

1. Закон України Про управління відходами
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
2. Математичні методи конструювання комплексної оцінки рівня розвитку об'єкта в еколого - географічних дослідженнях
<https://journals.uran.ua/eejet/article/view/2253/2057>

Науковий керівник – д.т.н., проф.. Внукова Н.В.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

*Слобожанюк В.С. здобувач другого (магістерського) рівня,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
tired12341@gmail.com*

Вплив клімату та його змін на розвиток енергетичної галузі виражається в наступному: кліматичні умови багато в чому визначають особливості функціонування і техніко-економічні показники всіх типів електростанцій, тому зміна клімату спричинить необхідність коригування проектування та експлуатації електростанцій; кліматичні умови визначають потребу в енергії, отже, їхня зміна може істотно змінити тепло- та енергоспоживання; специфіка енергетики полягає в тому, що продукцію цієї галузі практично неможливо накопичувати і зберігати, тому потреби в енергії мають бути спрогнозовані та враховані заздалегідь; кліматичні умови значною мірою визначають екологічні наслідки діяльності об'єктів енергетики.

Основними традиційними видами електростанцій, які працюють на сьогодні є теплові електростанції, гідроелектростанції та атомні електростанції. Ефективні та надійність їх роботи багато в чому залежить і від кліматичних факторів.

Від надійності та готовності ТЕС і АЕС працювати ефективно зі встановленою потужністю залежить надійність енергозабезпечення в умовах мінливого клімату та інших непередбачуваних обставин.

Донедавна оцінці впливу кліматичних змін на функціонування АЕС і ТЕС не приділяли великої уваги. І найбільш значущими вважались наслідки зміни клімату для альтернативних джерел енергії (вітро- і геліоенергетики, малої гідроенергетики), що, без сумніву, справедливо. Проте, забезпечення ТЕС і АЕС паливом і водою, розсіювання викидів, ефективність охолодження енергоблоків значною мірою визначаються саме кліматичними факторами. Наприклад, збільшення кількості опадів може призвести до додаткового намокання вугілля на відкритих складах, що на 1-3 % зменшує теплову економічність енергоустановок. У масштабах країни це спричиняє додаткову витрату палива 0.5-1.0 млн. т.у.п. на рік. На ефективність роботи газотурбінних установок помітно впливають коливання температури повітря. Так, зростання температури повітря на 5°C зменшує вироблення енергії на 1-4 %. Особливе занепокоєння викликають зміни повторюваності та інтенсивності небезпечних погодних явищ (смерчів, злив, екстремальних температур і швидкостей вітру тощо), що може завдати шкоди агрегатам електростанцій і наразити на небезпеку навколишні населені пункти.

Атомні станції належать до особливо небезпечних об'єктів. Слід зазначити, що значні ризики, пов'язані з виникненням аварійних ситуацій та їх можливими наслідками, підвищують вимоги до необхідної кліматичної інформації. Під час проектування та експлуатації АЕС показники забезпеченості беруться з великим запасом. Так, під час вибору майданчика розміщення станції до несприятливих чинників за метеорологічними умовами згідно з вимогами чинних нормативних документів відносяться: урагани, тайфуни, смерчі, екстремальні температури повітря, ожеледь, удари блискавки, лавини, снігові та екстремальні вітрові й снігові навантаження забезпеченістю 0,01 % (повторюваність - 1 раз на 10000 років).

Основні розрахункові характеристики гідрологічного режиму для досліджуваних водних об'єктів, що забезпечують роботу атомних станцій,

включають максимальні спостережувані й розрахункові витрати та рівні дощових паводків і весняного водопілля (до забезпеченості 0.01 %); мінімальні спостережені й розрахункові зимові та літньо-осінні середньомісячні й середньодобові витрати та рівні (різної забезпеченості, включно з 97 %); середній річний стік різної забезпеченості, включно з 97 %; внутрішньорічний розподіл стоку за сезонами й місяцями за характерні роки 50, 95 і 97 % забезпеченості; розрахункові максимальні витрати стоку забезпеченістю до 0.01 %.

Під час виробництва гідроелектроенергії вплив клімату завжди відчувався дуже гостро. Від природно-кліматичних умов регіону залежатиме конструкція водопідпірних споруд, склад споруд гідровузла, режими роботи ГЕС, використання водних ресурсів іншими водо споживачами.

На етапі проектування і під час подальшої експлуатації, як окремих ГЕС, так і каскадів, важливою є інформація про температуру й вологість повітря, вітровий режим, режим опадів, від яких залежить стік, а отже, обсяг припливу води до водосховища, рівні у верхньому й нижньому б'єсах. При проектуванні водозливних споруд ГЕС особливо важливою є інформація про екстремальні значення метеорологічних величин, зокрема, дані про суми опадів рідкісної забезпеченості (1.0 %, 0.1 %).

У разі зміни кліматичних умов у конкретному районі виробництво електроенергії на ГЕС і умови їхньої експлуатації можуть змінитися у зв'язку з такими факторами: зміни сумарних опадів і випаровування призведуть до зміни об'єму стоку і його річного ходу (наприклад, зсув весняної повені на більш ранній період); зміни інтенсивності та частоти екстремальних погодних явищ (повеней і посух) можуть збільшити вартість гідроенергетичних проєктів і умови експлуатації ГЕС; зміни в режимі переміщення завислих наносів можуть збільшити зношуваність турбін і зменшити вироблення електроенергії; зміна льодового режиму вплине на умови експлуатації ГЕС.

Однак найбільше значення для гідроенергетики має кліматообумовлена зміна стоку річок. Зміна вироблення гідроелектроенергії на конкретних ГЕС в окремі роки

за незмінності технічних умов функціонування їхнього устаткування та стабільності економічної ситуації здебільшого залежить від зміни припливу води до водосховища.

Таким чином, в умовах змін клімату робота традиційних електростанцій може бути значно ускладнена. Це призводить до необхідності використання альтернативних джерел енергії, в тому числі відновлювальних.

Відновлювані джерела енергії охоплюють різноманітні технології, що використовують природні ресурси, такі як сонячна енергія, вітер, вода, геотермальне тепло та біомаса. На відміну від викопних ресурсів, які є обмеженими в геологічному масштабі часу, відновлювані джерела енергії не мають таких обмежень і є безвуглецевими рішеннями для забезпечення енергопостачання.

Одна з ключових відмінностей відновлюваних джерел енергії від викопного палива полягає в кількості викидів парникових газів, особливо вуглекислого газу. Відновлювані ресурси, такі як біомаса, мають нейтральний паливний цикл. Інші ресурси або використовуються безпосередньо, або перетворюються з використанням систем, які не є джерелами викидів, за винятком тих, що можуть виникати під час їхнього використання, виробництві та транспортуванні. Разом із вичерпанням запасів викопних ресурсів, невідновлювана енергетика також має негативний екологічний вплив, що перевищує рівень викидів відновлюваних ресурсів у 10-20 разів.

Таким чином, поновлювані джерела енергії є перспективним рішенням для забезпечення енергопостачання з мінімальним впливом на навколишнє середовище. Їх використання дає змогу зменшити викиди парникових газів і знизити залежність від викопних ресурсів.