

Invenția se referă la energetica eoliană, și anume la turbine eoliene cu ax orizontal, și poate fi utilizată pentru transformarea energiei eoliene în energia electrică, cu control automat al puterii.

Este cunoscută pala turbinei eoliene cu ax orizontal cu control automat al puterii, pe suprafața căreia sunt prevăzute clapete reglabile, poziția cărora este reglată printr-un mecanism de acționare, care include un motor electric, un arbore, amplasat în interiorul palei de-a lungul ei și unit printr-o rolă sau rigid cu elemente de pivotare a clapetelor [1].

Dezavantajul acestei soluții constă în construcția complicată, cauzată de mecanismul de acționare a clapetelor și de controlul momentului, în care mecanismul de acționare a clapetelor trebuie să fie pus în acțiune.

Cea mai apropiată soluție este turbina eoliană, cu ax orizontal, care conține un turn, o nacelă, un rotor cu trei pale cu profil aerodinamic, pe suprafețele cărora sunt prevăzute clapete reglabile cu mecanisme de acționare, cu ajutorul cărora pot fi modificate proprietățile aerodinamice ale palei [2].

Dezavantajul acestei soluții constă în construcția complicată, cauzată de mecanismele de acționare a clapetelor flexibile.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în simplificarea construcției și majorarea fiabilității turbinei eoliene.

Turbina eoliană cu ax orizontal cu control automat al puterii, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un turn, pe care este instalată o nacelă, în care este montat un rotor cu trei pale cu profil aerodinamic și un generator electric. Pe suprafața aerodinamică a palei, în zona cu efect aerodinamic maxim, este fixată articulat cel puțin o clapetă periferică reglabilă, un capăt al căreia este unit printr-o articulație cu suprafața palei, totodată clapeta, cu partea din mijloc a ei, din interior, este unită printr-o articulație cu un capăt al unei pârghii, capătul opus al căreia este fixat rigid cu un capăt al altei pârghii și unit printr-o articulație cu structura de rezistență a palei, iar pe capătul liber al pârghiei este fixat un element inerțial. Pârghia, cu partea laterală a ei, din mijloc, este unită printr-un element elastic cu structura de rezistență a palei.

Capătul clapetei poate fi fixat articulat pe suprafața aerodinamică a palei din partea bordului de atac sau din partea bordului de fugă ale acesteia.

Particularitățile invenției permit înlocuirea mecanismelor de acționare cu elementele inerțiale simple, care conduc la simplificarea construcției. Totodată, elementele inerțiale se activează automat în momentul în care viteza vântului și, respectiv, turația rotorului, depășește valoarea limită, fapt ce majorează fiabilitatea palelor prin evitarea suprasolicitării lor la viteze mari ale vântului.

Rezultatul tehnic al invenției constă în fiabilitatea ridicată și construcția simplă a turbinei eoliene cu ax orizontal cu control automat al puterii.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-7, care reprezintă:

- fig. 1, vederea generală a turbinei eoliene cu ax orizontal;
- fig. 2, pala cu clapetă periferică reglabilă în regim închis, capătul căreia este fixat din partea bordului de atac al palei, vederea I din fig. 1, în secțiune;
- fig. 3 pala cu clapetă periferică reglabilă în regim deschis, capătul căreia este fixat din partea bordului de atac al palei, vederea I din fig. 1, în secțiune;
- fig. 4, vederea A din fig. 3;
- fig. 5, pala cu clapetă periferică reglabilă în regim închis, capătul căreia este fixat din partea bordului de fugă al palei, vederea I din fig. 1, în secțiune;
- fig. 6, pala cu clapetă periferică reglabilă în regim deschis, capătul căreia este fixat din partea bordului de fugă al palei, vederea I din fig. 1, în secțiune;
- fig. 7, vederea B din fig. 6.

Turbina eoliană cu ax orizontal cu control automat al puterii (fig. 1-7) conține turnul 1, pe care este instalată nacela 2 cu posibilitatea rotirii în jurul axei turnului 1. În nacela 2 este montat, cu posibilitatea rotirii în jurul axei sale, rotorul 3 cu trei pale 4 cu profil aerodinamic și generatorul electric 5. Pe suprafața aerodinamică a palei 4, în zona cu efect aerodinamic maxim, este fixată articulat cel puțin o clapetă periferică 6 reglabilă, un capăt al căreia este unit prin articulația 7 cu suprafața palei 4, din partea bordului de atac (fig. 2, 3, 4), sau din partea bordului de fugă (fig. 5, 6, 7), iar al doilea capăt este liber. Clapeta periferică 6, cu partea din mijloc a ei, din interior, este unită prin articulația 8 cu un capăt al pârghiei 9, capatul opus al căreia este fixat rigid cu un capăt al pârghiei 10 și unit prin articulația 11 cu structura de rezistență a palei 4. Pe capătul liber al pârghiei 10 este fixat elementul inerțial 12. Pârghia 10, cu partea laterală a ei, din mijloc, este unită prin elementul elastic 13 cu structura de rezistență a palei 4. Turbina eoliană funcționează în modul următor.

La viteze ale vântului până la cea nominală (de exemplu sub 11-12 m/s) palele 4 au clapetele periferice 6 în stare închisă, fapt ce asigură palei 4 un profil aerodinamic optim în zona respectivă și efect aerodinamic maxim. În cazul, în care viteza vântului depășește valoarea nominală (de exemplu 15-25 m/s), turația rotorului 3 se mărește, forțele de inerție ale elementelor inerțiale 12 se măresc, și prin intermediul pârghiilor 9 și 10 înving forța de elasticitate a elementelor elastice 13, deschizând clapetele periferice 6, care modifică profilul aerodinamic al palei 4, diminuând eficiența de conversie, ceea ce conduce la reducerea turației rotorului 3, astfel protejând palele 4 de suprasarcini mecanice și de distrugere. De asemenea, apare o anumită componentă a forței de rezistență la interacțiunea clapetelor periferice 6, aflate în stare deschisă, cu curenții de aer, care conduce la reducerea turațiilor rotorului 3. În momentul, în care turația rotorului 3 revine la limitele valorilor nominale, elementele inerțiale 12 revin la poziția inițială, închizând clapetele periferice 6.

Invenția propusă asigură procesele de frânare mecanic și aerodinamic ale rotorului turbinei eoliene cu ax orizontal, fiind relativ simplă în vederea controlului puterii turbinei eoliene în cazul depășirii vitezei nominale a vântului.