

Prezenta invenție se referă la o metodă și stație pentru convertirea energiei valurilor maritime, oceanice și a acumulatele de apă în energie electrică.

Între sursele de energie curate și nonpoluante energia valurilor mărilor și oceanelor este una dintre cele mai abundente și valorificabile. Potențialul energiei valurilor este estimat la 219 gigawat de-a lungul coastei Uniunii Europene, sau mai mult de 180 terawat ore fiecare an. Diferite dispozitive au fost elaborate pe parcursul anilor pentru extragerea energiei valurilor, exploatând forța de ridicare a valurilor cu ajutorul corpurilor flotante.

Se cunosc instalații de captare a energiei mișcării ondulatorii a valurilor și convertirea ei în energie electrică. Instalația pentru convertirea energiei valurilor [1] include o structură fixă, de care sunt legate articulat corpuri plutitoare, capetele cărora sunt legate cu pistoanele unor pompe, cilindrii cărora sunt fixați în structura fixă. Uleiul sub presiune este pompat într-un hidromotor, care este legat cu un generator de curent electric. E rând cu construcția relativ compusă instalația nu corespunde criteriului care vizează impactul ecologic asupra mediului ambiant în cazul unor avarii ce duc la scurgerea uleiului.

Este cunoscută platforma marină ce transformă energia valurilor în energie electrică [2], care conține o carcasă alcătuită din două elemente concave, prin centrul căreia culisează un ax susținut de lagăre. Platforma este determinată să vină în poziție inițială cu ajutorul unui arc conic. Forța de ridicare a valului este transmisă prin intermediul unei danturi și al unor roți cuplate prin niște clicheți către un bloc al roților danturate și unui generator. Având o construcție relativ simplă instalația examinată nu asigură un coeficient înalt de utilizare a energiei valurilor. De asemenea, pierderile de putere în angrenaje și cuplaje sunt mari.

Instalația pentru convertirea energiei valurilor în energie electrică [3], include o structură fixă, un corp plutitor, amplasat între ghidaje și legat cinematic prin intermediul unor bare cu arborele de intrare al mecanismului de transformare a mișcării, pe care sunt instalate prin cuplaje unisens roți dințate, cu care angrenează barele. Puterea generată de această instalație este limitată de dimensiunile corpurilor plutitoare, de pierderile de energie la frecare între corpurile de rulare și ghidaje, cremalieră și roți dințate, cuplaje cu clichet. De asemenea, construcția instalației este relativ complicată.

Problema, pe care o rezolvă invenția este ridicarea eficacității instalației și simplificarea construcției ei.

Dezavantajele formulate mai sus sunt eliminate prin faptul că instalația pentru transformarea energiei valurilor în energie electrică include un corp plutitor de formă toroidală, care este legat articulat cu structura fixă prin intermediul a două bare, formând pârghii. Mecanismul de transformare a mișcării este executat cu doi arbori de intrare, cu care sunt legate cinematic corpurile plutitoare prin intermediul barelor și sectoarelor dințate.

În stația pentru convertirea energiei valurilor în energie electrică în altă variantă corpurile plutitoare sunt legate cu structura fixă prin intermediul a două bare, legate rigid cu două roți dințate conice, care au același număr de dinți. Ultimele sunt legate cinematic prin intermediul unui pinion dințat conic cu arborele de intrare al mecanismului de transformare a mișcării.

Invenția prezintă avantajul unei construcții relativ simple, ușor de întreținut și cu randament mărit. Datorită asigurării a două brațe de acțiune a forțelor de ridicare a valurilor și a suprafeței mai mari de contact a corpului plutitor toroidal cu apa la arborele de intrare al mecanismului de transformare a mișcării se transmite un moment multiplicat, fapt ce asigură o majorare a energiei convertite.

Invenția se explică prin figurile 1 – 9, care reprezintă:

fig. 1 – vederea generală a instalației pentru transformarea energiei valurilor în energie electrică în prima variantă;

fig. 2 – vederea I din fig. 1;

fig. 3 – vederea A din fig. 1;

fig. 4 – varianta poziției înclinate a corpului toroidal plutitor din fig. 1;

fig. 5 – secțiunea B-B din fig. 2 (legătura barelor cu mecanismul de transformare a mișcării);

fig. 6 – vederea generală a instalației pentru transformarea energiei valurilor în energie electrică în varianta a doua;

fig. 7 – vederea I din fig. 1;

fig. 8 – vederea A din fig. 1;

fig. 9 – varianta poziției înclinate a corpului toroidal plutitor din fig. 1;

fig. 10 – secțiunea B-B din fig. 2 (legătura barelor cu mecanismul de transformare a mișcării).

Instalația pentru transformarea energiei valurilor în energie electrică (fig. 1, 2, 3, 4, 5) include corpul toroidal plutitor 1, care este legat prin elementele de legătură 2 și 3, barele 4 și 5 și roțile dințate conice 6 și 7 cu arborele de intrare 8 al mecanismului de transformare a mișcării 9. Mecanismul de transformare a mișcării 9 este fixat pe structura fixă 10. Arborele de ieșire al mecanismului de transformare a mișcării 9 este legat prin multiplicatorul 11 cu rotorul generatorului 12. Pentru reducerea neuniformității rotirii rotorului generatorului 12 este prevăzut un volant.

În instalația pentru transformarea energiei valurilor în energie electrică (fig. 6, 7, 8, 9, 10) barele 4 și 5 sunt legate cu arborii 13 și, respectiv, 14 ai mecanismului de transformare a mișcării 15.

Instalația pentru transformarea energiei valurilor în energie electrică conform fig. 1,2 funcționează în modul următor: la deplasarea valurilor cu o anumită perioadă  $\lambda$  corpul toroidal plutitor 1 va efectua mișcări în plan vertical. La o perioadă a valului corpul va efectua o mișcare egală cu înălțimea valului (amplituda). Elementul de forță de ridicare dezvoltat de corpul plutitor se determină cu ecuația lui Morison

$$dF = \pi \rho \frac{D}{4} C_M v + \frac{\rho}{2} DC_D |v|v,$$

unde D este diametrul corpului rotitor,

$\rho$  – densitatea fluidului;

$v$  – viteza de ridicare a corpului plutitor;

$C_M$  și  $C_D$  – coeficienți care depind de forma geometrică a corpului, numărul Reynolds și numărul lui Keulegan-Carpenter (pot fi determinați empiric, experimental sau prin modelare CFD la calculator).

În continuare forța sumară  $F$  dezvoltată de corpul plutitor 1 se va transmite prin barele 4 și 5 prin roțile dințate conice 6 și 7 la arborele de intrare 8 al mecanismului de transformare a mișcării 9. Momentul de torsiune dezvoltat de această forță este transmis prin mecanismul de transformare a mișcării 9 și multiplicatorul 11 rotorului generatorului 12.

Mișcarea alternativă de rotație a barelor 4 și 5 și, respectiv roțile dințate conice 6 și 7 se transformă și se multiplică prin mecanismul de transformare a mișcării 9 și multiplicatorul 11 în mișcare de rotație continuă, care este transmisă rotorului generatorului 12. Energia valurilor este pulsatoare în limite foarte largi și periodicitatea este mare – de la 1-2 secunde până la 10-20 secunde. În acest caz pentru funcționarea normală a sistemului este necesar un volant. În general, energia conținută de către valuri, este constantă pentru o perioadă lungă de timp – de câteva ore. Pentru a reduce neuniformitatea rotirii rotorului generatorului 12 pe arborele de ieșire al multiplicatorului 11 este amplasat un volant.

În instalația pentru transformarea energiei valurilor în energie electrică conform fig. 6 forța generală de corpul plutitor toroidal 1 se transmite prin arborii 13 și 14 la mecanismul de transformare a mișcării 15. În continuare principiul de funcționare este similar instalației din fig. 1.

Transmiterea forței generate de corpul plutitor toroidal 1 simultan prin intermediul a două bare asigură un coeficient majorat de utilizare a energiei valurilor. De asemenea, amplasarea simetrică a barelor în raport cu structura fixă îi asigură instalației stabilitate.