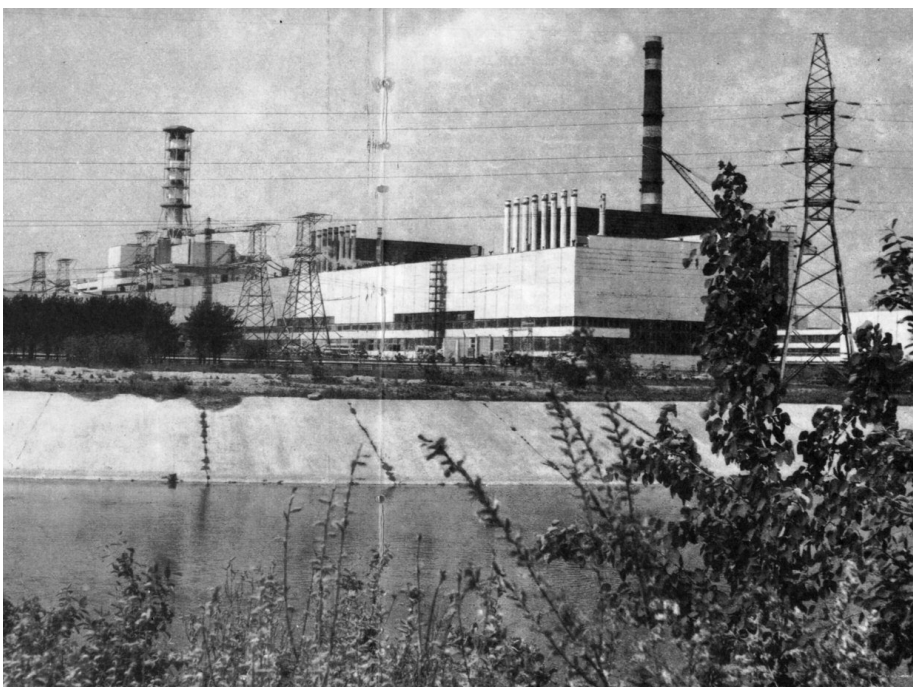
За цей період змінилося 8 керівників цеху: окрім Миколи Фоміна, якого ми вже згадали на початку, цю посаду обіймали Віктор Алексєєв, Лев Лауконін, Андрій Зіненко, Юрій Юрчук, Микола Бондар, Сергій Жовнір та Василь Ковтуненко.

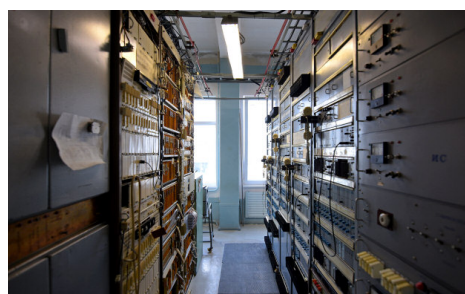
Кожен новий керівник зробив свій вагомий внесок у розвиток цеху та всього підприємства. У вересні 2022 року на-

чальником ЕЦ було призначено Олега Величківського.

На урочистому зібранні, яке відбулося в офісі ЧАЕС з нагоди ювілею, виконувач обов'язків генерального директора ДСП ЧАЕС Сергій Мартинов, мер Славутича Юрій Фомічев та голова Первинної профспілкової організації ЧАЕС Богдан Сердюк привітали колектив підрозділу та вручили почесні відзнаки його працівникам.

Фото з архіву ЧАЕС





Контекст одного фото. Історія стабілізації об'єкта «Укриття»

19 липня 2008 року, коли роботи з реконструкції легкої покрівлі об'єкта «Укриття» вже практично добігали кінця, представники адміністрації ЧАЕС провели інспектування конструкцій, змонтованих у рамках проекту «Стабілізація нестабільних конструкцій ОУ».

На фото (ліворуч) ви бачите колишнього головного інженера Чорнобильської АЕС Андрія Білика та колишнього гендиректора станції Ігоря Грамоткіна, які позують на фоні Прип'яті, стоячи на згаданих вище конструкціях.

Реалізація проекту стабілізації гарантовано давала час на будівництво нового безпечного конфайнмента, встановлення його в проектне положення та початок робіт з подальшого перетворення «Укриття» на екологічно безпечну систему.

З того часу пройшло рівно 15 років і про проект «Стабілізація...» вже якось і не згадується, але в контексті цього фото давайте поговоримо про нього знову.

Чому?

Об'єкт «Укриття» — потенційно ядерно небезпечний об'єкт. Головним джерелом його небезпеки є скупчення паливовмісних мас, що виникли внаслідок катастрофи 1986 року.

Значна кількість переважно деструктованого ядерного палива, що залишилось в об'єкті (загальною кількістю ~200 т урану), не дає можливості повністю виключити загрозу повторного утворення критичних мас.

Для ОУ визначені такі функції безпеки:

- функція контролю — контроль стану об'єкта, а також його радіаційного впливу на персонал, населення, навколишнє природне середовище;

- функція локалізації — запобігання та обмеження поширення радіоактивних речовин, що знаходяться в об'єкті «Укриття» та іонізуючих випромінювань за встановлені межі;



- захисна функція — контроль стану ПВМ;
- функція забезпечення — забезпечення споруд та систем безпеки електроенергією, робочим середовищем та створення інших умов, необхідних для їхнього функціонування.

Зважаючи на те, що будівельні конструкції виконували функцію основного фізичного бар'єра на шляхах виходу радіоактивних речовин та іонізуючого випромінювання в навколишнє середовище, проблема їхньої надійності й довговічності була надзвичайно актуальною для забезпечення ядерної та радіаційної безпеки об'єкта «Укриття».

Проведені дослідження показали, що стійкість існуючої сукупності конструкцій недостатня при екстремальних впливах (землетрус, смерч та ін.), а у деяких критичних зонах — і при помірних додаткових навантаженнях, головним чином у зв'язку з місцевими пошкодженнями, надмірним навантаженням та корозією.

Основним негативним фактором було те, що при будівництві об'єкта «Укриття» у надзвичайно важких радіаційних умовах неможливо було забезпечити дотримання нормативних вимог до опорних закріплень конструкцій та контролю за якістю монтажу.

Протягом 1988-1989 років проводились дослідження й паспортизація доступних приміщень та виявлення зон аварійного стану будівельних конструкцій, що впливають на загальну стійкість і цілісність об'єкта «Укриття». Тоді ж було виконано перші стабілізаційні заходи на ОУ.

Надалі дослідження об'єкта виявили низку проблемних ділянок, які могли призвести до руйнування ОУ.

В період 1990-1999 років на об'єкті було виконано невідкладні роботи зі стабілізації нестабільних конструкцій, проте це не давало системного розв'язання проблеми можливого руйнування ОУ, а тим більш можливості перетворення «Укриття» на екологічно безпечну систему.

Як саме?

Основні засади, мета та стратегічні напрямки діяльності щодо перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему вперше були визначені у «Стратегії перетворення об'єкта «Укриття», розробленій у 1997 році.

З урахуванням основних результатів виконання першої фази міжнародного проекту План Здійснення Заходів на об'єкті «Укриття» (ПЗЗ ОУ), «Стратегія перетворення об'єкта «Укриття» була доопрацьована та ухвалена рішенням

Міжвідомчої комісії з комплексного розв'язання проблем Чорнобильської АЕС від 12 березня 2001 року.

Стратегією визначені три основні етапи перетворення ОУ на екологічно безпечну систему:

Етап 1 — стабілізація стану існуючого об'єкту, підвищення експлуатаційної надійності та довговічності конструкцій і систем, що забезпечують стабілізацію та контроль показників безпеки «Укриття».

Етап 2 — створення додаткових захисних бар'єрів, у першу чергу конфайнменту, що забезпечать необхідні умови для технічної діяльності на етапі 3 та безпеку персоналу, населення і довкілля.

Крім того, цей етап включав підготовчі інженерно-технічні роботи, спрямовані на розроблення технологій вилучення з ОУ паливовмісних матеріалів, а також створення інфраструктури для поводження з РАВ об'єкта «Укриття».

Етап 3 — вилучення з ОУ паливовмісних матеріалів та довгоіснуючих РАВ, їх кондиціонування з подальшим зберіганням і захороненням у сховищах радіоактивних відходів.

У 2002-2003 роках консорціумом КСК у складі КІЕП, НДІБК і ІПБ АЕС було розроблено та узгоджено з Державним регулятором робочий проект, що передбачав виконання невідкладних стабілізаційних заходів для найбільш важливих конструкцій, які забезпечують загальну цілісність споруди ОУ, а також цілісність її окремих ділянок, зокрема:

- західного фрагмента;
- верхнього ярусу каркаса та аварійних плит перекриття деаераторної етажерки;
- західної та східної опор балки «Мамонт»;
- вузлів з'єднання південних щитів і південних «щитів-ключок»;
- північної контрфорсної стіни і вузлів її з'єднання з північними «щитами-ключками»;
- вентиляційних шахт і легкої покрівлі.

З низки стабілізаційних заходів найбільш масштабною була стабілізація західного фрагмента «Укриття». Вона вимагала найбільших обсягів буді-



вельно-монтажних робіт, кількості залученого персоналу і колективної дози радіаційного опромінення.

Стабілізація цього фрагмента ОУ полягала у спорудженні західніше контрфорсної стіни двох просторових металевих веж (на фото вгорі), що були встановлені на масивні залізобетонні фундаменти і з'єднані між собою просторовими блок-фермами у трьох рівнях.

Вежі виконані з консолями, які призначені для обпирання блоків балок Б1 і Б2, що виконують функцію основних тримальних елементів у системі існуючого покриття над зруйнованим реакторним блоком. Таке рішення дозволило зняти навантаження на пошкоджені каркас і стіну західного фрагмента та передати його на заново зведені конструкції веж.

Стабілізація каркаса деаераторної етажерки передбачала монтаж додаткових металевих похилих елементів (підкосів), що з'єднують верхню частину колон, які мають значне відхилення в бік машинного залу, з конструкціями перекриття, що знаходяться нижче і не мають суттєвих пошкоджень.

Стабілізація плит перекриття, що мали неприпустимі прогини і тріщини, полягала в установленні під ними металевих опор. Ці опори запобігли обваленню плит під час виконання робіт з під-

силення верхнього ярусу каркаса деаераторної етажерки, а також забезпечили стабільність цих плит до виконання демонтажних робіт після спорудження нового безпечного конфайнменту.

Стабілізація західної опори балки «Мамонт» передбачала підсилення вертикальних хрестоподібних зв'язок шляхом збільшення їх перерізу методом приварювання додаткових елементів.

Східну опору балки «Мамонт» було підсилено шляхом заповнення бетоном порожнин в її основі.

Стабілізація південної частини покриття здійснювалась шляхом з'єднання плоских щитів та «щитів-ключок» між собою у місці їх обпирання на балку «Мамонт». Цього було досягнуто за допомогою встановлення зв'язкової ферми на зовнішній поверхні покриття.

Реалізація стабілізаційних заходів у північній частині «Укриття» передбачала вирішення одночасно двох проблем:

- об'єднання в єдину систему «щитів-ключок» і контрфорсної стіни;
- зміцнення цієї контрфорсної стіни.

Об'єднання «щитів-ключок» і контрфорсної стіни було виконане шляхом установлення і закріплення в опорних частинах «щитів-ключок» анкерів-фіксаторів, їх розміщення в незаповненому бетоном внутрішньому просторі стіни з подальшим бетонуванням.

Враховуючи складну радіаційну обстановку на вентиляційних шахтах, було прийнято конструктивне рішення зі стабілізації західного фрагмента, яке дозволило відмовитись від виконання локального підсилення стін вентиляційних шахт у місцях обпирання балок Б-1.

Ремонт легкої крівлі виконувався шляхом улаштування нового покриття із профільованого настилу на 40% площі крівлі.

З метою забезпечення радіаційного захисту персоналу, що виконував роботи зі стабілізації, здійснювався комплекс організаційних, радіаційно-гігієнічних та технічних заходів.

Організаційні заходи включали підготовку персоналу підрядних організацій в НТЦ, розробку конкретних процедур з організації безпечного виконання будівельно-монтажних робіт; здійснення постійного контролю за дотриманням вимог радіаційної і промислової безпеки.

Перед підготовкою в НТЦ персонал проходив медичну атестацію у Києві, що здійснювалась в рамках реалізації програми «Біомед».

Для практичного відпрацювання окремих технологічних операцій був створений навчальний полігон з макетами конструкцій і робочих місць.

Певний обсяг робіт виконувався на від-

даленні від основних джерел іонізуючого випромінювання, які знаходяться в ОУ. Зокрема, значна частина підготовчих робіт зі стабілізації західного фрагмента виконувалась на «малій» будівельній базі, а також на майданчику укрупненого складання металоконструкцій, віддалених від ОУ. Разом із застосуванням постійного чи тимчасового екранування це сприяло зменшенню доз опромінення персоналу.

Стабілізаційні заходи було виконано протягом 2004-2008 років, і стабілізовані конструкції, згідно з Актом державної комісії від 29 листопада 2008 року, було прийнято в експлуатацію з гарантійним терміном служби 15 років.



СТАБІЛІЗАЦІЯ ОБ'ЄКТА „УКРИТТЯ”



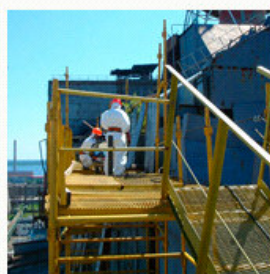
ТЕРМІН ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА „УКРИТТЯ” ПОДОВЖЕНО НА 15 РОКІВ



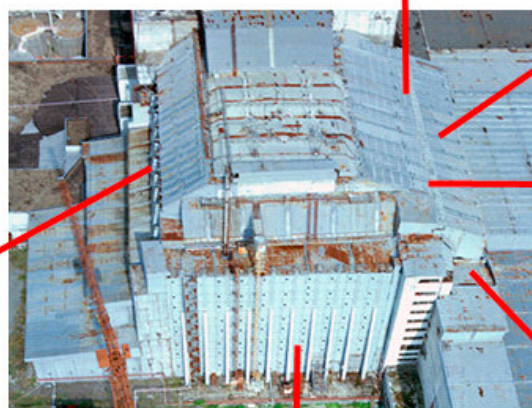
Південна зона.
Підсилення
східної опори
балки „Мамонт”



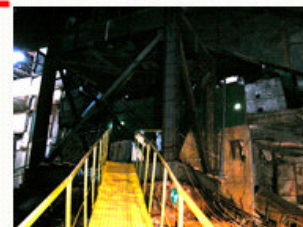
Південна зона.
З'єднання південних щитів
з шитами-ключками



Північна зона.
З'єднання
контрфорсної стіни
з щитами-ключками



Південна зона.
Підсилення західної опори
балки „Мамонт”



Південна зона
Стабілізація
каркасу
деаераторної
етажерки



Західна зона.
Підсилення
західного
фрагмента
(контрфорсна
стіна і стіна
по осі 50)

Науковий ядерний хаб у Славутіч: роль ЧАЕС, малий реактор та робототехніка



За останні кілька тижнів українські ЗМІ облетіла новина про створення у Славутіч ядерного наукового хабу. Що ж таке цей хаб, яку роль у його створенні відіграє Чорнобильська АЕС, які терміни відведено на створення хабу — відповіді на ці та інші питання дає міський голова Славутича Юрій ФОМІЧЕВ.

— Ідея хабу виникла на полях нашої конференції INUDECО. Незважаючи на те, що минулого року ми фактично вийшли з-під окупації; цей рік продовжується в активних воєнних діях, INUDECО не зупиняється. Ми проводимо наукову конференцію вже восьмий рік поспіль. І цей рік є дуже активним — ми вже третю подію організуємо після INUDECО. Ми це називаємо «на полях INUDECО».

Спілкуючись навколо цього, та група людей, яка організує INUDECО — це і наше Агентство регіонального розвитку, і Інститут проблем безпеки АЕС, філія КПІ — вийшла з ідеєю створення хабу, ідеєю переходу на якусь постійну співпрацю, постійний майданчик.

Коли ми кажемо «науковий хаб» або «науковий кластер» — це об'єднання декількох інституцій, які разом створю-

ють більш сприятливі умови для інших, хто зацікавлений у цьому.

Чим цікавий Славутич? Тут живуть фахівці — це безперечно. Ті, хто працює у Чорнобильській зоні, у кого можна розпитати, отримати інформацію, отримати дані і не їхати у Чорнобильську зону, яка все одно залишається потенційно небезпечною. Давайте будемо чесними: Чорнобильська зона — це Чорнобильська зона.

У нас є «Атомремонтсервіс» — це організація, яка у структурі НАЕК «Енергоатом» працює з діючими станціями. Тобто розвиток технологій на діючих електростанціях ось він, будь ласка!

У нас є філія ДІЯРУ — регулятора. Якщо вам треба співпраця з регулятором: ліцензування, проведення різних експертиз — будь ласка, це теж є на території Славутича.

Не скидаємо з рахунків Чорнобильську АЕС і маємо розуміти, що це є *флагман* у цьому процесі і ключовий гравець. Бо сам *майданчик досліджень, майданчик реалізації проектів, майданчик професіоналів — це Чорнобильська станція.*

Це — містоутворююче підприємство і це те, навколо чого з'явилося INUDECО, навколо чого в принципі з'явився хаб.

Пізнаваність «Чорнобиля» — топ №1 у світі. Це треба враховувати у своїй роботі. Тому ми використовуємо Чорнобильську АЕС як певний прапор. У нас є Чорнобильська станція, а разом з нею і проекти, які реалізуються на майданчику. Сьогодні там відбувається перевантаження відпрацьованого ядерного палива у СВЯП-2; є заводи з переробки рідких і твердих радіоактивних відходів. Є зацікавленість у цьому? Є. У Чорнобильській АЕС, окрім зняття з експлуатації, є ще ряд напрямків, які є дуже цікавими для інших організацій. Дуже цікавими!

І у нас ще є філія КПІ! От вам ще зв'язок з освітою. З вищою освітою у напрямку атомної енергетики, ядерної безпеки, екології.

У нас є Інститут проблем безпеки атомних електростанцій Академії наук України. Це — наукова складова. Є Чорнобильський центр. Тобто ви бачите, скільки інституцій у маленькому Славутіч сьогодні існує? Об'єднавши зусилля усіх, ми пропонуємо майданчик. Коли ми говоримо про хаб, я це називаю «майданчик» для співпраці з різними напрямками.

А знайти сьогодні, навіть в Україні, дуже непросто те місце, те місто, яке було б готове до співпраці у ядерній енергетиці. Ми всі пам'ятаємо Чорнобиль, хоча й минуло 37 років. Ми усі бачимо Запорізьку станцію, і багато хто подумає тричі «А чи нам взагалі треба цей напрямок!?»

Коли ми кажемо про науку, то розуміємо, що це лише дослідження і робота вся — в Чорнобильській зоні. Але я не виключаю, що у майбутньому це може перетворитися і у розвиток атомної енергетики і на цій території, на Півночі України. Малі модульні реактори, дослідницькі реактори... Чому ні?

І сьогодні, до речі, вже є зацікавленість у цьому майданчику, я навіть здивувався,

як інформаційний простір дуже гарно спрацював. Чеська компанія Teplator, яка сьогодні себе бачить у розвитку атомної енергетики на відпрацьованому ядерному паливі. Цікавий напрямок, так?

Ми знаємо, що таке відпрацьоване ядерне паливо, і воно має зберігатися. А вони [чехи] кажуть «А чого вона має зберігатися, якщо ми знаємо технологію, як з ним працювати далі?»

Це невеличкий ядерний реактор, який дає теплову енергію і може опалювати ціле місто. А Славутич готовий забирати цю теплову енергію. На відпрацьованому ядерному паливі! Це не буде завтра. Це не буде через рік, бо термін ліцензування — це років три, не менше.

І ще дуже цікава думка є про те, щоб створити на цій території простір для реалізації цифрових двійників: цифрових моделей нових реакторів, цифрових моделей діючих [реакторів], але тих, які потребують досліджень через ліцензування і продовження експлуатації. Ми кажемо про цифровізацію, ми кажемо про віртуальну реальність, ми кажемо про 3D моделі і ми кажемо про робототехніку.

От робототехніка — дуже, як мені здається, цікавий аспект і напрямок цієї роботи, бо ми можемо надати майданчик Чорнобильської зони і роботи у високих полях високого [іонізуючого] випромінювання. Це сьогодні на часі і зацікавленість у цьому є.

Ми зараз на стадії концепції, ми зараз на стадії визначення ключових стейкхолдерів і учасників цього проєкту. Наступна стадія буде техніко-економічне обґрунтування і далі ми перейдемо без-

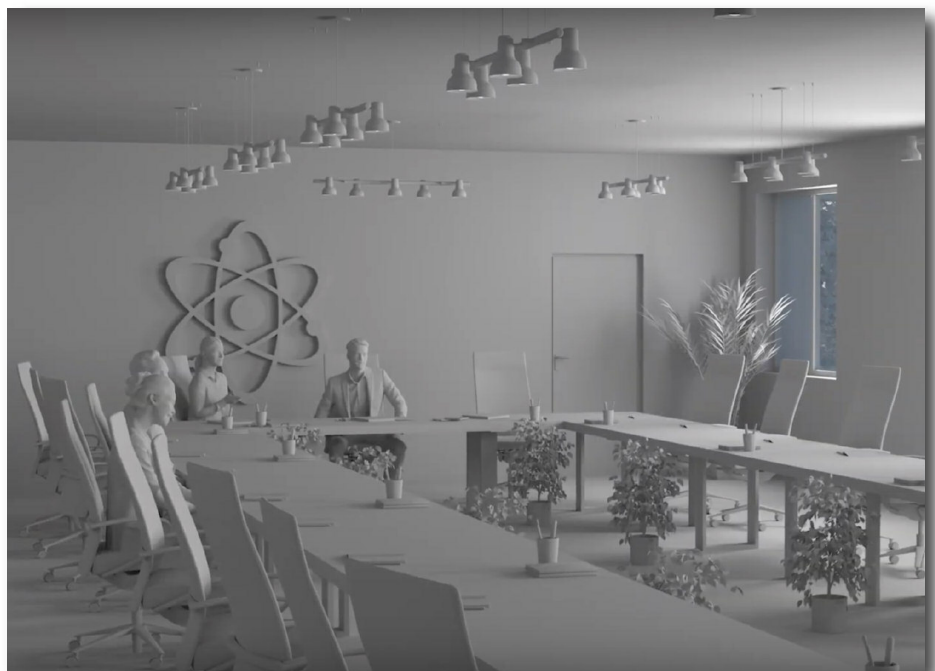
посередньо до якихось фізичних робіт зі створення на базі центру професійного розвитку самого хабу, самого майданчика.

Сьогодні це комунікація, сьогодні це залучення потенційних інвесторів, домовини з ними, і сподіваємося, що найближчим часом ми вийдемо ще на декілька угод з потенційними учасниками, що дасть нам можливість іти далі.

Ми на себе готові взяти забезпечення якісним інтернетом. Це сьогодні важливо, бо це інформація, це зв'язок, це дані. У нас є співпраця з нашими партне-

Ми навіть готові запропонувати унікальні умови саме для інституцій наукових — у нас є будівля, ми її вам віддаємо безкоштовно, за одну гривню на рік, тобто за оренду ви майже не платите. Ми навіть готові вам компенсувати усі комунальні платежі, ви взагалі безкоштовно користуєтесь цією будівлею! Єдина умова — це реєстрація у Славутичі, щоб ви платили податки.

Все це потребує ресурсу, а ресурсу місцевого у нас точно немає. Ми тут працюємо виключно з нашими міжнародними партнерами, з донорами, з різними організаціями.



рами і ми розглядаємо цю будівлю як енергетично незалежну, щоб ми мали стабільне джерело електроенергії — сонячна електростанція, можливо, акумуляторні системи. І щоб ми мали надійне джерело теплової енергії.

Можливо, вдасться залучити кошти державного бюджету, але поки про це мова не йде — країна у війні і це треба розуміти.

Ukraine **NOW** ua

Газета: «Новини ЧАЕС»

Засновник: ДСП «Чорнобильська АЕС»

Газету засновано у 1995 році. Свідоцтво про держреєстрацію друкованого засобу масової інформації Кі №830 від 11 листопада 2004 року.

Рукописи, надані в редакцію, не редагуються й не рецензуються. Редакційна колегія може не поділяти точку зору авторів публікацій.

Відповідальний за випуск: Валентина Одиниця

Над номером працювали: Майя Руденко, Анастасія Єрашова, Дмитрій Корчак

Зворотній зв'язок: korchak@chnpp.gov.ua
+380 4593 421 97