

Invenția poate fi utilizată în hidroenergetică și se referă la o stație hidroelectrică cu rotor vertical, destinată producerii electrice în gospodăriile individuale, sătești, pentru irigație în zonele din vecinătatea râurilor, folosind energia cinetică a apei curgătoare a râurilor.

Este cunoscută turbina hidroelectrică cu ax vertical, care conține un arbore de ieșire vertical, care include cel puțin o bară, care se extinde în direcție axială, fiecare bară conține cel puțin o pală, fixată mobil și care este orientată astfel că acțiunea fluidului efectuează rotirea arborelui sunt montate patru palete fixate pe osii orizontale [1]. Invenția analizată permite reducerea momentului de rezistență a fluidului și creșterea momentului de torsiune.

Având o construcție relativ simplă, eficiență relativ ridicată, turbina dezvoltă un moment de torsiune relativ mic.

Soluția cea mai apropiată este stația hidroelectrică, care include o platformă fixată pe o bază de țârm cu posibilitatea reglării poziției față de nivelul apei curgătoare, pe care sunt amplasate un generator și multiplicator, cu care este legat axul vertical, la capătul liber al căruia este montată o turbină, care conține osii cu palete fixate la capete. Turbina conține suplimentar o bucsă cavă. Paletetele sunt fixate pe osii alternativ sub un unghi mai mic de 90° față de planul perpendicular arborelui vertical, și sunt dotate cu aripioare, care sunt fixate rigid pe capetele lor sub un anumit unghi față de planul lor. Platforma este montată pe baza de țârm cu ajutorul unui mecanism articulat cu patru elemente [2].

Având numai 4 palete cu formă plană și una din osii executată din două părți, stația examinată posedă eficiență și fiabilitate relativ reduse, construcție relativ complicată.

Problema pe care o rezolvă invenția este simplificarea construcției, majorarea fiabilității și eficienței.

Problema se rezolvă prin aceea că stația hidroelectrică cu rotor vertical, care include o platformă, montată pe bază de țârm cu elementele, un rotor cu ax vertical cu pale, legat cinematic cu un multiplicator și generator electric, platforma este instalată pe două baci, amplasate de o parte a axului rotorului, iar palele rotorului sunt executate flotante, totodată platforma cu rotorul cu ax vertical, multiplicatorul și generatorul instalate în poziție verticală pe ea, este ancorată de țârm prin intermediul unei structuri metalice, legată articulat cu platforma și pilonii de ancorare de pe țârm; totodată pe platformă este fixată rigid o bară, paralelă cu pilonii de ancorare de pe țârm și axa rotorului cu ax vertical, care este legată prin două cabluri de unul dintre pilonii de ancorare de pe țârm, iar cablurile sunt paralele cu linia care trece prin articulațiile de legătură a structurii metalice cu platforma și pilonii de ancorare; rotorul cu ax fix este legat rigid cu arborele de intrare al multiplicatorului care include o bucsă sferică legată prin intermediul unor bile amplasate în caneluri cu o roată satelit de o parte a căreia este amplasată o roată dințată centrală legată rigid cu capacul multiplicatorului iar de altă parte este legată cinematic prin corpuri de rulare cu flanșa înclinată a altei roți centrale, dinții căreia se află în angrenare cu dinții altei roți satelit, instalate liber pe un arbore înclinat, legat rigid cu rotorul generatorului.

Esența invenției constă în următoarele:

- execuția palelor cave în varianta flotantă permite reducerea numărului corpurilor plutitoare, ele îndeplinind și funcția corpurilor plutitoare pentru menținerea platformei minihidrocentralei la suprafața apei;
- fixarea pe platformă a unei bare, prin intermediul căreia, a două cabluri și a unei structuri metalice este legată articulat de pilonii de ancorare de pe țârm, astfel ca ramurile cablurilor să fie paralele între ele și cu linia de legătură a articulațiilor structurii metalice, asigură poziție verticală permanentă rotorului cu ax vertical cu pale la diferite nivele a apei;
- execuția multiplicatorului în formă de transmisie precesională cu două roți satelit, satelitul de la treapta de ieșire fiind amplasat pe un arbore înclinat, și două roți dințate centrale, amplasate succesiv permite lărgirea substanțială a posibilităților cinematice ale multiplicatorului precesional.

Invenția se explică prin figurile 1-3, care reprezintă:

- fig. 1 – schema principală a stației hidroelectrică cu rotor vertical;
- fig. 2 – vederea A din fig. 1;
- fig. 3 – vederea B din fig. 1.

Stația hidroelectrică cu rotor vertical include structura metalică 1, instalată pe corpurile plutitoare 2, și ancorată de țârm de pilonii de ancorare 3 prin intermediul fermei 4 și a cablurilor 5. Pe structura metalică 1 din partea pilonilor de ancorare este fixată bara 6. Pe structura metalică 1 sunt fixate rotorul cu ax vertical 6, care include barele 7 cu palele cave 8 cu axe verticale de rotire și profil aerodinamic, multiplicatorul precesional 9 și generatorul electric 10. Multiplicatorul 9 include arborele de intrare 11, legat rigid cu bucsa sferică 12 cu caneluri, în care, și în canelurile executate în butucul roții satelit 13 sunt amplasate bilele 14, amplasate, de asemenea, în separatorul 15. Roata satelit 13 angrenează cu roata dințată fixă 16, legată rigid cu capacul 17. Din partea opusă a roții satelit 13 este amplasată pe corpuri de rulare 18 roata dințată 19 cu flanșa înclinată 20, care angrenează cu roata satelit 21, instalată pe rulmenți pe arborele înclinat 22, care este legat rigid cu rotorul generatorului electric 23, fixat pe carcasa 24. Pe arborele de intrare 11 este instalat rotorul cu ax vertical 6. Pe structura metalică 1 din partea pilonilor de ancorare 3 este fixată bara 23, capetele căreia sunt legate prin intermediul cablurilor 24 cu unul dintre pilonii de ancorare 3.

Stația hidroelectrică cu rotor vertical funcționează în modul următor: mișcarea de rotație a rotorului cu ax vertical 6, generată de curenții de apă, care acționează asupra palelor 8 cu profil aerodinamic, este transmisă arborelui de intrare 11 și mai departe prin bilele 14 – roții satelit 13. Ultima în rezultatul angrenării ci roata dințată 16, care are număr diferit de dinți ($Z_{13}=Z_{16}\pm 1$), va fi impusă să efectueze mișcare de precesie în jurul centrului de precesie „ O_1 ”. La rotirea arborelui de intrare 11 și a roții satelitului 13 la un unghi egal cu pasul unghiular al dinților roții satelit 13, ultima va efectua un ciclu complet de precesie, care prin intermediul bilelor 18 și flanșei înclinate 20 se transformă în o rotație a roții centrale 19. Raportul de transmitere (de multiplicare) în această treaptă va fi egală cu:

$$i = -\frac{Z_{13}}{Z_{16} - Z_{13}},$$

unde: Z_{13} este numărul de dinți ai roții-satelit 13;

Z_{16} – numărul de dinți ai roții dințate centrale 16.

Această mișcare de rotație multiplicată se transmite roții satelit 21. Datorită diferenței de dinți între roțile centrală 19 și respectiv satelit 21 ($Z_{19}=Z_{21}\pm 1$) la rotirea roții centrale 19 la un unghi, egal cu pasul unghiular al dinților roții dințate centrale 19, roata-satelit 21, va efectua un ciclu complet de mișcare de precesie în jurul centrului de precesie „O₂”. Mișcarea de precesie a roții 22 este transformată în mișcare de rotație a arborelui înclinat 22. Raportul de transmitere (de multiplicare) în treapta examinată va fi egală cu:

$$i = -\frac{Z_{21}}{Z_{16} - Z_{21}},$$

unde: Z_{21} – este numărul de dinți ai roții-satelit 21;

Z_{19} – numărul de dinți ai roții dințate centrale 19.

Raportul de transmitere (multiplicare) sumar va fi:

$$i_{\Sigma} = i_1 \times i_2$$

De exemplu, pentru raportul de transmitere $i_1 = i_2 \approx 30$ (aproximativ acest raport de multiplicare este eficient pentru transmisia precesională, la rapoarte de transmitere mai mari apare fenomenul de autofrânare) raportul sumar de multiplicare poate atinge nivelul $i=900$. Deci, la rotirea rotorului cu ax vertical 6 cu turația $n_6 \approx 1,5 \div 2,0$ (la viteza de curgere a apei $V \approx 1 \div 1,3$ m/s) turația rotorului va fi:

$$n_{23} = n_6 \cdot 900 = (1,5 \div 2,0) \cdot 900 = (1350 \div 1800) \text{ min}^{-1},$$

turație specifică majorității generatoarelor existente. Legarea structurii metalice 1 de pilonii de ancorare 3 prin intermediul barei 23 și cablurilor paralele 24, care sunt, de asemenea, paralele cu linia m-m (linia amplasării articulațiilor de legătură a fermei 4 cu bara 23 și, respectiv, pilonul de ancorare 3), asigură poziție verticală axei rotorului cu ax vertical 6, la orice nivel al apei râului. Cablurile 24 împreună cu bara 23 și pilonul de ancorare 3 formează un mecanism – paralelogram, fapt ce asigură paralelismul barei 23 și a pilonului de ancorare 3, dar și a axei rotorului 6.

Legarea structurii metalice 1 în plan orizontal de pilonii de ancorare 3 prin intermediul fermei articulate 4 și cablurilor 5 permite detensionarea fermei 4 prin reglarea tensionării legăturii cu cablurile 5 cu elemente compensatoare.

Deoarece palele 8 sunt executate cave, ele joacă rolul de corpuri flotabile care, împreună cu plutitoare 2 asigură flotabilitatea stației hidraulice.