

УДК 621.383

Капічовський І. – ст. гр. ЕМ<sub>м</sub> – 51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЬОВОЇ ТИХОХІДНОЇ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Коваль В.П.

Kapichovsky I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **EFFICIENCY VERTICAL-AXIS SLOW RUN WIND TURBINE**

Supervisor: Phd. Koval V.P.

Ключові слова: вітроенергетична установка, лопать, ротор Савоніуса, швидкість вітру.

Keywords: wind turbine, vane, Savonius wind turbine, the wind speed.

Енергія вітрового потоку залежить від швидкості вітру і густини повітря, що визначається фізичним станом і складом повітря – температурою, тиском, вмістом у ньому вологи.

Для кожного вітродвигуна є свої межі робочих швидкостей вітру: а – слабкий вітер, колесо не обертається; б – робоча швидкість вітру, при досягненні верхньої межі якої двигун може вийти з ладу; в – дуже сильний вітер, двигун вимикають. Склавши карти розподілу ефективних швидкостей вітру, можна визначити, в яких районах найбільш вигідно встановлювати вітродвигуни того чи іншого виду.

Використання вітрових турбін має високу ефективність для підігріву води з метою опалення (теплові мішалки). Досліди показали, що в районах з інтенсивним вітром подібні пристрої дешевші за інші види опалення.

Один із параметрів вітроенергетичної установки це коефіцієнт швидкохідності. В залежності від значення коефіцієнта швидкохідності, вітрові двигуни поділяють на: тихохідні, що називають також вітровими турбінами, з коефіцієнтом швидкохідності  $Z = 1.5$ . Вони мають ротор з великою кількістю лопатей (12...40) і відрізняються великим пусковим моментом; з середньою швидкістю, коефіцієнтом швидкохідності:  $1.5 < Z < 3.5$  з 4...7 лопатями; швидкохідні з коефіцієнтом швидкохідності  $Z = 3.5$ , що мають ротори у вигляді авіаційного пропелера з трьома, двома або однією лопаттю; вони мають найбільшу аеродинамічну підготовленість, але невеликий пусковий момент.

Для вертикально-осьової ВЕУ в загальному випадку привід з валом, розташованим під прямим кутом, дозволяє встановити електромеханічне обладнання на горизонтальній площині, що дає можливість легко переміщати і замінювати окремі пристрої. Також важливою особливістю є можливість кріплення лопаті за два кінці, що збільшує стійкість до ураганних вітрів. Крім того, на відміну від горизонтально-осьової ВЕУ, наявність двох осей забезпечує компактність установки, оскільки дозволяє уникнути зайвої висоти опори і спрощує будь-які модифікації системи сполучення передачі та електричного генератора.

Застосування ротора Савоніуса, що володіє максимальною потужністю при малих окружних швидкостях, дозволяє істотно спростити процес запуску.

Враховуючи значення середньорічної швидкості вітру на більшій частині території Тернопільської області яка становить 3-4 м/с слід зазначити, що саме конструкція вертикально-осьової ВЕУ типу ротора Савоніуса є однією з найбільш економічно ефективних для нашого регіону через високий пусковий момент при малій швидкості вітрового потоку, а також простоту, механічну міцність та зручність експлуатації конструкції даного типу.