

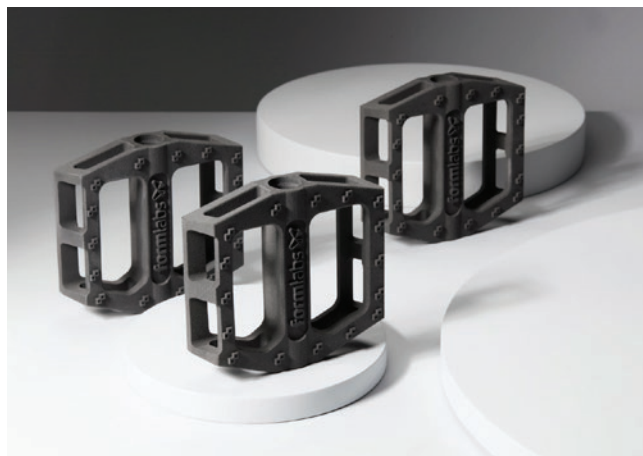
» 3D SLS pisač Formlabs Fuse 1 i tiskanje ugradbenih dijelova

Rok Žabkar Pri 3D-ispisu proizvoda često nas ograničavaju dvije stvari – performanse materijala i ograničenja u tehnologiji 3D-ispisa. Ta dva ograničenja možemo prevladati izborom drugog materijala i druge tehnologije 3D-ispisa. U takvim slučajevima često se pokrene razgovor o pisačima, koji djeluju na temelju SLS (Selektivno Lasersko Srašćivanje) tehnologije. SLS pisači su dugo godina bili dostupni samo velikim tvrtkama s velikim budžetima. To se sada mijenja, jer je na tržištu nekoliko novih SLS pisača, koji omogućuju sve prednosti SLS-tiska po vrlo umjerenoj cijeni. Među njih spada i najnoviji pisač tvrtke Formlabs, koji se naziva Fuse 1.

SLS pisači premošćuju oba prethodno navedena ograničenja. Prvo prevladavaju s boljim materijalom, jer mogu tiskati prave plastomere – najčešće poliamid (nylon). Drugo ograničenje kod tehnologije 3D-ispisa premošćuju ispisom proizvoda od praškastog materijala. To znači da proizvodi tijekom ispisa ne zahtijevaju potpurnu strukturu. Time korisnici imaju slobodnije ruke pri planiranju različitih geometrija za ispis. Potrebno je samo paziti na tom da proizvod odgovara radnom volumenu pisača. Na pisaču Fuse 1 radni volumen je veličine 165 x 165 x 300 mm. Prednost tehnologija na temelju praškastih materijala, kao što je SLS je u tome, da takav volumen možemo u potpunosti popuniti s proizvo-



» Slika 1: Pisač Fuse 1 s jedinicom za naknadnu obradu Fuse Sift



» Slika 2: Pedale bicikla ispisane s materijalom Nylon 12 na pisaču Fuse 1

dima, a ne samo da ih ispisujemo na dnu prostora za tiskanje, na radnoj platformi.

Kada se proizvodi ispišu u pisaču Fuse 1, potrebno ih je očistiti. Za tu svrhu Formlabs pored Fuse 1 nudi i jedinicu za naknadnu obradu Fuse Sift. Iz pisača uzimamo komoru za ispis i prenese-mo je u jedinicu Sift, koja je posebno razvijena za čisto i sigurno uklanjanje proizvoda iz preostalih praha. Pored čišćenja proizvoda, Sift ima i jednu važnu ulogu. To je priprema već primijenjenog no neiskorištenog praha za ponovni ispis. Primijenjeni prah možemo ponovo iskoristiti, no moramo ga osvježiti sa svježim prahom, kako bismo održali dobru kvalitetu ispisa. Pri osvježavanju praha moramo dodati 30-50 % svježeg praha, ovisno o vrsti materijala.

Kada govorimo o materijalu, možemo pogledati i materijale, koji su trenutačno na raspolaganju za pisač Fuse 1. Najpopular-niji materijal je Nylon 12, koji objedinjuje čvrstoću i fine detalje. Taj materijal je namijenjen i funkcionalnim prototipovima, kao i konačnim proizvodima i vrlo je stabilan. Slijedi Nylon 12 GF, koji sadrži staklene čestice. Taj materijal je zbog tih čestica krući i to-



Rok Žabkar • IB-CADDY d.o.o.

plinski stabilniji. Za fleksibilnije i robusnije dijelove možete raditi ispis s prahom Nylon 11. U usporedbi s materijalom Nylon 12, Nylon 11 je fleksibilniji, manje krhak i bolji za ispis tanjih stjenki. To su trenutno svi materijali, koje nudi Formlabs za svoj pisac Fuse 1, a u razvoju već imaju nove materijale.

U tvrtki Formlabs sve materijale dobro proučavaju, kako bi pripremili idealne parametre za ispis za svaki materijal posebno. Na taj način optimiraju djelovanje pisaca i povećavaju pouzdanost sustava.

Prednosti sustava Fuse 1 pred usporedivim SLS pisacima

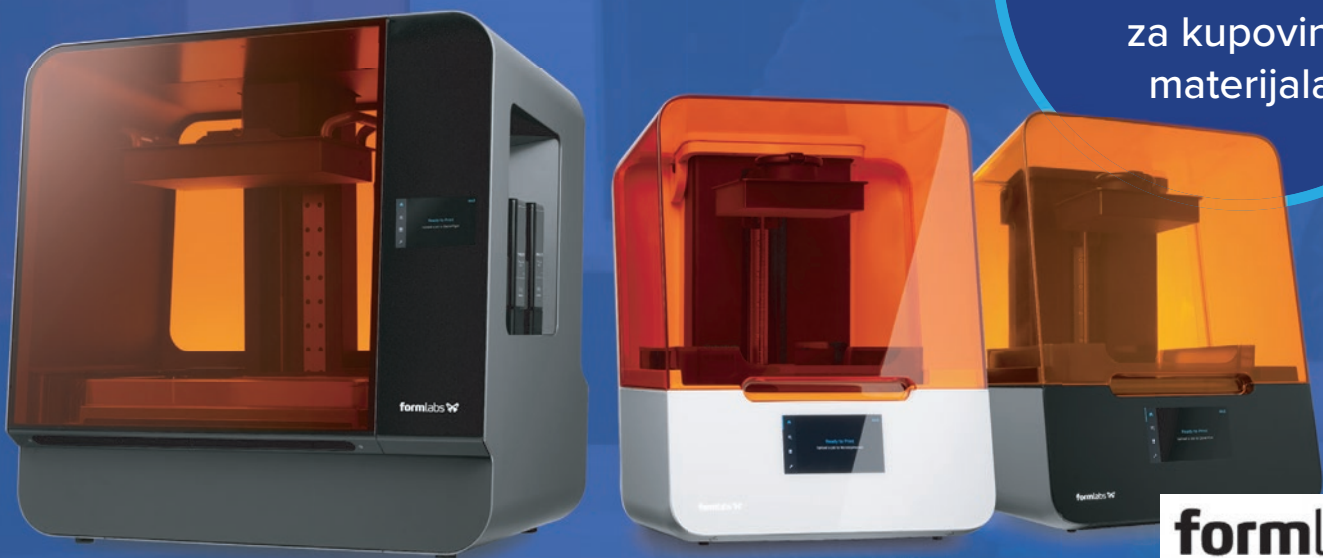
Fuse 1 ima više prednosti pred cjenovno usporedivim SLS pisacima. Prva prednost je čitav sustav upravljanja prahom. Pri konkurentskim sustavima se primjerice prah u pisac dodaje ručno za svaki ispis posebno. Fuse 1 međutim ima spremnik neiskorištenog praha, iz kojeg se dodaje samo onoliko praha koliko je dovoljno za sljedeće slojeve ispisa. Na taj način se troši manje praha i korisnik posljedično ima manje posla.

Prednosti pri upravljanju s prahom nisu ograničene samo na pisac. Jedinica za naknadnu obradu Fuse Sift, gdje se ih kutije s prahom vade proizvodi, načinjena je na način, na putanja zraka iznad praha uvijek struji od korisnika prema filtru. Na taj način je rad korisnika bitno sigurniji. Primijenjeni prah se u Fuse Sift jedinici prosije preko mreže i u željenom omjeru pomiješa sa svježim prahom. Zatim se u posudi za umetanje materijala prah miješa nekoliko minuta. Ta se posuda zatim postavlja na vrh spremnika,



» Slika 3: Pisac Fuse 1 s komorom za ispis u unutrašnjosti i spremnikom praha na gornjoj desnoj strani

Kupite SLA 3D pisac Formlabs



Osvojite bon
u vrijednosti

500 €

za kupovinu
materijala

formlabs 
AUTHORIZED PARTNER

u koji se prah istrese. I ovdje je riječ o zatvorenom sustavu, gdje je mogućnost ispuštanja u okolinu bitno manja nego li kod otvorenih sustava. Zbog svih tih sustava upravljanja prahom, sustav Fuse 1 je mnogo čišći od usporedivih SLS pisaa, gdje se oko pisaa i na radnim površinama vrlo brzo počinje nakupljati prah.

Pored toga Fuse 1 i dodatne prednosti. Jedna od njih je, da pisaa možemo jednostavno pripremiti za ispis (Prime Printer) te zatim ispis pokrenuti s udaljene lokacije, kada imamo pripremljene datoteke za ispis. Sljedeća prednost je komora za ispis, koju možemo izvaditi iz pisaa. To nam omogućuje da komoru za ispis koja se dalje hladi izvadimo iz pisaa, a nove proizvode možemo brzo početi ispisivati u drugoj komori.

Priprema datoteke za ispis je omogućena u programu Preform, koja je poznata svim dosadašnjim korisnicima Formlabs pisaa. Preform je iznimno učinkovit, a ujedno jednostavan program. Kod pripreme SLS ispisa korisnici imaju manje posla jer nije potrebno definirati podupor, a ujedno se može popuniti čitav radni volumen za ispis. Korisnici čitav volumen mogu popuniti ručno ili koristiti Preformov algoritam za 3D-gnijeđenje modela.

3D-ispis ugradbenih dijelova s Fuse 1 pisaaem

Pri planiranju svojih proizvoda u tvrtki Formlabs uvijek su namjeravali injekcijski prešati plastične dijelove. Nažalost im je epidemija prekrizila planove, jer je bio prekinut lanac transporta. Zbog toga nisu mogli pravodobno dobiti određene dijelove u potrebnim količinama. Naravno da je za tvrtku koja se bavi 3D-ispisom, rješenje bilo 3D-ispis. Tako sada u svojim jedinicama Form Wash L i Form Cure L imaju nekoliko 3D-ispisanih dijelova, koji su bili ispisani na Fuse 1 pisaaem.

U Form Cure L možete dakle naći zupčanik okretne ploče, držač magneta i distancer za zaključavanje. U Form Wash L pak možete naći ispisane nosače priključaka za crpku. Kod izvora tehnologije



» Slika 4: Dijelovi ispisani s pisaaem Fuse 1, koji se ugrađuju u Form Wash L i Form Cure L

izrade, naravno da je uvijek važno pitati se koliki trošak donosi pojedina tehnologija. Kada govorimo o injekcijskom prešanju plastike, početna cijena (cijena izrade kalupa) je osjetna, a cijena pojedinog injekcijski prešanog dijela vrlo mala. Kod pisaa nemamo potrebe za početnim troškovima, jer nema potrebe za izradom kalupa. No cijena svakog ispisanog dijela je veća, a pored toga brzina ispisa bitno manja od injekcijskog prešanja plastike. Ukoliko uspoređujemo te dvije tehnologije, možemo vidjeti, da je za manje serije smislenije proizvode ispisati, a za veće serije injekcijski prešati. A tehnologije 3D-ispisa i injekcijskog prešanja zapravo nisu konkurentne. One su više komplementarne, jer svaka ima određene prednosti i nedostatke u usporedbi s drugom.

Ukoliko želite doznati više o Formlabs Fuse 1 pisaaem, možete pogledati internetsku stranicu <https://formlabs.ib-caddy.com/sl/> ili nazvati tvrtku IB-CADDY na broj +386 1 566 12 55.

» www.ib-caddy.com

» Inženjeri MIT izumili lagani materijal, čvršći od čelika

Jernej Kovač

Nova tvar je rezultat postignuća, koje se smatralo nemogućim:

polimerizacija materijala u dvije dimenzije. Novi materijal je čvršći od čelika i lakši od plastike sa širokom mogućnošću primjene. Jednostavno ga je proizvesti u velikim količinama. Inženjeri isto tako smatraju, da će ga biti moguće reciklirati.

Materijal, nazvan 2DPA-1, je lagan i moguće ga je oblikovati kao plastiku, međutim ima čvrstoću i otpornost, koji istraživači koji su sudjelovali na projektu uspoređuju s čelikom i neprobojnim staklom. »Takav materijal bi mogli primijeniti kao lagan i izdržljiv premaz za automobilske dijelove ili mobilne telefone ili kao građevinski materijal za mostove ili druge strukture,« tvrdi dr. Michael S. Strano, profesor kemijskog inženjerstva Carbon P. Dubbs na

Tehnološkom institutu Massachusettsa MIT. Autor studije je time zanijskio dosadašnja mišljenja znanstvenika, da je nemoguće pripremiti polimere do toga, da bi stvarali dvodimenzionalne ploče.

Inženjeri MIT predviđaju, da će se 2DPA-1 u bliskoj budućnosti primjenjivati kao premaz za povećanje trajnosti predmeta i s vremenom kao građevinski materijal. »Obično o plastici ne razmišljamo kao o materijalu, kojeg bi mogli primijeniti za podupor zgrade,