

STUDIUL ȘI DOMENIILE DE UTILIZARE AL TRANSMISIILOR MECANICE MODERNE DE MULTIPLICARE A TURAȚIILOR

Ion MARJINEAN, Radu CIOBANU

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: *Transmisia mecanică este un ansamblu cinematic de elemente care au ca scop transmiterea mișcării de rotație, cu sau fără transformarea acesteia., însoțită de transmiterea energiei mecanice, deci a forțelor și a momentelor. Dintre mișcările posibile în tehnică, mișcarea de rotație s-a dovedit a fi mișcarea fundamentală în geneza și evoluția mecanismelor. Roata, una dintre cele mai vechi și importante invenții a omului, a constituit și constituie și astăzi elementul fundamental în structura mecanismelor. În mulțimea de mecanisme destinate transmiterii și transformării mișcării de rotație, cel mai important loc îl ocupă mecanismele cu roți dințate. Cea mai veche opera scrisă, în care sunt descrise sau amintite „dispozitive mecanice” îi este atribuită lui Aristotel din Stagira (384-322 î.Hr.) și se numește „Probleme de mecanică”. În această lucrare sunt studiate transmisiile mecanice moderne de multiplicare a turațiilor și aplicațiile lor.*

Cuvinte cheie: *transmisii mecanice moderne, multiplicatoare de turații, multiplicatoare planetare precesionale.*

1. Introducere

Mecanismele mecanice pot fi cu contact direct (realizat prin: roți dințate, roți de fricțiune, mecanisme cu șurub, mecanisme cu pârghie) și cu contact indirect (realizate cu elemente intermediare: fire, cabluri, benzi, curele, lanțuri).

Mecanismele cu contact direct - Transmisiile cu roți dințate sunt angrenaje pentru transmiterea mișcării de rotație, formate dintr-o roata conducătoare și una condusă, prevăzute cu dantură periferică. Pot realiza transmiterea unor puteri mari între arbori și un raport de transmitere constant. Avantajele: au gabarite mici, prezintă siguranță în exploatare, durabilitate mare, randament ridicat. Domeniul de utilizare: mașini, aparate, instalații, echipamente, autovehicule, mașini de ridicat și transportat.

Mecanisme cu contact indirect - Transmisiile prin curele realizează transferul între doi sau mai mulți arbori prin contactul cu frecare dintre un element flexibil, fără fine, denumit curea, montat pretensionat și roțile de curea fixate pe arbori. Părțile componente: roata de curea conducătoare, roată de curea condusă, curea, mecanism de întindere, apărători. Avantaje: transmit silențios sarcinile la distanțe mari între arbori, nu impun condiții tehnice deosebite pentru montaj și întreținere, se realizează la un cost de producție redus. Domeniul de utilizare: în construcția de mașini în special la acționarea mașinilor de lucru (mașini unelte, mașini textile), la mașini de ridicat și transportat, la antrenarea arborilor cu came, la mașinile agricole [1, 2].

Diverse procese tehnologice, mașini unelte, mașini energetice (*stații eoliene, stații hidraulice*) necesită multiplicarea rotațiilor organului de lucru, pentru aceasta fiind utilizate diverse transmisiile mecanice, care funcționează eficient în regim de multiplicator: transmisiile cu roți dințate cilindrice și conice; transmisiile prin curea și lanț; transmisiile de fricțiune etc. În această mare diversitate a transmisiilor mecanice, transmisiile planetare precesionale ocupă un loc deosebit, posedând o serie de avantaje cum sunt: coaxialitatea, compacitate, masă redusă, capacitate portantă mai ridicată la un randament înalt, posibilitatea obținerii unor rapoarte de transmitere și multiplicare mari, funcționare silențioasă etc.

Transmisiile planetare precesionale funcționează eficient în regim de reductor, diferențial și multiplicator. Multiplicatoarele planetare precesionale posedă dimensiuni de gabarit și masă reduse, capacitate portantă ridicată și asigură un raport de multiplicare de până la $i = 144$ cu randament mecanic satisfăcător [3].

2. Domenii de utilizare ale multiplicatoarelor planetare precesionale

Avantajele multiplicatoarelor planetare precesionale (*dimensiuni de gabarit și masă reduse, capacitate portantă ridicată etc.*) deschid perspective largi de utilizare a multiplicatoarelor planetare precesionale în diverse domenii ale industriei constructoare de mașini: mecanisme de acționare a mijloacelor de transport, mecanisme de acționare a utilajului tehnologic, inclusiv în domeniul sistemelor regenerabile de energie la construcția stațiilor eoliene și a stațiilor hidraulice pentru a mări turațiile joase ale rotoarelor. Pe figurile de mai jos sunt prezentate domeniile posibile de aplicare a multiplicatoarelor planetare precesionale.

Schema cinematică a transmisiei precesionale K-H-V (fig. 1 (a)), include cinci elemente de bază: portsatelitul H, roata-satelit g, două roți centrale b cu același număr de dinți, mecanismul de legătură W și batiul. Coroana cu role a roții-satelit g se află în angrenare interioară cu roțile dințate centrale b, iar generatoarele dinților lor se intersectează într-un punct, numit centru de precesie. Roata-satelit g este amplasată

pe portsatelitul H, elaborat în forma unei manivele înclinată, a cărei axă formează cu axa roții centrale un unghi oarecare θ . În baza schemei cinematice K-H-V au fost elaborate și brevetate câteva construcții ale multiplicatoarelor planetare precesionale [3]. Una din aceste construcții este prezentată pe fig. 1 (b).

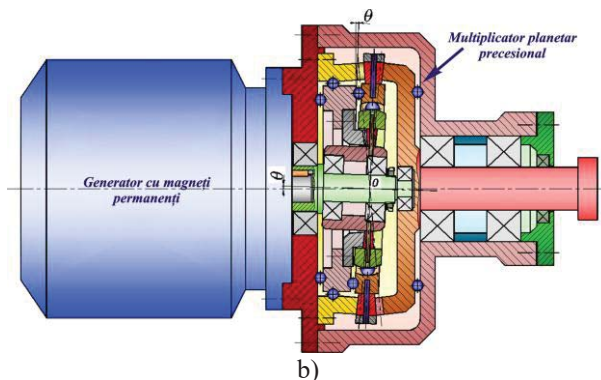
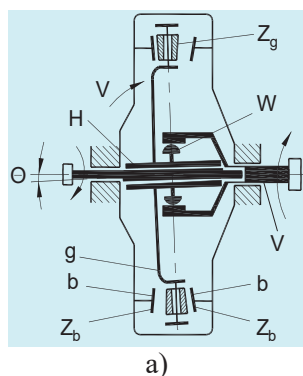


Fig. 1. Schema cinematic a) și construcția multiplicatorului planetar precesional

Una din aplicațiile multiplicatoarelor este mărirea turațiilor prizei de putere a mijloacelor de transport transmise la diferite organe de lucru

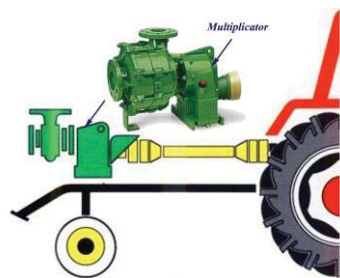


Fig. 2. Pompă conectată la puntea motoare a tractorului.

(pompe hidraulice, batoze etc.) (fig. 2), multiplicarea turațiilor în capurile de forță a mașinilor unelte (fig. 3). O altă utilizare este aplicarea multiplicatoarelor în construcția sistemelor regenerabile de energie: stații hidraulice și turbine eoliene pentru mărirea rotațiilor rotorului transmise la generatorul cu magneți permanenți [4] fig. 4.



Fig. 3. Cap de forță.

Concluzii

Avantajele transmisiilor mecanice moderne de multiplicare a turațiilor (multiplicatoarelor planetare precesionale) deschid perspective largi de utilizare în diferite domenii ale construcției de mașini, inclusiv în domeniul sistemelor regenerabile de energie la construcția stațiilor eoliene și a stațiilor hidraulice pentru a mări turațiile joase ale rotoarelor. Spre exemplu, la viteza de curgere a apei $V=(0,8...1,5) m/s$ și diametrul de repartizare a palelor $D = 3-5 m$, turația rotorului este de $(2 - 3) min^{-1}$.



Fig. 4. Multiplicator planetar .

Bibliografie:

1. <http://www.robotics.ucv.ro> (vizitat 15.12.2016)
2. <https://profpopescum.wikispaces.com.ppt> (vizitat 15.12.2016)
3. Bostan I. ș. a. Antologia invențiilor. Vol. 2. Transmisii planetare precesionale: Teoria generării angrenajelor precesionale, control dimensional, proiectare computerizată, aplicații industriale, descrieri de invenție. Chișinău: Bons Offices, 2011. 542 p. ISBN 978-9975-80-453-0.
4. Bostan I., Dulgheru V., Sobor I., Bostan V., Sochirean A. Sisteme de conversie a energiilor regenerabile. Univ.Tehn. a Moldovei.- Ch.: Ed. „Tehnica-Info” SRL, (Tipografia Bons Offices). 2007.- 592 p. ISBN 978-9975-63-076-4.