

Propunerea de invenție se referă la construcția de mașini, și anume la transmisiile cu bile cu raport de transmitere variabil.

Este cunoscut variatorul [1], care include o carcasă, în care este amplasat arborele conducător, arborele condus, un satelit, un mecanism de variere a unghiului de înclinare a satelitului, un mecanism de transformare a mișcării liniare în mișcare rotativă. Având un randament relativ ridicat, variatorul examinat posedă însă posibilități cinematice reduse.

De asemenea, este cunoscută transmisia cu bile Vorob'ev [2], care include un arbore conducător, o bucsă, pe suprafața cilindrică a cărei este executat un canel sinusoidal, în care sunt amplasate bile, care se află în același timp și în canelurile drepte executate în separator și între dinții înclinați pe suprafața interioară a roții conduse. Având o construcție simplă transmisia cu bile examinată are posibilități cinematice și funcționale reduse.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este obținerea lărgirii posibilităților cinematice și funcționale.

Scopul formulat este atins prin faptul că în transmisia cu bile, care include o carcasă, un arbore conducător cu o bucsă fixată pe el, o roată condusă cu dinți înclinați, bile și separator, bucsa este executată excentric, iar bilele sunt amplasate în locașurile unor tije, care sunt instalate în canelurile separatorului cu posibilitatea mișcării de-a lungul canelurilor, totodată tijele sunt legate cinematic cu suprafața frontală a unui disc înclinat, unghiul de înclinare a căruia este reglabil, iar cealaltă suprafață frontală a discului este legată cinematic printr-o tijă cu o transmisie șurub-piuliță, în același timp discul înclinat este legat cu arborele conducător cu posibilitatea schimbării unghiului de înclinare.

Esența invenției constă în următoarele:

- utilizarea unui disc înclinat pentru varierea cursei bilelor asigură varierea raportului de transmitere a transmisiei cu bile și lărgirea posibilităților funcționale;
- utilizarea unei transmisii șurub-piuliță și a unei tije pentru varierea unghiului de înclinare a discului asigură simplitate constructivă.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1, 2 și 3, care reprezintă:

- fig. 1 – schema cinematică a transmisiei cu bile;
- fig. 2 – schița contractului suprafeței interioare a roții conduse și a bilelor;
- fig. 3 – desfășurată suprafața interioară a roții conduse și traiectoria mișcării bilelor.

Transmisia cu bile (fig. 1) include corpul 1, în care este instalat arborele condus 2, legat rigid de roata condusă 3, care dinții înclinați cu profil special. Pe arborele conducător 4 este fixată rigid bucsa excentrică 5. Bilele 6 sunt amplasate în locașuri în tijele 7, care sunt instalate pe ghidajele 8 în canelurile 9 (fig. 2) ale separatorului 10, fixat rigid în carcasa 1. Un capăt al tijelor 7 contactează cu suprafața frontală a discului 11 prin intermediul bilelor 12, iar între cel de-al doilea capăt și fundul canelurilor 9 sunt amplasate arcurile 13. Discul 11 este fixat prin intermediul știftului 14 pe arborele conducător 4 cu posibilitatea schimbării unghiului de înclinare. Discul 11 este legat cinematic prin intermediul furcii 15, elementului 16, fixat rigid pe disc și rulmentul 17 cu șurubul 18, instalat în carcasă pe canelurile 19 cu posibilitatea deplasării axiale. Șurubul 18 angrenează cu șurubul 20 legat rigid cu manivela 21.

Transmisia cu bile funcționează în modul următor: la rotirea arborelui conducător 4 mișcare de rotație se va transmite bucsii excentrice 5. Bucsă excentrică 5 antrenează în mișcare bilele 6, care se află în locașele tijelor 7 din separatorul 10. Bilele 6 angrenează cu dinții înclinați cu profil special ai roții conduse 3. Datorită diferenței între numărul dinților roții conduse 3 și numărul bilelor 6 se va primi transmiterea mișcării de rotație a arborelui condus 2 cu raportul de transmitere i_{tr} :

$$i_{tr} = - \frac{z_6}{z_3 - z_6} \quad (1)$$

$$z_3 = z_6 + 1 \quad (2)$$

unde z_6 este numărul de bile 6;

z_3 – numărul de dinți ai roții conduse 3.

Varierea raportului de transmitere se efectuează în rezultatul rotirii manivelei 21, care prin intermediul șurubului 18 și 19 și furcii 15 se va obține schimbarea unghiului de înclinare a discului 11. Readucerea în poziție inițială a tijelor 7 se efectuează cu ajutorul arcurilor 13. În rezultatul deplasărilor axiale ale bilelor 6, care vor acționa asupra dinților roții conduse 3 și, respectiv, a arborelui condus 2. La schimbarea unghiului de înclinare a discului 11 se va obține diferite valori ale rotirilor suplimentare ale roții conduse 6, iar raportul de transmitere suplimentar variabil i_{var} se va calcula cu relația:

$$i_{var} = \frac{tg \alpha_{1var}}{tg \alpha_2}, \quad (3)$$

unde α_{1var} este unghiul de înclinare a traiectoriei de mișcare a bilelor 6;

α_2 – unghiul de înclinare a dinților de profil special a roții conduse 3.

Raportul de transmitere sumar i al transmisiei cu bile se va obține prin sumarea algebrică a acelor două mișcări, adică:

$$i = i_{tr} + i_{var} \quad (4)$$

Transmisia cu bile propusă permite lărgirea posibilităților funcționale și cinematice prin varierea raportului de transmitere, ceea ce este necesar în diferite procese tehnologice.