

Soluții inedite pentru sistemele de tracțiune electrice

Obiectul tezei de licență a absolventului FEIE Igor MÂNDRU se referă la mașină electrică de tracțiune a vehiculelor electrice sau hibride HEV/PHEV/BEV, cercetări care se desfășoară în cadrul unui program științific bilateral dintre Universitatea Tehnică a Moldovei și Universitatea Politehnică Timișoara. Teza a fost elaborată în cadrul unui program de mobilitate Erasmus+ la Universitatea Politehnică Timișoara sub conducerea în cotutelă a profesorilor Ilie NUCĂ (UTM) și Sorin DEACONU (UPT).

Autorul prezintă o nouă soluție pentru sistemele de tracțiune electrice pentru vehicule hibride (hybrid electric vehicles – HEV) bazată pe o mașină sincronă cu flux axial și magneți permanenți, având o structură cu două rotoare și un singur stator (2R1S). Această structură permite controlul independent al fiecărui rotor și simplifică topologia vehiculului hibrid.

Pentru studiul mașinii sincrone cu magneți permanenți cu structura 2R1S a fost necesar de a rezolva o problemă științifică complexă – calculul câmpului electromagnetic



tridimensional, pentru care a fost dezvoltat și implementat modelul matematic și algoritmul de optimizare. De asemenea, a fost efectuată o comparație între creștăturile deschise și semi-închise pentru a identifica varianta optimă. Autorul a abordat integrarea mașinii în sistemele de tracțiune ale HEV existente. De exemplu, Toyota Prius utilizează un sistem de transmisie planetar combinat cu mașina electrică pentru obținerea transmisiei variabile continue.

Pentru a reduce timpul de calcul al modelului 3D pe element finit, a fost propus

un model alternativ Quasy 3D, format din câteva mașini elementare 2D în plan. Analiza pe element finit este necesară pentru a valida modelul matematic și pentru a spori gradul de precizie al rezultatelor. Parametrii calculați cu metoda elementului finit (FEM) au fost comparați cu cei calculați cu ajutorul modelului analitic. În urma comparării rezultatelor modelelor analitic și pe element finit, diferența a constituit 8-12 % pentru un cuplu și 13-15 % pentru inductanțe.

Autorul a propus și o metodă de optimizare a mașinii, utilizând analiza pe element finit: a menționat trăsăturile algoritmului de optimizare, iar datele de ieșire le-a comparat cu cele ale optimizării cu modelul analitic.

Rezultatele științifico-practice din lucrare au fost prezentate în cadrul conferinței internaționale ICAS-2017 și a Simpozionului studențesc „HD-47-STUD” din Hunedoara.

În perspectivă, absolventul își propune să dezvolte tactica de control și să elaboreze o unitate de control al prototipului de mașină.