

Projekta nosaukums: Elektromagnētiska tehnoloģija ar nano-daļiņām stiprināta vieglā sakausējuma kristalizēšanas procesam 3D drukas pielietojumam

Projekta līguma numurs: 1.1.1.1/19/A/080

Projekta īstenošana par pārskata periodu no 11.07.2022. līdz 10.11.2022.

Pārskata periodā tika turpināts zinātniski pētnieciskais darbs sadarbībā ar SIA “2AM” pie darbības nr.2 “Intensīvas daļēji cietas metāla plūsmas izpēte primāro daļiņu ievietošanai”, darbības nr.3 “Nanodaļiņu dispersijas eksperimenti”, darbības nr.4 “Pilna MMNC ražošanas procesa eksperimenti” un darbības nr.5 “Vispārējs sistēmas novērtējums un publikāciju sagatavošana un IĪT dokumentācijas sagatavošana” īstenošanas.

Pārskata periodā tika turpināts darbs pie skaitliskā modeļa priekš daļiņu iemaisīšanas pusšķidrā sakausējumā ar pastāvīgo magnētu, kas novietots zem tīģeļa. Šajā posmā veikta detalizētāka analīze par efektīvāko tīģeļa un magnēta rotora ģeometriju, distanci starp tiem, kā arī viskozitātes ietekmi uz plūsmu. Šie rezultāti aprakstīti publikācijā, kas ir iesniegta un tiks publicēta.

Izveidoti paraugi priekš daļiņu dispersijas eksperimentu sērijām. Paraugi veidoti no 6061, A356 sakausējumiem un WC, SiC un TiB nanodaļiņām. Daļiņu iemaisīšanas paņēmieni atkarībā no izvēlēta sakausējuma un daļiņu pāra atšķiras. Tablešu iemaisīšanas metode izmantota A356 un SiC paraugiem, Iemaisīšana pusšķidrā sakausējumā no virsmas savukārt A356 + WC, 6061 + WC un 6061 + SiC paraugos.

Veikta eksperimentu sērija ar A356 sakausējumu un SiC un WC nanodaļiņām. Paraugos pētīts daļiņu sadalījums, graudu struktūra un mikrociētības izmaiņas paraugos ar un bez kombinētas AC un DC magnētisko lauku iedarbības. Rezultāti salīdzināti ar paraugiem, kas iegūti no impulsu apstrādes un apstrādes ar mehānisko ultraskaņu.

Veikti eksperimenti ar mērķi noteikt impulsu un pastāvīgā magnētiskā lauka ietekmi uz daļiņu sadalījumu alumīnijā. Ar šo metodi apstrādāti A356 sakausējumi ar WC un SiC daļiņām, kā arī 6061 sakausējums ar TiB daļiņām. Eksperimentos impulsu pīķa strāva spolē bijusi līdz 40 kA! Eksperimentos novērots, ka elektromagnētiskā apstrāde uzlabo daļiņu sadalījumu, bet tai pat laikā daļa no daļiņām tiek izspiestas uz virsmas.

Veikti eksperimenti izmantojot galinstānu, kas ir šķidrums istabas temperatūrā. Tika veikti spiediena mērījumi, lai noteiktu inducētā spiediena amplitūdu šķidrā metālā impulsa laikā.

Ar 6061 sakausējumu veikta eksperimentu sērija ar mērķi noteikt mainās sakausējuma graudu struktūra, ja sakausējums sasilst impulsu iedarbībā un impulsu iedarbībā + DC magnētiskais lauks. Šobrīd norit darbs, lai izveidoto impulsu avotu pieslēgtu nepārtrauktam liešanas kristalizatoram, kas dos priekšstatu par iedarbības veiktspēju kontrolētos kristalizācijas apstākļos.

Tiek attīstīts skaitliskais modelis spiediena un plūsmas aprēķiniem, ko rada elektromagnētiskā impulsa laiks kombinācijā ar DC lauku.

Ar mehāniskās ultraskaņas ierosināšanas metodi sagatavoti salīdzināšanas paraugi, līdzīgi kā ar AC+DC iedarbību un impulsu iedarbību. Kā sakausējumi izmantoti A356 un 6061 alumīnija



LATVIJAS
UNIVERSITĀTE

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

sakausējumi un SiC, WC un TiB nanodaļiņas. Salīdzinošam mikrostruktūras pētījumam tika sagatavoti Al-Mg-Sc sakausējumi ar BN un B₄C nanodaļiņu piedevu. Paraugi tika izgatavoti izmantojot kombinētu magnētisko lauku ar ultraskaņas iedarbību uz kausējumu, kā arī tikai ar magnētisko lauku iedarbību.

Pētījumu rezultāti prezentēti populārzinātniskai sabiedrībai pasākumā Zinātnieku nakts, kā arī pētījums prezentēts LU fizikas bakalaura studentiem "Ievadseminārs fizikā un inženierfizikā" kursā.

Informāciju sagatavoja:
Projekta administratīvais vadītājs
Viktorija Juhņeviča, viktorija.juhnevica@lu.lv
15.12.2022.