

Т. П. Кілочицька¹, Г. П. Борозенець,
С. М. Кондратьєв, А. В. Носовський,
С. П. Смишляєва, В. Д. Скляренко²

¹Державний комітет ядерного регулювання України

²Державний науково-технічний центр
з ядерної та радіаційної безпеки

Нормативне регулювання безпеки зняття з експлуатації атомних станцій

Представлено результати огляду нормативної бази з урахуванням досвіду експертної та регулюючої діяльності у сфері зняття з експлуатації АС.

Т. П. Килочицкая, Г. П. Борозенец, С. М. Кондратьев,
А. В. Носовский, С. П. Смишляева, В. Д. Скляренко,

Нормативное регулирование безопасности снятия с эксплуатации атомных станций

Представлены результаты обзора нормативной базы с учетом опыта экспертной и регулирующей деятельности в сфере снятия с эксплуатации атомных станций.

Ключовими нормативно-правовими актами ядерного законодавства України визначено, що зняття з експлуатації (ЗЕ) є заключним етапом життєвого циклу атомних станцій (АС) і підлягає ліцензуванню з відповідними обґрунтуваннями безпеки, причому підготовка до ЗЕ має розпочатися з перших кроків створення АС, а накопичення коштів на провадження діяльності — з моменту введення АС в експлуатацію.

Ядерне законодавство України веде відлік з 1995 р., тобто з моменту створення його основи — прийняття Закону “Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку” [1], в якому ЗЕ виділено окремим видом діяльності з використання ядерної енергії. Наступним кроком стало ухвалення ключового у діяльності щодо ЗЕ Закону “Про поводження з радіоактивними відходами” [2]. У подальшому Закон України “Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії” [3] чітко окреслив серед іншого також рамки ЗЕ, умови ліцензування цієї діяльності.

Створення ядерного законодавства України, в тому числі основних нормативно-правових актів, у сфері використання ядерної енергії наприкінці минулого століття проходило в умовах, коли працювало 15 енергоблоків, спроектованих в чинному на той час нормативному полі. При цьому були відсутні законодавче регулювання і механізми, які забезпечують правову основу та принципи безпечного використання ядерної енергії, не врегульовано права, обов’язки та відповідальність організацій, посадових осіб, працівників та громадян, зокрема щодо пріоритетів безпеки, захисту життя, здоров’я, міжнародних зобов’язань.

Першим кроком до практичної діяльності зі ЗЕ став нормативний документ НП 306.2.02/1.004-98 “Загальні положення забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів” [5], введений в дію у 1998 р.

Документ затверджує цілі безпеки діяльності зі ЗЕ та, зокрема, встановлює основні положення щодо:

підготовки до ЗЕ протягом життєвого циклу АС;

порядку припинення експлуатації та зняття з експлуатації АС, включаючи склад можливих стадій ЗЕ (припинення експлуатації, остаточне закриття, консервація, витримка, демонтаж), зміст технічних та адміністративних заходів на кожній стадії;

отримання ліцензії на здійснення ЗЕ та окремих дозволів на реалізацію стадій ЗЕ;

загального змісту концептуальних та програмних документів щодо ЗЕ.

Документ створювався напередодні остаточної зупинки енергоблоків Чорнобильської АЕС і, перш за все, забезпечив базис для підготовки ЗЕ блоків №№ 1 — 3 ЧАЕС.

Крім того, за встановленими нормативними вимогами було розроблено галузеву Концепцію ЗЕ діючих АС України та розпочато розробку концепцій ЗЕ окремих АС, на концептуальному рівні визначено основні положення ЗЕ дослідницького ядерного реактора ІЯД НАН України.

Позитивний досвід використання НП 306.2.02/1.004-98 підтверджує прийнятність принципів та підходів, закладених в його основу. При тому, що НП 306.2.02/1.004-98 охоплює практично все коло питань безпеки діяльності на останньому етапі життєвого циклу АС, звичайно, не всі напрямки опрацьовані однаково детально, існують нечіткості і невіршені моменти.

На базі чинних нормативно-правових актів, зокрема положень НП 306.2.02/1.004-98, з використанням міжнарод-

них рекомендацій було розроблено нормативний документ НП 306.3.02/3.040-2000 “Вимоги до структури та змісту звіту з аналізу безпеки зняття з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів” [6], який мав створити базис для підготовки основного документа з обґрунтування безпеки блока АС та планованої діяльності під час ЗЕ – звіту з аналізу безпеки.

Повертаючись до здійснення практичної діяльності, підкреслимо, що виконання робіт, як і забезпечення безпеки, неможливе без належного фінансування. На відміну від етапу експлуатації, пов’язаного з виробництвом електроенергії, діяльність зі ЗЕ не є прибутковою і для її фінансування потрібно заздалегідь передбачити достатні джерела.

При ЗЕ Чорнобильської АЕС фінансування забезпечує держава, а для діючих АС ще Законом України “Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку” встановлено необхідність включення витрат на майбутнє ЗЕ у вартість електроенергії. Реалізація такої вимоги врегульована у 2004 р. Законом України “Про впорядкування питань, пов’язаних із забезпеченням ядерної безпеки” [4]. Важливо, що цей Закон не лише створив засади формування фонду ЗЕ, але й визначив основний техніко-економічний документ, відповідно до якого має здійснюватись майбутнє ЗЕ діючих енергоблоків, — проект ЗЕ.

Розмір відрахування коштів до фонду ЗЕ діючими АЕС України визначається на підставі експертних оцінок загальної вартості ЗЕ, затверджених у галузевому нормативному документі “Концепція зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України” [7].

Таким чином, було складено основні нормативно-правові засади здійснення ЗЕ як окремого виду діяльності з використання ядерної енергії. Вирішення низки конкретних питань ЗЕ забезпечується галузевими нормативними документами та стандартами НАЕК “Енергоатом”.

Документи НП 306.2.02/1.004-98 та НП 306.3.02/3.040-2000 були першими розробками в напрямку ЗЕ і, звісно, мають певні власні недоліки; крім того, ці документи не враховують подальших напрацювань у нормативному регулюванні та в практичній діяльності. Враховуючи це, при перегляді документа верхнього рівня “Загальні положення безпеки атомних станцій України” до нього введено розділ 11 “Зняття з експлуатації”, в який включено загальні принципові положення щодо ЗЕ АЕС, оновлені на базі діючих на даний час законів України у сфері використання ядерної енергії та досвіду практичної діяльності щодо регулювання ЗЕ. На даний час документ НП 306.2.141-2008 “Загальні положення безпеки атомних станцій” введено в дію.

Перевірка НП 306.2.02/1.004-98 з метою врахування розвитку нормативної бази, досвіду ЗЕ Чорнобильської АЕС та підготовчої діяльності щодо ЗЕ діючих АС виявила також потребу нормативного розвитку положень щодо ЗЕ, зокрема, за такими питаннями:

- обґрунтування вибору стратегії ЗЕ;
- технічні вимоги до компонентів АС у процесі ЗЕ;
- управління вихідною інформацією про АС, що потрібна для ЗЕ;
- підготовка ліцензійних документів.

Наразі практична діяльність зі ЗЕ АС в Україні знаходиться на початковій стадії. Питання здійснення та безпеки цієї діяльності вирішуються на рівні документів концептуального та дещо детальнішого, програмного характеру. В останні роки Держатомрегулювання за підтримки ДНТЦ

ЯРБ було розглянуто та узгоджено Концепцію та Програму ЗЕ для Чорнобильської АЕС, Концепцію ЗЕ дослідницького реактора ІЯД НАН України, Концепцію зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України [7], Концепцію ЗЕ Южно-Української АЕС. Декілька документів за результатами експертного розгляду на час написання статті доопрацьовуються ліцензіатами (Програма ЗЕ ІЯД НАН України, Концепції ЗЕ Запорізької та Хмельницької АЕС). Здебільшого ці документи мають забезпечити планування ЗЕ.

Планування, перш за все, потребує ретельного й обґрунтованого вибору варіанта ЗЕ. Відповідно до міжнародної практики в НП 306.2.02/1.004-98 встановлено вимогу проведення такого вибору за принципом “витрата — користь” шляхом розгляду різних варіантів ЗЕ блока АС і зазначено основні фактори, що мають при цьому враховуватися. Але методологія проведення порівняння варіантів і вибору з них оптимального, при збалансованому врахуванні факторів впливу, відсутня, а це, як показав досвід розробок концепцій ЗЕ діючих АС, заважає практичній реалізації вимоги НП 306.2.02/1.004-98.

Стратегії ЗЕ, представлені у вищезазначених концептуальних та програмних документах, можуть сприйматися лише як попередні. Вони потребують додаткового аналізу та уточнення з огляду на вибір тривалості етапів, їх основного змісту, фінансового забезпечення, поведінки з радіоактивними відходами (РАВ) тощо. Зокрема, зміст і тривалість етапів консервації, витримки та демонтажу запропоновано без достатнього обґрунтування, яке можливе лише за наявності належного методичного забезпечення. Наприклад, розгляд варіантів у концепції ЗЕ ЧАЕС було проведено на основі загальних підходів, а в Програмі ЗЕ ЧАЕС — більш ретельно, з урахуванням існуючих реалій, деталізацією та конкретизацією варіантів ЗЕ. В результаті стало можливим значне скорочення планованих строків ЗЕ (витримку реакторів ЧАЕС скорочено з 80–100 років до 30).

Таким чином, для виваженого вибору оптимізованого варіанта ЗЕ потрібна методологія застосування принципу “витрата — користь” до ЗЕ в умовах України.

Лише орієнтовними можна вважати і наведені в концептуальних та програмних документах ЗЕ оцінки обсягів та характеристик РАВ, що утворюватимуться під час ЗЕ. Реалістичні оцінки обсягів та динаміки утворення РАВ різних видів, класів тощо мають виконуватися за укрупненим графіком конкретних заходів ЗЕ, і вже на підставі таких оцінок можливий конкретний аналіз необхідних заходів та установок щодо поведінки з РАВ. При цьому організація поведінки з РАВ і, перш за все, випереджувальне створення інфраструктури поведінки з РАВ потребують розв’язання низки питань на галузевому та міжгалузевому рівнях.

Для реалізації практичної діяльності зі ЗЕ мають вирішуватися конкретні питання щодо забезпечення радіаційного захисту, інших складових безпеки. Для цього потрібні чіткі конкретні нормативні вимоги і критерії. Чинні вимоги та критерії існуючої нормативної бази здебільшого можуть бути застосовні і до діяльності зі ЗЕ АС, зокрема вимоги щодо радіаційного захисту та поведінки з РАВ поширюються і на діяльність зі ЗЕ. В той же час низка вимог, зазначених далі, потребує адаптації до умов ЗЕ.

Реалізація технічної мети безпеки на етапі ЗЕ включає підтримку на придатному рівні працездатності необхідних споруд, систем і компонентів протягом періодів, значно триваліших, ніж проектний термін експлуатації АС.

Виконання зазначених умов за експлуатаційними нормами вимагає значних витрат. Після остаточного зупинення блока АС, а тим паче після вивантаження ядерного палива, рівень небезпеки знижується, змінюються умови функціонування компонентів установки і зникає необхідність підтримувати характеристики значної кількості споруд, систем та компонентів за експлуатаційними нормами. Однак на сьогоднішній день у сфері використання ядерної енергії в Україні діють тільки вимоги до споруд, систем і компонентів АС в умовах експлуатації. Тому, наприклад, для розв'язання ситуації на ЧАЕС на етапі припинення експлуатації для кожного з енергоблоків за результатами зміни функцій і виведення з роботи ряду систем і компонентів проведено обґрунтування та узгоджено з Держатомрегулювання зміну їх класифікації за впливом на безпеку в напрямку зниження, що забезпечило відповідне зменшення вимог і до самих систем та компонентів, і до їх технічного обслуговування.

В цілому доцільно визначити для споруд, систем і компонентів блока АС в умовах ЗЕ оптимальний обсяг спеціальних вимог на підставі розробки нової класифікації за впливом на безпеку, що дозволить підтримувати необхідний рівень безпеки протягом усього періоду, визначеного проектом ЗЕ, з виключенням зайвих витрат.

Досвід проведених розробок та підготовчих робіт у напрямку ЗЕ привернув увагу до важливості використання під час підготовки та в процесі ЗЕ достатньої й достовірної інформації про АС з урахуванням тривалості терміну експлуатації, наявності модернізацій, а також поступового перетворення установки блока АС під час ЗЕ. Інформаційне забезпечення ЗЕ має включати дані для періоду експлуатації і періоду зняття з експлуатації. З огляду на те, що тривалість етапу експлуатації становить у середньому 40 років, а ЗЕ може тривати до 100 років, для всього життєвого циклу установки варто установити чітку систему управління збором, обробкою, збереженням, актуалізацією, використанням тощо інформації, необхідної для ЗЕ. Має бути забезпечено використання тільки останніх версій документів/даних.

Це питання охоплює два взаємопов'язаних завдання. По-перше, має бути визначено оптимальний обсяг інформації, що може істотно вплинути на процес ЗЕ. По-друге, потрібно створити систему управління інформацією, включаючи порядок збору, узагальнення, встановлення і збереження необхідних відомостей тощо.

Як і будь-яка діяльність у сфері використання ядерної енергії, ЗЕ може здійснюватися лише за умови забезпечення достатнього рівня безпеки та потребує підготовки відповідних ліцензійних документів, які обґрунтовують рівень безпеки і підтверджують наявність у експлуатуючої організації всіх складових його забезпечення. Тривалий час ЗЕ, поєднання під час ЗЕ діяльності з експлуатації окремих споруд, систем та компонентів з діяльністю щодо перетворення енергоблока від єдиного технологічного комплексу до повної ліквідації обумовлюють потреби встановлення вимог до структури і змісту ліцензійних документів та порядку їх розробки.

Як зазначалося, законодавством України за основний техніко-економічний документ для здійснення ЗЕ визначено проект ЗЕ, який має містити техніко-економічне об-

ґрунтування проекту, порядок припинення експлуатації та зняття АС з експлуатації (черговість, тривалість, основний зміст етапів припинення експлуатації та зняття АС з експлуатації і стан АС після закінчення кожного етапу). Для забезпечення практичної розробки проекту ЗЕ розроблено та нещодавно введено в дію галузевий нормативний документ "Проект зняття з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до складу та змісту" [8]. Згідно з даним документом у проекті ЗЕ мають пророблятися саме техніко-економічні питання і практично не передбачено виконання обґрунтувань безпеки. Тому для забезпечення вирішення питань безпеки Держатомрегулювання запропонував розробити нормативні документи галузевого рівня з вимогами до структури та змісту: програми радіаційного захисту і моніторингу довкілля під час ЗЕ, плану заходів на випадок радіаційної аварії під час ЗЕ, програми забезпечення якості під час ЗЕ, програми поведіння з РАВ під час ЗЕ.

Структуру та зміст звіту з аналізу безпеки ЗЕ, який є основним документом з обґрунтування безпеки при здійсненні діяльності на стадії ЗЕ, на цей час визначає НП 306.3.02/3.040-2000. Цей документ з метою врахування розвитку нормативної бази та практичного досвіду роботи в Україні з підготовки та оцінки звітів з аналізу безпеки потребує перегляду.

Підсумовуючи, можна констатувати, що в Україні є нормативний базис щодо регулювання основних питань безпеки зняття з експлуатації атомних станцій. Основні нормативні документи розроблялися приблизно десять років тому і встановлені в них положення потребують перегляду з урахуванням набутого практичного досвіду підготовки до ЗЕ, розвитку в цілому нормативної бази у сфері використання ядерної енергії. Принципові положення ЗЕ було переглянуто і в оновленому вигляді визначено в "Загальних положеннях безпеки АС". Нормативна база поступово, хоча і повільно, розвивається в напрямку нормативного вирішення конкретних питань безпечного ЗЕ. Низка таких питань ще залишається відкритою та потребує нормативного забезпечення.

Література

1. Закон України "Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку".
2. Закон України "Про поведіння з радіоактивними відходами".
3. Закон України "Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії".
4. Закон України "Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки".
5. НП 306.2.02/1.004-98 "Загальні положення забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій та дослідницьких ядерних реакторів".
6. НП 306.3.02/3.040-2000 "Вимоги до структури та змісту звіту з аналізу безпеки зняття з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів".
7. Концепція зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України, затверджена наказом Міністерства палива та енергетики України від 12.05.2004 № 249.
8. Проект зняття з експлуатації енергоблока АЕС. Вимоги до складу та змісту (затверджено наказом Мінпаливенерго України за № 611 від 21.12.2007).