

Секція:

Електрична інженерія

УДК 621.326

Миколишин В.–ст.гр.ЕТм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСОБЛИВОСТІ ВІТРОВИХ ТУРБІН ТА ЇХ ТИПИ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Буняк О. А.

Mykolyshyn V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SPECIFICS OF WIND TURBINES AND THEIR TYPES

Supervisor: Buniak O.

Ключові слова: вітроенергетика, відновлювані джерела енергії, енергоефективність, вітрова установка.

Keywords: wind power, renewable energy, energy efficiency, wind turbine.

Енергія вітру — це форма перетворення енергії, при якій турбіни перетворюють кінетичну енергію вітру в механічну або електричну енергію, яка може бути використана для виробництва енергії. Але не всю кінетичну енергію вітру можна використати, тому що має бути кінцева швидкість, коли повітря залишає лопаті.

Розрізняють два основних типи вітрогенераторів: вітрові турбіни з горизонтальною віссю (рисунок 1) і вітрові турбіни з вертикальною віссю (рисунок 2).



Рисунок 1. Вітрова турбіна з горизонтальною віссю.



Рисунок 2. Вітрова турбіна з вертикальною віссю.

Турбіна з горизонтальною віссю складається з ротора, який в свою чергу може мати до двадцяти плоских лопастей з листового металу та хвостової лопатки. Вона утримує ротор проти вітру, повертаючи цим весь роторний вузол. Управління відбувається автоматично, а перевищення швидкості уникається шляхом повороту колеса від напрямку вітру. Тому зменшуючи ефективну площу вітрила, ми можемо зберігати швидкість постійною. Типовий насос може подавати близько 38 літрів (10 галонів) за хвилину на висоту 30 метрів при швидкості вітру 6,7 метра в секунду (15 миль на годину)[1]. Вітрогенератор з вертикальною віссю складається з напівкруглих лопастей, які можуть бути сконструйовані чи виготовлені лише з двох секцій масляного барабану, який розрізаний навпіл уздовж його вертикальної осі і зварений разом із зміщенням від осі[3].

Максимальне значення, яке досягає ККД (видобута енергія, поділена на енергію, доступну в захопленій зоні вітру) становить близько 59 відсотків. Хоча фактичні вітрові турбіни витягують лише частину цієї кількості. В даний час максимальна ефективність вітряка пропелерного типу становить приблизно 47 відсотків; це відбувається, коли швидкість наконечника гвинта перевищує швидкість вітру в п'ять-шість разів. Отримана потужність змінюється як квадрат діаметра ротора і куб швидкості вітру. Тобто, теоретична максимальна енергія, яку можна отримати від ротора діаметром 30 метрів при вітрі зі швидкістю 14 метрів за секунду, становитиме близько 690 кіловат. Але якщо швидкість вітру знизити до 7 метрів за секунду, то теоретичний максимум зменшується приблизно до 86 кіловат. При такій малій швидкості вітру потрібно понад 17 000 вітрових турбін (з роторами 30 метрів у поперечнику), які працюють з ефективністю 40 відсотків, щоб відповідати потужності однієї великої центральної електростанції потужністю один мільйон кіловат. Якщо ці обмеження поєднуються з потребою у відповідних ділянках із постійними вітрами, то вітряні турбіни самі по собі не відіграватимуть головної ролі у задоволенні потреб в електроенергії промислово розвиненої країни[2].

Підводячи підсумок, я впевнений, що з розвитком технологій вітроенергетика усуне багато проблем і модернізує існуючі турбіни. Протягом останніх десятиліть ми можемо спостерігати значні досягнення в галузі проектування технічного обладнання, тому я вірю, що наукова спільнота вживе заходів для отримання нових розробок у сфері відновлюваних джерел енергії.

Література

1. Л.Е.М.Ліньярола, Д.Рагнія, Ч.Крішнасваміа, К.Ченаб, Сімао Феррейра, Дж.Дж.В.ван Буссель. Експериментальний аналіз сліду моделі вітрової турбіни з горизонтальною віссю. Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148114000494>.
2. Крейг Стоута, Бенджамін Бірда. Підвищення ефективності вітрогенераторів з вертикальною віссю з верхнім дефлектором. Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217325584>.
3. Джеральд Мюллер, Мерг Чавушоглу, Марк Керрі. Вітрогенератор з вертикальною віссю опорного типу для інтеграції в будівлю. Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148117304020>.
4. Ноель Еклі Селін. Енергія вітру. БРИТАНСЬКА ЕНЦИКЛОПІДІЯ. Режим доступу: <https://www.britannica.com/science/wind-power>.
5. Global Wind & Solar Installations // Forecast International Energy Portal [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.fi-powerweb.com/Renewable-Energy.html>