

23.03

УХВАЛЕНО
РІШЕННЯМ МІЖВІДОМЧОЇ КОМІСІЇ З
КОМПЛЕКСНОГО ВИРІШЕННЯ
ПРОБЛЕМ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ АЕС
Протокол №2 від «12» березня 2001 р.

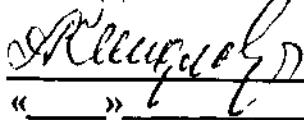
КОНТРОЛЬНИЙ
ЕКЗЕМПЛЯР

СТРАТЕГІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ
ОБ'ЄКТА «УКРИТТЯ»

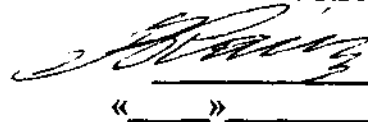
ДСП "ЧОРНОБИЛЬСЬКА АЕС"
"ОБ'ЄКТ "УКРИТТЯ"
ТЕХНІЧНИЙ ВІДДІЛ

ІНВ. № 45 Від 04.02.2002

ПРЕЗИДЕНТ НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

 **Б.Є.ПАТОН**
« » 2001р.

МІНІСТР ПАЛИВА ТА ЕНЕРГЕТИКИ
УКРАЇНИ

 **В.А.ГАЙДУК**
« » 2001р.

УЗГОДЖЕНО:

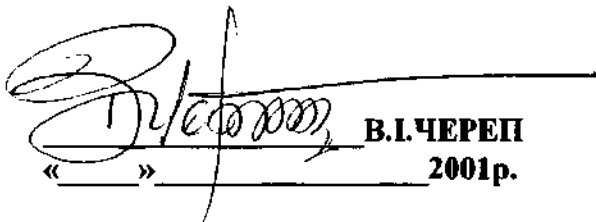
**ГОЛОВА ДЕРЖАВНОГО КОМІТЕТУ
ЯДЕРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
УКРАЇНИ**

погоджено листом
Від 21.12.01 № 4-Б3/375 **В.В.ГРИЩЕНКО**
« » 2001р.

**ЗАСТУПНИК ДЕРЖАВНОГО
СЕКРЕТАРЯ МІНІСТЕРСТВА
ПАЛИВА ТА ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ**

 **Н.Р.НІГМАТУЛЛІН**
« » 2001р.

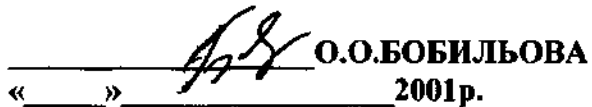
**ГОЛОВА ДЕРЖАВНОГО КОМІТЕТУ
БУДІВНИЦТВА, АРХІТЕКТУРИ ТА
ЖИТЛОВОЇ ПОЛІТИКИ**

 **В.І.ЧЕРЕП**
« » 2001р.

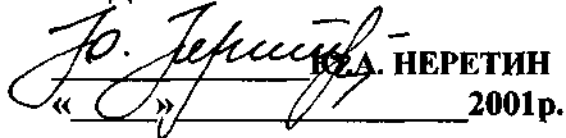
**НАЧАЛЬНИК ДЕРЖАВНОГО
ДЕПАРТАМЕНТУ - АДМІНІСТРАЦІЇ
ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ І ЗОНИ
БЕЗУМОВНОГО (ОБОВ'ЯЗКОВОГО)
ВІДСЕЛЕННЯ**

погоджено листом
Від 27.12.01 № 17/02-1574 **В.І.ХОЛОША**
« » 2001 р.


**ГОЛОВНИЙ ДЕРЖАВНИЙ
САНІТАРНИЙ ЛІКАР УКРАЇНИ**

 **О.О.БОБИЛЬОВА**
« » 2001р.

**И.О.ДИРЕКТОРА
ДСП «ЧОРНОБИЛЬСЬКА АЕС»**

 **І.А.НЕРЕТІН**
« » 2001р.

**НАЧАЛЬНИК УДПО МВС УКРАЇНИ
ГЕНЕРАЛ-МАЙОР ВНУТРІШНЬОЇ
СЛУЖБИ**

 **Г.В.РЕВА**
« » 2001р.

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
1.1. ТЕРМІНИ, ЯКІ ВЖИВАЮТЬСЯ У ЦЬОМУ ДОКУМЕНТІ	4
1.2. СТАТУС ОБ'ЄКТА "УКРИТТЯ"	5
1.3. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОБ'ЄКТІ "УКРИТТЯ"	7
2. МЕТА І КРИТЕРІЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТА "УКРИТТЯ"	8
3. ОСНОВНІ ЗАСАДИ СТРАТЕГІЇ ПЕРЕТВОРЕННЯ "ОУ"	10
4. ГОЛОВНІ НАПРЯМИ І ЕТАПИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТА "УКРИТТЯ"	12
4.1 ЕТАП 1. СТАБІЛІЗАЦІЯ	13
4.2. ЕТАП 2. БУДІВНИЦТВО КОНФАЙНМЕНТА ТА ПІДГОТОВКА ДО ВИЛУЧЕННЯ ПВМ ТА ВАР	16
4.3. ЕТАП 3. ВИЛУЧЕННЯ ПВМ ТА ІНШИХ РАВ І ЗНЯТТЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА "УКРИТТЯ". СТВОРЕННЯ ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ ТА НЕОБХІДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОМІЖНОГО КОНТРОЛЬОВАНОГО ЗБЕРІГАННЯ ПАЛИВОВІСНИХ МАТЕРІАЛІВ	17
4.4. ПОТОЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБ'ЄКТА "УКРИТТЯ"	18

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Стратегія перетворення об'єкта "Укриття" розроблена згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 1561 від 28 грудня 1996 року з урахуванням основних результатів виконання першої фази міжнародного проекту План Здійснення Заходів на об'єкті «Укриття» (станом на початок 2001 року).

Основним завданням цього документа є визначення основних засад, мети та стратегічних напрямів діяльності щодо перетворення об'єкта "Укриття" в екологічно безпечну систему. В основу даної стратегії покладено міжнародно визнані фундаментальні принципи та концепції цілей безпеки, відображені у вимогах діючих норм, правил та стандартів з безпеки.

1.1. Терміни, які вживаються у цьому документі

Паливовмісні матеріали (ПВМ) - пошкоджене внаслідок запроектої аварії ядерне паливо колишнього 4-го енергоблока Чорнобильської АЕС, незалежно від його фізико-хімічного стану, тепловидільні збірки басейну витримки касет 4-го блока, а також будь-які матеріали (фрагменти активної зони, суміші, розплави, розчини, хімічні сполуки, пил тощо), до складу яких у помітній кількості входить ядерне паливо (тобто його концентрація складає ≥ 1 вагового %). Паливовмісні матеріали об'єкта "Укриття" є довгоіснуючими радіоактивними відходами.

Вилучення ПВМ та ВАВ - первинне поводження, тобто фрагментація, збір, сортування та кондиціонування ПВМ та високоактивних відходів, що знаходяться в неорганізованому стані в об'єкті «Укриття» та на його промисловому майданчику.

Екологічно безпечна система - екологічна підсистема (тобто складова частина природного кругообігу), стан якої виключає загрозу виникнення небезпеки для здоров'я людей і погіршення екологічних умов.

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 та довкілля.

Комплекс технологічного обладнання – устаткування, призначене для вилучення, контролю за станом та транспортування ПВМ та ВАВ, яке буде впроваджено на етапі вилучення цих матеріалів.

Контрольований стан ПВМ – стан, в якому забезпечується встановлена нормативними документами підкритичність ПВМ, а також можливість підтримки показників безпеки ПВМ на встановленому рівні шляхом кондиціонування, або створення додаткових інженерних бар'єрів.

План Здійснення Заходів на об'єкті «Укриття» – документ розроблений міжнародною групою експертів і схвалений країнами Великої Сімки та Урядом України, в якому описано заходи з перетворення об'єкту «Укриття». План Здійснення Заходів реалізується у відповідності з Рамковою Угодою між Україною і Європейським Банком Реконструкції та Розвитку відносно діяльності

Чорнобильського фонду «Укриття». Рамкову Угоду ратифіковано Законом України № 80/98-ВР від 04.02.98.

Споруда – об’ємна, площинна або лінійна наземна, надземна або підземна будівельна система, що складається із несучих і огорожувальних конструкцій і призначена для виконання різних виробничих процесів, зберігання матеріалів, виробів, обладнання, для тимчасового перебування і переміщення людей та вантажів.

Стабілізація – це процес підтримання експлуатаційних властивостей об’єкта "Укриття" та збільшення його довговічності, яким забезпечується контроль і зменшення наявних ризиків.

Стабілізаційні заходи – заходи з ремонту, підсилення, відбудови або часткової заміни будівельних конструкцій (елементів) з метою забезпечення їх функціонального призначення тобто зменшення ризику обвалення.

1.2. Статус об’єкта "Укриття"

Постановою Держсаннагляду від 12.07.2000 за № 116 затверджено "Норми радіаційної безпеки України; доповнення: "Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення (НРБУ-97/Д-2000)", яким встановлено, що за функціональним призначенням:

"об’єкт "Укриття" у нинішньому його стані слід кваліфікувати як "місце поверхневого зберігання неорганізованих РАВ ("тимчасове сховище неорганізованих РАВ, яке знаходиться в стадії стабілізації і реконструкції")".

Ця кваліфікація ОУ обов’язкова для використання в сфері регулювання радіаційної безпеки персоналу і населення."

Поряд з визначенням статусу ОУ за його функціями як "тимчасового сховища РАВ" мають братися до уваги й інші його визначення стосовно технічних і екологічних аспектів сучасного стану ОУ:

1.2.1. 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 після аварійної ситуації, включаючи послаблення радіаційних наслідків запроектої аварії за рахунок перекриття шляхів впливу джерел ядерної та радіологічної небезпеки через оточуюче їх середовище на людей.

1.2.2. Головна особливість об’єкта "Укриття реактора № 4 Чорнобильської АЕС" полягає у тому, що він створений в умовах надзвичайної ситуації щодо ліквідації наслідків аварії 1986 р. Визначальним для наслідків цієї аварії є опромінене ядерне паливо, викинуте з активної зони реактора, більша частина якого зосереджена в об’єкті "Укриття". Під час аварійних процесів ядерне паливо зруйнувалось, повністю втративши свої споживчі якості та утворивши значні скупчення паливовмісних матеріалів, які перебувають у прямому контакті з оточуючим їх середовищем, і є осередками довготривалої радіологічної та ядерної небезпеки.

1.2.3. 30 листопада 1986 року підписано акт Державної комісії про прийомку на технічне обслуговування законсервованого енергоблоку № 4 Чорнобильської АЕС. Після листопада 1986 р. ніякими рішеннями органів виконавчої влади колишнього СРСР, а потім у України статус об'єкта юридично не змінювався.

1.2.4. Характерна риса об'єкта "Укриття" полягає у багатовимірності його статусу. "Укриття" не належить до об'єктів народногосподарської діяльності, тобто він не є економічною підсистемою, у якій матеріальні і трудові ресурси трансформуються на виході у продукцію (послуги). В економічному вимірі "Укриття" за своїм статусом належить до економічно витратних об'єктів. Суспільна необхідність цих витрат зумовлюється, перш за все, його існуванням як екологічної підсистеми і викликаними ним екологічними процесами заподіяння шкоди. Таким чином, вирішальне значення для об'єкта «Укриття» є визначення його статусу з погляду безпеки, яке встановлюється рішенням органів державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки.

1.2.5. Головним джерелом небезпеки об'єкта «Укриття» є скупчення ПІВМ, що виникли внаслідок запроектої аварії 26.04.86р., викликаной некерованою ланцюговою ядерною реакцією розщеплення в активній зоні реактору 4-го блока, а також радіоактивний пил, що утворився в результаті аварії та деградації ПІВМ. Значні залишки в об'єкті переважно деструктурованого ядерного палива (загальною кількістю ~ 200 т урану з ефективним збагаченням >1% ^{235}U) не дає змоги повністю виключити загрозу повторного утворення локальних критичних мас. Рішенням спільного засідання секції НТР Держпроматомнагляду СРСР і Комісії Держатомнагляду за № 12-91-НТС від 16 травня 1991р. визначено, що об'єкт «Укриття» є *потенційно-небезпечним об'єктом*.

1.2.6. З огляду на чинні нормативні документи ("Основні правила ядерної безпеки... ПБЯ-06-00-88" тощо), провідною установою колишнього Держнагляду СРСР у галузі ядерної безпеки - Фізико-енергетичним інститутом (ФЕІ) - у 1992р. виконана незалежна експертиза стану ядерної та радіаційної безпеки об'єкта «Укриття». Експертний висновок ФЕІ свідчить: *«Об'єкт «Укриття» у теперішній час є ядерно-небезпечним об'єктом, оскільки абсолютний рівень ядерної безпеки не гарантований, зважаючи на ступінь похибок діагностики розташування палива, невизначеність надійності конструкцій, а також екстраполяцію параметрів його існуючого стану на тривалу перспективу»*.

1.2.7. 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»*.

1.3. Нормативно-правове регулювання діяльності на об'єкті "Укриття"

1.3.1. Усі види діяльності на об'єкті "Укриття" здійснюються згідно з законами України та іншими актами законодавства, які регулюють відносини у галузі використання ядерної енергії, протирадіаційного захисту та поводження з радіоактивними відходами.

1.3.2. До будь-якої діяльності щодо об'єкта "Укриття" (проектування, будівництво, експлуатація тощо) застосовуються основні вимоги, принципи й характер технічних і організаційних заходів, що передбачені діючими в Україні відповідними нормами й правилами з ядерної та радіаційної безпеки.

1.3.3. Положення і рекомендації, що містяться у документах Міжнародних організацій (МАГАТЕ, МКРЗ, Євроатома) або інших держав, можуть застосовуватись лише в випадках, якщо конкретне сполучення джерел, об'єктів і умов опромінення не регулюється Національним Законодавством, включаючи санітарне: НРБУ-97, НРБУ-97/Д-2000, ОСПУ та іншими нормативно-регламентуючими і нормативно-методичними документами. При цьому подібне застосування міжнародних Рекомендацій належить обов'язково узгоджувати з Міністерством охорони здоров'я України.

1.3.4. Повнота застосування діючих в Україні норм, правил та стандартів до діяльності щодо об'єкта "Укриття" регулюється державними органами регулювання ядерної та радіаційної безпеки, пожежної безпеки, а в частині проектування і будівництва (підсилення, стабілізація, зведення безпечного конфайнмента та ін.) - Держбудом України. Нормативно-правове регулювання діяльності на об'єкті "Укриття" повинно здійснюватися з використанням технічних вимог існуючих нормативних документів і стандартів, діючих в Україні. Беручи до уваги «кращу міжнародну практику», застосування інших стандартів, які є еквівалентними або вимоги цих стандартів перевищують вимоги стандартів, діючих в Україні, можливо після узгодження з регулюючими органами.

1.3.5. Згідно із статусом об'єкта "Укриття" відповідальність за дотримання вимог діючих норм та правил безпеки на етапах обґрунтування, розробки та реалізації будь-яких технічних рішень і технологічних процесів на об'єкті покладається на експлуатуючу організацію (Оператора), функції та відповідальність якої встановлено Законами України.

1.3.6. У радіаційно- та ядерно-небезпечних умовах об'єкта "Укриття", що не мають аналогу, виправлення будь-яких вад нових технічних рішень може виявитися неможливим. Тому широкомасштабні рішення, засновані на нових технологіях, попередньо, до їх застосування на ОУ, мають бути перевірені інженерно-технічною практикою в ядерній галузі, при необхідності заздалегідь випробувані на прототипах показових розмірів та/або шляхом комп'ютерного моделювання та схвалені компетентними установами (національними чи міжнародними).

2. МЕТА І КРИТЕРІЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТА "УКРИТТЯ"

2.1. З погляду ядерної небезпеки об'єкт "Укриття" становить собою просторово розподілене некероване скупчення ядерно-небезпечних розщеплювальних матеріалів без ефективних засобів впливу на критичність. Головними чинниками, що визначають ядерну небезпеку об'єкта "Укриття", виступають ~200т урану з ефективним збагаченням >1% (по ^{235}U), що увійшли до складу ПВМ і перебувають у неконтрольованому стані, з них ~5,5 т урану - із збагаченням 2% (48 СТБЗ, що знаходились в ЦЗ-4 на час аварії).

2.2. На час аварії у паливі активної зони, що мало середнє вигорання ~11 МВт·дб/кг U, містилось ~680 кг накопичених у реакторі трансуранових елементів. Загальна активність палива 4-го блоку ЧАЕС в ОУ, за станом сьогоднішнього дня, становить приблизно $7 \cdot 10^{17}$ Бк. Головним чинником радіологічної небезпеки ПВМ об'єкта "Укриття" протягом найближчих 300-500 років буде радіоактивність продуктів розщеплення, а надалі - протягом тисячоліть - радіоактивність довгоіснуючих трансуранових елементів, до яких належать, в основному, америцій-241, плутоній-239 та плутоній-240 (з періодами напіврозпаду понад 430, 24200 та 6500 років, відповідно). Це й буде визначати віддалені радіаційні наслідки ядерної аварії на 4-му блоці ЧАЕС.

2.3. Ліквідація цих наслідків аварії (тобто усунення осередків радіаційної та ядерної небезпеки ОУ) є кінцевою метою перетворення об'єкта "Укриття".

2.4. Суспільно необхідні витрати на вирішення проблем ОУ визначаються не економічною доцільністю (бо він не є ланкою економічного кругообігу, функціонування якої визначається процесами створення вартості), а небезпекою об'єкта як екологічної підсистеми, головними факторами на виході якої виступають викиди, відходи, ризики. Мета поточної діяльності на об'єкті полягає у здійсненні контролю за джерелами небезпеки та стримуванні ризиків для обмеження його ядерної, радіаційної та ін. видів небезпеки (наслідків запроектої аварії). Доцільність діяльності щодо перетворення об'єкта "Укриття" має визначатися за критеріями досягнення загальної мети безпеки.

2.5. *Загальна мета безпеки:*

- усунення або зменшення небезпечних факторів на виході з підсистеми для захисту персоналу, населення й довкілля від впливу осередків ядерної та радіологічної небезпеки - шляхом їх усунення чи створення та підтримання у робочому стані ефективних захисних бар'єрів безпеки.

2.6. Загальна мета безпеки ОУ нерозривно пов'язана з радіаційним захистом і технічними аспектами безпеки. Мета радіаційного захисту та технічна мета безпеки безпосередньо впливають із визначення загальної мети безпеки і є її основними компонентами, які інтерпретують і конкретизують цю мету відповідно з позиції захисту людини від опромінення та з позиції безпеки джерел випромінювання.

- *Мета радіаційного захисту:* зниження ефективних доз опромінення персоналу

та населення до розумно досяжного низького рівня і нижче встановлених меж, а також зменшення доз опромінення у випадку виникнення на об'єкті "Укриття" аномальних подій.

- *Технічна мета безпеки:* попередження аварій та послаблення їх наслідків шляхом застосування системи заходів глибокоєшелонованого захисту.

2.7. Критерієм суспільного виправдання та оптимізації діяльності щодо перетворення об'єкта "Укриття" є досягнення загальної мети безпеки - усунення небезпеки ОУ як екологічної підсистеми (ліквідація наслідків аварії 1986 року).

Критерії досягнення загальної мети безпеки для ОУ:

- загальна мета безпеки вважається досягнутою, якщо внаслідок будь-якої практичної діяльності щодо об'єкта "Укриття", яка має на меті переведення його в екологічно безпечний стан (у т.ч. зняття об'єкта з експлуатації), величина і ймовірність радіаційного впливу об'єкта "Укриття" на персонал, населення та оточуюче природне середовище будуть знижені до рівнів, які можуть бути розумно досягнуті з урахуванням економічних та соціальних факторів і вважатися прийнятними у тривалій перспективі (зважаючи на можливі наслідки для здоров'я майбутніх поколінь);
- після реалізації етапу стабілізації та будівництва конфайнмента величина і ймовірність радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє природне середовище, зумовлені реалізацією на об'єкті "Укриття" будь-яких технологічних процесів, не повинні перевищувати відповідних показників безпеки, встановлених нормативними документами з урахуванням проектних критеріїв.

2.8. Одночасно критеріями оптимізації здійснюваних заходів з підвищення безпеки ОУ є досягнення мети радіаційного захисту та технічної мети безпеки.

2.8.1. Критерії досягнення мети радіаційного захисту:

Мета радіаційного захисту досягається, якщо:

- поточне опромінення персоналу і населення не перевищує і є настільки, наскільки це можливо і досяжно, нижче встановлених НРБУ-97 лімітів дози і квот;
- пов'язана з потенційним опроміненням шкода, виражена в одиницях узагальненого ризику, не перевищує і є настільки, наскільки це можливо і досяжно, нижче встановлених НРБУ-97/Д-2000 рівнів референтних ризиків;
- забезпечується виконання вимог діючих норм і правил з безпеки в процесі здійснення діяльності в умовах втручання при надзвичайних ситуаціях на ОУ.

При цьому має бути забезпечено:

- неперевищення встановлених основних дозових меж;
- виключення будь-якої діяльності, яка призводить до невиправданого опромінення;
- зниження дози випромінювання до можливо низького рівня, розумно досяжного

з урахуванням економічних і соціальних факторів.

2.8.2. Критерій досягнення технічної мети безпеки:

- для всіх подій, врахованих у проектах з перетворення об'єкта "Укриття" (навіть для тих, імовірність яких вкрай мала), можливі радіологічні наслідки (якщо вони є) не повинні перевищувати проектні показники;
- заходи для попередження, керування та послаблення аварій повинні бути застосовані таким чином, щоб імовірність і масштаби аварій були дуже малими та щоб жодний з шляхів розвитку аварії, незалежно від того, мала чи велика його імовірність, не вносив би непропорційно великий внесок у підсумковий ризик відносно інших можливих шляхів розвитку аварії.

2.9. Належність ПВМ ОУ до ядерних матеріалів, а також випадки несанкціонованого вилучення залишків свіжого палива вимагають здійснення заходів щодо їх фізичного захисту згідно з Законами України. *Мета фізичного захисту:*

- створення комплексу інженерно-технічних засобів охорони для виявлення спроб і недопущення несанкціонованого проникнення на ОУ, несанкціонованого розповсюдження ПВМ та інших джерел іонізуючого випромінювання за межі об'єкта;
- забезпечення отримання інформації щодо перебування всіх осіб в контрольованій, захищеній та особливо важливих зонах ОУ, а також щодо спроб несанкціонованого проникнення в них.

Ця мета має бути досягнута шляхом впровадження реконструкції системи фізичного захисту та контролю доступу на об'єкті "Укриття".

3. ОСНОВНІ ЗАСАДИ СТРАТЕГІЇ ПЕРЕТВОРЕННЯ "ОУ"

3.1. Об'єкт "Укриття" не є об'єктом, створеним згідно з правилами та нормами вибору майданчика, проектування, будівництва, введення у експлуатацію, експлуатації та виведення з експлуатації ядерних установок. Сучасний стан об'єкта "Укриття" не відповідає і не може відповідати діючим нормам і правилам безпеки в атомній енергетиці і вимогам загальнопромислової безпеки. На об'єкті "Укриття" відсутні необхідні бар'єри безпеки навколо ПВМ. Тому, як наголошено у Рішенні Колегії Державного Комітету з ядерної та радіаційної безпеки від 22.12.93 за № 31 «Про статус об'єкта "Укриття" Чорнобильської АЕС», першочерговим завданням робіт на об'єкті "Укриття" є досягнення мети керування запроектною аварією - переведення аварійного блоку у контрольований стан, в якому виконуються вимоги ядерної безпеки, забезпечується контроль та утримання радіоактивних продуктів.

3.2. Практичний досвід свідчить, що в умовах об'єкта "Укриття" діяльність по його перетворенню обмежується важкодоступністю основних скупчень ПВМ. В небезпечних умовах аварійного об'єкта неможливо досягти повністю підконтрольного і ядернобезпечного стану ПВМ. Для досягнення повного

контролю над джерелами ядерної та радіаційної небезпеки, необхідно вилучення ПВМ та їх зберігання в заздалегідь створених контрольованих умовах, що забезпечуються багатобар'єрним захистом, процес створення та функціонування якого повинен бути обґрунтованим відповідно до вимог чинного законодавства.

3.3. Зосереджені в об'єкті "Укриття" паливовмісні матеріали за своїм станом і складом є довгоіснуючими радіоактивними відходами (РАВ), ядерна небезпека яких (потенційна можливість критичності ПВМ) не може зменшитись з часом природним шляхом (період напіврозпаду урану-235 перевищує 700 млн років), а за деяких умов ризик критичності може вирости. Тобто, якщо ПВМ залишатимуться всередині об'єкта "Укриття" у неконтрольованому стані, він взагалі ніколи не зможе бути звільнений від ядерного регулювання та контролю.

3.4. Об'єкт "Укриття" не відповідає вимогам, які ставляться до сховищ довгоіснуючих РАВ. Створення досить надійних технічних бар'єрів для постійної ізоляції (консервації) ПВМ всередині об'єкта пов'язано з величезними змінами у природних системах та непередбачуваними наслідками, зокрема, через геологічні умови території, на якій розташований об'єкт "Укриття". Тому перетворення "Укриття" повинно передбачати вилучення ПВМ та ВАВ з об'єкта, переведення їх у безпечний стан, проміжне контрольоване зберігання та захоронення у глибинних сховищах (у стабільних геологічних формаціях), якщо до початку вилучення ПВМ (орієнтовно 30-50 років) не буде запропоновано альтернативного шляху забезпечення безпеки зберігання ПВМ в об'єкті «Укриття».

3.5. Строк вилучення ПВМ з об'єкта "Укриття" має бути пов'язаний з програмою зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС і Комплексною програмою поводження з РАВ. Ці програми мають передбачати накопичення коштів, впровадження технологій та обладнання для вилучення ПВМ та ВАВ, виготовлення контейнерів та переобладнання або побудову приміщень, призначених для зберігання ПВМ та ВАВ, до початку їх вилучення. Вилучення ПВМ та ВАВ може бути розпочато за умови відпрацювання у рамках ПЗУ технологій і відповідного обладнання. Вилучення ПВМ і ВАВ повинно бути завершено до закінчення терміну служби конфайнмента.

3.6. Вилучення ПВМ та ВАВ з об'єкта "Укриття" на сьогодні вважається умовою переведення його в екологічно безпечну систему (ЕБС) та зняття об'єкта з експлуатації. Перехід до зняття з експлуатації об'єкта «Укриття може вважатися завершеним лише тоді, коли паливовмісні матеріали об'єкта "Укриття" будуть переведені у ядернобезпечний стан та поставлені на контрольоване зберігання або захоронені. Найважливішою передумовою вирішення цієї проблеми є якнайшвидше створення (в рамках Комплексної програми поводження з РАВ) необхідної інфраструктури та надійних сховищ для приймання ПВМ, що видалятимуться з об'єкта "Укриття", на зберігання як довгоіснуючих ядерно-небезпечних радіоактивних відходів та подальшого їх захоронення.

3.7. Протягом усього процесу перетворення об'єкта "Укриття" повинно забезпечуватись: захист здоров'я теперішнього та майбутніх поколінь і навколишнього середовища від радіаційних наслідків аварії; зведення до мінімально можливого рівня кількості утворених нових радіоактивних відходів; дотримання вимог безпеки згідно діючих норм та державних законів.

4. ГОЛОВНІ НАПРЯМИ І ЕТАПИ ПЕРЕТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТА "УКРИТТЯ"

Оцінки технічного стану ОУ показали, що теперішня ситуація, якщо її не поліпшити, призводить до неприпустимого ризику у найближчому й віддаленому майбутньому. Всі заходи щодо перетворення "Укриття" в екологічно безпечну систему мають забезпечувати істотне зниження узагальненого ризику (у порівнянні з теперішньою ситуацією). Перетворення ОУ, з огляду на високий ступінь невизначеності його стану, вимагає послідовного та поетапного підходу, гнучкості у процесі прийняття рішень та оптимізації майбутніх дій.

Перетворення об'єкта в екологічно безпечну систему досягається шляхом реалізації трьох основних етапів. На першому етапі шляхом стримування поточних ризиків існуючого об'єкта "Укриття" має бути досягнута переважно технічна мета безпеки у найближчій перспективі. Другий етап є перехідним, тобто підготовчим до заключного, третього етапу, на якому шляхом повного усунення ПВМ як головних осередків радіологічної та ядерної небезпеки має бути забезпечено досягнення загальної мети безпеки ОУ як екологічної підсистеми у довгостроковій перспективі, або, у відповідності до альтернативних шляхів, забезпечення безпеки зберігання ПВМ в об'єкті «Укриття» в контрольованому стані.

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

Етап 2 - створення додаткових захисних бар'єрів, у першу чергу конфайнмента, що забезпечують необхідні умови для технічної діяльності на етапі 3 та безпеку персоналу, населення та довкілля, підготовчі інженерно-технічні роботи, спрямовані на розроблення технологій вилучення з ОУ паливовмісних матеріалів на етапі 3, 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 відповідно до діючих стандартів, зняття з експлуатації об'єкта «Укриття».

Тут визначені цільові напрямки робіт, а конкретні розробки, вибір та ув'язка доступних альтернатив дій по кожному із стратегічних напрямів, їх коригування за результатами аналізу повинні здійснюватись на підставі техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) з наступним створенням проектно-кошторисної документації.

Основна частина робіт етапів 1 та 2 передбачена в розгорнутій програмі, що створена за участю країн "Великої сімки" як План здійснення заходів на об'єкті "Укриття" (ПЗУ).

Всі етапи перетворення включають в себе практичну діяльність, пов'язану з експлуатацією ОУ, обумовлену ліцензією, що видається у встановленому порядку. Крім того, враховуючи унікальність існуючого об'єкта та умов здійснення заходів щодо перетворення ОУ в екологічно безпечну систему, необхідно на всіх етапах перетворення та в процесі експлуатації ОУ здійснювати науково-технічну підтримку, що включає створення спеціальних нормативно-методичних документів, дослідну перевірку, моделювання і випробування рішень, які пропонуються на основі спеціальної програми науково-технічної підтримки ОУ, що розробляється експлуатуючою організацією.

На всіх етапах перетворення повинен здійснюватись радіаційний захист та індивідуальний контроль персоналу за компонентами зовнішнього та внутрішнього опромінення.

4.1 Етап 1. Стабілізація

Мета етапу 1:

- контроль та зменшення узагальненого ризику, неприйняттого у найближчій перспективі.

Головним фактором потенційної небезпеки об'єкта «Укриття» є його самочинне зруйнування внаслідок деградації конструкцій, землетрусу, вітрових та інших кліматичних навантажень, виникнення критичності, пожежі. Для того, щоб належним чином керувати й справлятися з відповідною небезпекою, необхідно поліпшити системи контролю води та пилу в ОУ, систему пожежогасіння, а також модернізувати засоби забезпечення ядерної безпеки, моніторингу навколишнього середовища (у т.ч. ґрунтових вод), систему дозиметрії, прилади контролю конструкцій тощо.

Основні цілі безпеки на етапі стабілізації:

- *Зниження імовірності аварії*, пов'язаної з руйнуванням будівельних конструкцій (шляхом стабілізації стану та посилення будівельних конструкцій).
- *Зменшення наслідків аварії*, пов'язаної з руйнуванням конструкції (за рахунок підвищення аварійної готовності і модернізації протипилової системи).
- *Поліпшення контролю за осередками ядерної небезпеки* шляхом модернізації контролю та засобів керування критичністю ПВМ, в тому числі шляхом запобігання проникненню сповільнювачів (води тощо) до скупчень ПВМ.
- *Моніторинг стану об'єкта "Укриття" та довкілля*, що включає, в тому числі, гідрогеологічне вивчення стану об'єкта, паспортизацію приміщень, конструкцій, для підвищення ступеня екологічної та виробничої безпеки.

4.1.1. Стабілізація будівельних конструкцій.

Мета:

- зменшення ризику зруйнування (попередження аварій).

Стабілізація будівельних конструкцій ОУ здійснюється короткостроковими заходами зниження ризику обвалу або деградаційних відмов від дії врахованих вихідних подій та довгостроковими заходами, що зменшують ризики обвалу

шляхом наступного розбирання або підсилення нестабільних частин конструкцій.

На цьому етапі робіт необхідно захистити навколишнє середовище від найбільш імовірної і тяжкої події - зруйнування будівельних конструкцій та пов'язаного з цим потужного викиду радіоактивного пилу. Одночасно з послабленням цієї небезпеки необхідно забезпечити ізоляцію внутрішнього середовища об'єкта "Укриття" від довкілля.

Досягнення заданої мети здійснюється шляхом розробки комплексу заходів, що забезпечують стабілізацію стану існуючих будівельних конструкцій.

Необхідність заходів зі стабілізації будівельних конструкцій викликана рядом факторів, таких як:

- деформації несучих конструкцій 4-го блоку внаслідок аварії,
- спорудження нових конструкцій "Укриття" у надзвичайних радіаційних умовах та без дотримання всіх необхідних будівельних норм,
- корозія слабо захищених від атмосферного впливу металевих конструкцій, загальне старіння споруди та наявність критичних зон,
- недостатній строк служби конструкцій, очікуваний за наявними прогнозами імовірної їх довговічності навіть при звичайних (помірних) впливах.

Проведені раніше дослідження показали, що стійкість існуючої сукупності конструкцій недостатня при екстремальних впливах (землетрус, урагани та ін), а в деяких критичних зонах - і при помірних додаткових навантаженнях, головним чином у зв'язку з місцевими пошкодженнями, надмірним навантаженням, значними зсувами та корозією. Негативним фактором (внаслідок будівництва "Укриття" в аварійних умовах) є те, що не були дотримані нормативні вимоги до опорних закріплень конструкцій та контролю за якістю монтажу.

Принциповим обмеженням для будь-яких заходів, що плануються, є наявність високих рівнів радіаційного фону, відсутність доступу до багатьох структурних елементів об'єкта "Укриття" та невизначений ступінь їх надійності.

Отже, слід вживати заходи щодо захисту від радіації для забезпечення дій, спрямованих на стабілізацію об'єкта "Укриття"

Для реалізації стабілізаційних заходів, з урахуванням робіт, виконаних у рамках ПЗУ, повинні бути розв'язані такі питання:

- здійснення підготовчих робіт, необхідних для виконання стабілізаційних заходів, що включає поставку обладнання і модернізацію інфраструктури,
- розробка проектних рішень,
- вибір оптимальних технологій виконання будівельно-монтажних робіт на основі аналізу витрати – користь,
- забезпечення доступу до місць проведення робіт, створення транспортних шляхів та простору для виконання робіт,
- забезпечення мінімізації колективних доз та інших ризиків персоналу шляхом створення радіаційного захисту робочих зон, транспортних схем та екранування,
- створення засобів біологічного захисту та зв'язування пилу з метою зменшення опромінення персоналу,
- науково-технічне супроводження питань проектування та реалізації заходів.

4.1.2 Створення системи комплексного моніторингу стану об'єкта "Укриття" та впливу його на оточуюче середовище.

Мета:

- контроль джерел ядерної, радіаційної, виробничої та екологічної небезпеки об'єкта.

Досягнення заданої мети здійснюється шляхом створення комплексної системи моніторингу. Система повинна забезпечити комплексний процес збирання, обробки та збереження інформації про стан параметрів безпеки та максимально можливий контроль і керування процесами, що відбуваються з паливовмісними матеріалами.

Потрібен розвиток таких основних видів контролю:

- контроль ядерної безпеки, що передбачає постійне спостереження за станом ПВМ, виявлення відхилень від безпечних значень параметрів, а також прогнозування можливих аварійних ситуацій та заходи впливу для їх попередження (визначення критичності та заходів впливу на критичність);
- комплексний контроль параметрів радіаційної обстановки, її прогнозування та забезпечення можливості керувати діями в різних умовах експлуатації, включаючи аварійні ситуації;
- контроль, що включає контроль кількості води, протікань, вологи, потоків повітря та метеорологічних умов;
- геосейсмічний моніторинг;
- контроль будівельних конструкцій (датчики переміщень, пристрої зміщення, датчики контролю температури, ультразвукові та інші засоби визначення характеристик пошкоджених конструкцій);
- контроль доступу на "Укриття", реконструкція системи фізичного захисту;
- контроль рівня безпеки стосовно пожежного захисту;
- контроль гідрогеологічного стану і міграції радіонуклідів з проммайданчика ОУ;
- контроль характеристик ПВМ, які визначають імовірність підвищення їх радіаційної небезпеки.

Крім контролю за станом паливовмісних матеріалів передбачається вивчення їх характеристик та розташування для розробки засобів впливу на критичність, а також стратегії вилучення та поводження з ними як з радіоактивними відходами (для визначення витрат на вилучення та поводження з ПВМ).

Для більш повного визначення характеристик та поведінки паливовмісних матеріалів необхідно отримання даних за допомогою засобів контролю як з поверхні, так із середини скупчень ПВМ.

Для зниження впливу водних середовищ об'єкта "Укриття" на його безпеку та на навколишнє середовище необхідні: розробка комплексу заходів щодо уточнення місць збору води, організація роздільної схеми їх збирання, збір та очищення, а також згадана вище система контролю цих вод і заходи щодо зменшення надходження атмосферних опадів всередину ОУ.

Запобігання впливу пожеж та їх наслідків на ядерну та радіаційну безпеку здійснюється шляхом створення системи пожежного захисту, що забезпечує виявлення та максимально можливе обмеження осередків пожежної небезпеки,

своєчасне виявлення та ліквідацію займань, ізоляцію найбільш небезпечних зон, організацію автоматичної системи виявлення та гасіння пожеж, постійну готовність до реалізації організаційних заходів для ліквідації пожеж.

4.2. Етап 2. Будівництво конфайнмента та підготовка до вилучення ПВМ та ВАР

4.2.1. Після виконання першочергової стабілізації будівельних конструкцій необхідно спорудити конфайнмент, який включає комплекс споруд і систем, що забезпечують укріплення і/або демонтаж нестабільних будівельних конструкцій, поводження з РАВ, які будуть створюватись при цьому, безпечне функціонування об'єкта «Укриття» до зняття його з експлуатації, а також дозволяє розташування обладнання і застосування технологій вилучення ПВМ та ВАР.

При проектуванні і будівництві нового конфайнменту мають бути забезпечені:

- а) мінімально необхідні ізолюючі (від оточуючого середовища) властивості конфайнменту.
- б) наявність всередині нового конфайнменту мінімально-необхідних технологічного простору і обладнання для первинного поводження з РАВ (тобто для мінімально-достатньої організації цих РАВ);
- в) наявність технологічного простору і відповідного обладнання для тимчасового зберігання уже організованих РАВ.

4.2.2. Зважаючи на ядерну небезпеку об'єкта і зосереджену в ньому велику кількість паливовмісних матеріалів у різних агрегатних станах та хімічних сполуках, швидкість виходу яких у оточуюче середовище з часом буде збільшуватись, важливим заходом забезпечення безпеки слід вважати підтримку у робочому стані існуючих та створення нових захисних бар'єрів безпеки.

4.2.3. Мета етапу 2:

- забезпечення ядерної та радіаційної безпеки ПВМ.

Досягнення цієї мети передбачається шляхом будівництва конфайнмента, демонтажу і укріплення будівельних конструкцій, поводження з ПВМ та РАВ, що виникнуть при цьому, створення локальних захисних бар'єрів та експлуатації систем контролю ПВМ, а також шляхом відпрацювання технологій вилучення ПВМ і проведення демонстраційних експериментів.

4.2.4. Основні напрями робіт на етапі 2:

- Розробка проектної документації, будівництво і введення в експлуатацію нового безпечного конфайнмента відповідно до стратегії SIP.
- Демонтаж і укріплення нестабільних конструкцій на основі необхідних обґрунтувань і проектної документації.
- Розробка технології вилучення ПВМ з детальним розглядом кожної операції.
- Контроль інженерних бар'єрів, стану будівельних конструкцій та міграції радіонуклідів у ґрунтові води.
- Через різноманітний склад і властивості ПВМ та інших радіоактивних відходів

об'єкта "Укриття" неможлива розробка єдиного, універсального методу видалення та поводження з ними. Необхідно мати комплекс технологічних прийомів для всіх видів ПВМ та інших РАВ з урахуванням місць їх знаходження.

- Створення дистанційно-керованих механізмів для реалізації технологій вилучення паливовмісних матеріалів і зменшення опромінювання персоналу.
- Здійснення демонстраційного вилучення ПВМ.
- Створення локалізуючих бар'єрів та захисних екранів для безпечного поводження з паливовмісними матеріалами і нерозповсюдження радіоактивності за межі об'єкта "Укриття".

4.2.5 Складність другого етапу робіт полягає у тому, що на сучасному рівні розвитку науки та техніки немає готових, адаптованих до умов об'єкта "Укриття", технологій збирання, переробки та захоронення паливовмісних матеріалів як високоактивних відходів. Необхідна доробка існуючих технологій, створення виробництв по переробці РАВ, сховищ та супутньої інфраструктури, розробка програми вилучення паливовмісних матеріалів.

До програми вилучення паливовмісних матеріалів ставляться такі основні вимоги:

- раціональний комплекс завдань щодо безпеки, радіаційного та екологічного захисту з визначенням критеріїв у відповідності до вимог нормативних актів,
- визначення характеристик існуючих та очікуваних радіоактивних відходів, в тому числі їх місцезнаходження, вміст радіонуклідів та інші фізичні та хімічні параметри,
- визначення наявних та необхідних методів та засобів для обліку кількості ядерного матеріалу, обробки, зберігання та захоронення паливовмісних матеріалів,
- урахування взаємозалежності всіх заходів, пов'язаних із збиранням та видаленням паливовмісних матеріалів,
- мінімізація кількості утворюваних додаткових радіоактивних відходів, контроль та облік РАВ на всіх етапах поводження з ними,
- виконання відповідних досліджень та розробок.

4.3. Етап 3. Вилучення ПВМ та інших РАВ і зняття з експлуатації об'єкта "Укриття". Створення переробних виробництв та необхідної інфраструктури для організації проміжного контрольованого зберігання паливовмісних матеріалів.

4.3.1. На цьому етапі здійснюється вилучення ПВМ з ОУ, переведення їх у контрольований стан шляхом забезпечення підконтрольного зберігання всередині захисних бар'єрів та/або захоронення у геологічних сховищах РАВ. Всі ПВМ повинні бути розділені за рівнем активності, компактовані та переведені перед зберіганням у безпечний стан (як високоактивні і ядерно-небезпечні РАВ). Облік ПВМ має здійснюватися згідно з вимогами чинного законодавства.

4.3.2. Завершення перетворення об'єкта "Укриття" в екологічно безпечний стан

після повного усунення ядерної небезпеки (видалення пошкодженого ядерного пального) здійснюється у процесі зняття об'єкта з експлуатації згідно з проектом, що повинен бути розроблений на підставі екологічних вимог, досвіду реалізації попередніх етапів, додаткового вивчення стану ОУ і можливих варіантів здійснення технічних рішень.

4.3.3. На етапі зняття об'єкта "Укриття" з експлуатації мають бути усунені довгострокові ризики, тобто віддалені радіологічні наслідки аварії, пов'язані з невилученими радіоактивними матеріалами. Вибір напрямків переведення ОУ в екологічно безпечний стан (шляхом захоронення короткоіснуючих низько та середньоактивних РАВ на місці або вилучення з об'єкта залишених в ньому РАВ тощо) визначається проектом зняття об'єкта з експлуатації відповідно до наявних технічних та фінансових ресурсів.

До можливих заходів заключного етапу ліквідації наслідків аварії (довгострокових ризиків) у процесі зняття об'єкта з експлуатації належать:

- подальша дезактивація і зміна геометрії будівельних конструкцій об'єкта "Укриття" та зруйнованого реактора згідно з проектом зняття з експлуатації;
- захоронення видаленої частини радіоактивних матеріалів у сховищах РАВ з дотриманням вимог безпеки та радіаційного захисту,
- переведення залишених в "Укритті" радіоактивних матеріалів (низько та середньоактивних короткоіснуючих РАВ) в умови, що відповідають нормам, правилам і стандартам з безпеки при поводженні з радіоактивними відходами (в тому числі радіаційний моніторинг, регламентне обслуговування законсервованого об'єкта тощо) або їх передачу на зберігання до спеціалізованих підприємств.

4.4. Поточна експлуатація об'єкта "Укриття"

На всіх етапах перетворення має здійснюватися діяльність, пов'язана з експлуатацією ОУ, обумовлена ліцензією, яка видається у встановленому порядку. Поточна експлуатація включає технічне обслуговування, ремонт, модернізацію споруд, систем та обладнання ОУ, а також:

- монтаж, налагодження та експлуатація устаткування, призначеного для підвищення ядерної та радіаційної безпеки об'єкта "Укриття", надійності його будівельних конструкцій, а також устаткування, об'єктів і систем, призначених для вилучення, переробки, транспортування, зберігання радіоактивних відходів і контролю стану ядерної та радіаційної безпеки;
- здійснення дослідницьких робіт з метою отримання інформації щодо стану об'єкта "Укриття" і його впливу на довкілля, необхідної для забезпечення безпеки дозволеної на ньому діяльності, у тому числі інформації щодо діагностики та прогнозування стану паливовмісних матеріалів і будівельних конструкцій;
- поводження з радіоактивними відходами об'єкта "Укриття" та інше.

Об'єми робіт та фінансування поточної експлуатації здійснюються на основі щорічної комплексної програми робіт на ОУ.