

ASPECTE CONSTRUCTIV-TEHNOLOGICE PRIVIND ELABORAREA ROTORULUI MULTIPAL AL MINIHIDROCENTRALEI

Ciobanu Oleg - lect. superior

(Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova)

Utilizarea pe scară largă a energiilor regenerabile necesită elaborarea sistemelor de conversiune eficiente. Un element de bază, care determină eficacitatea acestor sisteme, este organul de lucru. În prezenta lucrare sunt examinate unele aspecte privind elaborarea rotorului multipal al minihidrocentralei, destinate conversiunii energiei cinetice a apei curgătoare (fără construcția dambelor), utilizând profile hidrodinamice ale paletelor.

INTRODUCERE

Pentru Republica Moldova hidroenergetica la scară mare nu este oportună, deoarece aceasta ar duce la un dezechilibru ecologic. Hidroenergetica la scară mică, fără baraje (minihidrocentralele) este deosebit de favorabilă pentru Republica Moldova din diverse puncte de vedere:

- necesită suprafețe minime (practic numai pentru construirea terasei pe malul râului, pe care se montează, a canalului sau a conductei de derivație);
- nu necesită construirea barajelor (fapt ce conduce la dezechilibrul acvatic);
- necesită cheltuieli minime la fabricare și deservire.

Sistemele descentralizate de producere a energiei electrice sau mecanice din energia cinetică a apei curgătoare a râurilor (minihidrocentralele) folosesc turbine care nu solicită construcția dambelor și barajelor. Energia cinetică a apei în râuri este o sursă de energie recomandabilă, disponibilă 24 ore pe zi și poate fi exploatată eficient de minihidrocentrale. În calitate de organ de lucru în microhidrocentrale se utilizează:

- rotoare cu palete cu axă înclinată tip Garman;
- rotoare Darieus;
- rotoare multipale.

Utilizarea minihidrocentralelor va permite asigurarea parțială a consumatorilor (în special, din zonele rurală și riverană râurilor Nistru, Prut și Răut) cu energie electrică, mecanică (la irigarea terenurilor), termică (pentru încălzirea spațiilor locative în perioada rece a anului). Aceasta va asigura reducerea

parțială a importului combustibililor fosili utilizați pentru producerea energiei electrice și deci a emisiei gazelor poluante. Având construcție și deservire simple, minihidrocentralele vor permite producerea energiei electrice cu cost redus. Deoarece producerea energiei electrice în Republica Moldova depinde la cca 95% de sursele importate de combustibili fosili aceasta va asigura o reducere a cheltuielilor pentru importarea combustibililor și reducerea emisiei de gaze.

CONȚINUTUL LUCRĂRII

În baza analizei diverselor scheme și construcții de microstații hidraulice a fost elaborată schema conceptuală a unei minihidrocentrale în corespundere cu figura 1, care utilizează energia cinetică a apei râurilor pentru producerea energiei electrice, termice, mecanice (pentru irigare) sau mixte (pentru producerea energiei electrice și irigare). Construcția minihidrocentralei este simplă, fiabilă și ieftină.

Stația hidrolică include platforma 1, legată de țărm cu un sistem de reglare 2 a poziției stației față de nivelul apei curgătoare, generatorul 3 și multiplicatorul 4, al cărui arbore conducător este legat rigid cu axul 5 al rotorului 6 (fig. 1).

Pe traiectoria de evoluție, variabilele dinamice $V(t)$ ale tribosistemului (temperatura și forța de frecare) alternează porțiuni cu regimuri stabile și instabile de funcționare. Salturile și fluctuațiile se produc la toate nivelurile ierarhice cu perioade și amplitudini de diferit ordin. Convențional, în raport cu perioada ciclului T_c , salturile și fluctuațiile la

macronivel se împart în două categorii: globale – cu perioadele $T_{fg} > T_c$ și locale pe cursă – cu perioadele $T_{fl} < T_c$.

Paletetele 7 sunt fixate pe nervurile de rigiditate 11, legate cu bușele 12, instalate pe osiile 8, care asigură rotirea limitată a paletetelelor

7 în jurul osiilor 8. Pe axele bușelor 12, amplasate la capetele osiilor 8, sunt prevăzute câte un canal deschis 13, executat în formă de sector, care formează cu axa bușei un unghi de $\approx 100^\circ$ (fig. 4), iar pe osii sunt fixate rigid limitatoarele 4.

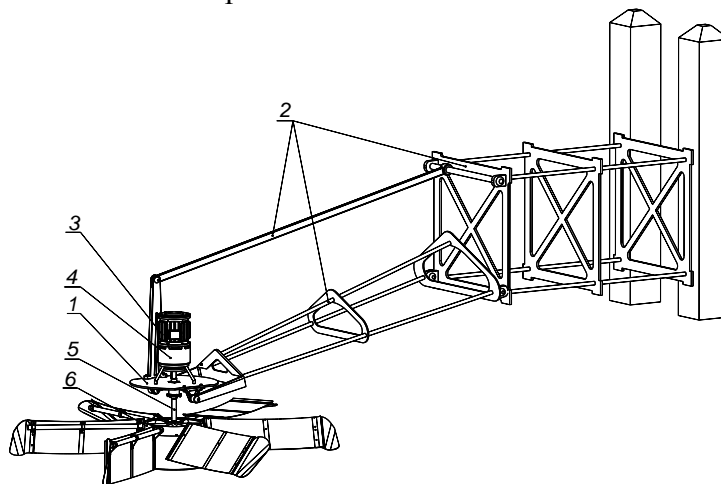


Fig. 1. Schema minihidrocentralei.

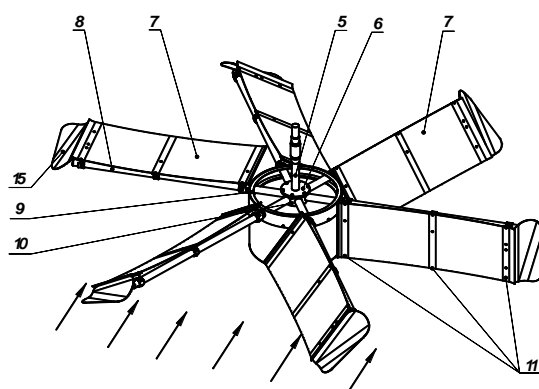


Fig. 2. Schema rotorului cu pale curbilinii.

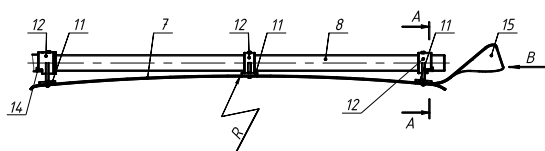


Fig. 3. Schema paletetei curbilinii.

Paletetele 7 sunt fixate pe nervurile de rigiditate 11 (fig. 3), formând o rază de curbura R , iar la capetele exterioare ale paletetelelor 7 sunt fixate rigid aripioarele 15, care au o formă concavă din partea planului de lucru al paletetelelor 7, și formează cu planul paletetelelor 7 un unghi de $10-15^\circ$ (fig. 5). Paletetele 7, amplasate în zone diametral opuse, sunt legate cinematic între ele.

Stația hidrolică lucrează în modul următor: rotorul 6, împreună cu osiile 8 și paletetele 7, este amplasat în apa curgătoare a râului. Una din paletete nimereste în curentul de apă sub a cărui acțiune se deplasează rotind axul principal sub un unghi până când iese de sub acțiunea curentului de apă. Concomitent, în calea curentului de apă, este adusă de ax o altă paletete. Paletetea care a ieșit de sub acțiunea curentului de apă este deplasată de axul principal împotriva curentului de apă.

La deplasarea paletetei 7 împotriva curentului de apă, aripioara 16, acționată de curentul de apă, rotește paletetea 7 astfel scoțându-o de sub acțiunea curentului, micșorând esențial rezistența apei.

Concomitent, paletetea amplasată pe cealaltă extremitate a osiei, va fi rotită prin intermediul legăturii cinematice cu unghiul de 90° în poziția de maximă rezistență (suprafața de lucru a paletetei este situată perpendicular pe direcția curentului de apă). În acest mod se asigură poziția cu rezistență maximă a paletetei (poziția de lucru) și poziția de minimă rezistență (poziția mișcării paletetei împotriva curentului de apă). Succesiv, aceste mișcări le execută fiecare pereche de paletete, astfel axul 5 al rotorului primește mișcare de rotație.

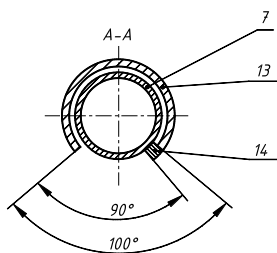


Fig. 4. Secțiunea A-A din fig. 3 – amplasarea limitatorului de rotație

Mișcarea de rotație a axului 5 este multiplicată de mulțiplicatorul 4 și transmisă mai departe generatorului 3, care produce curent electric. Sistemul de reglare 2 (mecanismul paralelogram) asigură poziția verticală a axului 5 pentru orice nivel al apei curgătoare.

BIBLIOGRAFIE

1. ASSAR, I. ș. a. Patent nr.6682296 MS. Turbină pentru fluide curgătoare. Ian. 27, 2004.
2. OMBREDANE, LOUISE-GEORGES Brevet Nr. 1175566. M. Machine hydraulique flottant permetante l'entraînement de machines diverses, Paris, Franța. 1959.

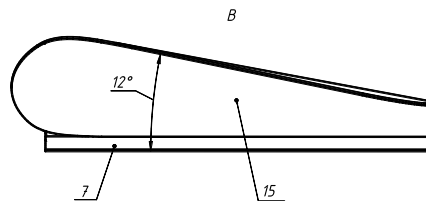


Fig. 5. Vederea B din fig. 3 – amplasarea aripioarelor față de planul de lucru al paletei.

3. SITARU, V. Brevet Nr. 147059 B1. Turbină hidraulică de imersiune. – Iași, România 2000.
4. GARMAN, P. Water Current Turbines: A Fieldworker's Guide. – Intermediate technology Publications, London. 1986, p. 144.
5. BOSTAN, I.; DULGHERU, V.; CIUPERCĂ, R. Brevet Nr. 2288. Bostan I., Dulgheru V.E., Stație hidraulică, 2004.
6. BOSTAN, I.; DULGHERU, V.; CIOBANU, O. Studiu privind microhidrocentralele pentru conversia energiei cinetice a apei râurilor. – Conferința Tehnică-Științifică Jubiliară a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților. 8-9 octombrie, Vol.3, Chișinău, 2004, p.109-110.

CZU: 620.9(075.8)

CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL ASPECTS CONCERNING THE ELABORATION OF A MINIHYDROPOWER PLANT MULTIPLE ROTOR

Ciobanu Oleg - senior lecturer

(Technical University of Moldova, Republic of Moldova)

The use of regenerative energies on a wide scale requires the elaboration of efficient conversion systems. A basic element that determines the efficiency of these systems is the working part. The article examines some aspects concerning the elaboration of a minihydropower-plant multiple rotor meant to converse the kinetic energy of running water (without building dams) using hydrodynamic profiles of palettes.

Prezentat la redacție la 05.01.2011