

STUDIUL PRIVIND SISTEMELE DE CONVERSIUNE A ENERGIEI CINETICE A APEI RÂURILOR

I. Bostan, V. Dulgheru, O. Ciobanu, R. Ciobanu
Universitatea Tehnică a Moldovei

1. INTRODUCERE

Republica Moldova este o țară suprapopulată (cca 140 locuitori pe km²). Problemele ecologice (poluarea atmosferei, a bazinelor acvatice, defrișarea pădurilor și fâșiilor de pădure), cu care se confruntă sunt deosebit de grave. În același timp Republica Moldova duce lipsă absolută de resurse tradiționale de energie (cărbuni, petrol, gaze etc.), astfel fiindu-i periclitate serios securitatea energetică. Apariția micilor gospodării țărănești și a micii industrie prelucrătoare a produselor agricole în Republica Moldova necesită energie sigură cu cost minim.

O rezervă importantă în acest sens pentru localitățile riverane râurilor Nistru, Prut și Răut reprezintă utilizarea microstațiilor hidraulice pentru conversiunea energiei cinetice a apei curgătoare în energie electrică sau mecanică.

2. SISTEME DE CONVERSIUNE A ENERGIEI CINETICE A APEI RÂURILOR

Microhidrocentralele sunt utilizate pe larg în lume ca surse descentralizate de energie. De exemplu în Elveția sunt aproximativ 7000 microstații hidraulice. Un interes reînnoit în microstații hidraulice are loc în China. În perioada 1970 – 1985 au fost instalate cca. 76000 de ministații hidraulice.

Sistemele descentralizate de producere a energiei electrice sau mecanice din energia cinetică a apei curgătoare a râurilor (microhidrocentralele) 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 microhidrocentrale.

În calitate de organ de lucru în microhidrocentrale se utilizează:

- Rotoare cu palete cu axă înclinată tip Garman;
- Rotoare Darieus;
- Rotoare multiple.

De exemplu rotorul cu palete cu axă înclinată tip Garman (v. fig.1) este recomandabil pentru microhidrocentrale cu puteri sub 3 kW și asigură un

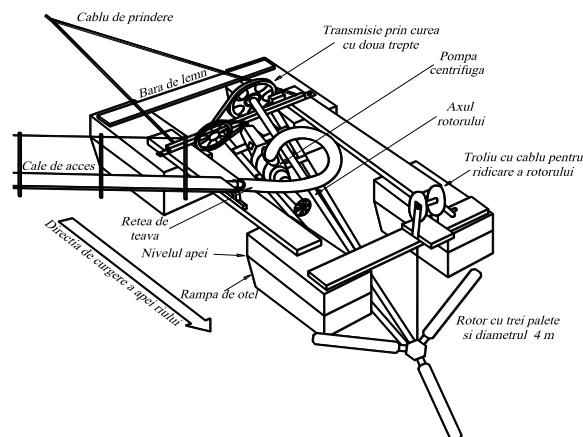


Figura 1.

randament de cca 30% [1, 2, 3]. O turbină cu diametrul de 2,2 m la viteza curentului de apă de $v=1,9$ m/s asigură obținerea unei puteri de 1,75 kW (v. fig. 2).

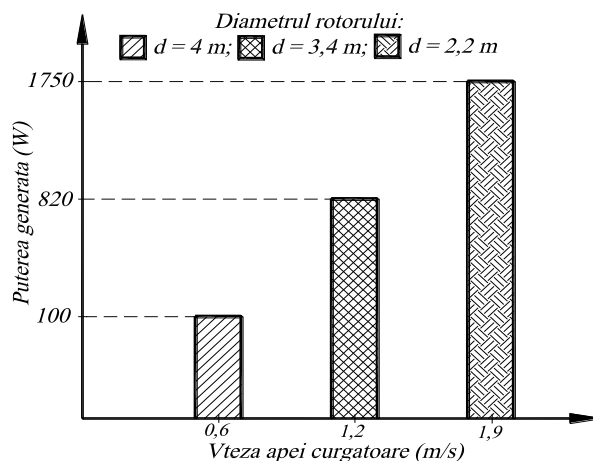


Figura 2.

Un interes aparte prezintă turbina elicoidală, inventată de A. Gorlov [4] (profesor în construcția de mașini de la Universitatea Nord - Estică din Boston (SUA)), elaborată în baza turbinei Darrieus (v. fig. 3). Ea posedă o serie de avantaje: construcție simplă, preț de cost redus (se estimează aproximativ (400-600) \$ la 1 kW putere – mai mic decât la construirea sistemelor hidroenergetice); practic nu generează zgomot.

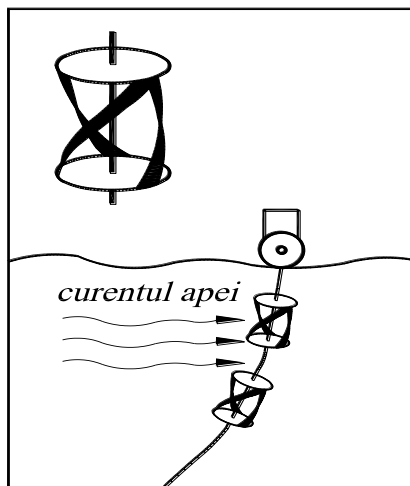


Figura 3.

Un interes deosebit prezintă modelul funcțional al microstației hidraulice cu turbină multipală, elaborată la catedra “Teoria Mecanismelor și Organe de Mașini” (v. fig.4) [5]. Au fost efectuate unele încercări experimentale la funcționalitate. Pentru a verifica estimările teoretice este necesară proiectarea

și execuția unui prototip experimental și optimizarea profilului organului de lucru. *Forma geometrică* a paletelor și cinematica organului de lucru asigură poziționarea autoreglabilă a paletelor față de nivelul și cursul apei curgătoare. *Avantaje:* autoreglarea organului de lucru în dependență de nivelul și cursul apei curgătoare; lipsa barajelor care exclude impactul ecologic negativ; asigură automat poziționarea verticală a axului principal la diferite niveluri ale apei curgătoare. La dimensiuni raționale (suprafața totală a paletelor de aproximativ 20 m² și viteza apei curgătoare $V = 1,5 - 2,5$ m/s) puterea ministațiilor hidraulice poate să atingă $P = 200$ kWh. Potențialul energetic anual al unei ministații hidraulice se estimează aproximativ la 1500 MWh. Aceasta ar permite economisirea aproximativ a 150000 m³ de gaz natural, ≈ 400 t. de cărbune, ≈ 150 t de păcură, și reducerea emisiei de CO₂ cu ≈ 1300 t/an. La instalarea pe râurile Prut, Nistru și Răut a aproximativ 200 ministații hidraulice va permite producerea cca 300000 MWh, economisirea a cca. 30 mln m³ de gaz natural și reducerea emisiei de CO₂ cu ≈ 260000 t/an.

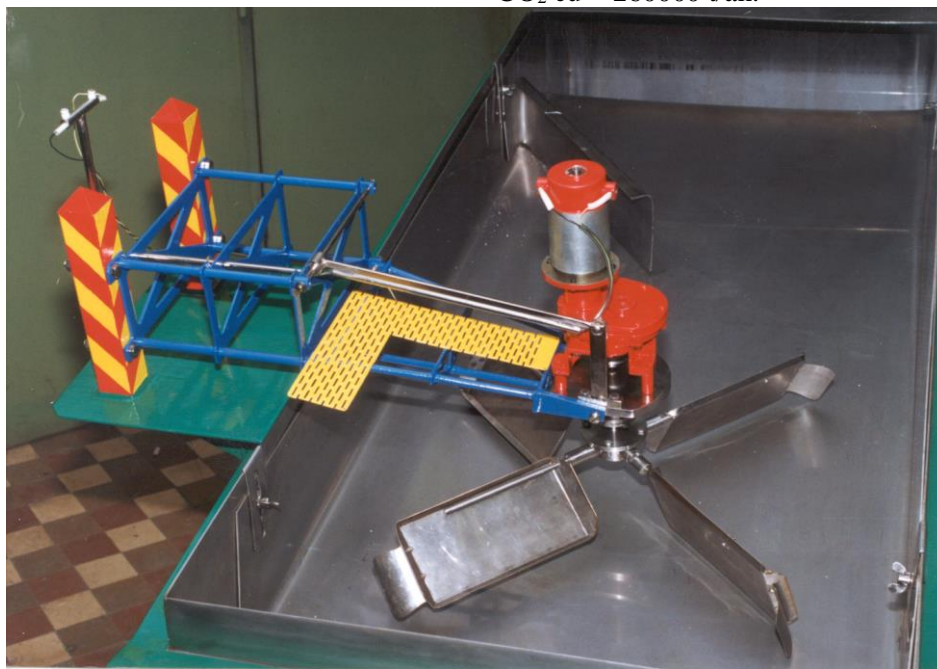


Figura 3.

Având construcție și deservire simple microstațiile hidraulice 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.

Bibliografie

1. **Garman P.** (1986). *Water Current Turbines: A*

Fieldworker's Guide. Intermediate Technology Publications, London, 144 pp.

2. URL <http://ourworld.compuserve.com/home-pages/throptonenergy>

3. **CADDET** Renewable energy. *Water Current Turbines Pump Drinking Water* www.caddet-re.org

4. **Common Dreams NEWS CENTER.** *New Turbine Can Extract Energy from Flowing Water* by Sara Steindorf and Tom Regan. www.commondreams.org

5. **Bostan I., Țopa M., Dulgheru V., Oprea A., Ciupercă R.** *Stație hidraulică. Brevet nr. 2288MD, 2003.*