

Tiems, kurie aktyviai nesidomi pažangiausiomis technologijomis, vis dar sunku įsivaizduoti, jog realių daiktų, tokių kaip sportinis batelis, automobilio variklis ar gyvenamasis namas ir net žmogaus kūno audinių spausdinimas yra toli gražu nebe mokslinė fantastika. Mokslininkai intensyviai tyrinėja ir kuria naujas 3D spausdinimo technologijas bei kone kasdien pateikia naujų jų panaudojimo galimybių.

„Pasaulio statistika rodo, jog dažniausiai 3D spausdinimas naudojamas automobilių pramonėje (apie 30 proc. gaminių), taip pat prototipams tobulinti (16 proc.), inovacijoms (11 proc.), siekiant padidinti efektyvumą (10 proc.) bei sumažinti kainas (9 proc.). Lietuvos mokslininkai prisideda prie šių technologijų plėtojimo, kurdami naujos kartos 3D spausdintuvus bei inovatyvias spausdinimo medžiagas“, - teigia Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūros (MITA) direktorius Kęstutis Šetkus.

Kaip spausdintuvai „sluoksniuoja“ daiktus

Vilniaus Gedimino technikos universiteto (VGTU) 3D technologijų ir spausdinimo laboratorijos vadovas doc. dr. Eugenijus Jurkonis paprastai paaiškino 3D spausdinimo technologijų esmę: „Tam, kad žmonės galėtų pasigaminti įvairius gaminius, jie naudoja tam tikras gamybos technologijas. Tradicinėms priskiriamos tokios kaip tekinimas, frezavimas, pjaustymas, drožinėjimas ir kitos. 3D spausdinimas yra inovatyvus daiktų gamybos būdas, įgalinantis kompiuterinį modelį paversti realiu daiktu. Jis dar vadinamas adityvia (pridėtine) gamyba, nes, skirtingai nei tradicinėse gamybos technologijose, formuojant daiktus šiuo būdu, medžiaga sluoksnis po sluoksnio pridedama, o ne šalinama nereikalinga. Tad vienas iš 3D spausdinimo privalumų - gaminant daiktus šiuo būdu medžiagos yra sunaudojama tik tiek, kiek reikia produktui. Kitas milžiniškas adityvios gamybos privalumas - ja galima pagaminti sudėtingiausios geometrijos objektus.“

Pasak VGTU „LinkMenu fabrik“ Prototipavimo laboratorijos vedėjo Ričardo Leščinsko, 3D spausdintuvai gali būti industriniai ir mėgėjiški, taip pat jie skiriasi pagal veikimo principą. „FDM spausdintuvuose objektai kuriami sluoksniais liejant plastiko gijas. Jais galima spausdinti sąlyginai greitai, patogiai ir pigiai, tačiau atspausdintų objektų paviršių gali tekti apdoroti, kad būtų lygesnis ir dailesnis. Naudojant kitą, stereolitografijos technologiją, yra apdorojamos skystos medžiagos, kurios fiksuojamos lazeriu - ten, kur lazeris pašviečia, medžiaga sukietėja ir taip skystoje dervoje sluoksniais formuojami trimačiai objektai. Stereolitografinis 3D spausdinimas pasižymi tikslumu, juo galima išgauti labai organiškas formas, spausdinamų objektų paviršiai būna kokybiškesni, lygesni. Šis metodas labiau tinka juvelyriniams dirbiniams bei kitiems mažesniems objektams spausdinti. Trimačio spausdinimo įrenginiai sparčiai tobulėja ir pinga. Dabar gerai veikiančių mėgėjišką

spausdintuvą galima nusipirkti vos už 200–300 Eur“, – pasakojo R. Leščinskas.

Projektuojamas greitesnis mėgėjiškas spausdintuvas

Pasak R. Leščinsko, viena pagrindinių 3D spausdintuvų panaudojimo sričių – sparti prototipų gamyba. „Tai gali būti skulptūrėlė, estetiškai detalė arba konstrukcijos elementas, pvz., krumpliaratis kokiam nors pavarų dėžei ar robotukui, arba pačio robotuko mechaninė ranka. Tai gali būti ir mažas suprojektuoto pastato ar patalpos modelis arba skulptūros maketas“, – galimybes vardija R. Leščinskas. Inžinierius šiuo metu projektuoja naują atvirojo kodo FDM spausdintuvą. „3D spausdinimo trūkumas, lyginant su tradicinėmis gamybos technologijoms, yra lėtesnė gamyba. Mano tikslas – suprojektuoti greitai spausdinantį, patikimą, stabilų, pigų ir lengvai pagaminamą mėgėjiško lygio 3D spausdintuvą, kuris būtų prieinamas visiems vartotojams per atvirojo kodo platformas“, – planais dalijasi R. Leščinskas.

Įmantrių formų kompozitų spausdinimas

Kaip pasakojo Kauno technologijos universiteto (KTU) Mechanikos inžinerijos ir dizaino fakulteto doc. Marius Rimašauskas, standartiškai gaminant 3D spausdinimo technologija, naudojama viena medžiaga, tačiau šiuo metu atliekama daug mokslinių tyrimų, siekiant išsiaiškinti galimybes spausdinti kompozitines struktūras, naudojant kelias arba net keliolika medžiagų vienu metu. „Kompozitinės struktūros dabar gaminamos naudojant tradicines gamybos technologijas, tačiau 3D spausdinimas atveria galimybes greitai pagaminti itin sudėtingos konfigūracijos kompozicinius gaminius, pasižyminčius įvairiomis skirtingoms medžiagoms būdingomis mechaninėmis savybėmis“. KTU specializuojasi termoplastikų ir anglies pluošto kompozitų gamyboje. Tokio tipo kompozitai, skirtingai nei tradiciniai, kurie gaminami su reaktoplastikais, gali būti perdirbami ir panaudojami antrą kartą. Tai naujos technologijos, ir šioje srityje atliekama daug mokslinių tyrimų, tačiau netolimoje ateityje kompozitinių struktūrų 3D spausdinimas gali būti sėkmingai panaudojamas aviacijos, automobilių pramonėje, ortopedijoje bei kitose pramonės šakose“, – teigė M. Rimašauskas.

Lietuvoje gaminamos unikalios spausdinimo medžiagos

KTU Startuolių inkubatoriuje StartupSpace veiklą pradėjęs startuolis „AmeraLabs“, kuris sėkmingai gamina bei internetu platina stereolitografiniam 3D spausdinimui skirtą medžiagą – skysto plastiko dervas. Jos iš rinkoje siūlomų analogų išsiskiria tuo, jog sustingsta itin greitai. „Artimiausio konkurento medžiagos vienas sluoksnis sustingsta per 10 sek., mūsų – per 5–6 sek. Dar vienas mūsų gaminamos spausdinimo medžiagos išskirtinumas yra tai, kad ją naudojant spausdinama apie 10 mikrometrų sluoksniais, tad galima pagaminti itin detalius objektus. Be to, jos yra bekvapės, todėl saugesnės naudoti. Taip pat turime itin

tvirtų bei lanksčių medžiagų. Apie 98 proc. „AmeraLabs“ gaminamos produkcijos eksportuojame į daugiau kaip 30 pasaulio šalių. Sparčiai tobulėjant technologijoms bei pingant spausdinimo įrangai, tikimės spartaus paklausos augimo“, – džiaugiasi vienas iš „AmeraLabs“ įkūrėjų Andrius Darulis.

Tobulinamas metalinių objektų spausdinimas

Fizinių ir technologijos mokslų centro (FTMC) Lazerinių technologijų skyriaus vyresnysis mokslo darbuotojas dr. Genrik Mordas pasakojo, jog FTMC specializuojasi metalinių detalių gamyboje, naudojant lazerines technologijas. „Turime pramoninį 3D spausdintuvą, kuris veikia lazerinio sukepinimo principu – metalo dalelės sluoksniais sulydomos, kol išgaunama norimas metalinis daiktas. Su šiuo spausdintuvu atliekame mokslinius tyrimus. Kol kas metalo spausdintuvai geba vieną elementą pagaminti tik iš vienos miltelių rūšies. Tačiau FTMC Lazerinių technologijų skyriaus specialistai konstruoja inovatyvų 3D spausdintuvą, kuriuo būtų galima spausdinant vieną daiktą naudoti skirtingas medžiagas, tad iš karto pagaminti detalę su elementais iš skirtingų metalų, pavyzdžiui, šilumokaitį iš nerūdijančio plieno ir vario. Taip spausdinti, lyginant su tradicinėmis gamybos technologijomis, būtų žymiai greičiau ir pigiau“, – teigia G. Mordas.

Įdomu, jog pasaulio didieji automobilių gamintojai jau spausdina variklius, o praėjusiais metais Amsterdame iš nerūdijančio plieno atspausdintas pirmasis pėsčiųjų tiltas.

Galimybė apsigyventi atspausdintame name

3D spausdinimo technologijos jau dabar pritaikomos ir statybų pramonėje. Pasaulyje yra atspausdintas ne vienas betoninis pastatas, autobuso stotelė ar tiltas. O pirmąjį sertifikuotą namą JAV 3D spausdinimo technologija pagaminęs startuolis paskelbė, jog nedidelį gyvenamąjį pastatą įmanoma „užauginti“ už mažiau nei 4000 JAV dolerių ir greičiau nei per 24 val.!

Prieš keletą metų KTU Statybos ir architektūros fakulteto prof. Vitoldo Vaitkevičiaus vadovaujama mokslininkų grupė sukūrė 3D statybinio spausdintuvo prototipą bei namams spausdinti skirtą specialų betono mišinį. V. Vaitkevičius didžiausias perspektyvas šioje srityje išvelgia inovatyvių betono mišinių, skirtų 3D statinių spausdinimui, kūrime. „Gaminant šiuos mišinius, svarbu ne tik užtikrinti statybinės medžiagos pigumą bei tvirtumą, bet ir pagreitinti betono kietėjimo procesą, kad sparčiai sluoksniais roboto klojama statybinė medžiaga nesuslėgtų nespėjančių kietėti apatinių sluoksnių“, – aiškino V. Vaitkevičius.

Jei įprastinis betonas pradeda kietėti per valandą, tai KTU mokslininkų sukurti betono mišiniai jau po 10–15 min. Gaminant juos galima panaudoti ir įvairias perdirbamų uolienu (granito, dolomito) atliekas. „Manau, kad Lietuvoje jau labai greitai kažkas iš verslo pasaulio įsigys statybinių 3D spausdintuvą ir imsisi naujoviškos statybos. Pagrindiniai 3D spausdinimo technologijų privalumai yra didesnis statybų greitis, pigumas, nes taupoma žmogaus darbo jėga, taip pat atkrinta žmogiškojo faktoriaus klaidų tikimybė. Be to, galima spausti įmantriausių formų, tarkime, apvalius ar net sraigės kiauto formos objektus“, – aiškino V. Vaitkevičius.

Atspausdinti mikropasaulio objektai

Kur kas sunkiau įsivaizduoti, jog gali būti spausdinami ir itin maži, žmogaus akimi neužfiksuojami objektai. KTU Cheminės technologijos fakulteto prof. dr. Dainius Martuzevičius papasakojo apie universitete kuriamą unikalią 3D spausdinimo technologiją – itin mažų nano/mikro struktūrų 3D spausdinimą. „Tradicinis FDM spausdintuvas spausdina, naudodamas minimaliai 300 mikrometrų storio plastiko giją. Mes sukūrėme ir šiuo metu išbandome technologiją, kuria galima spausti apytikriai 1 mikrometro storio plastiko giją. Taip gaunamos plika akimi nematomos nano/mikro struktūros, pasižyminčios unikaliomis savybėmis. Ši technologija gali būti plačiai naudojama procesų inžinerijos, biomedicinos, tekstilės ir kitose industriose. Tarkime, procesų inžinerijoje nano/mikro struktūrų 3D spausdinimas pritaikomas, spausdinant įvairias filtrines medžiagas. Į spausdinimo gijas įterpiant bioaktyviųjų, vaistinių medžiagų, ši technologija gali būti panaudojama ir naujos kartos vaistų nešikliams kurti“, – teigė D. Martuzevičius. Technologija yra vystoma mokslininkų įkurtame startuolyje „Volatile Innovation“.

Kada bus pagaminta žmogaus širdis?

Bene labiausiai stebina faktas, jog 3D spausdinimo technologija gali būti panaudojama žmogaus kūno audiniams bei organams spausti. „Esant tam tikro organo, kraujagyslės, kaulo ar sąnario kremzlės defektui, 3D spausdintuvu įmanoma atspausdinti nedidelį gabalėlį reikiamą audinį imituojančios medžiagos, ją papildomai apdoroti, įterpiant ląstelių, bioaktyviųjų medžiagų, ir implantuoti žmogui. Jau dabar atspausdinami ir implantuojami kaulai, tarkime žandikaulis, taip pat kraujagyslės, o pasaulinėje rinkoje galima įsigyti ir paruoštų spausdintų gaminių, skirtų sąnarių regeneracijai. Tačiau kol kas atskleistas tik labai nedidelis 3D biospausdinimo potencialas. Ateityje tikimasi atspausdinti sudėtingus organus – inkstus ar širdį. Šiam kilniam tikslui pasitarnaus ir nano/mikro struktūrų spausdinimo technologija“, – teigė KTU prof. D. Martuzevičius. Mokslininkas tikisi proveržio šioje srityje per artimiausius 5–10 metų.

Atsiveria beribės 3D spausdinimo galimybės

Tuo tarpu JAV, Kinijos ir Europos mokslininkai skelbia, jog jiems jau pavyksta iš gyvų ląstelių atspausdinti ausies kremzlės bei mini kepenų pavyzdžius ir teigia, jog pilnai funkcionuojantys spausdinti organai bus gaminami po 10–20 metų.

MITA specialistų teigimu, pasaulinė 3D spausdinimo technologijų rinka praėjusiais metais siekė apie 14 mlrd. JAV dolerių. Prognozuojama, jog iki 2022 m. ji išaugs net iki 23 mlrd. JAV dolerių. Tikimasi, kad iki 2025 m. 3D spausdintuvu bus pagamintas pirmasis automobilis, atlikta pirmoji 3D spausdintuvu sukurtų kepenų transplantacija bei šiomis technologijomis bus gaminama apie 5 proc. vartojimo prekių.

