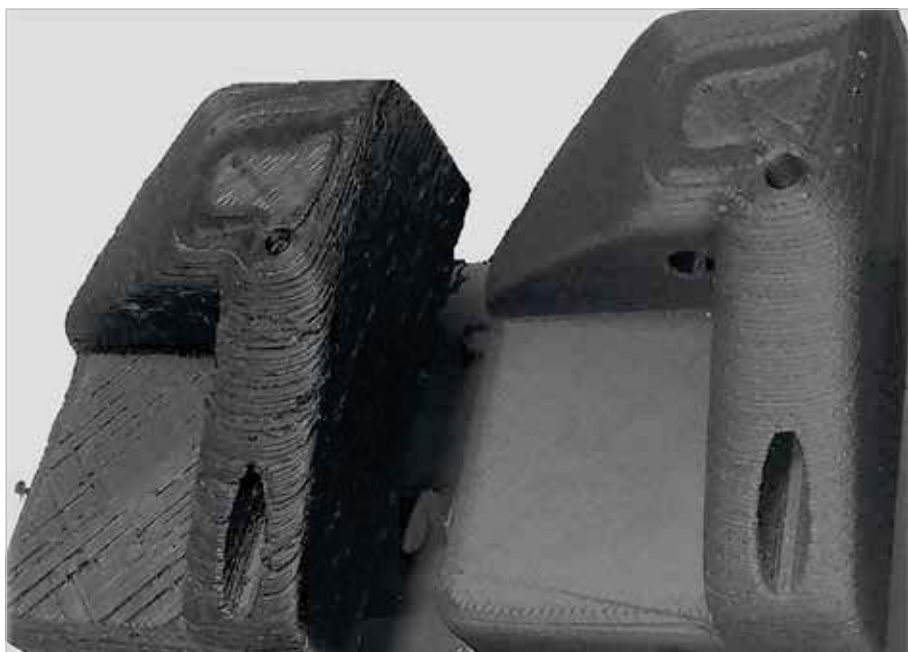


Nové polymérne kompozity pre 3D tlač

Počiatky 3D tlače siahajú do roku 1984, kedy Charles W. Hull požiadal o patentovanie metódy, založenej na vytvrdzovaní plastov pomocou UV žiarenia. Princípom technológie bolo ožiarenie polymérneho materiálu citlivého na UV žiarenie na tých miestach, ktoré majú stvrdnúť. Neožiarení nevytvrdnutý materiál sa odstránil a získal sa hotový 3D výrobok. O niečo neskôr Charles W. Hull vymyslel metódu, pri ktorej sa pomocou lasera spevňuje polymérny prášok, čím sa získava výrobok požadovateľného tvaru. Pre trh s 3D tlačiarňami bol prelomový rok 2005, kedy bol na University of Bath založený projekt *RepRap*. Jeho cieľom bolo navrhnuť tlačiareň, ktorá bude vedieť vytlačiť čo najviac vlastných súčiastok.

V súčasnosti poznáme niekoľko princípov 3D tlače, ktorých jednotlivé metodiky sa postupne vyvíjali a zdokonaľovali. Medzi najpoužívanejšie sa zaraďuje metóda tavením vlákien, známa pod skratkou FFF (*Fused Filament Fabrication*) alebo FDM (*Fused Deposition Modeling*). Podstata tejto metódy spočíva v tom, že do dýzy sa privádza tzv. struna (v angl. filament), ktorá sa topí a vzniknutá tavenina sa nanáša na podložku v opakovaných tenkých vrstvách, až vznikne trojrozmerný objekt požadovaných tvarov a rozmerov.

Materiály, ktoré sa používajú pre struny, sú prevažne polymérne materiály, líšiac sa navzájom svojimi mechanickými a termickými vlastnosťami. Medzi najčastejšie používané polymérne materiály patria akrylonitrilbutadiénstyren (ABS), ktorého nevýhodou je vysoká tepelná rozťažnosť, spôsobujúca deformáciu výtlakov, kyselina polymliečna (PLA), ktorá sa dá použiť v kombinácii s polyhydroxyalkanoátom (PHA) – ich nevýhodou je, že sa dajú používať len do teploty 60 °C, a polyetylénereftalát (PET), ktorý je o tretinu drahší ako ABS. V menšej miere sa používajú polykarbonáty, nylóny, húževnatý polystyrén, termoplastický polyuretán, polyvinylalkohol, termoplastický elastomér alebo polyéteréterketón.



Ukážka rovnakého produktu, vyrobeného z komerčnej struny (vľavo) a materiálu vyvinutého v Ústave polymérov SAV v spolupráci s MYMEDIA, s.r.o. (vpravo).

Okrem spomínaných polymérov môžu struny obsahovať aj rôzne prísady, ktoré slúžia na zlepšenie mechanických vlastností, prípadne vylepšujú vzhľad materiálu. Medzi najčastejšie používané prísady patria drevná múčka (výsledný materiál má vzhľad dreva), prášky kovov (dodávajú výslednému materiálu lesk), sklené alebo uhlíkové vlákna (zlepšujú mechanické vlastnosti výsledného materiálu), keramické častice (zvyšujú tepelnú stabilitu) alebo grafén (zvyšuje elektrickú vodivosť). Nevýhodou prímiesí je, že výrazne ovplyvňujú reologické vlastnosti taveniny (zvyšujú jej viskozitu, a preto je potrebné pracovať pri vyššej teplote spracovania, ako je teplota pre čistý polymér), alebo majú abrazívne vlastnosti na dýzu, čo môže viesť k ich opotrebeniu a častejšej výmene za nové.

Tímu pôvodcov z Ústavu polymérov SAV (Mgr. Zdenko Špitálský, PhD. a Mgr. Mária Kováčová) a spoločnosti MYMEDIA, s.r.o. – 3Dimenzia (Mgr. art. Vojtech Ďuriš, PhD., Ing. Marek Vysopal a Peter Svoboda) sa podarilo použiť recyklovaný polyetylénereftalát glykol (rPETG) ako polymérnu maticu ma-

teriálu pre 3D tlač, ktorý má v porovnaní s PET vyššiu odolnosť voči nárazom a jasnosť. Vzhľadom na to, že ide o recyklát, je jeho cena niekoľkonásobne nižšia, ako cena čistého PET, pričom sa táto skutočnosť neprejavila na vlastnostiach výsledného 3D objektu. Pre zlepšenie mechanických vlastností (statických a dynamických) a zníženie hmotnosti finálneho produktu sa do polymérnej matrice zamiešali uhlíkové vlákna vo vhodnom pomere s expandovaným grafitom. Expandovaný grafit, ktorý má mazacie účinky, zároveň redukuje abrazívne vlastnosti uhlíkových vlákien, zlepšuje reologické vlastnosti taveniny polyméru s uhlíkovými vláknami a pridáva strunám jemnú drsnosť, čím sa ľahšie privádzajú do dýzy. Vďaka vysokej tepelnej vodivosti expandovaného grafitu nie je navyše nutné meniť teplotné parametre spracovania.

Na predstavenú inovatívnu technológiu, ktorú je možné využiť napr. na výrobu light performance materiálov pre automobilový priemysel, je podaná národná slovenská prihláška úžitkového vzoru PUV 255-2017.

www.ktt.sav.sk

Túto stranu Vám prináša



Volkswagen
Slovakia

Volkswagen Slovakia