

Piaci és műszaki trendek a 3D nyomtatás területén

A 3D nyomtatás töretlenül fejlődik, de még mindig elsősorban a gyors prototípus gyártásra és a kis szériás termelés egy részére korlátozódik. Folyamatos az új anyagok és technológiák kifejlesztése. Egyre nő a partnerkapcsolatokban megvalósított fejlesztések aránya.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; additív gyártástechnológia; autóipar.

Piaci trendek

A projekt bázison fröccsöntött és 3D nyomtatású (SLS) termékek fejlesztésével és piacra juttatásával foglalkozó németországi sauer product GmbH vezetője szerint, egyenlőre még várni kell arra, hogy a hagyományos technológiákat kiszorítsák az additív gyártástechnológia módszerei. Jelenleg a vállalat árbevételének mintegy 10%-át teszik ki a 3D nyomtatással készülő termékek, amelyek elsősorban a gyors prototípus kategóriába tartoznak. E trend dinamikáját mutatja, hogy 2019-ben háromszorosára nőtt az ilyen bevételük.

Ez a rendszer-beszállító cég több mint 400 megrendelővel dolgozik, amelyek többsége az autóiparhoz tartozik, de kifejlesztettek és gyártanak termékeket mosogató-gépekhez és más háztartási gépekhez is. Kis darabszámoknál lehetséges a 3D nyomtatású sorozatgyártás, de több százszáz darabszámoknál ez jelenleg nem lehet gazdaságos.

A 3D nyomtatásnak azonban kedvez az egyre inkább érvényesülő gyors modellváltás, amely a német diesel-botrány megalapozta hangulat miatt következett be. Az elektromos (és pl. hidrogén) meghajtású gépkocsik viszonylag kis darabszámmal készülnek és a gyártók egyre kevésbé akarnak jelentős (esetenként több milliárd EURO) összegeket fektetni az alkatrészek gyártásához szükséges gépekbe, berendezésekbe. Ráadásul egyre inkább növekszik az igény a vevő kívánságainak megfelelően „testreszabott” kialakítások iránt. Várható, hogy a 3D nyomtatású sorozatgyártást olyan kisebb alkatrészeknél vezetik be, amelyekből egyszerre több is elhelyezkedik a tárgyasztalon, és így lerövidül a gyártási idő.

A gépkocsik és más termékek gyártóinak bizalma egyre erősödik a 3D nyomtatással készült termékek iránt, azonban az additív gyártástechnológiákkal kapcsolatos ismeretek oktatása ma még az ezzel foglalkozó vállalatokra hárul. Jelenleg nincs olyan felsőfokú képzés, amely megfelelő mélységű ismereteket biztosítana e területen. További problémákat okozhat az, hogy hogyan lehet beintegrálni a 3D nyomtatással készülő kis szériákat a nagyvállalatok által megkövetelt minőségbiztosítási, logisztikai és integrált vállalatirányítási rendszerekbe. A speciális alapanyagokkal dolgozó 3D nyomtatási technológiáknál gyakori, hogy egy új megrendelésnél az anyagbeszerzés több hónapos időtartamú, ami a rugalmas reagálást ellehetetleníti.

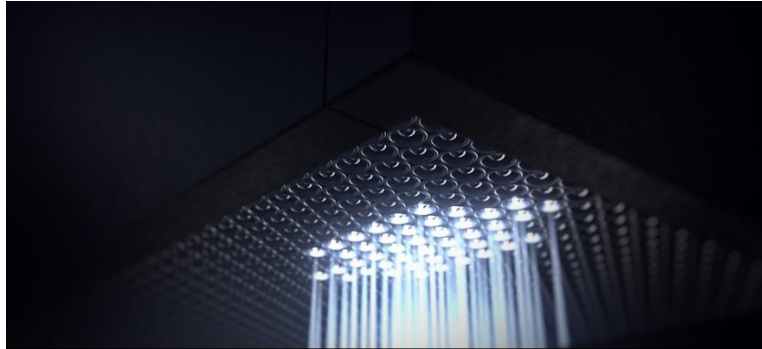
Anyag- és technológia fejlesztések

A 2019 augusztusában megtartott amerikai Additive Manufacturing Konferencia jó áttekintést adott az iparág műszaki fejlődéséről. Jellemző, hogy sok, korábban önállóan piacra lépett vállalat, most partneri viszonyra törekszik a tevékenységét kiegészíteni képes szereplőkkel.

Az amerikai Evolve Additive Solutions vállalat korábban kifejlesztett 2D nyomtatási technológiáját, az elektro-fotográfiai eljárást (STEP) most egy együttműködés kereteiben kombinálni fogják az Evolve céghőre lágyuló műanyagjaival, hogy kis- és közepes nagyságú sorozatokat gyárthassanak. A szelektív hőre lágyuló elektro-fotográfiai eljárás jelenleg még a fejlesztés végső stádiumában van, várhatóan 2020 végén kerül piaci bevezetésre.

Az Essentium cég 3D nyomtatókat és alapanyagokat gyárt. A vállalat *Essentium High Speed (Nagy Sebességű) Extrusion* platformja (HSE Platform) egy olyan 3D nyomtatási rendszer, amely tízszer gyorsabban dolgozik, mint a „hagyományos” huzal megömllesztéses (FFF/FML) nyomtatók, azáltal, hogy megcsúszás nélküli, nagy nyomatékú extruder rendszert és lineáris motorokat használ. A vállalat *FlashFuse* (GyorsÖmllesztés) technológiája egy plazma hőforrást hasznosít arra, hogy elektromosságot vezessen be szén nanocsövekbe, amelyek az Essentium cég Ultrafuse márkajelzésű anyagaiban helyezkednek el. Ez a reakció azonnal összehegeszt minden létrehozott réteget az alatta lévővel, és így erősebb kötést hoz létre, ami eléri a fröccsöntött termékek szilárdságát. Az ilyen termékeket gépalkatrészekhez, repülőgép- és gépkocsigyártáshoz, továbbá elektronikai eszközökhöz lehet alkalmazni. A nagy hőállóságú műanyagok irányába bővítették a HSE platformot. A *HSE 180 S HT* modell fűvóka hőmérséklete elérheti az 550 °C-ot, és több olyan anyagot is képes feldolgozni, amelyekből olyan alkatrészek készíthetők, amelyek elviselik a 180 °C-os hőmérsékletet. Az Essentium az év elején egy 22,2 millió USD tőkét vont be anyagfejlesztésre a BASF Venture Capital kockázati tőke vezetésével szervezett csoporttól, amelynek tagjai még Materialise, a Genesis Park és más befektetők. Az Essentium és a BASF kibővítik stratégiai szövetségüket, hogy egy globális anyag-ellátási láncot hozzanak létre az Essentium HSE platformjának támogatására. A gépfejlesztések után, így most egy szoftverekkel kiegészített, komplett ökoszisztémát hoznak létre magas minőségű termékek előállításához.

Az EOS cég polimereket és fém szinterporokat gyárt a 3D nyomtatókhöz. Korábban a fém szinterporokra koncentráltak, de ma már gyorsan növekszik a polimer szekciójuk is. Így a vállalat *LaserProFusion* technológiája a polimer szinterporok 3D nyomtatású feldolgozására alkalmas (1. ábra). Lehetővé teszi a gyártószerszám nélkül alkatrészgyártást, amivel bizonyos kis- és közepes sorozatnagyságú alkalmazásoknál kiválthatja a fröccsöntést. A cég erőssége, hogy egyszerre képes fém és műanyag 3D nyomtatási megoldásokat kínálni vevői számára. Az EOS amerikai részlege digitális hab programot indított be, amely komplex, 3D nyomtatású habszerkezeteket készít a CAD, a különböző alapanyagok, alkatrész kvalifikáció és a 3D nyomtatás kombinációjával. Az EOS emellett bemutatta *Fine Detail Resolution* (Finom Részlet Felbontás) technológiáját is, amellyel akár 0,22 mm falvastagságú termékek is nyomtathatók. Az eljárás CO₂ lézert használ polimer szinterporokhoz.



1. ábra Az EOS cég LaserProFusion technológiája képes akár egymillió lézert is használni



2. ábra Az amerikai ActivArmor cég ortézisei a végtagok és a gerinc megtámasztására

A Hewlett Packard (HP) cég barcelonai Digital Manufacturing Center of Excellence (A Kiválóság Digitális Gyártási Központja) fenntartható fejlődési innovációs projektekkkel foglalkozik, amelyek közé tartozik pl. az amerikai ActiveArmor cég 3D nyomtatással készülő ortézisei (2. ábra), amelyek megtámasztják a paciensek végtagjait, vagy gerincét. A nagy hőállóságú hőre lágyuló műanyagokból készült termékek vízállóak és testreszabottak. Az iOrthics cég a HP Jet Fusion 3D nyomtatójának segítségével bitről-bitre építi fel láb-merevítő termékeit 0,1 mm vastagrétegekből, amelyek pontosan követik a paciens lábsontjai, -ínjai és -izmai kontúrjait. Az Oregoni Állami Egyetem hallgatói is itt használják ki a 3D nyomtatás lehetőségeit, hogy kifejlesszék és el is készítsék a belső égésű motorral, és elektromos meghajtással működő gépkocsik alkatrészeit. Így például az OSU autóversenyző csapat használja a fiatal mérnökjelöltek által 3D nyomtatással készített nagyon könnyű, meglepő alakú szerkezeteket, amelyek jól illeszkednek a gépkocsik szűk térkínálatába. A Rideascout cég egy négykerekű robogót készített 3D nyomtatású (Jet Fusion 4200) alkatrészekből, amely képes 250 kg tömegű terhet, vagyis pl. két felnőttet és két gyereket biztonságosan hordozni.

A Carbon cég életében a 2019-es év nagyon eseménydús volt, mivel képes volt megnagyobbítani gyártási megoldásait, áttörő sikerű termékeket gyártott és partneri kapcsolatokat alakított ki. Ugyanis még januárban jelentette be a Ford, az első digitálisan gyártott műanyag alkatrészt sorozatban gyártott járműveji közül az *F-150 Ford Mustang* esetében és pótalkatrész készítéshez a Ford Fókusznál. Februárban a Ridell céggel közösen elkészítették az első digitálisan kinyomtatott sisak bélést, amelyet a Superbowl-ban használnak, a *SpeedFlex Precision Diamond* amerikai futball sisakhoz. Az egyes játékosok sajátos fejformáját hűen követő bélés hozzájárul a sportolók biztonságához. még ugyanebben a hónapban debütált a Carbon *LI* nyomtatója, amivel nagyobb szériákat lehet magas minőségben, viszonylag gyorsan elkészíteni. Első felhasználók az Adidas és a Ridell voltak. A nyomtató novemberben került az általános kereskedelmi forgalomba Májustól az Adidas *Parley* sportcipőjének felső részét egy *Ocean Plastic* anyagból készítik, amelyet az *adidas 4D* szerkezetű középréteggel a Carbon platformján készítenek el. Októberben dobták piacra *RPU 130* típusjelzésű alapanyagokat, amely szívós, merev és hőálló 3D nyomtatású termékek gyártására alkalmas. Sikeresen alkalmazható pl. autóalkatrészek gyártásához. Az anyag részben növényi nyersanyagokból készül, ami támogatja a fenntartható fejlődést.

Az év elején az amerikai Ultimaker bejelentette *Ultimaker Cloud*, jövőbe mutató platformját, amely támogatja a professzionális 3D nyomtatási munkafolyamatot és jól illeszthető számos ipari szabvány szoftveralkalmazáshoz és anyaghoz. Tovább bővítették az *Ultimaker Material Alliance* (Anyag Szövetség) programot, amely összekapcsolja őket az különböző globális polimer gyártókkal, amelyek ipari minőségű alapanyagokat állítanak elő az *Ultimaker 3D* nyomtatókhoz. Ma már 80 vállalat, köztük a DSM, BASF és az Owens Corning, fejleszt műanyag huzalokat e szövetség keretében az FFF nyomtatókhoz. 2019 őszén dobták piacra az *Ultimaker S3* és az *Ultimaker S5 Pro Bundle* nyomtatót.

Összeállította: Dr. Füzes László

Klotz K.: Markt in Anfuhr = Kunststoffe, 2. sz. 2020. p.74–76.

Caliendo H.: Talking 3D Printing of Plastics at the Additive Manufacturing Conference = Plastics Technology 2019. okt. <https://www.ptonline.com/blog/post/talking-3d-printing-of-plastics-at-the-additive-manufacturing-conference->

Caliendo H.: A Look Back at Interesting Applications of 3D Printing in 2019 = Plastics Technology 2019. dec. <https://www.ptonline.com/blog/post/a-look-back-at-interesting-applications-of-3d-printing-in-2019>