

УДК 621.311.214

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГІДРОАКУМУЛЮЮЧОЇ ГАЛУЗІ У СВІТІ

І. Е. Косинська

студентка 2 курсу, група ГТБ-21, навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування

Науковий керівник – к.т.н., доцент Л. Р. Ясінська

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

В статті розглянуто основні тенденції розвитку електроенергетики у світі та представлено перспективи гідроакumuлюючої галузі.

Ключові слова: розвиток електроенергетики, будівництво ГАЕС.

В статье рассмотрены основные тенденции развития электроэнергетики в мире и представлены перспективы гидроаккумуляционной отрасли.

Ключевые слова: развитие электроэнергетики, строительство ГАЭС.

The article presents the main tendencies of world's electrical energy industry development and the potential of pumped-storage hydro stations in this development.

Keywords: electrical energy industry development, pumped-storage hydro station development.

Електроенергетика є своєрідним фундаментом глобальної економіки. Виробництво електричної енергії є опосередкованим показником потужності економічного потенціалу країни. Лідирують тут США (близько 4,7 трлн кВт·год), Китай (понад 1,5 трлн кВт·год), Японія (900 млрд кВт·год) і Росія (близько 800 млрд кВт·год).

Відомо, що електроенергія виробляється різними типами станцій. Нині основну частку електроенергії виробляють теплові електростанції (ТЕС) – понад 60%. Друге місце в структурі виробництва електроенергії у світі посідають гідроелектростанції (ГЕС). Вони забезпечують виробництво п'ятої частини електроенергії. Атомні електростанції (АЕС) посідають третє місце за обсягом світового виробництва електроенергії. Згідно з прогнозами ООН, структура використання палива на ТЕС у перспективі трохи зміниться; у 2020 р. частка газу може зрости до 17-24%, а частка мазуту зменшиться до 6-7%.

Відповідно до цього країни можна поділити на три великі групи.

Для країн першої групи характерне переважання виробництва електроенергії на ТЕС, що працюють на вугіллі, мазуті та природному газі. До цієї групи належать США, більшість країн Західної Європи і СНД, Японія, Китай, Індія, Австралія та ін. Особливу підгрупу серед них утворюють країни, де ТЕС дають 95-100% усієї електроенергії. Це або типово вугільні (Польща, ПАР), або типово нафтогазові (Саудівська Аравія, ОАЕ, Кувейт, Бахрейн, Оман, Ірак, Лівія, Алжир, Тринідад і Тобаго, Туркменістан) країни, або країни, що орієнтуються на привізне паливо (Данія, Ірландія, Білорусь, Молдова, Ізраїль, Йорданія, Кіпр, Сінгапур, Сомалі, Куба).

До складу другої групи входять країни, що мають переваги у гідроенергетиці, їх нараховується понад 50. У Західній Європі (Норвегія – 99,5%, Албанія, Хорватія, Боснія і Герцеговина, Швейцарія, Латвія) і в Азії (Бутан, В'єтнам, Лаос, Шрі-Ланка, Афганістан) їх порівняно не так багато. Проте в Африці таких країн більше 20, причому в деяких з них (Зімбабве, Конго, Демократична Республіка Конго, Уганда, Руанда, Малаві) фактично всю електроенергію виробляють на ГЕС. Що стосується Латинської Америки, то гідроенергетика є визначальною в усіх країнах цього континенту, за винятком Куби, Мексики та Аргентини.

З країн Північної Америки до другої групи належить Канада, з країн Океанії – Нова Зеландія, з країн СНД – Таджикистан, Киргизія та Грузія.

Третю групу країн утворюють держави, в яких переважає електроенергія, що виробляється на АЕС. Це насамперед Франція, Бельгія, Словаччина, Словенія і Литва в Західній Європі.

Теплові електростанції, які працюють на вугіллі, користуються достатніми запасами відносно дешевого палива. Однак саме через це паливо ТЕС є забруднювачами атмосфери.

Упродовж останнього періоду спостерігалось зменшення частки електроенергії АЕС в сумарному її виробництві всіма типами станцій. Ця обставина пов'язана як з негативним ставленням громадськості до ядерних програм в енергетиці, що зросло після чорнобильської трагедії, так і з впровадженням енергозберігаючих технологій. У деяких країнах (Швеція, Австрія) були прийняті спеціальні законодавчі акти, що взагалі забороняють спорудження АЕС.

Так само поволі знижувалася в структурі електроенергетичного балансу частка гідравлічних станцій, що пов'язано з поступовим вичерпанням енергетичного потенціалу великих водних артерій індустріально розвинутих країн. Види гідроенергії і способи її освоєння різні. Це насамперед потенціал енергії річок і водотоків, який в світі оцінюється величиною в 8100 млрд кВт·год. Ступінь освоєння гідроресурсів в світі складає приблизно 30%, в тому числі в Росії – 20%, у Франції, Канаді та Норвегії – 70-90%, США і Бразилії – 50%. Встановлена потужність всіх діючих ГЕС в світі складає 670 ГВт, якими виробляється електроенергія близько 2700 млрд кВт·год.

Підсумки останнього десятиліття свідчать про зростаючу небезпеку втрати гідроенергетикою її стратегічне значення [1].

Особливе місце в числі різних видів гідроенергетики займають ГАЕС. Завдяки специфічній технології ГАЕС дають унікальну можливість подвійного регулювання потужності – в турбінному (генераторному) і насосному режимах. Це дозволяє використовувати ГАЕС при вирішенні широкого діапазону режимних завдань, пов'язаних з потребами в регулюванні:

- регулювання добового графіка навантаження, напруги і частоти;
- регулювання режимів «теплових» ізольованих енергосистем;
- оптимізація роботи теплових (ТЕС) і атомних (АЕС) електростанцій, поліпшення їх техніко-економічних показників, зниження шкідливих викидів в атмосферу; спільна робота з ПЕС;
- здійснення функцій швидкого аварійного резерву генеруючої потужності.

Вигода, яку може запропонувати гідроакumuлююча енергетика, полягає у тому, що її значення зростає, оскільки енергетичні системи прагнуть до екологічно чистих форм виробництва електроенергії. Гідроакumuлююча енергетика відповідно приваблює значні світові інвестиції (рис. 1).

Зрозуміло, що вигоди від гідроакumuлюючої енергетики в рамках регулювання напруги та частоти мережі та можливостей резервної потужності роблять технологію дуже привабливою, особливо з огляду на зростаючий вплив непостійної потужності, що видається від відновлюваних джерел, таких як вітер та сонце.

Європа розробляє проекти нових ГАЕС, що включають будівництво нових ГАЕС, модернізацію та заміну електромеханічного обладнання та реконструювання будівель [2].

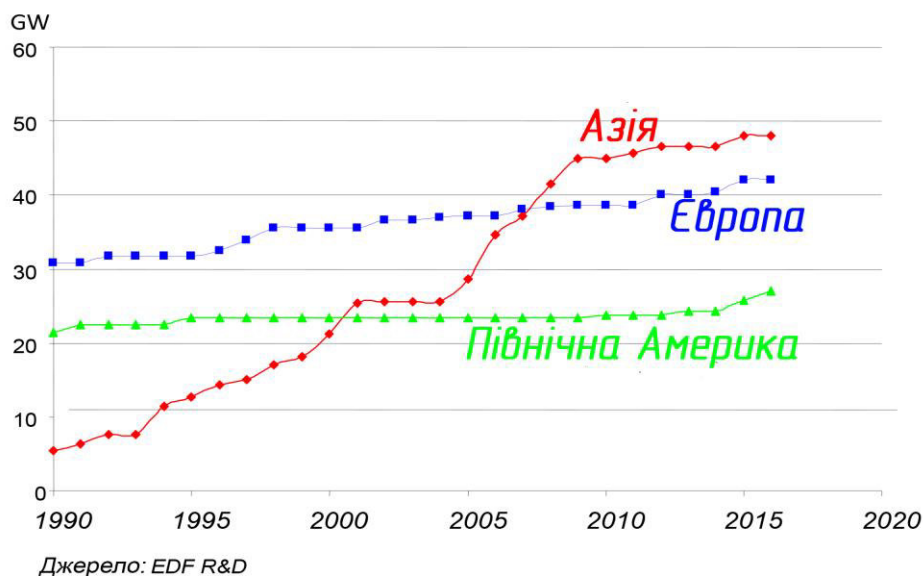


Рис. 1. Тенденції розвитку гідроакумулюючої енергетики у світі

За даними Міжнародної гідроенергетичної асоціації (МГА), у Європі та й, власне, у світі в цілому активно просуваються проекти, що включають будівництво нових ГАЕС, модернізацію та заміну електромеханічного обладнання й реконструкцію будівель вже працюючих електростанцій (рис. 2) [3].

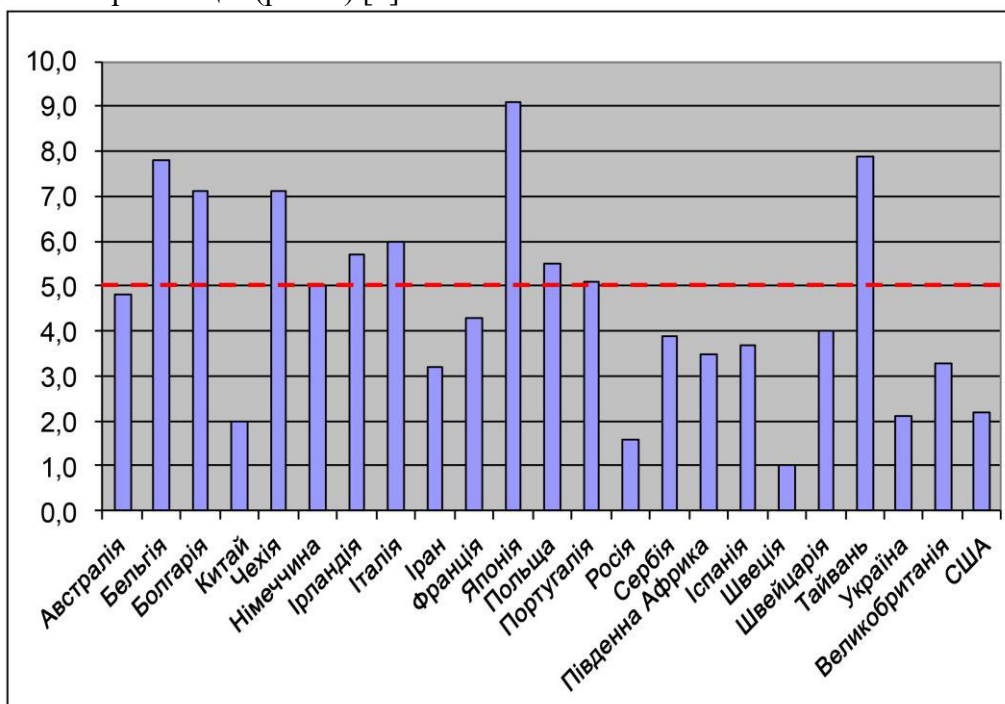


Рис. 2. Частка вироблення електроенергії гідроакумулюючими станціями в енергосистемі країн

Так, наприклад, у Німеччині ГАЕС мають комбіновану потужність близько 7 ГВт, але останнє дослідження, здійснене Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Аахенського університету та Voith, показали можливість довести потужність до 24 ГВт завдяки новим гідроакумулюючим потужностям у землях Баден-Вюртемберг та Тюрінгія.

У сусідній Австрії будується нова ГАЕС з потужністю 940 МВт. Так, станція поблизу населеного пункту Коральм включатиме верхнє та нижнє водосховище, підвідний канал, напірний тунель і відвідний канал, вирівнювальний резервуар, підземну будівлю ГАЕС та

підвідний тунель, лінії передач і трансформаторну підстанцію. Станція матиме напір близько 650 м та після завершення будівництва стане найбільшою гідравлічною електростанцією в Австрії.

У Північній Америці готується значна кількість проектів із створення додаткових гідроакумулюючих потужностей. Наприклад, нещодавно GB Energy Park LLC та Alstom анонсували договір на постачання обладнання для проекту Gordon Butte потужністю 400 МВт. Замкнена гідроакумулююча потужність у південно-центральної частині штату Монтана повинна складатися з верхнього та нижнього водосховищ, зв'язаних підводною бетонною шахтою із сталевим облицюванням. У будівлі ГАЕС планується встановити чотири турбонасоси загальною потужністю 400 МВт та очікуваним виробництвом електроенергії 1300 ГВт/год на рік.

Крім того, у Сан-Дієго завершуються дослідження щодо майбутнього проекту ГАЕС у Сан-Вісенте, що включатиме будівництво електростанції потужністю від 240 до 500 МВт з використанням існуючої греблі та водосховища Сан-Вісенте.

Крім того, United Power Corp зареєстрували заявку на дослідження розробки проекту ГАЕС потужністю 30 МВт на південному березі острова Мауї (Гаваї). Цей проект буде використовувати морську воду з Тихого океану.

Запропонований проект матиме верхнє водосховище, що складатиметься з чотирьох акумулюючих резервуарів і будівлі ГАЕС, що включатиме три насоси перемінної швидкості по 10 МВт та дві турбіни-генератори типу «Пелтон» із змінною швидкістю по 15 МВт. Оцінене річне виробництво енергії – 5,2 ГВт/год.

В останній розробці філія Eagle Crest Energy погодила придбання шахти Kaiser Eagle Mountain поряд із Дезерт-Центр (Каліфорнія) для створення нової ГАЕС з двох із порожніх шурфів колишньої шахти із видобутку залізної руди. Очікується, що потужність проекту складатиме 1300 МВт.

Відповідно до інформації Міжнародної гідроенергетичної асоціації (МГА), загальні гідроакумулюючі потужності у світі складають наразі 142 ГВт. Існує цілком чітка тенденція до будівництва не лише нових ГЕС і ГАЕС, але й модернізації існуючих.

Поштовх до додаткових гідроакумулюючих потужностей має численні мотивації, основна з них – це бурхливий прорив до більшого вжитку сонячної та вітрової енергії, технологій відновлюваних джерел енергії, які вимагають дублювання, адже повинна підтримуватися гарантована стабільність постачання енергії споживачам. Ідеальним рішенням, якщо не єдиним реальним, є ГАЕС. Попит на потужні, надійні акумулюючі станції в найближчі десятиліття лише зростатиме, оскільки світова економіка непохитно повертається до чистої енергетики.

Список використаних джерел:

1. Про альтернативні джерела енергії : Закон України, 20 лютого 2003 р. № 555-IV із змінами та доповненнями від 01.11.2016 1711-VIII // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 24. – С. 155.
2. Трофименко О. О. Світові тенденції застосування та виробництва електроенергії з використанням відновлюваних джерел енергії [Електронний ресурс] / Трофименко О. О. // Офіційний сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua.
3. United Nations Environment Programme. Global trends in renewable energy investment 2016 // Available at: <http://fs-unep-centre.org>.