



Projekta Levitācija zinātnisko rezultātu pārskats Nr.5

Atskaites periods: projekta ceturksnis Nr. 5.

(01.04.2022. - 30.06.2022.)

Projekts: Nr. 1.1.1.1/20/A/070 “Nākamās paaudzes tehnoloģijas izstrāde augstas tīrības kristālu audzēšanā, izmantojot MHD pseido levitāciju”.

Projekta realizētāji: Latvijas Universitāte (*vadošais partneris*), SIA “AGL Technologies” un SIA “Cryogenic and Vacuum Systems”.

Projekta vispārējais mērķis: Vispārējais mērķis ir pirmo reizi pasaulē pārbaudīt eksperimentāli nākamās paaudzes iekārtas koncepciju ultra augstas tīrības pakāpes germānija kristālu audzēšanai ar MHD levitācijas metodi pseidolevitācijas apstākļos (*nākotnes vajadzības prasa tīrību viens svešais atoms uz 10^{13} germānija atomiem Ge kristālā*) ar virsmērķi nākotnē tādus ražot un lietot Latvijā, kā arī eksportēt, licencējot intelektuālo īpašumu.

Projekta darbības un paveiktais dotajā atskaites periodā:

Darbība 1. Izstrādāt detalizētu projekta "Levitācija" darba plānu un ar to saistīto iepirkumu plānu, lai nodrošinātu projekta mērķu sasniegšanu

Paveikts Darbībā 1. plānotais un pabeigta satura atskaites izstrāde par Darbības 1 izpildi.

Darbība 2. MHD datormodelēšana

Apakšdarbība 2.1. literatūras un konferenču rakstu krājumu, pētījumu atskaišu studijas.

Paveikts Darbībā 2 plānotais, bet līdz projekta beigām ir un būs svarīgi turpināt sekot līdzi pētniecībai kolēģu laboratorijās visā pasaulē, studēt zinātnisko literatūru, pētot nianšes, un īpaši sekot jaunākiem ziņojumiem konferencēs un analizēt jaunās publikācijas. Ir apzināti aptuveni 100 literatūras avoti un detaļas analizēti vismaz 30 darbi (*t.sk. vairāki patenti*). Tā rezultātā ir papildināts attiecīgs agregēto un analītisko zināšanu kopums. Jāatzīmē, ka projekta problēmas aktualitāti apstiprina aizvien jaunu publikāciju parādīšanās. Piemēram, 2021.gada rudenī parādījās Twentes universitātes zinātnieku grupas publikācijas. Projekta grupa studēja šos darbus un apmeklēja Twenti 2022.gada jūnija sākumā.

Sagatavota Darbības 2 atskaites literatūras pārskata daļa, kas tiks papildināta ar pabeigtu sadaļu par notikušajiem zinātniskajiem kolokvijiem.

Veikta izpēte, un attiecīgi formulēti darba uzdevumi datorsimulācijas eksperimentiem

Darbībā 2 ir paredzēta iegūto datu kopu un zināšanu izmantošana, izvēloties izkausētai zonai magnetohidrodinamiskās stabilitātes nosacījumus. Šis darbs tiks optimizēts 2023.gadā.

Darbība 3. zemtemperatūras eksperimentālas iekārtas izveide alvas kristālu audzēšanai (300°C , atmosfēra)

Apakšdarbība 3.1. Zemtemperatūras iekārtas rasējumu un skiču detalizācija.

5. projekta ceturksnī ir pabeigti visi nepieciešamie rasējumi, skices un izstrādātas to digitālās versijas. Pārbaudīta detaļu un komponentu funkcionalitāte. Sākta nepieciešamo detaļu izgatavošana. Notiek izgatavošanas procesa uzraudzība.

Apakšdarbība 3.2. Eksperimentālās iekārtas mehānisko daļu un sistēmu izgatavošana

5. projekta ceturksnī projekta komanda strādāja pie ģenerators izveides. Paralēli notiek eksperimentāli pētījumi jaudas paaugstināšanai, apzinot nepieciešamo elementu bāzi augsttemperatūras variantam. Tika strādāts pie hidraulikas bloka. Karietes vertikālās kustības nodrošina hidraulisks cilindrs ar divu (*ātrā un lēnā*) hidraulisko sūkņu ar attiecīgu dzinēju (*elektromotors ar 1,5 līdz 2,2KW un soļu dzinējs*).

Balstoties uz koncepteksperimentos iegūtajiem datiem, kuri tika prezentēti minētajā LU 2022.gada konferencē redzams, ka pretvijuma koncepcija nemodificētā veidā ir kontraversāla sakarā ar kausēšanas un levitācijas vietu telpisku nesakritību. Nepieciešams turpināt pētījumus, meklējot un pārbaudot citas kausējumu zonas noturēšanas metodes un principus.

Apakšdarbība 3.3. Kristālu audzēšanas iekārtas elektrisko shēmu un elektronikas bloku montāža zemtemperatūras kristālaudzēšanas iekārta.

Notiek shēmu montāža un attiecīga eksperimentāla testēšana.

Darbība 4. Alvas kristālu audzēšanas sērija, lai optimizētu eksperimenta apstākļus un uzlabotu teorētisko modeli tā pielietošanai germānija gadījumā augsttemperatūras apstākļos

Darbība tiks sākta 2022.gada 1.jūlijā.

Darbība 7. Projekta vadība un koordinācija

Apakšdarbība 7.1. Projekta menedžments iepirkumi un darba komandējumi

Ceturkā ceturksņa laikā ir precizēts detalizētais darba plāns, tas ietver arī sadarbības veidošanu ar projekta partneriem un darbu sadali. Precizēts iepirkuma plāns. Iesniegta trešā perioda atskaite MP3, saņemtas datu sistēmas un termofotokameras piegādes atbilstoši iepirkumiem. Noorganizēta 5. Projekta padomes sēde (28.06.2022.), *zinātniskie kolokviji (Nr.13 - 15. – attiecīgi), 21.04., 24.05., 02.06.; kopā 3 kolokviji.*

LU ERAF projekta mājas lapā un Rīgas Fotonikas centra mājas lapā izvietota atskaite par 4.periodu.

5. projekta ceturksnī notika gan regulāras, gan epizodiskas šaurākas darba sanāksmes un tikšanās laboratorijas ietvarā. Kontaktos ar partneriem projekta komanda apsprieda: aktuālus projekta realizēšanas inženiertehniskos jautājumus; metodiku uzlabošanu, iepirkuma jautājumus.

Pēdējās izmaiņas veiktas 30.06.2022.