

УДК: 631.1.2.631.1.621.1

## АНАЛІЗ ТА ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я УКРАЇНИ

Федюшко Ю.М., д.т.н.,

Федюшко М.П., інженер.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (0619) 42-11-52

Хандола Ю.М., к.т.н.

*Харківський національний технічний університет ім. П. Василенка*

Тел. (057) 712-52-45

**Анотація** - робота присвячена вивченню існуючих проблемних питань в енергетичній галузі та обґрунтуванню можливостей використання вітрового потенціалу і шляхів його реалізації з врахуванням основних впливових факторів при впровадженні вітроенергетики.

**Ключові слова** - вітровий потенціал, енергетичний запас, джерела альтернативної енергії.

*Постановка проблеми.* Сучасний паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) України в основному сформувався у післявоєнний період, ще за часів існування Радянського Союзу. Тому його масштаби, галузева структура та розміщення нерідко суперечать інтересам молодій державі.

В зв'язку з цим постає необхідність визначення концепції соціально-економічного та науково-технічного розвитку України та формуванням енергетичної політики, що дозволить приймати обґрунтовані рішення у забезпеченні потреб у енергетичних ресурсах. В зв'язку з цим постає необхідність визначення концепції соціально-економічного та науково-технічного розвитку України та формуванням енергетичної політики, що дозволить приймати обґрунтовані рішення у забезпеченні потреб у енергетичних ресурсах.

В умовах ринкових відносин та виходу з енергетичної кризи необхідно вирішувати питання співвідношення систем державного регулювання виробництва і споживання електроенергії та енергоносіїв.

*Аналіз останніх досліджень.* Враховуючи досвід зарубіжних країн, слід визначити, що, наприклад, енергетика Великобританії є су-

купністю державних і приватних підприємств. Видобуток переробка та постачання нафти і нафтопродуктів, а також основна частка видобутку газу перебувають в руках приватних компаній, тоді, як до недавнього часу вугільна промисловість, виробництво та розподіл електроенергії і практично все газопостачання належали державним компаніям.

Найбільшою (майже 40%) у загальній структурі споживання в Україні паливно-енергетичних ресурсів є частка природного газу, де близько 80% припадає на імпортований газ з Росії та Туркменістану.

Стосовно галузей електроенергетики (крім галузей атомної енергетики) необхідно прийняти закон про системну електроенергетику, що став би правовою базою перетворення регіональних енергосистем в акціонерні товариства відкритого типу.

При розвитку енергетичних потужностей України провідне місце повинно належати маневреним і екологічно безпечним тепловим електростанціям. Тут необхідно врахувати досвід зарубіжних країн, в яких розроблені ефективні системи котлів з використанням низькосортного вугілля (з теплотворною здатністю 4500 – 6000 ккал/кг, зольність до 35%) [1].

На теперішній час зношення ТЕС становлять більше 50%. Тому постає необхідність у демонтажі спрацьованого та застарілого устаткування ТЕС. Технічне переозброєння електроенергетики та оновлення її основних фондів за рахунок високоефективних парогазових установок (ПГУ) дозволить швидко забезпечити введення потужностей на діючих ТЕС, зекономити дефіцитне органічне паливо завдяки більш високому ККД (до 52%) технологічного циклу. Крім цього, ПГУ є високо маневреними, з часом набирання потужностей від нуля до номіналу не більше 10 хвилин.

*Ціль дослідження.* Метою даної статті є аналіз існуючих проблем в паливно-енергетичному комплексі. Змінити на краще паливно-енергетичний баланс України може подальший екологічно-безпечний розвиток гідроенергетики. Особливо це стосується Західного району, де стає можливим спорудження ГЕС і ГАЕС на Дніпрі та річках Карпат, а також шляхом будівництва середніх, малих і мікроГЕС. Реконструкція ГЕС і ГАЕС дасть змогу збільшити у два рази регулюючу потужність порівняно з існуючою в об'єднаній енергосистемі України.

*Основна частина.* У останні часи значно поглибилися роботи по дослідженню, проектуванню та впровадженню у національне господарство нетрадиційних джерел енергії, використанню яких в Україні донедавна не приділялося достатньої уваги.

З усіх видів нетрадиційних джерел енергії сила вітру є найбільш дешевим та екологічно чистим джерелом, а вітроенергетика з її сучасним технічним оснащенням – це вже напрямок у енергетиці. Енергія

вітру є вторинним проявленням енергії Сонця у вигляді кінетичної енергії повітряних мас, які рухаються, та представляє собою енергію високої якості, так як вона може безпосередньо перетворюватись у електричну енергію.

Потужність сонцевого випромінювання, яка безперервно перетворюється у енергію вітрових потоків, оцінюється приблизно у 10 ГВт. Практично можна використовувати 10 – 12% запасів, що у 100 разів більше гідроенергетичного потенціалу. За даними Департаменту енергії США, за допомогою вітру можна виробити енергії у 15 разів більше теперішньої світової її потреби [2].

Енергетичний потенціал вітру у багатьох регіонах України при невеликій його швидкості достатній для успішного розвитку вітроенергетичної галузі. До таких регіонів можна віднести: Карпатський, Донбаський, Керченський, Західно-Кримський, Гірничо-Кримський, Приазовський, Причорноморський, а також Полтавську та Харківську зони.

У районі Сиваша можна встановити ВЕС потужністю 135 тис. МВт, на Одеській банці у Чорному морі ці потужності дорівнюють 20 тис. МВт, а на Херсонесі за рік через 1 м<sup>2</sup> площі проходить вітровий потік з енергією 1,3 млн. МВт. Сприятливими умовами для розвитку вітрової енергії забезпечені акваторії Азовського моря, Дніпро-Бугського та Дніпровського лиманів, солоних озер у Одеській та Запорізькій областях, водосховищ Дніпровського каскаду [3].

На вибір параметрів вітронасосних установок та їх правильне використання впливає вітровий режим. Основними показниками енергії вітру, які дають змогу робити висновок про її економічну ефективність, є: середні швидкості ( $\bar{V}$ ), повторюваність робочих швидкостей, тривалість затишшя та тривалість активних вітрів. При наявності в даній місцевості  $\bar{V} = 4$  м/с [3], є економічно доцільним використання вітродвигунів, які можуть бути конкурентно-здібними з тепловими двигунами такої ж потужності.

Повторюваність типових режимів розподілу повітряних мас можливо визначити за виразом

$$t = 1000 a \left( \frac{\Delta V}{\bar{V}} \right)^p \cdot e^{-k \left( \frac{V}{\bar{V}} \right)^n}, \quad (1)$$

де  $t$  – повторюваність або частота вітру, в промілях;

$V$  – швидкість вітру, м/с;

$\bar{V}$  – середня швидкість вітру за розрахунковий період часу;

$\Delta V$  – інтервали швидкості;

$a, p, k, n$  – параметри рівняння, які залежать від місцевих фізико-географічних особливостей.

Середньорічна швидкість вітру ( $\bar{V}$ ) та внутрішньорічна повторюваність швидкостей не достатньо повно характеризують корисний виробіток вітрової електростанції, яка також залежить від співпадання її потужності з графіком навантаження.

Вироблена енергія вітровою електростанцією буде повністю використана в енергосистемі лише в тому випадку, коли встановлена потужність ( $N_{\text{ев}}$ ) буде менше мінімального навантаження ( $P_{\text{min}}$ ). Якщо  $N_{\text{ев}} > P_{\text{min}}$ , то завжди можуть з'явитися відрізки часу за проміжок яких потужність вітрової електростанції буде більшою від необхідного графіку навантаження, тому частина виробітку буде не використаною.

Відповідність закладеної потужності вітрової електростанції та графіку завантаження може оцінюватися коефіцієнтом співпадання  $C$ . Тоді корисна енергія, яка використовується в енергосистемі виробітку вітрової електростанції буде рівна:

$$W_{\text{П}} = W_{\text{В}} \cdot C, \quad (2)$$

де  $W_{\text{в}}$  – можливий виробіток вітрової електростанції при безмежних витратах.

При  $N_{\text{ев}} \leq P_{\text{min}}$ ,  $C = 1$ , при  $N_{\text{ев}} > P_{\text{min}}$ ,  $C < 1$ , а чим більше  $N_{\text{ев}}$ , тим менше стає коефіцієнт  $C$ .

Суттєвий вплив на коефіцієнт  $C$  має форма графіку навантаження і якщо він заданий параметрами кривої тривалості в вигляді

$$x = 1 - at^n, \quad (3)$$

де  $x$  – відносне навантаження  $\left(\frac{P_x}{P_{\text{max}}}\right)$ ;

$t$  – відносна тривалість навантаження;

$$a = \frac{P_{\text{min}} - P_{\text{max}}}{P_{\text{max}}}; \quad (4)$$

$$n = \frac{P_{\text{cp}} - P_{\text{min}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{cp}}}, \quad (5)$$

то чим менше  $a$  і більше  $n$ , тим більший коефіцієнт  $C$ .

*Висновок.* Провівши детальний аналіз зміни коефіцієнту співпадання для зони Приазов'я з'явиться можливість зробити висновки про ефективне використання енергії вітру при впровадженні вітрових електростанцій.

Вибір схеми електропостачання в кожному випадку повинен базуватися на детальному техніко-економічному аналізі конкретного споживача з врахуванням графіка навантаження та об'єму споживання енергії. Крім того, необхідно прийняти до уваги місцеві фактори, такі як радіаційний, вітровий та інші режими, віддаленість об'єкту від культурної зони, економічні перспективи даного району.

Таким чином, рішення енергетичної програми України по розвитку нетрадиційної енергетики повинно у перспективі покращити структуру енергобалансу, екологічну обстановку в країні та зменшити її енергетичну залежність, для чого необхідно вирішити ряд задач по розробці та реалізації математичних моделей відповідних систем використання альтернативних джерел енергії та зв'язків між ними.

#### Література

1. *Загній О.М.* Можливості реорганізації енергетики України з метою адаптації до ринкових умов / *О.М. Загній, В.Т. Колибаба* // Економіка України. – 1994. – № 5. – С. 85–87.
2. *Холодов Д.Н.* Эффективное использование возобновляемых источников энергии в Приморском регионе / *Д.Н. Холодов* // Экономика Украины. – 2000. – № 12. – С. 75 – 77.
3. *Затула В.С.* Альтернативні джерела енергії в Україні / *В.С. Затула* // Географія та основи економіки в школі. – 1999. – №9. – С. 3–5.

### **АНАЛИЗ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ УКРАИНЫ**

Федюшко Ю.М., Федюшко М.П., Хандола Ю.М.

#### *Аннотация*

**Работа посвящена изучению существующих проблемных вопросов в энергетической отрасли и обоснованию возможностей использования ветрового потенциала и путей его реализации с учетом основных факторов влияния при внедрении ветроэнергетики.**

### **ANALYSIS AND THEORETICAL RESEARCH POSSIBILITIES OF INTRODUCTION OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN NORTH PRIAZOV'YA AT UKRAINE**

Yu. Fediushko, M. Fediushko, Yu. Khandola

#### *Summary*

**Work is devoted to studying of existing problem questions in power area and a substantiation of opportunities wind potential use and ways of its realization according to the mane influential factors at introduction wind energetic.**