

Eden500V oferowany przez Bibus Menos

Model wirtualny wsparty wydrukiem 3D

TECHNOLOGIE I RAPID PROTOTYPING

Od dawna próbowano znaleźć sposób na wyeliminowanie błędów z prototypów na jak najwcześniejszym etapie, a także maksymalnie przyspieszyć czas wprowadzenia nowego produktu na rynek. Odpowiedzią na te potrzeby było pojawienie się systemów szybkiego prototypowania, które ustanowiły pomost pomiędzy projektowaniem wirtualnym a fazą projektowo – produkcyjną.

Autor: Katarzyna Chojnowska

Filiżanka z żywicy

Pierwsze systemy drukowania 3D powstały ponad dwadzieścia lat temu w Stanach Zjednoczonych. Wykorzystywały one do tworzenia ciekłą żywicę, którą utwardzano punktowo laserem o mocy 100W. Urządzenia te nazywano stereolitografiami, a samą technologię – stereolitografią (SLA lub SL). Prototyp wirtualny – zapisany w formacie STL – zostaje „pocięty” przez oprogramowanie na warstwy i wysyłany pojedynczymi warstwami do systemu wydruku 3D. Każda warstwa jest utwardzana przez laser, podstawa zostaje opuszczona o grubość utwardzonej warstwy, kolejna warstwa zostaje utwardzona i tak aż do zakończenia całego modelu. Ponieważ tworzenie modelu następuje poprzez przyrastanie kolejnych warstw, technologie szybkiego prototypowania określane są mianem technik przyrostowych.

Pierwszym modelem stworzonym w ten sposób była filiżanka, wydrukowana w 1986 roku przez wynalazcę stereolitografii – amerykańskiego naukowca Charlesa Hulla.

Przez długi czas stereolitografia była najpopularniejszą technologią tworzenia modeli fizycznych bezpośrednio z plików CAD. Modele tworzone przy jej użyciu były głównie modelami wizualizacyjnymi, nie posiadającymi wymaganych przez konstruktorów właściwości mechanicznych. Z tego względu zaczęto rozwijać technologie szybkiego prototypowania, dążąc do uzyskania prototypów jak najbardziej zbliżonych nie tylko wyglądem i wymiarami do produktu docelowego, ale przede wszystkim



Model wykonany w technologii PolyJet

właściami materiałowymi. W ciągu dekady pojawiło się około dwudziestu nowych technologii wykorzystujących m.in. papier, różnego rodzaju proszki, materiały ABS-podobne i wosk. Zaczęto również przywiązywać coraz większą wagę do dokładności oraz jakości modeli, a także do łatwości obsługi.

W ciągu dwudziestu lat korzystania z systemów wydruku 3D wyłoniło się pięć techno-

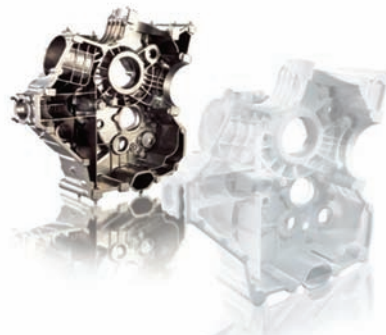
logii, które obecnie są najczęściej wykorzystywane przez firmy projektowe i produkcyjne do tworzenia prototypów. Różnią się one przede wszystkim wykorzystywanymi materiałami, a także dokładnością i sposobem łączenia poszczególnych warstw.

Wybór optymalnej technologii

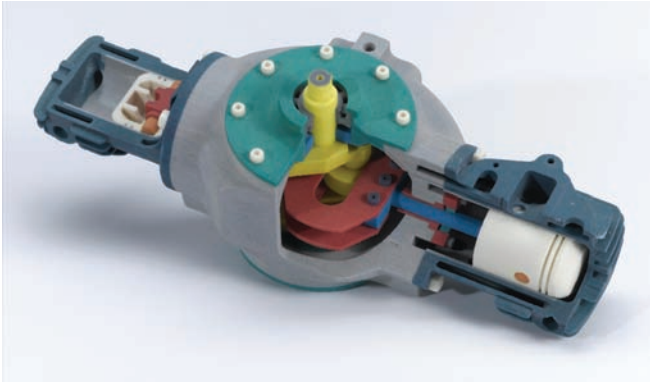
Nadal silną pozycję ma stereolitografia, głównie dzięki bardzo szerokiej i unowocześnionej gamie materiałów (ponad dwadzieścia różnych żywic). Dzięki tolerancji w zakresie 0,1mm oraz grubości warstwy 20 μ za jej pomocą można stworzyć dokładne modele o w miarę gładkiej powierzchni i w szerokim spektrum zastosowań. Problemem nadal pozostaje tutaj kwestia rodzaju stosowanych podpór wypełniających puste przestrzenie – jest to stełaż tworzony także z żywicy w trakcie budowy modelu. Podpory te odłamuje się później ręcznie, co może wpływać na jakość powierzchni modelu oraz jej ewentualne uszkodzenia. Mimo to, technologia ta nadal jest bardzo rozpowszechniona i uchodzi za jedną z dokładniejszych na rynku szybkiego prototypowania.

Bardzo powszechną technologią jest także FDM (Fused Deposition Modelling – osadzanie topionego materiału), opracowana i rozpowszechniona przez firmę Stratasys w 1991 roku. Materiałem wykorzystywanym przy budowie modeli jest materiał termoplastyczny, podawany w formie półpłynnej nitki i nanoszony na platformę podmodelową jednocześnie z materiałem podporowym. Powstające w taki sposób prototypy charakteryzują się w miarę dobrymi właściwościami mechanicznymi (materiały imitujące plastik) i mogą być wykorzystywane w wielu aplikacjach. Wadą tej technologii jest niezbyt dobra jakość powierzchni oraz długi czas powstawania prototypu (wolna technologia).

Zdarza się, że w niektórych branżach projektanci potrzebują modelu kolorowego, który nie musi charakteryzować się bardzo dobrą wytrzymałością oraz jakością powierzchni. Naprzeciw takim wymaganiom wyszła amerykańska firma Z-Corporation, która opatentowała i rozpowszechniła technologię 3D Printing (3DP). 3DP wykorzystuje proszki na bazie



Model wykonany w technologii SLS



Część silnika wykonana w technologii 3DP

gipsu i skrobi, które zlepiane są specjalnym lepiszczem. Jak w każdej technologii szybkiego prototypowania, budowanie odbywa się warstwowo – naprzemiennie nakładana jest warstwa proszku i warstwa lepiszcza. Materiałem wspierającym jest tutaj niezwiązany proszek, który może być wykorzystany ponownie do wydruku kolejnych modeli. Jak wspomniano wcześniej, technologia 3DP jest technologią umożliwiającą tworzenie modeli kolorowych. Wraz z lepiszczem podawany jest kolor, co umożliwi używanie przy tworzeniu modeli kolorów według skali 24 bitowej. Eliminuje to konieczność dodatkowego malowania modelu, co znacznie oszczędza czas przygotowania prototypu.

Podobną technologię, chociaż z innym sposobem łączenia proszków wykorzystują technologie SLS i SLM – selektywne spiekanie laserem oraz selektywne topienie laserem. W pierwszym przypadku laserem o mocy 30-100W spiekane są proszki poliamidowe, w drugim – proszki metaliczne. Dostawcy systemów do SLS i SLM – firmy EOS GmbH oraz 3D Systems oferują swoje urządzenia jako tworzące nie tylko prototypy, ale także serie produkcyjne. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu sproszkowanych materiałów o bogatych właściwościach mechanicznych, co pozwala stworzyć prototyp bardzo zbliżony do produktu docelowego.

W 1998 roku do grona producentów systemów 3D dołączyła izraelska firma Objet Geometries. W opatentowanej przez siebie technologii PolyJet, postawiła na dokładność, czystość obsługi oraz doskonałe odwzorowanie detali. Modele budowane są z ciekłej żywicy natryskiwanej za pomocą piezokryształów na platformę podmodelową, a utwardzane światłem UV. Jako materiał wspierający użyto żelu na bazie wody i żywicy, który wypłukiwany jest wodą pod ciśnieniem. W ten sposób Objet uzyskał możliwość budowy modeli



Modele wykonane w technologii PolyJet Matrix z opcją Mixed Tray

SpaceExplorer™

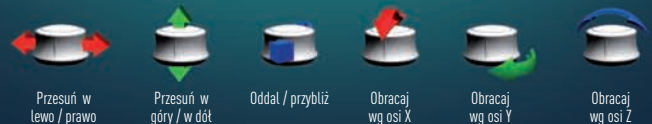
Zaawansowana i ergonomiczna myszka 3D dla profesjonalistów



Jedynie
299,-€*

* Sugerowana cena detaliczna netto (nie zawiera podatku VAT 23%)

Od pomysłu do realizacji: dzięki myszkom 3D firmy 3Dconnexion możesz projektować i tworzyć swoje obiekty i konstrukcje w rekordowo szybkim czasie. Możesz manipulować obiektami trójwymiarowymi czy nawet latać nad ziemią w GoogleEarth ze zręcznością i precyzją, której nie da się osiągnąć przy użyciu zwykłej myszki i klawiatury. SpaceExplorer wspiera ponad 120 aplikacji 3D i jest dostępny u naszych dealerów.



Przesuń w lewo / prawo

Przesuń w górę / w dół

Oddal / przybliż

Obracaj wg osi X

Obracaj wg osi Y

Obracaj wg osi Z

Wsparcie dla

SolidWorks

Autodesk Inventor

CATIA

ProENGINEER

UGS SOLID EDGE

www.3dconnexion.com

Kontakt: eesales@3dconnexion.com, Tel. +48-71-343 57 98



Przykład wykończenia modelu z technologii PolyJet

z 16 mikronowych warstw z dokładnością do 0,1 mm o nieograniczonej geometrii. Podobnie jak w przypadku SLA, technologia ta ma jedno z najszerszych zastosowań i może być wykorzystywana w wielu gałęziach przemysłu.

Czy jest jeszcze miejsce na nowości?

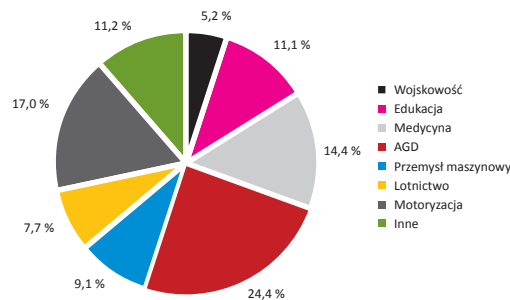
Pomimo dużego postępu, jaki został osiągnięty pomiędzy wprowadzeniem na rynek pierwszego urządzenia SLA, a czasami obecnymi, firmy nieustannie pracują nad rozwojem technologii przyrostowych aby możliwe stało się tworzenie coraz bardziej skomplikowanych modeli, dla najbardziej wymagających klientów. Prototypy często składają się z kilku części, z których jedna jest sztywna, inna elastyczna, a inna powinna łączyć te dwie cechy. Do tej pory stworzenie takiego prototypu było możliwe poprzez łączenie części powstałych w kilku procesach wydruków, co znacznie wydłużało czas przygotowania prototypu, a tym samym – wprowadzenia produktu na rynek. Rozwiązaniem okazał się system Connex500™, zaprezentowany przez firmę Objet Geometries w listopadzie 2007.

Firma udoskonaliła posiadaną technologię PolyJet™ poprzez dodanie możliwości nakładania dwóch materiałów budujących + materiału wspierającego jednocześnie, tworząc technologię PolyJet Matrix. Możliwe stało się stworzenie np. sztywnej obudowy z miękkimi przyciskami w jednym procesie wydruku, bez konieczności klejenia czy też łączenia części prototypu. Jednocześnie firma zachowała wszystkie cechy istniejącej już technologii, tj. wysoką dokładność oraz możliwość pracy w środowisku biurowym. Innowacją – oprócz nakładania dwóch materiałów jednocześnie – okazała się także możliwość tworzenia nowych materiałów, tzw. cyfrowych, poprzez łączenie ich „w locie” w różnych proporcjach. Dzięki temu materiały zyskują nowe właściwości mechaniczne, które przybliżają prototyp do produktu finalnego.

Należy przypuszczać, iż pozostali producenci systemów 3D szybko odpowiedzą na nowość firmy Objet i w ciągu kilku lat dziedzina szybkiego prototypowania wzbogaci się o nowe technologie, materiały oraz urządzenia. Zostanie to wymuszone nie tylko samą walką konkurencyjną pomiędzy firmami, ale także coraz szerszym zastosowaniem prototypów, które pojawiają się już w prawie każdej dziedzinie przemysłu i na różnych etapach procesu projektowania.

Zastosowanie drukarek 3D

Ideą szybkiego prototypowania była na samym początku wizualizacja projektu. Miała ona pomóc w komunikacji pomiędzy projektantem, a zleceniodawcą czy też działem produkcyjnym. Szybko okazało się, że sama wizualizacja to nie wszystko, ponieważ istnieją jeszcze problemy związane z przetestowaniem danego pomysłu, sprawdzeniem potencjalnego rynku, czy też dopasowaniem do już istniejących części.



Zastosowanie RP w gałęziach przemysłu

Jako odpowiedź na te potrzeby narodziła się idea „Fit, Form & Function”, czyli możliwość sprawdzenia kształtu, dopasowania i funkcjonalności nowego projektu. Zastosowanie to szybko wyszło poza ramy przemysłu motoryzacyjnego czy maszynowego, przeniosło się m.in. na precyzyjne urządzenia medyczne czy też sprzęt AGD. Technologie szybkiego prototypowania często wykorzystywane są także podczas badań ergonomii nowych urządzeń (np. myszki do komputera) czy też badań rynkowych – stworzenie kilkudziesięciu czy kilkuset prototypów i przetestowanie ich w warunkach docelowych znacznie wpływa na skrócenie procesu projektowania oraz lepsze dostosowanie produktu do wymagań rynkowych, a co za tym idzie – przyspiesza czas wprowadzenia produktu na rynek i wyprzedzenia konkurencji. Nie należy także zapominać o znacznych redukcjach kosztów dzięki wyeliminowaniu błędów konstrukcyjnych lub wizualizacyjnych już na etapie projektu – bez konieczności rozpoczynania – być może wadliwej – produkcji.

Coraz lepsze właściwości materiałów oraz dokładność i wysoka jakość prototypów znalazły zastosowanie także w medycynie. Coraz częściej możliwe jest stworzenie fizycznego modelu organu czy też połączeń kości (na podstawie skanów CTI), na którym można przeprowadzić próbną operację, wyjaśnić pacjentowi czy rodzinie na czym będzie polegał zabieg. Zostało to wykorzystane m.in. podczas operacji rozdzielania bliźniaczek syjamskich w 2002 roku. Dzięki wcześniejszej „próbnej operacji” na modelu czas zabiegu został skrócony z 97 do 22 godzin, a dziewczynki przeżyły operację. Również przygotowanie zabiegu wszczepienia implantów, czy też wręcz produkcja wkładek do usznych przy pomocy drukarek 3D stawia pod znakiem zapytania czy są to jeszcze technologie prototypowe, czy już produkcyjne.

Spojrzenie w przyszłość

Zastosowań dla modeli tworzonych w różnych technologiach jest wiele – od modeli wzorców do tworzenia form silikonowych, poprzez jednorazowe i wielorazowe formy do odlewów grawitacyjnych, mastery do termoformowania, modele poglądowe aż do zastosowań w badaniach ergonomii oraz w tworzeniu krótkich serii. To tylko kilka z szerokiej gamy wykorzystania prototypów fizycznych w różnych aspektach życia. Czy na długo systemy te pozostaną jedynie w sferze zastosowań przemysłowych? Odpowiedzią na to pytanie niech będzie stwierdzenie dr Henry’ego K. Kawamoto z Centrum Medycznego UCLA „Nieważne jak dobry jest rysunek w 3D, nie ma to jak model trzymany w rękach...” Jeszcze kilka lat, a każdy będzie posiadał w piwnicy system, dzięki któremu będzie można dorobić w własnym zakresie zgubiony guzik od garnituru, wydrukować prezent wcześniej zaprojektowany dla swojej wybranki serca, czy ściągnąć ze strony ulubionego dostawcy ekspresu do kawy część, która właśnie się połamała...

*Katarzyna Chojnowska
Bibus Menos Sp. z o. o.*