

Invenția se referă la construcția de mașini, în special, la transmisii planetare precesionale.

Este cunoscută transmisia planetară precesională de tip 2K-H, care conține un bloc satelit cu două coroane dințate cu role conice, care se află în angrenare cu roțile dințate centrale fixă și mobilă, totodată blocul satelit este instalat pe sectorul înclinat al arborelui manivelă echilibrat dinamic [1].

Soluția cunoscută, având arborele manivelă relativ echilibrat, fapt ce reduce parțial nivelul vibrațiilor și zgomotului, totuși nu diminuează vibrațiile și zgomotul din alte noduri ale transmisiei, de asemenea, vibrațiile și zgomotul sunt cauzate și de existența erorilor de executare și asamblare a pieselor transmisiei.

De asemenea, este cunoscută transmisia planetară precesională de tipul 2K-H, care conține o carcasă, în care sunt amplasate un bloc satelit cu două coroane dințate cu role conice, instalat pe porțiunea înclinată a arborelui conducător, și două roți dințate centrale fixă și mobilă. Transmisia mai conține o soluție de compensare relativă a erorilor de executare și asamblare a elementelor transmisiei [2].

Soluția de compensare relativă a erorilor de executare și asamblare a elementelor transmisiei conduce la o reducere relativă a distribuirii sarcinii între coroanele dințate ale blocului satelit, fapt ce conduce la o reducere relativă a nivelului de zgomot și vibrații. Totuși, compensarea relativă a erorilor de executare și asamblare nu asigură reducerea majoră a nivelului de zgomot și vibrații.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în reducerea nivelului de zgomot și vibrații, reducerea pierderilor de putere cauzate de forțele de frecare și de alunecare în angrenarea roților cu dinții roților dințate centrale.

Transmisia planetară precesională, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține o carcasă, în care sunt amplasate un bloc satelit cu două coroane dințate cu role conice, instalat pe porțiunea înclinată a arborelui conducător, și două roți dințate centrale fixă și mobilă. Pe suprafața dinților cu profil convex-concav ai roților dințate centrale fixă și mobilă este aplicat prin tehnologii aditive un strat subțire din material plastic cu proprietăți de amorsare a sarcinilor de șoc, compus din unități în formă de celule romboedrice, cu formarea unei structuri romboedrice, executate cu posibilitatea microdeplasării în cele trei direcții ale sistemului de coordonate XYZ.

Rezultatul tehnic al invenției constă în următoarele:

- compensarea erorilor de executare a pieselor transmisiei, care influențează poziția punctului de contact din angrenare (excentricitatea porțiunii înclinate a arborelui manivelă, excentricitatea suprafeței de bază a blocului satelit, excentricitatea suprafeței de instalare a roților conice ale coroanelor dințate ale blocului satelit, erori de pas etc.), prin asigurarea posibilității microdeplasărilor în cele trei direcții ale sistemului de coordonate XYZ;
- amorsarea sarcinilor de șoc la angrenare prin asigurarea microdeplasărilor unităților în formă de celule în direcția acțiunii forței normale în angrenaj;
- reducerea pierderilor la frecare de alunecare prin asigurarea microdeplasărilor unităților în formă de celule pe direcția acțiunii forței de frecare.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-7, care reprezintă:

- fig. 1, vederea generală a transmisiei planetare precesionale;
- fig. 2, vederea A din fig. 1;
- fig. 3, schema angrenării dinte-rolă din fig. 1;
- fig. 4, schema dintelui cu stratul din material plastic aplicat pe suprafața de lucru a dintelui;
- fig. 5, vederea I din fig. 4 (unitatea în formă de celulă romboedrică);
- fig. 6, secvență a rețelei de unități celulare de pe suprafața dintelui;
- fig. 7, schema de calcul a compensării erorilor la executarea și asamblarea prin deformarea triaxială a stratului de material plastic aplicat pe suprafața de lucru a dintelui.

Transmisia planetară precesională (fig. 1) conține carcasa 1, în care sunt amplasate blocul satelit 2 cu două coroane cu role conice 3 și 4, roțile dințate centrale fixă 5, fixată rigid de capacul 6 al transmisiei precesionale, și mobilă 7, fixată rigid cu arborele condus 8. Blocul satelit 2 este instalat pe rulmenții 9. Centrul 10 de precesie O este punctul de intersecție a axelor generatoarelor roților conice 3 și 4 cu axele arborelui manivelă 11 și a sectorului înclinat 12, pe care pe rulmenții 9 este instalat blocul satelit 2 (fig. 3). În urma erorilor de executare și asamblare a pieselor transmisiei, centrul de precesie O , poate fi deplasat cu o distanță a , care generează excentricitatea e (fig. 2). Pe suprafața dinților 13 ale roților dințate centrale 5 și 7 (fig. 3) este aplicat prin tehnologii aditive un strat subțire din material plastic 14 cu proprietăți de amorsare a sarcinilor de șoc (fig. 4), compus din unități în formă de celule romboedrice 15 (fig. 5) cu formarea unei structuri romboedrice 16 (fig. 6), executate cu posibilitatea microdeplasărilor pe cele trei direcții ale sistemului de coordonate XYZ (fig. 7).

Transmisia planetară precesională funcționează în modul următor.

La rotirea arborelui manivelă 11 cu viteza unghiulară de intrare ω_1 , blocul satelit 2, instalat pe sectorul înclinat 12 al arborelui manivelă 11, efectuează o mișcare de precesie regulată în jurul centrului 10 de precesie O (punctul de intersecție a axelor generatoarelor roților conice 3 și 4 cu axele arborelui manivelă 11 și a sectorului înclinat 12). Din cauza erorilor de executare și asamblare a pieselor transmisiei, centrul de precesie al blocului satelit 2 se poate deplasa la distanța a , fapt ce generează excentricitatea e a blocului satelit 2 și, respectiv, o mișcare relativă a roților conice 3, 4 pe direcția generatoarei roților față de dinții roților dințate centrale fixă 5 și mobilă 7. Datorită capacității de deformare a materialului elastic al stratului subțire din material plastic 14 cu valoarea h sub acțiunea forței normale $F_N(q)$ în angrenaj prin asigurarea microdeplasărilor unităților în formă de celule romboedrice 15 pe direcția acțiunii forței de frecare este exclusă deplasarea relativă a roților 3, 4 față de dinții 13 pe direcția OX , fapt ce exclude frecarea de alunecare între rolele conice 3, 4 și dinții 13 și reduce pierderile la frecarea de alunecare.

Datorită asigurării microdeplasărilor unităților celulare în formă de celule romboedrice 15 pe direcția acțiunii forței normale F_N în angrenaj - axa OY , are loc amorsarea sarcinilor de șoc în angrenaj, cauzate de erorile de executare și asamblare a pieselor transmisiei, și factorii dinamici.

Astfel, soluția tehnică propusă permite reducerea nivelului de zgomot și vibrații, reducerea pierderilor de putere la frecare de alunecare în angrenaj.