

TTÜ ARENDUSPROJEKTI “DIGITAALSED TEHISKESKKONNA TEHNOLOOGIAD JA RAKENDUSED” KÕRGTEHNOLOOGILISTE MULTIMATERJALIDE LÜHIKIRJELDUS

Kõrgtehnoloogiliste multimaterjalide teadustöö suunal on keskendunud uudsete komposiitmaterjalide valmistamisele, milles kasutatakse 3D printimistehnoloogiat. Valitud on kaks põhivaldkonda, milles nähakse potentsiaali märkimisväärsete tulemuste saavutamiseks ning tulevikus rahvusvahelistes teadusprojektides osalemiseks. Nendeks suundadeks on:

1. Funktsionaalse gradientsusega 3D prinditud metall-keramiilised materjalid sügavate geotermaalpuuraukude puurimiseks (doktorandid Y. Holovenko, R. Rahmaniahranjani, J. Baronins, T. Minasyan, D. Tkachivskiy). Tegeletakse nii unikaalsete pulbrite valmistamisega kui ka nende baasil multimaterjalide valmistamisega. Metall 3D printeriga valmistatakse poorne, muutuva ristlõikega metallkarkass, mis hiljem täidetakse kulumiskindla faasiga ning konsolideeritakse. Antud meetod võimaldab kasutusele võtta ülikõva, aga samas suure haprusega materjale (nt. teemant, kuubiline boornitriid), mida siamaani dünaamiliste koormuste puhul kasutada ei saanud. Esialgset tulemused on näidanud, et komposiitmaterjali purunemiskindlust on võimalik tõsta mitmekordselt. Antud suunal on koostamisel H2020 teise vooru granditaotlus „Robust Percussive Drill Technology for Single Descent“, kus selliseid materjale hakatakse kasutama kuni 6 km sügavuste geotermaal puuraukude puurimisel (soojuse ja elektri saamiseks). Valmistatud on titaanarmeeritud kõvasulam, teemantiga ning titaan diboriidiga materjalid (Joonis 1). Tulemused on avaldamisel. Plaanitakse uuringuid kuubilise boornitriidiga tänu selle suuremale kõrgtemperatuursele stabiilsusele.

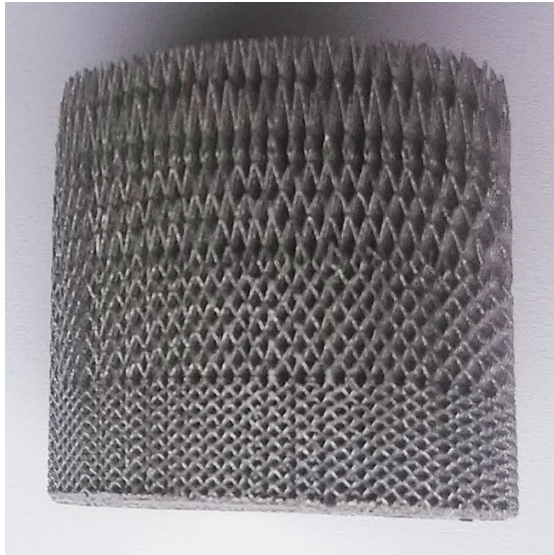
2. 3D printeri arendus kõrgkvaliteetsete kulumiskindlaate materjalide saamiseks (L. Liu ja Y. Holovenko, N.K.Kamboj). Kvaliteetsete (tihedus >95%) materjalide saamiseks lisatakse selektiivse lasersulatustehnoloogia 3D printerile kaks innovatiivset uuendust. Et laiendada prinditavate materjalide valikut ning võimaldada süviti uurida erinevate printimisparameetrite mõju materjaliomadustele, asendatakse standardne 1065 nm fiiberlaser 450 nm lainepikkusel töötava diodlaseriga. Teise uudsusena kasutatakse arendatavas printeris pressimistsükli. Materjalid tihedusega vähem kui 95% ei saa kasutada vastutusrikastes kasutusvaldkondades, näiteks sügavate geotermaalpuuraukude puhul, kus puurmasinate töötunni maksumus on sõltuvalt masina suuruselt suurusjärgus 10 000 EUR/päev. Printeri joonised on koostatud ning detailid on tellitud. Teostatakse printeri koostamist ning laseri seadistamist. Esimesed prooviprintimised plaanitakse teostada septembri lõpus.

Kulude aruanne (projekt SS427 kokku, 01/01/2018-01/06/2018): Tööjõukulud (13 257 EUR), Stipendiumid (9 000 EUR), Muu (280 EUR). Kokku 22 573 EUR (23 % täiseelarvest 100 000EUR).

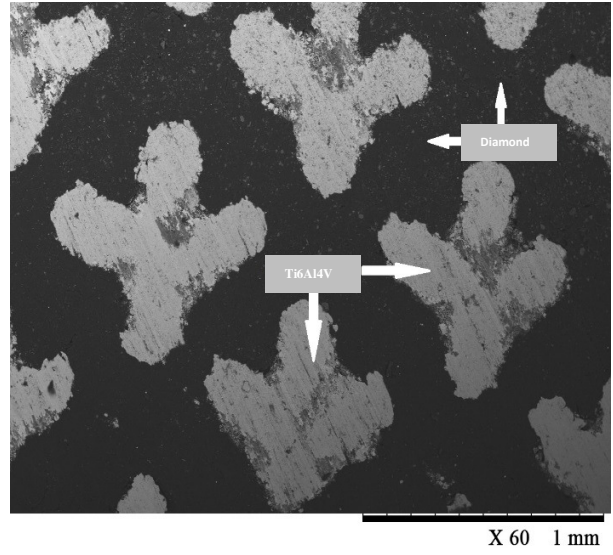
Lugupidamisega

L.Kollo, M.Antonov

14/06/2018



(a)



(b)

Joonis 1. (a) 3D prinditud võrk (titaani sulam) ja (b) materjal (titaan, teemant).