

Gyimóthy Szabolcs:

Speciális kontinuummodellek az alkalmazott elektrodinamikában

MTA doktori értekezésének

BÍRÁLATA

A szerző az 1. fejezetben kutatásának az alkalmazott elektrodinamikában elfoglalt helyét határozza meg. Ez **leegyszerűsítve**: *összetett és (vagy) bonyolult elektromos berendezések elektromágneses terének és a szükséges mérnöki paramétereknek a meghatározása, felhasználva a rendelkezésre álló véges-elemes számítógépes programokat és esetlegesen a használható analitikus összefüggéseket.*

Erre a továbbiakban példákon keresztül három módszert mutat be.

Az **első módszer** példája a *litze-huzalból* készült tekercsveszteség számítása. A litze-huzalnál az elemi szálvezetők összezsavarásával kapott vezetőkől újabb vezetősínt alakul, majd ezekből ismét... stb. Tehát a litze-huzal "geometriája" meglehetősen bonyolult, ezért egyetlen véges-elemes számítógépes program használata nem jön számításba. Az értekezésben közölt módszer a szakirodalomban meglévőknél pontosabb számítást adó algoritmus, amely az áramkiszorítási és közelségi hatások pontosabb vizsgálata alapján vegyesen alkalmaz véges-elemes programokat és analitikus képleteket. Külön említendő a kötegközi áramkiszorítás számításánál az a szellemes megoldás, hogy a szerző *az egy kötegen belüli szálak pozícióját meghatározó koordinátákat valószínűségi változónak tekinti*. Továbbá külön fejezetben bizonyítja be a a részveszteségekre vonatkozó *ortoganilitást*, azaz a külön számított veszteségek összeadhatóságát. A litze-huzalos tekercsek egyik alkalmazási területe a *vezeték nélküli energiaátvitel*, amelynek határfoka elsősorban a tekercsek veszteségétől függ. A szakirodalomban található mérési eredmények és a megfelelő számítások összehasonlítására is sor kerül.

A **második módszer** a *homogenizálás a vezetőképesség irányfüggővé tevésével, azaz vezetőképesség-tenzor bevezetésével*. A példa itt a széles körben használt igen vékony rézlemez vagy alumíniumlemez feltekerésével készült szalagtekercs. Ilyen tekercset sok helyen használnak. Egyik példa a magas hőmérsékletű szupravezetőknél használt HTS tekercs. A szerző az értekezésben bemutatja egy szalagtekercs ellenállása és önindukciós tényezője számításának eredményeit *a., a meneteket részletezően követő, b., hengerkoordinátás homogenizálással, c., spirálkoordinátás homogenizálással* dolgozó véges elemes számítógépes programmal, valamint összehasonlítja a *számított értékeket, a futási időket, és a géppel szemben támasztott erőforrásigényeket*, és ezzel bizonyítja a spirális koordinátásos homogenizálás előnyét. Az értekezés tartalmazza a mágneses tér eloszlásának összehasonlító ábráit is az *a., és c.,* esetekre, és nem látszik különbség.

A harmadik módszer mozgó közeget is tartalmazó elektrotechnikai eszköz elektromágneses terének számításával foglalkozik. A szerző a mozgó közegre érvényes potenciálos másodrendű parciális differenciálegyenlet elsőrendű, sebességfüggő tagját tenzoros transzformációval a másodrendű tagba sűriti, azaz a konvekciós differenciálegyenletet diffúzióssá, nyugalmivá alakítja, amelyre már rendelkezésre áll végeselemes program. Példaként haladó mozgásra egy csuszó érintkezős modell, forgó mozgásra forgó szigetelőhengerre eső elektromágneses síkhullám modellje szolgál.

Az értekezés gondos kivitelű és magas szintű kutatási tevékenységet mutat. A szerző számos, színvonalas folyóiratokban megjelent cikke főleg társszerzős, nagyrészt a tanszék tagjaival: tanszéki kutatásról van szó, de a szerzőnek a tézisekben első szám első személyes fogalmazása egyértelművé teszi, hogy az ott megfogalmazott ötletek és kidolgozásai a sajátjai.

Mindhárom tézist elfogadom, és a doktori értekezést nyilvános vitára alkalmasnak tartom. A közölt tudományos eredmények alapján Gyimóthy Szabolcsnak javaslom az MTA doktori cím odaítélését.

Budapest, 2021 május 18.


(Tevan György, az MTA doktora)