

УДК 621.039

*В. М. Васильченко, О. М. Масько, О. А. Пуртов**ДП «Державний науково-інженерний центр систем контролю та аварійного реагування»
(ДП «ДНІЦ СКАР») Міненерговугілля України, м. Київ***ОБНОВЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ЗНЯТТЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДІЮЧИХ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ УКРАЇНИ**

Розглянуто основні положення оновленої Концепції зняття з експлуатації діючих АЕС України. Наведено результати аналізу концептуальних рішень, який базується на розгляді шістьох можливих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу, що відповідають 15- та 20-річним термінам продовження експлуатації енергоблоків, а також результати стратегічного планування і довгострокового прогнозу діяльності із зняття з експлуатації діючих АЕС України для двох основних варіантів зняття з експлуатації енергоблоків АЕС — відкладений демонтаж і невідкладний демонтаж. Представлено порівняльні оцінки витрат на зняття з експлуатації енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 за діючою та оновленою Концепцією.

Ключові слова: оновлена концепція зняття з експлуатації, АЕС, ВВЕР-440, ВВЕР-1000, довгостроковий прогноз зняття з експлуатації, оцінки витрат на зняття з експлуатації, продовження ресурсу.

Введені в експлуатацію наприкінці 70-х років минулого століття енергоблоки №№ 1, 2 Рівненської АЕС та №№ 1, 2 Южно-Української АЕС з реакторами типу ВВЕР вже підійшли до вичерпання проектного ресурсу. Але поки що проекти, які визначають порядок зняття їх з експлуатації (ЗЕ), відсутні. Водночас закордонний та вітчизняний досвід (на прикладі продовження на 20 років терміну експлуатації енергоблоків №№ 1, 2 Рівненської АЕС) свідчить про ефективність продовження ресурсу енергоблоків з економічної точки зору. Тому завдання з реконструкції, модернізації та продовження ресурсу енергоблоків АЕС, а також проведення робіт з підготовки до ЗЕ енергоблоків після вичерпання проектного (або продовженого) ресурсу є актуальними. У рамках оновленої «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» [1] розроблено найімовірніші сценарії розвитку ядерної енергетики, за якими, зокрема, передбачається продовження експлуатації енергоблоків АЕС України на 10—20 років.

Заходи щодо зняття з експлуатації АЕС, а також щодо захоронення експлуатаційних радіоактивних відходів (РАВ) та РАВ, які утворюються в процесі ЗЕ, потребують великих фінансових ресурсів. На даний час вже визначено основні підходи до ЗЕ енергоблоків діючих АЕС України та розпочато формування фінансового резерву на ЗЕ й сплату екологічного податку на захоронення РАВ.

Проект оновленого галузевого документа «Концепція зняття з експлуатації діючих АЕС України» (далі — Концепція) підтверджує основні концептуальні рішення щодо зняття з експлуатації та містить результати оновленого стратегічного планування і довгострокового прогнозу діяльності із ЗЕ діючих АЕС України, а також оновлені фінансові оцінки витрат на ЗЕ.

**ПРИЗНАЧЕННЯ ТА СФЕРА
ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ**

Концепція є галузевим нормативним документом, що в концептуальній формі відображає основні аспекти діяльності щодо ЗЕ, кількість стадій ЗЕ, основні положення стратегії ЗЕ та обґрунтовано відповідає на основне запитання: яким саме буде кінцевий стан енергоблоків АЕС України після зняття з експлуатації? [2].

Концепція охоплює діяльність із ЗЕ діючих енергоблоків АЕС України: Запорізької (ЗАЕС), Рівненської (РАЕС), Хмельницької (ХАЕС) та Южно-Української (ЮУАЕС).

Період часу, аналізований в Концепції, становить 90 років. Наведені в оновленій Концепції фінансові оцінки обчислено за цінами базового 2012 року, курс долару США взято рівним 7,993 грн/\$ на 31.12.2012 (у попередній Концепції від 2004 року базовим був 2002 рік, курс долару США — 5,35 грн/\$).

**СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ ЯДЕРНОЇ
ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ**

За вихідними проектами, термін експлуатації діючих енергоблоків з реакторними установками (РУ) типу ВВЕР-440, ВВЕР-1000 становить 30 років. Цей термін для РУ водо-водяного типу під тиском встановлювався на підставі суттєво консервативних оцінок, на рівні знань та експлуатаційного досвіду 70—80-х років минулого століття. Проте сьогоденні оцінки та світова практика свідчать про потенційну можливість продовження безпечної експлуатації таких РУ у понадпроектні терміни.

У 2010 та 2011 роках вичерпалися проектні терміни експлуатації енергоблоків №№ 1, 2 РАЕС загальною потужністю 0,835 ГВт; прийнято рішення

про продовження їх експлуатації на 20 років. У 2013—2019 роках закінчуються проектні терміни експлуатації 10 енергоблоків загальною потужністю 10 ГВт, а в 2025 році — ще одного енергоблоку потужністю 1 ГВт.

Ключовими напрямками стратегічного планування, які визначають основну відмінність можливих сценаріїв розвитку ядерно-енергетичного комплексу (ЯЕК) на період до 2030 року і подальшу перспективу, є продовження терміну експлуатації діючих АЕС та перспективне будівництво в ядерній енергетиці.

Виходячи з попередніх оцінок стану енергоблоків АЕС та світового досвіду експлуатації аналогічних РУ, згідно із стратегічним плануванням розвитку ядерної енергетики України, в оновленій Концепції розглядаються шість сценаріїв розвитку ЯЕК:

- три сценарії з продовженням експлуатації енергоблоків на 15 років за межами 30-річного терміну, передбаченого вихідними проектами, згідно з діючою «Енергетичною стратегією України на період до 2030 року» [6];

- три сценарії з продовженням експлуатації енергоблоків на 20 років за межами 30-річного терміну, передбаченого вихідними проектами, згідно з проектом «Оновлення Енергетичної стратегії України до 2030 року», представленим Міністерством енергетики України у 2013 році [1].

До 2030 року плануються спорудження та введення в експлуатацію нових ядерних енергоблоків сукупною встановленою потужністю (ВП):

- 2 ГВт (енергоблоки №№ 3, 4 ХАЕС [3]) — за песимістичним сценарієм розвитку енергетики України;

- 5 ГВт (енергоблоки №№ 3, 4 ХАЕС [3] та два три енергоблоки на нових майданчиках) — за базовим сценарієм розвитку енергетики України;

- 7 ГВт (енергоблоки №№ 3, 4 ХАЕС [3] та три—п'ять енергоблоків на нових майданчиках) — за оптимістичним сценарієм розвитку енергетики України;

- початок спорудження нових ядерних енергоблоків на заміну енергоблоків, які будуть виведені з експлуатації після 2030 року.

Плануються також роботи з підготовки діючих енергоблоків до зняття з експлуатації після завершення додаткового періоду їх експлуатації.

СТРАТЕГІЯ ЗНЯТТЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕС УКРАЇНИ

Зняття з експлуатації енергоблоку АЕС — етап життєвого циклу ядерної установки, який починається після завершення вироблення електроенергії та обумовлюється закінченням призначеного терміну експлуатації або рішенням про дострокове припинення експлуатації енергоблоку [4].

У процесі експлуатації АЕС України експлуатуюча організація провадить підготовку до зняття з експлуатації — комплекс організаційно-технічних заходів на етапі життєвого циклу ядерної установки (ЯУ) «експлуатація», потрібних для планування майбутнього зняття з експлуатації, що охоплює розробку концепції ЗЕ, комплексне інженерно-радіаційне обстеження (КІРО) енергоблоків, створення системи інформаційного забезпечення ЗЕ, організацію інфраструктури для передавання РАВ у власність держави.

Метою ЗЕ є досягнення умов щодо забезпечення повторного використання території, на якій розташовано енергоблок АЕС. Із зняттям з експлуатації енергоблоку досягається повне або обмежене звільнення від регулюючого контролю його території [4].

Варіанти зняття з експлуатації АЕС. Нормативний документ [5] визначає такі стадії ЗЕ ЯУ: припинення експлуатації, остаточне закриття, консервація, витримка і демонтаж. Стадії консервації і витримки не є обов'язковими. Відповідно до вимог [5], можливими є два варіанти (сценарії) ЗЕ окремого ядерного енергоблоку, які відповідають міжнародній практиці та рекомендаціям МАГАТЕ: невідкладний демонтаж та відкладений демонтаж [6, 7].

Обов'язковими є стадії, пов'язані з повним видаленням свіжого і відпрацьованого ядерного палива з енергоблоку АЕС, а також видаленням радіоактивних та інших небезпечних матеріалів і відходів, що накопичені за час експлуатації енергоблоку АЕС; демонтажем конструкцій, систем та елементів; видаленням з енергоблоку радіоактивних та інших небезпечних матеріалів і відходів ЗЕ.

На першій стадії зняття з експлуатації (стадії припинення експлуатації) допускається проведення дезактивації та демонтажу конструкцій, систем та елементів, а також інших робіт, якщо це не впливає на безпеку і не призводить до погіршення радіаційної обстановки в приміщеннях і на території енергоблоку АЕС. Доцільність таких робіт обґрунтовується в проекті зняття з експлуатації енергоблоку АЕС.

Роботи на етапі життєвого циклу «зняття з експлуатації ЯУ» здійснюються на підставі відповідної ліцензії, виданої Держатомрегулюванням України. До отримання ліцензії допускаються: вивантаження з активної зони відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) і його переміщення в басейни витримки (БВ) та зовнішні сховища; поводження з РАВ і радіоактивними матеріалами; видалення робочих середовищ; дезактивація обладнання. Ці роботи можуть виконуватися в рамках ліцензії на етап життєвого циклу «експлуатація ЯУ» та відповідно до вимог технологічного регламенту безпечної експлуатації.

Тривалість стадії припинення експлуатації може становити 5—8 років і визначається, головним чином, терміном витримки ВЯП у БВ (не менш

5 років) та часом, необхідним для видалення ВЯП із БВ. У подальших оцінках тривалість цієї стадії прийнята рівною 6 рокам.

Кінцевий стан енергоблока після завершення стадії припинення експлуатації визначається тим, що він є ядерно-безпечним, з нього вилучено ВЯП, а радіоактивні речовини локалізовано в межах захисних бар'єрів або у сховищах РАВ, розташованих на території енергоблока чи на майданчику АЕС, або передано на захоронення спеціалізованим підприємствам із поводження з РАВ.

Після повного видалення ядерного палива з енергоблока подальша діяльність із зняття з експлуатації АЕС (або енергоблока) провадиться на підставі загальних положень безпеки, які встановлені для об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами [4].

На стадії *остаточного закриття* стан енергоблока має бути таким, щоб унеможлиблювалося його використання з метою, для якої енергоблок був побудований. Тривалість стадії остаточного закриття може становити від 4 до 6 років, залежно від технічної підготовленості та наявності достатніх фінансових, матеріальних і кадрових ресурсів. У подальших оцінках тривалість цієї стадії прийнята рівною 4 рокам.

Кінцевий стан енергоблока після завершення стадії остаточного закриття характеризується тим, що: а) радіоактивні речовини локалізовано в межах захисних бар'єрів чи у сховищах РАВ, розташованих на території енергоблока чи на майданчику АЕС, або передано на захоронення спеціалізованим підприємствам із поводження з РАВ; б) ряд систем і елементів енергоблока, які не планується використовувати на наступних стадіях ЗЕ, демонтовано, що унеможливило використання енергоблока АЕС з метою, для якої він був побудований.

Стадія консервації реалізується тільки за варіантом відкладеного демонтажу. Мета цієї стадії — надання енергоблоку такого стану, що відповідає безпечному зберіганню протягом визначеного періоду радіоактивних речовин, які розташовані в його межах [5]. Тривалість консервації може становити від 3 до 5 років, залежно від технічної підготовленості, наявності достатніх фінансових, матеріальних і кадрових ресурсів. У подальших оцінках тривалість цієї стадії прийнята рівною 3 рокам.

Кінцевий стан енергоблока після завершення стадії консервації характеризується тим, що: а) радіоактивні речовини локалізовано в межах захисних бар'єрів чи у сховищах РАВ, розташованих на території енергоблока чи на майданчику АЕС, або передано на захоронення спеціалізованим підприємствам із поводження з РАВ; б) системи та елементи енергоблока АЕС, функціонування яких необхідне для безпечного зберігання розташованих у його межах радіоактивних речовин, є працездатними.

Стадія витримки реалізується тільки за варіантом відкладеного демонтажу. Мета стадії — підтримка енергоблока в законсервованому стані, що відповідає безпечному зберіганню розташованих у ньому джерел іонізуючого випромінювання, для зменшення активності внаслідок природного радіоактивного розпаду радіоактивних речовин [5].

Тривалість витримки визначається оптимальним співвідношенням двох протилежно діючих факторів: а) зниження активності радіоактивних матеріалів внаслідок природного радіоактивного розпаду та б) старіння будівельних конструкцій і елементів енергоблока, вичерпання ресурсу систем і устаткування, що використовуються на стадії витримки та (або) можуть використовуватися на стадії демонтажу.

За результатами аналізу, різке зниження радіоактивності припиниться через 25—35 років після остаточної зупинки енергоблока. У разі завершення стадії витримки пізніше, ніж через 40—50 років після остаточної зупинки, виникне потреба в заміні або капітальному ремонті всіх функціонуючих систем і обладнання. Виходячи з цього, оптимальна тривалість стадії витримки дорівнює 30—35 рокам. У подальших оцінках тривалість цієї стадії прийнята рівною 30 рокам. Остаточне рішення про тривалість стадії витримки у разі вибору варіанта відкладеного демонтажу має бути обґрунтованим у проекті ЗЕ енергоблока і може бути уточненим у проекті реалізації стадії витримки.

Оскільки *стадія демонтажу* є заключною стадією ЗЕ, її мета збігається з метою ЗЕ в цілому — досягнення умов, які дадуть змогу забезпечити повторне використання території енергоблока.

Тривалість стадії демонтажу, залежно від технічної підготовленості й достатності фінансових, матеріальних і кадрових ресурсів, може становити 8—10 років і 12—14 років відповідно за варіантами відкладеного і невідкладного демонтажу. У подальших оцінках тривалість цієї стадії прийнята рівною 9 і 12 рокам, відповідно.

У табл. 1 наведено тривалість стадій ЗЕ енергоблоків за варіантами ЗЕ з відкладеним та невідкладним демонтажем для діючої (Концепція-2004 [9]) та оновленої Концепції (Концепція-2013) ЗЕ АЕС.

Таблиця 1. Тривалість стадій ЗЕ, років, з відкладеним та невідкладним демонтажем ВВЕР-440 і ВВЕР-1000

Стадія ЗЕ	Концепція-2004		Концепція-2013	
	Відкладений демонтаж	Невідкладний демонтаж	Відкладений демонтаж	Невідкладний демонтаж
Припинення експлуатації	4	4	6	6
Остаточне закриття	5	5	4	4
Консервація	4	0	3	0
Витримка	30	0	30	0
Демонтаж	9	13	9	12
Загальна тривалість ЗЕ	52	22	52	22

Оцінка вартості ЗЕ енергоблоків типу ВВЕР. Витрати на окремих стадіях ЗЕ енергоблоків оцінювались на основі експертної та міжнародної оцінки обсягів і тривалості робіт із ЗЕ [10, 11] за методами, аналогічними наведеним у [9, 12].

Оцінку прогнозованих витрат виконано відповідно до [12] з розподілом за елементами: прямі матеріальні витрати (ПМВ); прямі витрати на оплату праці (ПВОП); інші прямі витрати (ІПВ); загальновиробничі витрати (ЗВВ).

Витрати на розроблення проекту ЗЕ енергоблока типу ВВЕР, млн грн, становлять: ПМВ — 0,0; ПВОП — 0,0; ІПВ — 0,0; ЗВВ — 29,5; разом — 29,5.

Оцінки витрат на ЗЕ енергоблока типу ВВЕР-440 з відкладеним і невідкладним демон-

тажем наведено в табл. 2, типу ВВЕР-1000 — в табл. 3 та 4.

Зведену інформацію з оцінки трудовитрат, середньорічної чисельності задіяного персоналу і сторонніх фахівців та вартості виконання стадій ЗЕ для двох розглянутих варіантів ЗЕ енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 станом на 31.12.2012 наведено в табл. 5.

Отримані в процесі розробки Концепції оцінки питомої вартості ЗЕ енергоблоків типу ВВЕР та захоронення РАВ ЗЕ відповідають сучасним міжнародним оцінкам питомих витрат на ЗЕ. Огляд результатів оцінок витрат на ЗЕ енергоблоків та захоронення РАВ ЗЕ в країнах з розвинутою ядерною енергетикою наведено в [13].

Таблиця 2. Витрати на ЗЕ енергоблока ВВЕР-440 з відкладеним (у чисельнику) та невідкладним (у знаменнику) демонтажем, млн грн

Стадії ЗЕ	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ІПВ	ЗВВ	Разом
Припинення експлуатації	6/6	113,8/113,8	99,3/99,3	36,5/36,5	337,7/337,7	587,3/587,3
Остаточне закриття	4/4	48,0/48,0	53,0/53,0	19,5/19,5	226,6/226,6	347,2/347,2
Консервація	3/0	55,5/0,0	45,1/0,0	16,6/0,0	195,9/0,0	313,0/0,0
Витримка	30/0	41,0/0,0	67,2/0,0	24,7/0,0	341,9/0,0	474,9/0,0
Демонтаж	9/12	77,1/143,6	73,8/105,4	27,2/38,8	402,4/586,5	580,5/874,4
Всього	52/22	335,3/305,4	338,5/257,8	124,6/94,9	1504,5/1150,8	2303,0/1808,8

Таблиця 3. Витрати на ЗЕ ВВЕР-1000/В-302, 338 з відкладеним (у чисельнику) та невідкладним (у знаменнику) демонтажем, млн грн

Стадії ЗЕ	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ІПВ	ЗВВ	Разом
Припинення експлуатації	6/6	166,2/166,2	154,0/154,0	56,7/56,7	413,4/413,4	790,3*/790,3
Остаточне закриття	4/4	79,4/79,4	71,3/71,3	26,2/26,2	266,2/266,2	443,0*/443,0
Консервація	3/0	89,8/0,0	51,9/0,0	19,1/0,0	221,5/0,0	382,4*/0,0
Витримка	30/0	58,9/0,0	73,2/0,0	26,9/0,0	431,4/0,0	590,3*/0,0
Демонтаж	9/12	141,0/252,5	84,1/119,1	30,9/43,8	473,0/680,6	729,1*/1096,0
Всього	52/22	535,4/498,0	434,4/344,3	159,9/126,7	1805,5/1360,2	2935,1*/2329,3

* Для ЮУАЕС-1 з тривалістю стадії витримки 20 років — 2745,3 млн грн, для ЮУАЕС-2 з тривалістю стадії витримки 27 років — 2877,7 млн грн.

Таблиця 4. Витрати на ЗЕ ВВЕР-1000/В-320 з відкладеним (у чисельнику) та невідкладним (у знаменнику) демонтажем, млн грн

Стадії ЗЕ	Тривалість, років	ПМВ	ПВОП	ІПВ	ЗВВ	Разом
Припинення експлуатації	6/6	166,2/166,2	154,0/154,0	56,7/56,7	413,4/413,4	790,3*/790,3
Остаточне закриття	4/4	79,2/79,2	71,3/71,3	26,2/26,2	266,2/266,2	442,9*/442,9
Консервація	3/0	89,7/0,0	51,9/0,0	19,1/0,0	221,5/0,0	382,2*/0,0
Витримка	30/0	58,9/0,0	73,2/0,0	26,9/0,0	431,4/0,0	590,3*/0,0
Демонтаж	9/12	140,7/252,0	84,1/119,1	30,9/43,8	473,0/680,6	728,7*/1095,5
Всього	52/22	534,7/497,4	434,4/344,3	159,9/126,7	1805,5/1360,2	2934,5*/2328,7

* Для ЮУАЕС-3 з тривалістю стадії витримки 31 рік — 2953,0 млн грн, для ХАЕС-2 з тривалістю стадії витримки 23 роки — 2804,5 млн грн.

Таблиця 5. Оцінка трудових і фінансових витрат на ЗЕ енергоблоків з реакторами типу ВВЕР-440 і ВВЕР-1000 (станом на 31.12.2012) за варіантами відкладеного (у чисельнику) та невідкладного (у знаменнику) демонтажу

Тип РУ	Тривалість, років	Трудовитрати, людино-років	Повні витрати		Питомі витрати (на 1 МВт ВП)	
			млн грн	млн \$	млн грн	млн \$
ВВЕР-440	52/22	7069/5444	2303,0/1808,3	288,1/226,3	5,52/4,33	0,69/0,54
ВВЕР-1000	52/22	8142/6418	2934,5/2328,7	367,1/291,3	2,93/2,33	0,37/0,29

Прогноз витрат коштів на реалізацію заходів, пов'язаних із ЗЕ АЕС. Остаточна зупинка останнього з енергоблоків, які зараз експлуатуються на діючих АЕС, прогнозується не пізніше 2045 року, а завершення ЗЕ — не пізніше 2067 року для короткотривалішого варіанта невідкладного демонтажу і не пізніше 2097 року — для відкладеного демонтажу. Аналізований період витрат коштів на реалізацію заходів, пов'язаних із ЗЕ АЕС, охоплює період до 2100 року.

Прогноз щорічних витрат на реалізацію заходів, пов'язаних із ЗЕ АЕС України, для двох сценаріїв продовження експлуатації енергоблоків (на 15 та 20 років) за варіантом відкладеного демонтажу енергоблоків наведений на рис. 1, за варіантом невідкладного демонтажу — на рис. 2. Для обох сценаріїв продовження експлуатації енергоблоків за варіантом відкладеного демонтажу прогнозується два чітко виражених максимуми витрат на ЗЕ, перший з яких (2035—2040 роки) відповідає початку ЗЕ енергоблоків, що експлуатуються сьогодні на діючих АЕС України.

Розрахунок щорічних відрхувань на зняття з експлуатації АЕС до фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок. Правові та організаційні засади фінансового забезпечення діяльності із ЗЕ визначені Законом України «Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» [8] та Постановою Кабінету Міністрів України «Питання створення, накопичення та використання фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок» [14, 15].

Щорічні відрхування для накопичення коштів на ЗЕ діючих АЕС України розраховано згідно з вимогами [14, 15] (табл. 6).

Починаючи з 2005 року, щорічно ДП «НАЕК «Енергоатом»» перераховує 283,4 млн грн на спеціальний рахунок у Держказначействі для накопичення коштів фінансового резерву (обсяг відрхувань визначено діючою Концепцією зняття з експлуатації енергоблоків АЕС України [9]). На 31.12.2012 до фінансового резерву від ДП «НАЕК «Енергоатом»» надійшло близько 1,61 млрд грн.

Починаючи з 2015 року, планується оновити обсяг відрхувань на ЗЕ АЕС України відповідно до фінансових оцінок оновленої «Концепції зняття з експлуатації енергоблоків АЕС України».

Таблиця 6. Оцінка щорічних відрхувань для накопичення коштів на ЗЕ діючих АЕС України, млн грн, за варіантами відкладеного (у чисельнику) та невідкладного (у знаменнику) демонтажу

Продовження експлуатації	Щорічні відрхування на ЗЕ		Загалом буде накопичено на ЗЕ АЕС
	постійні	зменшувані	
15 років	893,6/937,5	644,1/739,5	42381,3/33891,6
20 років	785,4/810,2	582,6/649,6	42381,3/33891,6

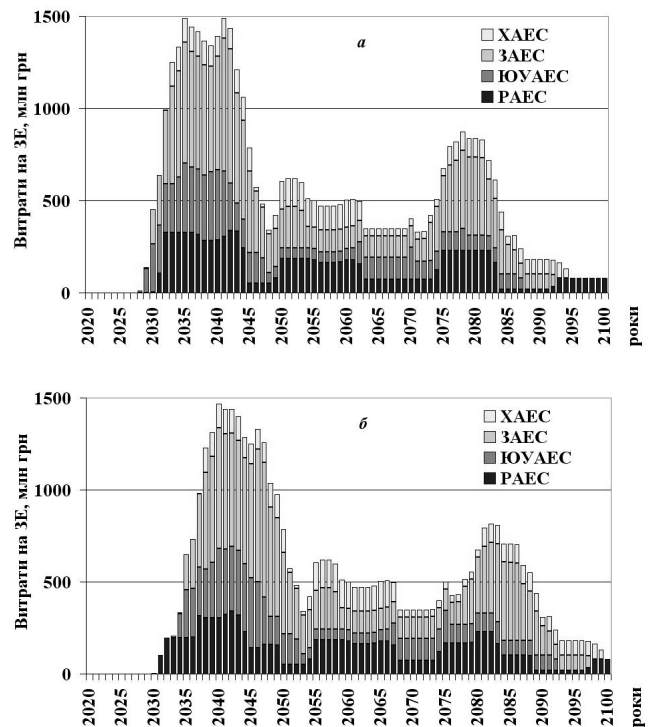


Рис. 1. Динаміка щорічних витрат на ЗЕ діючих енергоблоків АЕС (станом на 31.12.2012 р.), варіант відкладеного демонтажу:
а — продовження експлуатації на 15 років;
б — продовження експлуатації на 20 років

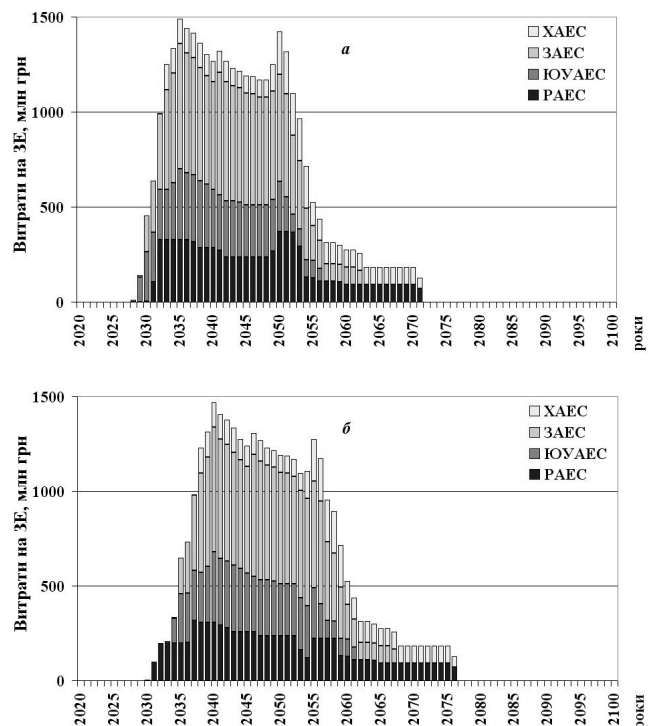


Рис. 2. Динаміка щорічних витрат на ЗЕ діючих енергоблоків АЕС (станом на 31.12.2012 р.), варіант невідкладного демонтажу:
а — продовження експлуатації на 15 років;
б — продовження експлуатації на 20 років

Сплата екологічного податку за утворення РАВ. У 2008 році Законом України «Про внесення змін у деякі закони України щодо поводження з РАВ» [16] створено Фонд поводження з РАВ. Щорічно ДП «НАЕК «Енергоатом»» сплачує екологічний податок за утворені РАВ в розмірі близько 625 млн грн.

Відповідно до ст. 4 Закону України «Про поводження з радіоактивними відходами» [17], держава гарантує прийняття без додаткової оплати всього обсягу РАВ, утворених протягом провадження діяльності суб'єктом, який виробляє відходи та сплачує збір за забруднення довілля.

Із 01.01.2011 порядок відрахувань регулюється Податковим кодексом України [18]. Діюча законодавча база не відрізняє РАВ за періодами та джерелами їх утворення (експлуатаційні РАВ, РАВ від ЗЕ або РАВ від переробки ВЯП) та встановлює норматив збору на основі показників поточного виробництва електричної енергії на АЕС, а також обсягів РАВ, накопичених до 01.04.2009 [18].

Накопичення коштів на захоронення експлуатаційних РАВ, РАВ від ЗЕ та РАВ від переробки ВЯП енергоблоків діючих АЕС має здійснюватись у складі загальних платежів оператора АЕС України до остаточної зупинки останнього з діючих енергоблоків (з урахуванням продовження терміну його експлуатації).

Головна функція ДП «НАЕК «Енергоатом»» у цьому питанні — підготовка РАВ до передавання на захоронення. Законодавство обмежує термін зберігання РАВ у пристанційних сховищах та зобов'язує оператора АЕС передавати їх на захоронення спеціалізованим підприємствам із поводження з радіоактивними відходами.

Висновки

1. В оновленій Концепції наведено результати аналізу ЗЕ діючих АЕС України, який базується на розгляді шістьох можливих сценаріїв розвитку ЯЕК, що відповідають двом різним термінам продовження експлуатації ядерних енергоблоків — на 15 років та 20 років у понадпроектний 30-річний період.

2. На основі аналізу світового досвіду, міжнародних рекомендацій і вимог чинного законодавства визначено два можливі варіанти ЗЕ ядерних енергоблоків діючих АЕС — відкладений демонтаж і невідкладний демонтаж, які близькі за рівнем прийнятності при відносній перевазі варіанта відкладеного демонтажу.

3. За результатами порівняльного аналізу варіантом ЗЕ діючих ядерних енергоблоків АЕС України, якому віддається перевага, є варіант *відкладеного демонтажу енергоблоків АЕС з витримкою 30 років*, тому він може бути взятий за основу для побудови оптимальної стратегії ЗЕ.

4. Оновлена оцінка розмірів щорічних відрахувань, що відповідають *відкладеному демонтажу* та рівномірному накопиченню коштів на ЗЕ в разі продовження експлуатації енергоблоків на *20 років*, становить *785,4 млн грн* станом на 31.12.2012, або 3,61 % вартості електроенергії (21751,9 млн грн/рік з ПДВ), виробленої АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією на оптовий ринок електричної енергії України в базовому 2012 році.

5. Розмір щорічних відрахувань для сплати екологічного податку до Фонду РАВ за утворення радіоактивних відходів на АЕС (станом на 2012 рік) становить 625 млн грн, або 2,87 % вартості електроенергії, виробленої АЕС і відпущеної експлуатуючою організацією на оптовий ринок електричної енергії України у базовому 2012 році.

Список використаної літератури

1. Оновлення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року: Проект. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article?art_id=222022&cat_id=104126
2. *СОУ НАЕК 015:2012*. Зняття АЕС з експлуатації. Вимоги до змісту концепції зняття з експлуатації АЕС. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://www.energoatom.kiev.ua/ua/actvts/decomission/23595-dyalnst_dp_naek_energoatom_schodo_pdgotovki_do_znyattya_z_ekspluatatsiy_dyuchih_aes_ukrani/
3. Про розміщення, проектування та будівництво енергоблоків № 3 і 4 Хмельницької атомної електричної станції : Закон України від 6.09.2012, № 5217-VI // Відомості Верховної Ради України. — 2013. — № 42. — Ст. 583.
4. *НП 306.2.141-2008*. Загальні положення безпеки атомних станцій (ЗПБ АС-2008) // К. : Державний комітет ядерного регулювання України, 2008. — 62 с.
5. *НП 306.2.02/1.004-98*. Загальні положення забезпечення безпеки при знятті з експлуатації атомних електростанцій і дослідницьких ядерних реакторів // Офіційний вісник України. — 1998. — № 4. — Ст. 196.
6. Зняття з експлуатації АЕС і дослідницьких реакторів. — Відень : МАГАТЕ, 1999. — 44 с. — (Серія стандартів безпеки МАГАТЕ. Керівництво з безпеки, WS-G-2.1).
7. Policies and strategies for the decommissioning of nuclear and radiological facilities. — Vienna : International Atomic Energy Agency, 2011. — (IAEA Nuclear Energy Series NW-G-2.1). [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/8659/Policies-and-Strategies-for-the-Decommissioning-of-Nuclear-and-Radiological-Facilities>
8. Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки : Закон України від 24.06.2004, № 1868-15 // Відомості Верховної Ради України. — 2004. — № 46. — Ст. 511.

9. Концепція зняття з експлуатації діючих атомних електростанцій України : Затвердж. наказом Мінпалив-енерго від 12.05.2004 № 249. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1151.1211.0>
10. *IAEA-TECDOC-1084*. Review of selected cost drivers for decision on continued operation of older nuclear reactors : Safety upgrades, lifetime extension, decommissioning. — Vienna : IAEA, 1999. — 132 p.
11. *IAEA-TECDOC-1322*. Decommissioning costs of WWER-440 nuclear power plants. — Vienna : IAEA, 2002. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/6673/Decommissioning-Costs-of-WWER-440-Nuclear-Power-Plants>
12. Концепция снятия с эксплуатации энергоблоков Ровенской АЭС : Затвердж. ДП «НАЕК «Енергоатом» 07.10.2008, переглянута версія. — К. : ДНІЦ СКАР, 2013. — (191-10-П-СНР и ПЭ).
13. *Литвинський Л. Л.* Сучасні тенденції оцінок витрат на зняття з експлуатації енергоблоків АЕС / Л. Л. Литвинський, Ю. М. Лобач // Ядерні та радіаційні технології. — 2003. — Т. 3, № 3. — С. 4—15.
14. Питання створення, накопичення та використання фінансового резерву для зняття з експлуатації ядерних установок : Постанова Кабінету Міністрів України від 27.04.2006 № 594. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://kodeksy.com.ua/norm_akt/source-%D0%9A%D0%9C%D0%A3/type-%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0/594-2006-%D0%BF-27.04.2006.htm
15. Про затвердження Порядку спрямування Міністерством палива та енергетики коштів фінансового резерву на придбання державних цінних паперів : Постанова Кабінету Міністрів України від 17.02.2010 № 207 // Офіційний вісник України. — 2010. — № 15. — Ст. 703.
16. Про внесення змін до деяких законів України щодо поводження з РАВ : Закон України від 17.09.2008 № 515-VI // Відомості Верховної Ради України. — 2008. — № 52. — Ст. 394.
17. Про поводження з радіоактивними відходами : Закон України від 30.06.1995, № 255/95-ВР // Відомості Верховної Ради України. — 1995. — № 27. — Ст. 198.
18. «Податковий кодекс України» від 02.12.2010 № 2755-VI // Відомості Верховної Ради України. — 2011. — № 13. — Ст. 112.

Отримано 12.12.2013