

Перспективи розвитку малої вітроенергетики в Україні

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Передумови використання енергії відновлюваних джерел

Для свого існування людство має постійно вирішувати три основні проблеми: забезпечення продуктами харчування, забезпечення енергією й забезпечення природних і штучних умов, придатних для нормальної життєдіяльності. Ці проблеми пов'язані між собою, але на даному етапі розвитку світової спільноти на перше місце виходить проблема енергозабезпечення людства.

Без розвитку енергетики було б неможливим становлення цивілізації, і людство залишилося б у первісному стані, використовуючи тільки власну мускульну силу й домашніх тварин. Проте людська думка вміла знаходити все нові й нові джерела енергії, енергоозброєність постійно зростала.

На сьогодні енергоспоживання зростає дуже швидко. Наприклад, споживання енергії на душу населення на початку двадцятого століття зросло в чотири рази порівняно з 1975 роком [1]. Цей факт пояснюється різким зростанням населення Землі за вказаний відрізок часу – майже на 75 %. До 70-х років двадцятого століття понад 90 % споживаних енергоресурсів становили невідновлювані джерела енергії (нафта, газ, вугілля і т.ін.) і лише 10% – відновлювані (в основному гідроенергія). За збереження темпів зростання енергоспоживання до ХХІІ століття можливе повне витрачення викопних запасів органічного палива, і не тільки вже розвіданих, але й прогнозованих. Проте дешевизна і порівняно нескладна техніка видобутку викопного палива зумовили ситуацію, коли використання відновлюваних джерел енергії (сонце, вітер і т.д.) було не вигідним в економічних відносинах.

Виробництво енергії на базі невідновлюваних джерел веде до забруднення навколишнього середовища твердими частинками, перегріву поверхні Землі, утворення великої кількості вуглекислого газу, що загрожує глобальними порушеннями природної теплової рівноваги з відповідними наслідками для клімату й життя на планеті. До того ж людство використовує для задоволення прямих потреб 2 % ресурсів, що видобуваються, інші 98 % йдуть на виробництво засобів виробництва й на відходи. Що ж до атомної енергетики, то її недоліки пов'язані з необхідністю перероблення й поховання відпрацьованого палива, а також з небезпекою аварій [1].

Названі чинники стимулювали в 70-х роках двадцятого століття в економічно розвинених країнах широкомасштабні розроблення способів отримання енергії від відновлюваних джерел, таких, як сонце, вітер, біомаса, геотермальні води. Більше того, незалежно від ставлення до атомної енергетики енергетичні програми багатьох країн на сьогодні містять як пункти щодо розвитку енергетики на відновлювальних джерелах енергії, так і пункти стосовно підвищення ефективності використання енергії.

Невідновлювані і відновлювані джерела енергії мають як переваги, так і недоліки. Проте переваги останніх полягають у невичерпності в найближчому майбутньому і відносній екологічній безпеці. До того ж установки, які працюють з

використанням відновлюваних джерел енергії за певних умов (автономність, невеликі розміри) можуть бути виграшними в плані транспортування енергії споживачу. Наведені вище дані доводять перспективність використання відновлюваних джерел енергії. Вибір виду джерела залежить від конкретних умов.

За даними видання «Кур'єр ЮНЕСКО» за 08.1981 р. для приземного шару заввишки до 100 м величина вітроенергетичного потенціалу атмосфери має порядок $0.7 \cdot 10^{12}$ кВт (у тому числі на суші – $4 \cdot 10^{10}$ кВт) [2]. Зрозуміло, що придатна з погляду рентабельності величина вітрового потенціалу буде дещо менша від теоретичної. Для порівняння: гідроенергетичний потенціал всього світу становить 10^{10} кВт, у тому числі економічно доступний – $1.5 \cdot 10^9$ кВт.

Слід зазначити, що існуючі процеси дисипації енергії в атмосферних течіях повністю усунути неможливо, проте утилізація за допомогою вітроелектричних установок навіть 1 % енергії дасть людству близько $2.6 \cdot 10^{14}$ кВт-г/рік [2]. Навіть за досягнення людством чисельності у вісім мільярдів йому буде необхідно $1.6 \cdot 10^{14}$ кВт-г/рік за умови, що енергоспоживання на душу населення буде удвічі більшим порівняно з витрачанням енергії в найенергозабезпечених країнах на 1985 р. (в США, наприклад, сумарне енергоспоживання в згаданому році становило 10^4 кВт-г/рік). Таким чином, вітроенергетичний потенціал достатньо великий, що робить перспективним його утилізацію у великих масштабах.

Сучасний стан і перспективи розвитку вітроенергетики в Україні

Інститутом відновлюваної енергетики НАН України проведено ретельні дослідження й створено атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України, що має вигляд збірника картографічних, табличних і текстових матеріалів, систематизованих за основними напрямками впровадження відновлюваних джерел енергії на рівні областей України і АР Крим [3].

Україна характеризується достатньо високими енергетичними потенціалами вітрового потоку в Карпатах, в АР Крим, на узбережжях Чорного й Азовського морів, де середньорічні швидкості вітру на висоті 10 м становлять 5 і більше метрів за секунду, що ставить вітрову енергію на перше місце серед відновлюваних джерел для виробництва електричної енергії [3].

В Україні на сьогодні введено в експлуатацію одинадцять промислових вітроелектричних станцій. Зараз вітроелектростанції комплектуються вітроустановками потужністю 600 кВт з високими техніко-економічними показниками. Україна на цей момент займає лідируючу позицію в галузі системної вітроенергетики серед країн СНД, враховуючи Росію, але значно поступається країнам Західної Європи.

У 2006 році почато дослідження вітрового потенціалу й вибору двох ділянок для будівництва вітроелектростанцій загальною потужністю 300 МВт, у тому числі 100 МВт в Східному Криму в районі смт Леніно і 200 МВт у Західному Криму в районі смт Чорноморське.

Прогнозовані показники розвитку вітроенергетики в Україні до 2030 року подано в таблиці [3].

Для досягнення таких показників необхідне формування національної енергетичної політики за допомогою створення законодавчо-правової й нормативно-технічної бази відновлюваної енергетики, в тому числі створення системи її стимулювання.

Показники розвитку вітроенергетики в Україні до 2030 року

Найменування	Одиниці виміру	Рівень розвитку вітроенергетики						
		2001	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Встановлені потужності	МВт	38,4	80	750	3490	5440	8090	11290
Обсяги економії паливно-енергетичних ресурсів	тис.т у.п./рік	14,4	63	591	2751	4289	6378	8901

Практичні кроки, зроблені для розвитку вітроенергетики в Україні: ухвалення Постанови Кабінету Міністрів від 15.06.1994 року № 415 «Про будівництво вітрових електростанцій», Указ Президента від 2 березня 1996 року № 158/96 з тією ж назвою, а також створення при Міненерго України ДержНДІНЕЕ (Державний науково-дослідний інститут нетрадиційної енергетики і електротехніки), у функції якого входять координація, узагальнення результатів діяльності також і в галузі вітроенергетики, розроблення нормативних документів, системи сертифікації і т.д. У 1996 році була розроблена «Комплексна програма будівництва вітрових електростанцій». На цей час в Україні проведено гармонізацію 9 міжнародних стандартів і розроблено 46 Державних стандартів, а також “Закон про “зелений” тариф на електроенергію відновлюваних джерел енергії”, який пройшов всі необхідні процедури для затвердження в першому читанні.

Проте розв’язання задачі з підвищення сумарної встановленої потужності ВЕС здійснюється, в основному, за рахунок ВЕУ, що виготовляються за ліцензією зарубіжних країн. Головного ж зразка дешевої української ВЕУ як для вітроелектростанцій, так і для автономного використання немає. Такий стан в області розроблення, виготовлення й впровадження цілком закономірний при майже повній відсутності фінансування розроблення вітчизняних зразків як ВЕУ, так і устаткування, необхідного для їх комплектування. Сюди ж додаються низька купівельна спроможність населення, недостатність державного стимулювання виробників ВЕУ.

Для інтенсифікації використання відновлюваних джерел енергії в Україні вперше було розроблено Програму державної підтримки розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел, малої гідро- і теплоенергетики, яку було схвалено Постановою Кабінету Міністрів України від 31.12.97 року №1505.

Механізм державної підтримки повинен, зокрема, забезпечити:

- цільову фінансову допомогу в створенні й експлуатації дослідно-демонстраційних об’єктів;
- додаткові податкові пільги для зарубіжних партнерів спільних підприємств, що здійснюють інвестиції в реалізацію проектів;
- залучення міжнародних програм і «грантів» з надання технічної й фінансової допомоги;
- інформаційну підтримку;
- створення невеликих госпрозрахункових фірм, що забезпечують збут, монтаж і обслуговування установок для використання нетрадиційної енергії.

Можна наголосити на обставинах, які позитивно впливають на розвиток вітроенергетики в Україні, а саме:

– створення Міжгалузевого науково-виробничого центру вітроенергетики у складі Національної академії наук України (2000 рік);

– наявність в Україні фірм-виробників ВЕУ, найпомітнішими з яких є: «Уінденерго ЛТД» (м. Київ), Державне конструкторське бюро «Південне» (м. Дніпропетровськ), «Крименерго», ПФГ «Конкорд», «Альтекс», «ЕСО», «Світ вітру».

Хоча в Комплексній програмі будівництва вітрових електростанцій накреслено першочергові заходи з розвитку автономної вітроенергетики до 2010 року, на сьогодні виготовлення й установлення автономних ВЕУ зовсім не задовольняють потреби України. Потреба у вітроустановках малої потужності прогнозується на рівні 176 тис. шт. і 60 тис. шт. вітромеханічних установок [3].

Аналіз малих ВЕУ в Україні

Великих успіхів у розробці й виробництві автономних вітроенергетичних установок малої потужності досягла фірма «Світ вітру» (м. Харків). Зараз налагоджено дрібносерійне виробництво ВЕУ потужністю 0,75 кВт. Але потужності цього виробництва недостатньо, щоб задовольнити потреби України в автономних ВЕУ. До того ж відносно велика ціна вітроустановки (2 – 3 долари США за 1 Вт установленої потужності залежно від комплектації) різко звужує коло споживачів.

Причини складної ситуації в галузі малої вітроенергетики перш за все полягають у недостатній увазі з боку держави до розвитку цієї галузі енергетики й відсутності державного стимулювання виробників, низькій купівельній спроможності споживачів і відсутності обігових коштів у виробників. Серйозну поправку в статтю витрат виробника вносять центри сервісного обслуговування, на роботу яких доводиться виділяти значні суми.

Серйозним недоліком автономних ВЕУ є велика вартість 1 Вт встановленої потужності. До того ж вона збільшується при зменшенні номінальної потужності вітроагрегата.

Причиною високої вартості вітроустановки є складність її конструкції, спричинена технічними вимогами (діапазон робочих швидкостей вітру, якість електроенергії, що виробляється, загальний коефіцієнт корисної дії ВЕУ тощо), дуже невеликі обсяги виробництва, відсутність інформації у потенційних покупців.

Зниження вартості вітроустановки, перш за все, можна реалізувати як за рахунок спрощення конструкції механічної частини вітроустановки, так і за рахунок зміни елементної бази електричної частини (зниження вимог до якості електроенергії залежно від призначення).

Складні за конструкцією вітротурбіни (маточини з вузлами оберту лопатей та механізмами синхронізації, лопаті з відцентровими регуляторами, закрилками, гальмівними щитками) можна замінити на спрощені ротори (маточини з жорстко закріпленими лопатями) з нескладними механізмами обмеження частоти обертання.

Вартість системи перетворення електроенергії може становити понад 50% від вартості самого вітроагрегата. Тому зниження вимог до якості електроенергії може значно вплинути на ціну системи. До того ж сучасна побутова техніка не дуже вимоглива до якості електроенергії (форми синусоїди, напруги).

Ще одним заходом для створення дешевої вітроенергетичної установки може бути спрощення алгоритму роботи всієї ВЕУ. Це приведе до спрощення

системи регулювання, що значно знизить витрати на розроблення й підтримку програмного продукту.

Всі ці заходи здатні суттєво вплинути на вартість ВЕУ і, що не менш важливо, підвищити надійність її роботи в цілому, а також зменшити термін окупності.

Проте спрощення конструкції вітроенергетичної установки може призвести до зменшення часу її роботи (наприклад при звуженні діапазону швидкостей вітру через спрощення механізму регулювання частоти обертання), до серйозного погіршення якості електроенергії (при низьких швидкостях вітру), що знизить загальний коефіцієнт корисної дії установки. Вплив цих чинників можна зменшити або взагалі уникнути їх за рахунок проектування декількох установок для різних областей України з урахуванням вітрового потенціалу і умов роботи.

Розширити коло споживачів можна за рахунок продажу установок у кредит самою фірмою на нетривалий термін (наприклад до 1 року) або через банки (на декілька років).

Висновки

1. Енергоспоживання в сучасному світі зростає швидкими темпами, і за збереження цієї тенденції до ХХІІ століття можливим є повне витрачання як вже розвіданих, так і прогнозованих викопних запасів органічного палива.

2. Альтернативою органічному паливу можуть стати відновлювані джерела енергії, зокрема вітер. За даними розрахунків вітроенергетичного потенціалу, доступного для використання, буде достатньо для забезпечення енергією населення кількістю не менше восьми мільярдів чоловік.

3. Незважаючи на суттєвий прогрес у створенні вітротехніки, до цього часу в Україні практично відсутній серійний випуск малих вітроагрегатів (електричних, механічних та ін). Необхідно опрацювати і реалізувати державну програму розроблення і освоєння серійного виробництва в Україні автономних вітроенергетичних установок потужністю від 1 до 20 кВт.

4. Наголошується на перспективності застосування автономних ВЕУ в Україні переважно в сільському господарстві й в віддалених від електростанцій районах. Потреба у вітроустановках малої потужності прогнозується на рівні 176 тис. шт.

5. Пропонується зниження вартості вітроустановки за рахунок спрощення конструкції механічної частини вітроагрегата й зміни елементної бази електричної частини.

Список літератури

1. Возобновляемые источники энергии на службе человека/ Б.М. Берковский, В.А. Кузьминов. – М.: Наука, 1987. – 128 с.

2. Ветровые станции большой мощности. Обзорная информация/ Лятхер В.М. – М.: Информэнерго, 1987. – 72 с.

3. Объективные факторы развития возобновляемой и нетрадиционной энергетики Украины/ Мхитарян Н.М. // Відновлювана енергетика ХХІ століття: Тези доп. VII Міжнар. молодіжної наук.-практ. конф. 11-15 вересня 2006. – АР Крим, смт Миколаївка. – К., 2006. – С. 11 – 22.