

Е. Г. Діатян, В. Я. Шендерович

ПАТ КІЕП, Київ

РОЗРОБКА КАДАСТРУ МАЙДАНЧИКІВ ПІД БУДІВНИЦТВО НОВИХ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Розглянуто основні принципи обґрунтування необхідності спорудження АЕС та вибору майданчиків для майбутнього розміщення АЕС.

Ключові слова: кадастр, майданчик АЕС, вимоги, порядок розробки.

Вибір майданчика для розміщення АЕС це складний та тривалий процес. Розробка кадастру майданчиків для ймовірного розміщення АЕС є першою стадією цього процесу.

Перспективні рівні електроспоживання та електронавантажень в ОЕС України та окремих енергосистем обумовлюють необхідність уведення в дію додаткових потужностей АЕС. Враховуючи обмежені можливості будівництва нових енергоблоків на майданчиках діючих АЕС (за винятком енергоблоків № 3 та 4 Хмельницької АЕС), забезпечення покриття росту електроспоживання повинно здійснюватись шляхом будівництва АЕС на нових майданчиках. Енергоблоки, які заміщують ті, що використали свій ресурс, будуть споруджуватись на діючих майданчиках.

На даний час в Україні відсутні узгоджені та затверджені документи, в яких визначено майданчики для можливого розміщення АЕС.

У період 1960 - 1970 рр. Київським та Харківським відділеннями інституту "Теплоэлектропроект" було обстежено територію України та розроблено техніко-економічні доповіді, в яких було наведено майданчики, виявлені та відібрані для можливого будівництва АЕС. Ці майданчики було включено в загальний "Кадастр возможных площадок для строительства АЭС и АТЭС до 2000 года".

Слід відзначити, що на той час в СРСР вибір майданчиків, які в техніко-економічних доповідях були рекомендовані для розміщення АЕС, в основному здійснювався на підставі оцінки технічної можливості будівництва АЕС та кращих показників при порівнянні капіталовкладень на будівництво та експлуатаційні витрати. Для захисту населення та природного середовища від впливу АЕС при її будівництві та експлуатації вважалось достатнім створення санітарно-захисної зони радіусом 3 км.

У подальшому було розроблено нормативні документи, в яких встановлено сучасні вимоги та критерії оцінки придатності майданчика для розміщення АЕС за умовами забезпечення безпеки населення та захисту природного середовища при її будівництві та експлуатації. До таких документів належать: нормативні документи СРСР, розроблені в 1987 - 1989 рр., нормативні документи Російської Федерації, рекомендації МАГАТЕ, розроблені у 2002 - 2005 рр.

В Україні основний документ, який встановлює критерії з ядерної та радіаційної безпеки та визначає зовнішні фактори природного та техногенного характеру територій, що розглядаються, та можливий вплив на АЕС, що не допускають або обмежують можливість розміщення майданчика, - це нормативний документ ДКЯР – НП 306.2.144-2008 "Вимоги з безпеки до вибору майданчика для розміщення атомної станції".

Документ розроблено відповідно до Законів України, в яких встановлено вимоги до спорудження об'єктів ядерної енергетики, та з урахуванням рекомендацій МАГАТЕ. Відповідно до цього документа при оцінці придатності майданчика для розміщення АЕС повинні враховуватись зовнішні впливи на АЕС та впливи АЕС на населення та навколишнє природне середовище, а саме:

впливи на АЕС природного характеру: геологічні (карсти та суфозійно-карстові процеси, підземні розмиви, провали, сповзання ґрунту, покинуті видобутки та шахти тощо);

© Е. Г. Діатян, В. Я. Шендерович, 2012

гідрогеологічні (приналежність до артезіанського басейну, наявність водотривких шарів, взаємозв'язок водоносних горизонтів); сейсмічні (сейсмічність, вертикальні та горизонтальні переміщення земної кори); метеорологічні (смерчі, урагани, селі тощо); гідрологічні (повені та затоплення), процеси деформації русел та берегів, а також наявність у водному джерелі достатньої кількості води, щоб забезпечити компенсацію втрат у системах охолодження енергоблоків АЕС та санітарних пропусків у рік забезпеченістю 97 %;

впливи на АЕС техногенного характеру: аварії на промислових підприємствах та військових об'єктах, що супроводжуються вибухами, пожежами, викидами токсичних газів та речовин; падіння літальних апаратів; затоплення, пов'язані з проривом напірних фронтів водосховищ, розташованих вище АЕС; аварії, з вибухами та пожежами на наземному, водному та трубопровідному транспорті тощо;

фактори впливу АЕС на населення та навколишнє природне середовище: розподіл населення, густонаселені райони, населені пункти та їхня віддаленість від АЕС, земле-водокористування, продуктивність землі та її врожайність, зони лікування та відпочинку, об'єкти природно-заповідного фонду тощо.

При виборі майданчика для розміщення АЕС необхідно також досліджувати та враховувати фактори техніко-економічної ефективності її будівництва. До таких факторів належать:

обґрунтування необхідності спорудження на новому майданчику АЕС в енергосистемі, де на підставі прогнозу рівнів споживання електроенергії та електронавантажень очікується дефіцит потужностей;

обґрунтування економічної доцільності передачі води для компенсації втрат у системах охолодження енергоблоків від джерела, розташованого на великій відстані від майданчика АЕС;

локальні особливості рельєфу: нахили земної поверхні та їхній напрям, характерні елементи рельєфу (яри, обриви, зниження місцевості, розчленування території) та ін.

Необхідність дослідження та урахування наведених вище факторів впливу обумовлює потребу перегляду придатності для розміщення АЕС майданчиків, які були відібрані та розглянуті в раніше виконаних роботах. Слід також відзначити, що за 30 - 40 років після завершення робіт по вибору майданчиків для розміщення АЕС в Україні значно змінився демографічний та економічний стан територій, на яких проводився вибір майданчиків.

Таким чином, на даний час при розробці "Кадастру майданчиків..." необхідно заново оцінити придатність майданчиків для розміщення АЕС, що були відібрані в раніше виконаних роботах, на підставі та з урахуванням наведених вище факторів впливу, а також на сприятливих територіях виявити нові майданчики для ймовірного розміщення АЕС.

Цілі та задачі "Кадастру майданчиків...":

визначення оптимальних територій для ймовірного розміщення майданчиків АЕС;

розміщення на цих територіях майданчиків АЕС, розробка основних технічних рішень із зовнішньої інфраструктури АЕС та селища для експлуатаційних та будівельно-монтажних кадрів;

визначення попередніх техніко-економічних показників АЕС на обраних майданчиках;

узгодження принципової можливості розміщення АЕС на обраних майданчиках із зацікавленими органами;

закріплення територій для ймовірного розміщення майданчиків АЕС за органом державного управління у сфері використання ядерної енергетики відповідно до чинного законодавства.

Основна вимога до вибору майданчиків для розміщення АЕС - майданчик є придатним для розміщення АЕС, якщо забезпечується безпечна експлуатація АЕС на всіх етапах життєвого циклу ядерної установки при нормальній експлуатації, порушеннях нормальної експлуатації та аваріях. АЕС, що будуть розміщені на обраних майданчиках, повинні забез-

печувати максимальну ефективність вироблення електроенергії з дотриманням ядерної та радіаційної безпеки, за найкращих умов постачання електроенергії споживачам з урахуванням загальної потужності, вартості експлуатації та зняття з експлуатації.

Кадастр майданчиків - це перша стадія робіт по вибору майданчика для АЕС. При його розробці не передбачається проведення вишукувань, дослідних робіт та розрахунків. Вхідними даними для виконання роботи повинні бути матеріали та документи, які можуть бути отримані в державних відомствах, архівах, науково-дослідних і проектних інститутах.

У той же час технічні рішення з будівництва та експлуатації АЕС, які розроблені для майданчиків, що рекомендуються, повинні бути достатньою мірою обґрунтованими для можливості їхнього узгодження в зацікавлених органах та закріплення їх за центральним органом виконавчої влади у сфері використання ядерної енергії відповідно до діючого законодавства.

Порядок розробки та склад "Кадастру майданчиків..." наведено в документі "Вимоги до розробки кадастру майданчиків під будівництво нових енергоблоків атомних електростанцій", який розроблений ПАТ КІЕП та затверджений Мінпаливенерго України.

Розробка "Кадастру майданчиків..." виконується в декілька етапів шляхом районування території України з урахуванням граничних та обмежувальних факторів, наведених вище, що обумовлюють забезпечення безпеки експлуатації АЕС та економічної доцільності її будівництва на відбраному майданчику. Передбачається послідовний розгляд умов та можливостей розміщення майданчика АЕС, починаючи з території всієї України до території пункту та майданчика. Такий порядок дає змогу скоротити строки та вартість виконання роботи.

На першому етапі роботи проводиться обґрунтування необхідності спорудження АЕС на нових майданчиках та комплексне районування території всієї України з різних граничних факторів. Розробляються перспективні баланси потужностей ОЕС України та окремих енергосистем та на їхній підставі визначається необхідність будівництва АЕС на нових майданчиках. Райони енергосистем, де на перспективний період створюється значний дефіцит генеруючих потужностей розглядаються як першочергові для розміщення майданчиків АЕС.

З умов граничних факторів виявляються райони, в яких розміщення АЕС недопустиме або недоцільне. В якості граничних розглядаються економіко-демографічні, сейсмотектонічні, гідрологічні, екологічні фактори. Як приклад можна навести такі фактори: не допускається будівництво АЕС на територіях з інтенсивністю МРЗ більше 8 балів за шкалою MSK-64, у зонах підвищеного радіаційного забруднення відповідно до Закону України "Про генеральну схему планування території України".

Складаються карти районування території України з граничних факторів та на їхній підставі карта М 1 : 1000000 комплексного районування території України. У подальшому райони, де розміщення майданчиків АЕС недопустиме або недоцільне (значна частина території України), виключаються з розгляду можливого розміщення в них майданчика АЕС.

На другому етапі розробки "Кадастру майданчиків..." у межах районів, де розміщення майданчика АЕС можливе, проводиться збір та аналіз даних з вищенаведених факторів, у результаті яких виявляються території, де розміщення майданчиків АЕС з різних обмежувальних факторів недопустиме або недоцільне, та території, сприятливі для розміщення майданчиків АЕС. Аналіз даних по кожній енергосистемі України проводиться на картах М 1 : 500000, що дає змогу виявити об'єкти, значно менші за територією, ніж на першому етапі роботи.

На третьому етапі по кожній енергосистемі проводиться дослідження територій, сприятливих для розміщення майданчиків АЕС. У результаті досліджень виконується попереднє визначення територій імовірних пунктів розміщення майданчиків АЕС. Пункт розміщення АЕС - територія, що дозволяє розмістити декілька майданчиків АЕС, для яких економіко-демографічні, природні, транспортні умови близькі за своїми характеристиками. Розмір те-

риторії пункту приймається приблизно 400 км². Для попереднього вибору територій розташування ймовірних пунктів розміщення майданчиків АЕС використовуються такі основні умови:

наявність водних джерел, що можуть забезпечити необхідну кількість води для поповнення витрат у системі технічного водопостачання АЕС та їхнє наближення до району розташування ймовірних пунктів розміщення майданчиків АЕС;

розгалуженість мережі залізничних і автомобільних доріг, наявність водної транспортної мережі,

наявність мережі трубопровідного транспорту (магістральні газопроводи та нафтопроводи з точки зору техногенного впливу);

регіональні особливості рельєфу;

економіко-демографічний стан території (наявність вільних від забудови площ, достатніх для розміщення майданчика АЕС та об'єктів інфраструктури, густина населення та населених пунктів).

У результаті експертної оцінки та порівняння умов будівництва та експлуатації АЕС на територіях кожного з пунктів за підсумком розглянутих факторів відбираються для подальшого розгляду пункти, які є кращими з точки зору показників, що визначають умови будівництва та експлуатації АЕС. Виконується візуальне обстеження територій пунктів на предмет придатності їх для ймовірного розміщення майданчиків нових АЕС, виконується детальна оцінка показників і характеристик пунктів ймовірного розміщення майданчиків АЕС, а саме: економіко-демографічних, топографічних, інженерно-геологічних, сейсмотектонічних, гідрогеологічних, гідрологічних, гідротехнічних, транспортних умов та умов видачі потужності АЕС до ОЕС України та енергосистем.

За результатами експертної оцінки показників і їхнього впливу на умови спорудження та експлуатації АЕС виконується відбір найбільш сприятливих пунктів ймовірного розміщення майданчиків АЕС для детального розгляду на наступних етапах роботи та включення в "Кадастр майданчиків...".

На четвертому етапі проводиться розміщення майданчиків АЕС на території відібраних пунктів. У відповідності до вимог Закону України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" розміщується не менше, ніж три майданчика. Також розміщується селище для експлуатаційного персоналу та будівельно-монтажних кадрів та об'єкти зовнішньої інфраструктури. Розміщення майданчиків АЕС проводиться на картах М 1 : 100000.

Для кожного району розміщення майданчика АЕС, включаючи санітарно-захисну зону та селище експлуатаційного персоналу та будівельно-монтажних кадрів, надається характеристика економіко-демографічних (наявність населених пунктів, історичних пам'яток, будинків для людей похилого віку та пенітенціарних закладів, промислових та сільськогосподарських об'єктів, площа угідь, загальні плани землекористування тощо), екологічних та природних (метеорологічних, сейсмотектонічних; геологічних, гідрологічних) умов.

По кожному майданчику, рекомендованому для включення в "Кадастр майданчиків...", розробляються основні технічні рішення з будівництва АЕС щодо:

визначення граничної потужності АЕС та енергоблока, виходячи з обмежувальних факторів (можливості технічного водопостачання, наявність вільних від забудови земель, тощо) та умов видачі потужності;

загальної характеристики основного обладнання;

системи технічного водопостачання з технічними рішеннями щодо гідротехнічних споруд;

питного водопостачання, протипожежного водопроводу, каналізації та очисних споруд;

умов видачі потужності, характеристики, напрямків, довжини ЛЕП;

необхідності будівництва додаткових об'єктів енергомережі;

транспорту, безпосередньо для кожного майданчика щодо під'їзної залізниці зі станцією приєднання, під'їзної автомобільної дороги та водного транспорту, якщо це можливо; визначення можливості швидкої евакуації населення у випадку необхідності;

селища для експлуатаційного персоналу та будівельно-монтажних кадрів;
 головних об'єктів та показників ситуаційного та генерального планів майданчика АЕС, у тому числі сумарна площа відчужуваних земель для розміщення об'єктів АЕС і створення санітарно-захисної зони;

принципових будівельних рішень стосовно фундаментів головних споруд;
 умов організації будівництва (терміни виконання робіт, постачання будівельних матеріалів, наявність будівельних організацій та вільної робочої сили, приблизна чисельність будівельно-монтажних кадрів);

принципових рішень із забезпечення безпеки та охорони навколишнього середовища при нормальній експлуатації та аваріях (джерела радіаційного впливу, ядерна та радіаційна безпека, джерела теплового та хімічного впливу), виходячи із забезпечення вимог чинних нормативних документів;

принципової оцінки впливу АЕС на навколишнє середовище, техногенне та соціальне середовище, описання систем моніторингу та оповіщення.

На підставі основних технічних рішень із будівництва розробляються ситуаційні плани АЕС, на яких наводяться майданчик АЕС, селище експлуатаційного персоналу та будівельно-монтажних кадрів, транспортні комунікації та інші елементи зовнішньої інфраструктури. Ситуаційні плани АЕС виконуються на картах М 1 : 25000 або М 1 : 100000.

Виконується оцінка капіталовкладень у будівництво об'єктів, які визначають змінні витрати в будівництво АЕС: підготовку території майданчика, транспортні комунікації, зовнішні об'єкти технічного та питного водопостачання, ЛЕП тощо.

Оцінка витрат виконується на підставі наявних аналогів та експертних оцінок.

Наведені дані дають змогу обґрунтувати попередні техніко-економічні показники спорудження АЕС та дати уявлення про рівень надійності і безпеки її експлуатації.

Техніко-економічні показники спорудження АЕС:

потужність АЕС;

тип та кількість енергоблоків;

виробництво електроенергії;

чисельність експлуатаційного персоналу;

загальна площа відчужених земель для АЕС та санітарно-захисної зони;

терміни будівництва;

капітальні витрати на спорудження об'єктів, які визначають змінні витрати в будівництво АЕС.

Кадастр майданчиків складається з трьох томів.

Том 1 "Кадастр майданчиків під будівництво нових атомних електростанцій" - підсумковий документ, в якому наводиться коротка характеристика та техніко-економічні показники АЕС на відібраних майданчиках, схема їхнього розміщення на території України та висновки місцевих органів влади, зацікавлених міністерств та відомств.

Том 2 "Обґрунтовуючі матеріали до вибору майданчика для ймовірного будівництва АЕС". Випускається в декількох книгах, склад яких наведено вище.

Том 3 "Обґрунтовуючі матеріали до вибору майданчика для ймовірного будівництва АЕС. Креслення та карти".

Кадастр майданчиків підлягає узгодженню з місцевими органами влади, де заплановано розміщення майданчиків для нових АЕС, і з зацікавленими міністерствами та відомствами. Після чого за поданням Міненерговугілля Кабінет Міністрів України приймає рішення про закріплення територій для можливого розміщення АЕС. На даний час правовий статус положення "Закріплення територій для можливого розміщення майданчика АЕС" не вирішений. Пропонується визначити це положення таким чином: дозвіл на спорудження промислових підприємств, цивільних та військових об'єктів, транспортних мереж у межах пунктів можливого розміщення майданчиків АЕС, зазначених у кадастрі майданчиків, буде видаватись тільки після узгодження з Міненерговугілля та Кабінетом Міністрів України.

Як наведено вище, розробка кадастру майданчиків потребує виконання значного обсягу робіт по збору, систематизації та аналізу даних на території регіонів України по демографії, економіці та природних умовах, що впливають на вибір майданчика для розміщення АЕС, відбору оптимальних майданчиків, оцінці техніко-економічних показників будівництва та експлуатації АЕС на відібраних майданчиках та узгодження їх із зацікавленими органами. У той же час наявність кадастру майданчиків дозволяє значно скоротити процес прийняття рішення про будівництво АЕС на новому майданчику.

На даний час за дорученням Міністерства енергетики та НАЕК "Енергоатом" відповідно до "Плану заходів на 2006 - 2010 рр. щодо реалізації енергетичної стратегії України на період до 2030 року" ПАТ КІЕП як генпідрядник розробляє „Кадастр майданчиків під будівництво енергоблоків нових АЕС”. У виконанні роботи спільно з ПАТ КІЕП беруть участь в якості субпідрядних організацій: ДП «Київський інститут інженерних вишукувань і досліджень «Енергопроект», ПАТ «Харківський науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут «Енергопроект», ДПВ та НДІ «Укренергомережпроект», ПАТ «Укргідропроект», Інститут географії НАН України.

Виконано обґрунтування необхідності спорудження АЕС на нових майданчиках та комплексне районування території всієї України з граничних факторів, виявлено райони, в яких розміщення АЕС недопустиме або недоцільне, та райони, сприятливі для розміщення АЕС.

Проведено дослідження територій, сприятливих для розміщення майданчиків АЕС. У результаті досліджень визначено 33 пункти для розміщення АЕС у всіх енергосистемах (за винятком Кримської) та виконано оцінку показників і характеристик пунктів, а саме: економіко-демографічних, топографічних, інженерно-геологічних, сейсмотектонічних, гідрологічних, гідрологічних, гідротехнічних, транспортних умов та умов видачі потужності АЕС до ОЕС України та енергосистем.

Шляхом експертної оцінки та порівняння показників, що впливають на спорудження та експлуатацію АЕС, а також з урахуванням обстеження на місці відібрано сім пунктів для подальшої розробки та включення в кадастр.

У кожному з відібраних пунктів розміщено не менше трьох майданчиків АЕС, а також селище для експлуатаційного персоналу та будівельно-монтажних кадрів.

У цілому розробка "Кадастру майданчиків..." повинна бути завершена у другому кварталі 2012 р., після чого розпочнеться узгодження з місцевими органами влади, на території яких заплановано розміщення майданчиків для нових АЕС, та із зацікавленими міністерствами і відомствами.

Э. Г. Диатян, В. Я. Шендерович

РАЗРАБОТКА КАДАСТРА ПЛОЩАДОК ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Рассмотрены основные принципы обоснования необходимости сооружения новых АЭС и выбора площадок для будущего размещения АЭС.

Ключевые слова: кадастр, площадка АЭС, требования, порядок разработки.

E. G. Diatyan, V. Ya. Shenderovich

DEVELOPMENT OF SITES CADASTRE FOR NEW NUCLEAR POWER PLANTS BUILDING

Main principles of justification of new NPP construction necessity and choice of sites for the future NPP placing are considered.

Keywords: cadastre, NPPs site, requirement, order of development.

Надійшла до редакції 24.05.11