

STUDIUL CARACTERISTICILOR ELECTROMAGNETICE AL MASINII SINCRONE CU MAGNEȚI PERMANENȚI

URSATII Nicolai

conducător științific prof.univ. d.h.ș.t. AMBROS Tudor

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: În lucrare se realizează studiul asupra cîmpului magnetic și caracteristicilor electromagnetice al mașinii sincrone cu magneți permanenți de diferite configurații. Se elaborează calculul componentelor cîmpului magnetic cu aplicația metodei elementelor finite. Sa obținut tablourile cîmpului magnetic produs de magneții permanenți și curenții statorici. Pentru fiecare configurație a magneților permanenți sau obținut curbele inducției magnetice din întrefere.

Cuvinte cheie: mașină sincronă, întrefere, pas polar, magneți permanenți, cîmp magnetic, flux magnetic axial.

În ultimul timp utilizarea magneților permanenți în construcția mașinilor electrice este tot mai vastă. Aceasta se explică prin faptul că tehnologia producerii magneților permanenți sa ridicat la o nouă treaptă de producere, iar parametrii mecanici, termici și magnetici ai acestora sau îmbunătățit esențial. Concomitent se urmărește micșorarea treptată a costului magneților permanenți pe piața mondială.

Toate aceste cauze au sporit în mare măsură elaborarea mașinilor sincrone cu magneți permanenți și în special a generatoarelor sincrone cu excitație magneto-electrică. Ultimile tot mai frecvent sunt folosite în sistemele neconvenționale de producere a energiei electrice [1,2].

Problema de bază în acest context, este legată de îmbunătățirea calității producerii energiei electrice de generatoarele cu magneți permanenți.

Din aceste probleme mai importante sunt reglarea tensiunii, menținerea frecvenței și producerea unei tensiuni sinusoidale la bornele generatorului.

Ultima din cerințe este dictată în primul rînd, de parametrii constructivi ai generatorului, pasul înfășurării, forma geometrică a creștăturilor și proeminențelor polare.

În lucrare se propune construcția unui generator sincron cu magneți permanenți fără creștături pe stator, cu înfășurarea montată pe jugul statoric fig 1.

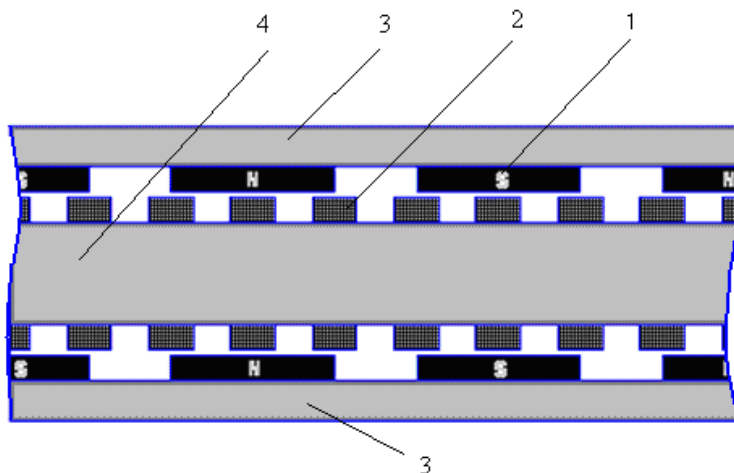


Fig. 1. Generator sincron cu magneți permanenți fără creștături desfășurat în plan: 1. Magneți permanenți; 2. Înfășurare statorică; 3. Jug rotoric; 4. Jug statoric;

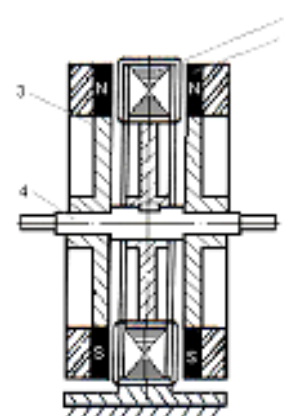


Fig. 2. Generator axial cu dublu rotor

Această construcție datorită valorii ridicate a inducției remanente a magneților ($B_r > 1.25$ T) asigură valoarea inducției magnetice din întrefere în limitele 0.65-0.75 T adecvate mașinilor sincrone cu excitație electromagnetică [3].

Luînd în considerație, că generatorul produs este cu flux magnetic axial, acesta are două rotoare disc pe suprafețele orientate spre stator fiind fixați alternativ magneții permanenți fig. 2.

Construcția propusă este ușor de realizat din punct de vedere tehnologic concomitent pentru înfășurarea statorică se cheltuiește cupru cu 20% mai puțin, în comparație cu generatoarele de construcție clasică.

Pentru determinarea repartizării fluxului magnetic pe sectoarele circuitului magnetic sa folosit metoda elementului finit. Deoarece metoda prevede repartizarea liniilor magnetice numai în plan, statorul și rotorul au fost desfășurate. Modelarea câmpului magnetic din întrefier sa efectuat pentru două configurații a tălpilor polare.

În figura 3 este prezentat tabloul câmpului magnetic pentru configurația tălpilor polare dreptunghi, iar în figura 4 configurația este segmentară.

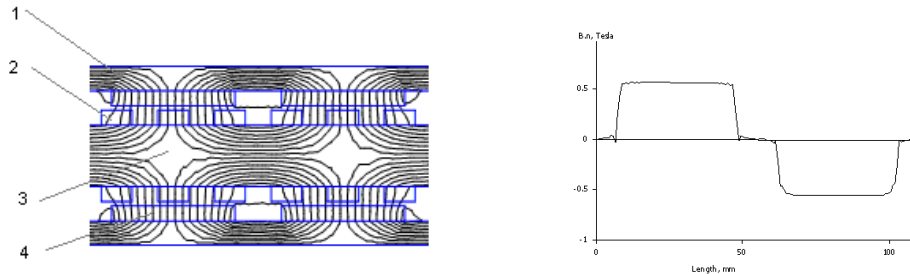


Fig.3 . Spectrul liniilor câmpului magnetic și curba variație inducție magnetică în întrefier pentru configurația tălpilor polare dreptunghi-segmen.

1. jug rotoric; 2. înfășurarea indusului; 3. jug statoric; 4. magnet permanent;

În primul caz curba inducției magnetice din întrefier conține armonici de ordin superior provocate de forma dreptunghiulară a magneților permanenți.

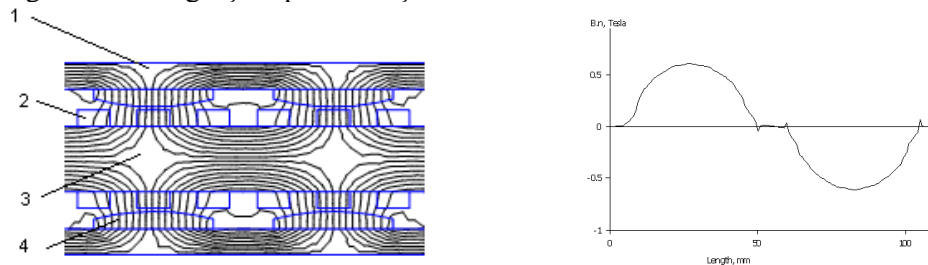


Fig.4 . Spectrul liniilor câmpului magnetic și curba variație inducție magnetică în întrefier pentru configurația tălpilor polare segment de semicerc.

1. jug rotoric; 2. înfășurarea indusului; 3. jug statoric; 4. magnet permanent;

În al doilea caz curba inducției magnetice practic este sinusoidală deoarece întrefierul sub tălpile polare variază în limitele $\delta_{\max} = (2-5)\delta_{\min}$. Din cauza lipsei creștăturilor statorice curbile inducției magnetice din întrefier fig 3,4 nu conțin armonici de ordin superior.

Fluxurile Φ_{JS} , Φ_{JR} din jugurile statorice și rotorice sunt repartizate uniform în ambele cazuri.

Se pot trage următoarele concluzii:

Magneții permanenți cu inducția magnetică remanentă ridicată produce în întrefierul neted fără creștături pe stator valori adecvate inducției magnetice din mașinile clasice.

Configurației secțiunii transversale de formă segmentară a tălpilor polare asigură obținerea variației aproape sinusoidale a inducției magnetice.

Generatorul sincron cu magneți permanenți asigură economisirea cuprului pentru realizarea înfășurării statorice.

Bibliografie:

- 1. Tudor Ambros** „Convertizoare electrice și electromecanice speciale” Editura „Tehnica – INFO” Chișinău 2008.
- 2. T. Ambros**, L. Iazlovețchi, I. Lesnic. The constructive structures of electric generators with axial magnetic flux, Buletinul Institutului Politehnic din Iași, 2004, - Tomul L (LIV), - p.8.
- 3. Ileana Fetita** “Materiale electrotehnice si electronice” Editura Didactica si Pedagogica Bucuresti 1993;