

Projekta nosaukums: Risinājumu rīks optimālai projektēšanai viedo polimēru nano kompozītmateriālu struktūru izveidei izmantojot 3D printēšanu

Projekta līguma numurs: 1.1.1.1/19/A/031

PROJEKTA ĪSTENOŠANA PAR PĀRSKATA PERIODU

no 11.09.2021. līdz 10.12.2021.

Pārskata periodā īstēnotas šādas darbības:

1. Darbība nr.2“Tehnoloģija”, kuras ietvaros:

- Izstrādāti dažāda veida paraugu projekti 3D drukāto paraugu mehānisko un fizikālo īpašību noteikšanai. Paraugu dizains ir universāls jebkura veida izmantotajam pavedienu materiālam, un to var izmantot materiālu ražošanā un tālākai īpašību salīdzinošai analīzei.
- Izdrukāts statistiski nozīmīgs skaits dažāda veida AM paraugu.

2. Darbība nr.3 “3D nanokompozītu raksturojums”, kuras ietvaros:

- Eksperimentāli tika pētītas dažādu veidu 3D drukas materiālu un drukāto struktūru mehāniskās īpašības. Eksperimentos tika iegūts pavedienu un ekstrudēto šķiedru blīvums, modulis un izturība. Tika pētīta drukas parametru ietekme uz drukāto konstrukciju īpašībām.
- Tika pētītas vadošo pavedienu un apdrukas detaļu elektriskās īpašības. Dažiem kompozītmateriāliem vadošiem polimēriem pat neliela apkārtējās temperatūras novirze var izraisīt diezgan ievērojamas pretestības novirzes. Pētījums bija vērsts uz četriem 3D produktu termiskajiem raksturlielumiem, kas izdrukāti no 15 visizplatītākajiem pavedieniem. Tika novērtēta un sistematizēta 3D drukā pārbaudīto materiālu mīkstināšanas temperatūra, lineārās termiskās izplešanās koeficients (CLTE), atlikušā termiskā deformācija un siltumvadītspēja dažādos mērījumu virzienos. Tika pārbaudītas puskrīstālisko un amorfo polimēru pavedienu grupas, elektriski vadošie PLA pavedieni un termohromie PLA LAVA pavedieni.
- Tika veiktas aptuvenas termisko spriegumu aplēses drukāto izstrādājumu slāņos, lai noteiktu piemērotus materiālus hibrīdu 3D daudzslāņu sistēmu izveidei.

3. Darbība nr.4“Īpašību modelēšana”, kuras ietvaros:

- Veikta FDM drukāto paraugu galīgo elementu analīze, ņemot vērā materiāla mikrostruktūru. Izpētīta dažādu drukas parametru, piemēram, slāņa biezuma, rastra

leņķa, gaisa spraugas uc ietekme uz materiāla efektīvām mehāniskajām un vadošajām īpašībām. Galīgo elementu analīze tika izmantota, lai modelētu divu materiālu paraugu sildīšanu ar iegultu vadošu ceļu. Stacionārs elektrotermoelastīgais šķīdums tika izmantots, lai modelētu Džoula sildīšanu vadošajā ceļā un siltuma difūziju lielākajā parauga daļā. 3D drukāto detaļu efektīvo elastības īpašību novērtēšanai tika realizēts vienvirziena drukātā materiāla mikrostrukturālas analītiskais modelis.

4. Darbība nr.5“Risinājumu Rīka (RR) izstrāde”, kuras ietvaros:

- Tika izveidota kvēldiegu eksperimentālo mehānisko un fizikālo īpašību datu bāze mikrostrukturālā līmenī. Datubāze ir atbildīga par eksperimentālā materiāla datu uzglabāšanu lietotājam draudzīgā formā un saglabāto datu eksportēšanu/importēšanu uz citiem moduļiem.
- Tika izstrādāts moduļu komplekts, kas ļauj ģenerēt 3D vienību šūnas CAD modeļus, kas attēlo drukātos pavedienus mikrolīmenī, nosakot slāņa biezumu, sprauslu platumu, spraugas un citus drukas procesa parametrus. Ģenerētos modeļus var savienot un eksportēt uz galīgo elementu programmatūru turpmākai analīzei. Tiek izstrādāts lietotājam draudzīgs interfeiss ērtai un automatizētai darbplūsmi.

5. Darbība nr.6“Rezultātu izplāšana un sabiedrības iesaistīšanās”, kuras ietvaros:

- Turpinās darbs pie oriģinālo zinātnisko darbu sagatavošana žurnāliem ar citēšanas indeksu, kas nav zemāks par 50 % no vidējā nozares. Presē ir viens oriģināls zinātnisks raksts: Zīle, E., Zeleniakiene, D., Aniskevich, A., ‘Characterization of polylactic acid parts produced using fused deposition modeling’, Mechanics of Composite Materials, 2022, Vol. 58, Nr.2.
- Notiek oriģinālo zinātnisko publikāciju sagatavošana žurnāliem un konferenču rakstu krājumiem, kas iekļauti SCOPUS (A vai B) datubāzēs.

Informāciju sagatavoja: Viktorija Juhņeviča, viktorija.juhnevica@lu.lv

Informācijas sagatavošanas datums: 22.12.2021.