

TURBINE EOLIENE DE CAPACITATE MICA

Petru BUȚ, Ion STÎNGACI

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Acest material are ca obiectiv de a aduce la cunostinta principalele tipuri de turbine eoliene, caracteristicile lor, principiul de functionare, modul de amplasare si impactul lor asupra mediului ambiant. Sunt prezentate elementele componente si o evaluare a performantelor ce pot fi obtinute.

Cuvinte cheie: turbina euliana, energia vintului, paleta, generator.

1. INTRODUCERE

De-a lungul istoriei oamenii au creat diverse dispozitive si masini pentru a capta energia eoliana si a o utiliza in diverse domenii: agricultura, productie, transport, cele mai raspindite fiind morile de vint.

Energia eoliana este o sursa de energie inepuizabila si nu este poluanta, iar in unele zone este "abundenta". Acest lucru este fructificat cu precadere in tari ca Danemarca, unde din consumul anual de energie electrica 15% provine din conversia energiei eoliene (1-3, 6-10), sau Germania care in 2002 a fost tara cu cea mai mare putere instalata din lume (3, 9-10).

Industria producatoare de turbine de vint a inregistrat o crestere rapida si semnificativa in special in ultimii 20 de ani.

2. TURBINA EOLIANĂ

Turbina eoliana sau turbina de vant este cel mai la indemana mijloc pentru a produce energie electrica in zonele unde nu exista retea de curent electric si unde viteza vantului are o medie anuala de cel putin 4-5 m/s (metrii pe secunda).

Turbina eoliana de mica putere 100 - 2000 W (Watt - unitate de masura pentru putere) poate fi instalata si operata simplu de catre utilizator cu minime cunostinte de mecanica si electricitate.

Turbina eoliana de putere mica se instaleaza de regula pe un stalp, la o inaltime suficient de mare pentru a evita obstacolele din jur, inasa poate fi instalata si pe acoperisurile cladirilor daca acestea nu sunt obstructionate fata de vant.

Turbina eoliana de putere mica se construiesc astazi in variante foarte diverse, putand avea axa rotorului in plan orizontal cu rotorul in amonte sau in aval fata de vant cu 2, 3 sau mai multe palete, sau cu axa rotorului in plan vertical, cu sisteme de siguranta la supra-vant mecanice sau electronice, pentru plaje ale vitezei vantului diferite.

Modelul de turbina eoliana cel mai raspandit este cel cu axa rotorului in plan orizontal cu rotorul in amonte fata de vant, cu 3 palete si coada.

3. PRINCIPIUL DE FUNCTIONARE SI PARTILE COMPONENTE

Nacela (2) – conține componentele cheie ale turbinei, incluzând cutia de viteze și generatorul electric. În fața nacellei este rotorul turbinei cu paletele (1) și hub-ul (9) cuplat la axul principal (8). Cutia de viteze (7) mărește viteza de rotație de aproximativ 50 de ori față de viteza redusă a rotorului cu palete. Instalația este echipată cu o frână mecanică cu disc (6), care poate fi folosită în cazuri de urgență. Generatorul turbinelor de vânt (5) conectat printr-un ax de mare viteză, convertește energia mecanică în energie electrică, pilon (3).

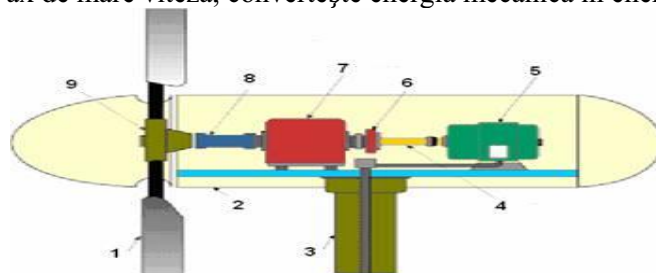


Fig. 1. Elementele componente turbinei euliane.

Cei mai multi dintre noi nu acordam prea multa atentie vitezelor mici ale vantului ca fiind o sursa de energie. Dar, fabricantul turbinei Extractor s-a concentrat pe avantajele turbinei cu palete cu unghi de asezare variabil in capturarea vantului cu viteze mici. Avantajul principal al largirii intervalului de viteze de functionare in jos, este includerea acestui vant cu viteze mici, o abundenta forma de energie, anterior subestimata. Cu toate acestea, controlul unghiului de asezare al paletelor permite extinderea intervalului de capturare in sus, pentru a include si vantul cu viteze mari (in mod normal un teritoriu nesigur pentru turbinele cu palete cu unghi fix). Pe scurt, s-a luat o turbina de vant buna si a fost facuta mai buna. Rezultatul este turbina Extractor. Va prezentam mai jos cateva puncte de vedere si fondul pe aceste subiecte.

Ca fond, urmatoarea este o lista cu problemele istorice de dezvoltare asociate cu functionarea turbinelor eoliene la viteze mari ale vantului: vantul cu viteze mari era considerat singura sursa de energie eficienta; modelul si performanta pentru viteze mari erau urmarite exclusive; avantajele performantei turbinelor eoliene de viteze mici al vantului erau ignorate pe scara largă; controlul prin incetinire (cu unghi fix) era metoda prevalenta de control a vitezei; compromisul era mai putina energie capturata la viteze mari ale vantului; locatiile cu vant puternic erau in mod invariabil aflate la distanta de asezare; cablurile lungi de curent compromiteau eficacitatea locatiilor aflate la distanta.

Urmatoarea lista de avantaje s-a degajat din capturarea vantului cu viteze mici: vântul cu viteze mici este acum apreciat ca fiind mult mai abundent si mai aproape de utilizator; cel mai recent sistem de control cu unghi de asezare variabil al paletelor ofera o functionare superioara la viteze mici ale vantului; acelasi model de control extinde intervalul de functionare al turbinei eoliene pana la viteze mari ale vantului; controlul cu palete cu unghi de asezare variabil este acum cea mai economica metoda de control a vitezei; functionarea cu unghi variabil ofera de asemenea flexibilitate de control superioara; noile metode de conversie de comutare de putere sunt acum foarte economice.

Rolul inverterului este de a transforma curentul continuu al bancului de baterii in curent alternativ 220VAC 50Hz cu care pot fi alimentate toate aparatele electrice si electronice domestice si industriale standard.

Bancul de baterii pentru turbine eoliene mici de putere pana la 2000W poate avea tensiunea de 12, 24,48,120 sau 240V (Volt - unitate de masura a tensiunii electrice).

4. CLASIFICAREA TURBINELOR EOLIENE

Turbinele eoliene pot fi clasificate după mai multe criterii, în continuare fiind prezentate doar câteva dintre acestea:

După puterea electrică furnizată

- turbine de putere redusă (sub 100kW) utilizate în principal pentru uz casnic, agricol, etc.;
- turbine de putere mare (peste 100kW) utilizate pentru furnizarea energiei electrice în sistemele energetice naționale.

După direcția de orientare a axei

- turbine cu axă orizontală (cele mai răspândite) având axa paralelă cu direcția vântului;
- turbine cu axă verticală (aflate în stadiu de cercetare) având axa perpendiculară pe direcția vântului.

După modul de amplasare a paletelor

- în contra vântului (vântul întâlnește întâi paletele și apoi nacela) – “upwind”;
- în direcția vântului (vântul întâlnește întâi nacela și apoi paletele) – “downwind”.

După numărul de palete

- cu două palete;
- cu trei palete (cele mai răspândite).

După locul de amplasare

- amplasare terestră;
- amplasare marină.

5. BIBLIOGRAFIE

1. Bostan I., Dulgheru V., Sobor I., Bostan V., Sochirean A. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile. Univ.Tehn. a Moldovei.- Ch.: Ed. „Tehnica-Info” SRL, 2007, - 665p.(Tipografia BONS Offices). 2007.- 600 p. ISBN 978-9975-63-076-4.

2. Bostan I., Dulgheru V., Vengher D., Ciupercă R., Sochireanu A. Instalație energetică eoliană // Brevet nr. 2431MD. BOPI, nr. 4, 2004.

3. Bostan I., Vișa I., Dulgeru V., Ciupercă R. Turbină de vânt cu ax vertical (variante)// Brevet nr. 3817 (MD). BOPI, nr.1, 2009.