



Latvijas Universitātes Fizikas institūta projekta „**Elektromagnētisko indukcijas sūkņu aprēķināšanas un optimizēšanas metodikas izstrādāšana industriāliem pielietojumiem**”
(Vienošanās Nr. 2013/0018/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/061)

Projekta pētnieciskā darba plāns 01.12.2013-28.02.2014.

1. Apkopot eksistējošās metodikas sūkņu uz patstāvīgiem magnētiem aprēķināšanai, pievēršot īpašu uzmanību diskveida sūkņiem (*2.1. aktivitāte*).
2. Brīvā koda programmatūras OpenFOAM iespēju padziļināta izpēte patstāvīgo magnētu sūkņu modelēšanas un aprēķināšanas rīku izveidei (*2.2. aktivitāte*).
3. Rotējošo magnētu radīta EM lauka un ierosinātās šķidrā metāla kustības modelēšanas rīku izveide kvazi-2D tuvinājumā (*2.2. aktivitāte*)

Projekta pētnieks M. Ščepanskis



Latvijas Universitātes Fizikas institūta projekta „**Elektromagnētisko indukcijas sūkņu aprēķināšanas un optimizēšanas metodikas izstrādāšana industriāliem pielietojumiem**”
(Vienošanās Nr. 2013/0018/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/061)

Atskaite par veikto pētniecisko darbu 01.12.2013.-28.02.2014.

1. Tika apkopotas EM sūkņu uz patstāvīgiem magnētiem eksistējošās aprēķinu metodikas. Tika konstatēts, ka pārsvarā lietotajās analītiskās metodes ar empīriskiem korekcijas koeficientiem apmierinoši var būt pielietotas cilindrisko sūkņu aprēķināšanai, bet nav pielietojamas diskveida sūkņiem un sūkņiem ar rotējošiem cilindriskiem magnētiem. Tika izpētīta skaitliskā 2D pieeja cilindrisko sūkņu aprēķināšanai, bet secināts, ka tā nav piemērojama diskveida sūkņiem, kur ir nepieciešams realizēt 3D pieeju. (2.1. aktivitāte)
2. Tika izpētīta brīva koda programmatūras OpenFOAM iespējas modelēt ar EM sūkņu aprēķināšanu saistītos fizikālos procesus. Tika secināts, ka minēta programmatūra ir ļoti piemērota hidrodinamiskiem aprēķiniem, satur vairākus turbulences modeļus, kā arī ir iespējams arī iebūvēt EM spēku Navjē-Stoksa vienādojumā. Bet EM daļas aprēķināšanai piemēroto risinātāju OpenFOAM standarta bibliotēkas nesatur. Tika izpētīts *multiRegionPlasmaFoam* risinātājs, kurš var būt nopietni modernizēts lai sasniegt izvirzītos mērķus, bet šāda modernizācija prasa nopietnus laika ieguldījumus un programmēšanas zināšanas. (2.2. aktivitāte)
3. Kvazi-2D tuvinājuma ietvaros ir izveidots skripts 2D EM lauka aprēķināšanai sistēmai ar 4 pretējos virzienos rotējošiem magnētiem ANSYS programmatūrā. Ir izveidots arī skripts automātiskai 3D režģa ģenerēšanai, izmantojot OpenFOAM standarta rīku *blockMesh*, kā arī interpolators EM spēka pārņemšanai no ANSYS programmatūra uz OpenFOAM. Hidrodinamiskais uzdevums ir rēķināts OpenFOAM LES turbulence modelēšanas pieejas ietvaros. Tika novērota interesanta asimetriska plūsmas uzvedība, kuru jāpēta sīkāk arī turpmāk, attīstot modelēšanas pieeju: pilnais 3D aprēķins, EM un hidrodinamisko aprēķinu iteratīvā sajūgšana un citi. (2.2. aktivitāte)

Projekta pētnieks M. Ščepanskis