

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М.П.Драгоманова  
ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра загально-технічних дисциплін та охорони праці**

**МАТЕРІАЛИ ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ:  
НАУКА, ТЕХНОЛОГІЇ, ЗАСТОСУВАННЯ»**

*Київ, 28 листопада 2018 р.*

КИЇВ – 2018

**УДК 620.91: 621.31 (063)**

**Е90**

Енергоефективність: наука, технології, застосування: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції, Київ, 28 листопада 2018 р.  
– Київ: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2018. – 64 с.

*Друкується згідно з ухвалою Вченої ради  
Інженерно-педагогічного факультету  
НПУ імені М.П.Драгоманова,  
протокол № 5 від 5 грудня 2018 р.*

Збірник містить матеріали III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції «Енергоефективність: наука, технології, застосування». В рамках конференції розглянуто сучасний стан та перспективи використання енергоефективних технологій, раціонального використання енергії, технології отримання енергії з відновлювальних джерел та екологічні аспекти реалізації новітніх технологій.

#### **Редакційна колегія:**

- А.В. Касперський** – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВШ України (голова, науковий редактор)
- Ю.В. Немченко** – кандидат педагогічних наук, доцент
- Д.Е. Кільдеров** – кандидат педагогічних наук, професор, декан Інженерно-педагогічного факультету
- Е.В. Компанець** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
- Н.М. Немченко** – викладач інформатики та інформаційних технологій Боярського НВК «Гімназія – ЗОШ I ступеня» (технічний секретар)

*Організаційний комітет висловлює подяку інформаційним партнерам конференції, які поширили інформацію про роботу конференції на сторінках своїх інформаційних ресурсів.*



© НПУ імені М.П.Драгоманова, 2018

© Автори статей, 2018

## ВІТРОГЕНЕРАЦІЯ: ПРИНЦИП РОБОТИ ТА ПРІОРИТЕТИ ВИКОРИСТАННЯ

**Ю.В. Немченко**

*Кандидат педагогічних наук, доцент  
НПУ імені М.П.Драгоманова*

Діюча система довгострокових (протягом 40 років і більше) спостережень характеристик вітру дозволяє вважати вітровий режим на території України достатньо вивченим. Територія нашої держави перебуває під впливом трьох основних глобальних (геострофічних) вітрів: середньоморських, атлантичних та континентальних. За даними спостережень у Європі (за 2007-2012 рр.) [1, с.44] потенціал вітру на території України достатній для забезпечення можливості використовувати високоефективні ВЕС (рис. 1.)

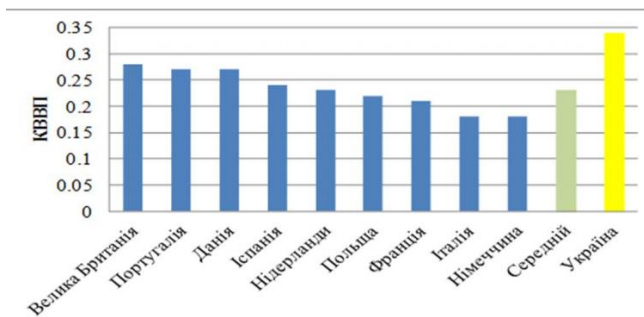


Рис. 1 – Потенціал вітроенергетики

Оцінка граничних можливостей розміщення високоефективних ВЕС в Україні виконувались експертами авторитетних закордонних організацій. Так компанія **Black&Veatch** оцінює потенціал вітроенергетики України у 14 ГВт, компанія **IRENA** – 16 – 24 ГВт., **OECD** – 19 – 24 ГВт., **European Bank** –15 ГВт., **Inforse** -16 ГВт. Причому у порівнянні з потенціалом вітроенергетики Європи, Україна має значно більші інвестиційні пріоритети. Узагальнивши результати розглянутих досліджень, можна зробити висновок, що Україна має потенціал вітроенергії не менше, ніж 16 ГВт.

Проте потужності вітру на території України розподілена нерівномірно. Території Причорномор'я, Приазов'я і Криму мають більшу за величиною та мають стійкіші повітряні потоки. Інші регіони мають менші за енергією та швидкістю вітрові потоки. Застосування вітроустановок для промислового виробництва електроенергії найбільш ефективна у регіонах, де середньорічна швидкість вітру більша 5 м/с, а саме. Водночас дослідження **UKRAINE SUSTAINABLE ENERGY LENDING FACILITY**

(USELF) [2] засвідчують наявність в Криму і майже в кожному регіоні України локальних територій, які забезпечують реалізацію ефективних інвестиційних проектів ВЕС. Проте навіть за умови нижніх значень показників енергетичного потенціалу, сучасні моделі ВЕУ забезпечують генерацію електроенергії з коефіцієнтом-брутто використання встановленої потужності приблизно 0.40, що забезпечує достатньо високу економічну ефективність інвестицій. Використання тихохідних вітроустановок є ефективною практично на всій території України.

Вітроенергетична установка (ВЕУ) складається з комплексу споруд та механізмів, які використовуються для перетворення кінетичної енергії вітрового потоку у електричну енергію. Основними складовими частинами ВЕУ є вітрогенератор (турбіна - turbine) який розташовується на вежі (tower).



Рис. 2 – Вітрогенератор з горизонтальною віссю

Під час проектування ВЕУ слід враховувати фактори, від яких залежить корисна потужність вітроенергетичної установки. Перш за все це швидкість та напрямок вітру (роза вітрів), характер навколишнього ландшафту, висота встановлення вежі тощо. Конструкція ВЕУ має бути найбільш придатною для роботи в умовах конкретної місцевості. Висоту вежі визначають з урахуванням можливого виникнення вітрової тіні. Конструкцію ротора та інших частин вітрової турбіни розраховують для отримання максимальної енергії від вітрового потоку.

Матеріали для виготовлення турбіни корозійностійкі та зносостійкі. Практика засвідчила важливість встановлення захисту від удару блискавки. Під час проектування слід максимально знизити вібрації та шумність установки. Вітрові турбіни промислового використання часто встановлюють великими групами, які отримали назву вітрогенераторних парків.

З екологічної точки зору використання вітрової енергії менш шкідливе а ніж традиційні джерела енергії. Вітрові генератори не використовують органічне чи ядерне паливо, а тому їх робота не призводить до забруднення повітря. Аналіз роботи перших вітрогенеруючих установок дозволило визначити негативні фактори впливу на довкілля, а саме шум та вібрації на живі організми. Установки нового покоління вітрогенераторів враховують ці недоліки і стали тихішими та безпечнішими. За останні

10 років швидкість обертання ротора знизилась в три рази (від 40 до 12-13 об/хв.), а генератори встановлюють на дуже високі вежі - 120 м та вище.

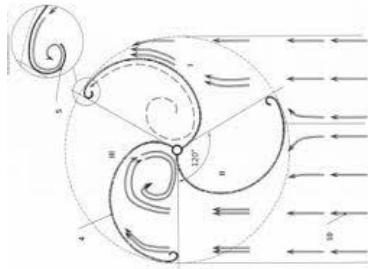


Рис. 3 – Будова роторної вітрогенератори

Промислові вітрогенератори як правило використовують *горизонтально-осьові установки* (horizontal axis). Їх робота прогнозована і достатньо детально досліджена. Та енергетична криза зосередила увагу дослідників на тихохідних моделях, які працюють з невеликими швидкостями, і генерують невеликі потужності. Для таких установок використовують *вертикально-осьові* (vertical axis) установки, які мають невеликі розміри, створюють мало шуму і можуть розміщуватися поблизу житла. Потужність, отримана за допомогою таких установок достатня для приватних господарств. Останні дослідження роботи таких установок вказують на їх конкурентоздатність в умовах сучасного ринку.

Отже, проведене дослідження дозволило встановити, що в умовах України існує достатній потенціал вітрової енергії, яку можна використовувати як у промисловому так і в приватному секторі. Важливим моментом у нашому дослідженні є усвідомлення того факту, що і невеликі потоки вітру, використовуючи сучасні технологічні рішення та вітрогенеруючі установки можуть стати надійним джерелом відновлювальної енергії.

### Інформаційні джерела

1. The efficiency of wind power. – <http://euanmearns.com/the-efficiency-of-wind-power/>; Україні (прогноз на 2030-2035 pp) – REMAP 2030. RENEWABLE ENERGY PROSPECTS FOR UKRAINE. – IRENA. – 2015. – P.44
2. Інвестиції у відновлювані джерела енергії – крок у майбутнє! UKRAINE SUSTAINABLE ENERGY LENDING FACILITY (<http://www.uself.com.ua/index.php?id=2&L=2>)
3. Г. Шмідт Світовий прорив офшорної вітроенергетики «Зелена енергетика», №4, 2007
4. С. В. Нараєвський, Порівняльний аналіз ефективності роботи вітрової енергетики у провідних країнах світу та Україні ефективна економіка № 5, 2017 <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5587>
5. І.Г.Плачков та ін. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє <http://www.energetika.in.ua/ua/>
6. Вітроенергетика: огляд <https://svitppt.com.ua/fizika/vitroenergetika-oglyad.html>