

Druk 3D dla elektroników

Alternatywne zastosowanie technik przyrostowych – odlewnictwo

Druk 3D może być nie tylko jedną z metod wytwarzania gotowych przedmiotów, chociaż w wielu wypadkach tak właśnie posłużymy się drukarką 3D. Drukarka przyda się na też na wielu etapach pośrednich, takich jak wykonywanie form odlewniczych. Oczywiście, jest to zastosowanie, które odbiega od elektroniki, ale nie odbiega od prototypowania czy przygotowywania wyrobu do produkcji. Niekiedy więc, jako główny użytkownik drukarki 3D w firmie, możemy być poproszeni o „drobną przysługę”, to jest – o wykonanie modelu przedmiotu przeznaczonego do wykonania formy dla odlewu.



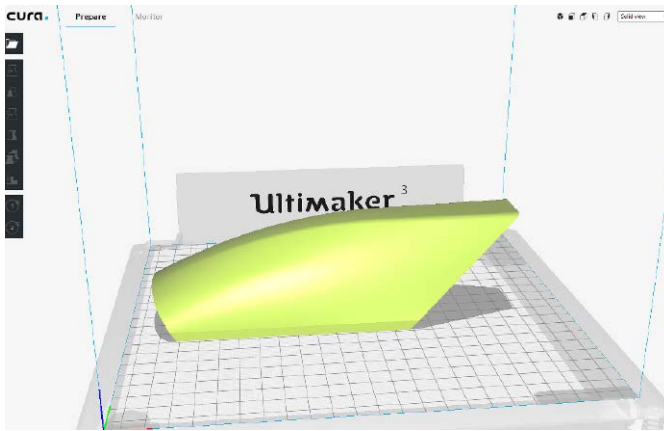
Prawda jest taka, że wielu producentów różnych maszyn zachwala swoje produkty i technologie, ale o przydatności danego urządzenia decyduje opinia użytkowników. Najlepszym źródłem informacji, nie tylko o drukarkach 3D, są firmy, w których te maszyny, urządzenia i technologie są codziennie używane i w których ich wady i zalety ukazują się jak na dłoni. W artykule chciałbym opowiedzieć o jednym z możliwych zastosowań drukarki Ultimaker 3 do wytwarzania form odlewniczych. Takie formy i modele zostały wykonane „na próbę” dla osoby zajmującej się profesjonalnie wytwarzaniem różnych przedmiotów z metalu, takich jak klamki, pokręta, zdobienia, listwy itp.

Na czym polega odlewanie

Zapewne nie każdy z elektroników miał do czynienia z odlewaniem lub kiedykolwiek był w odlewni i widział, na czym ono polega. Podczas odlewania używa się formy, którą wypełnia się metalem. Formę

wykonuje się z różnych materiałów, różnymi metodami. Osobiście najczęściej miałem do czynienia z formami piaskowymi i ceramicznymi. W każdym z wypadków, do wykonania formy jest niezbędny model odlewane go przedmiotu. Zwykle zostaje on odciśnięty w masie formierskiej, oblanej masą ceramiczną lub silikonem. Właśnie na tym etapie drukarka 3D udowadnia swoją ogromną przydatność, ponieważ znacznie skraca drogę od pomysłu i projektu do gotowego przedmiotu lub jego modelu.

Przy wytwarzaniu typowych przedmiotów często używa się odlewania grawitacyjnego – metal wypełnia formę pod wpływem własnego ciężaru. Do produkcji specjalnych, skomplikowanych odlewów może być używane odlewanie ciśnieniowe. W nim roztopiony metal jest wtlaczany do formy pod ciśnieniem, po to, aby dokładnie wypełnił wszystkie zakamarki. Można w tym celu użyć np. odlewania odśrodkowego – w nim ciśnienie jest wytwarzane przez siłę odśrodkową.



Model kabiny

Zostawmy jednak odlewnie i odlewanie. Każda firma ma jakieś własne metody, niekiedy chronione tajemnicą i patentami. Na tym etapie najbardziej istotna jest dla nas informacja, że do wykonania formy potrzebujemy samego przedmiotu lub jego modelu.

Zalety druku 3D

Modele były i są wykonywane w różny sposób: z metalu, z drewna, ręcznie, na obrabiarkach sterowanych numerycznie itd. Myślę, że w wielu miejscach do dziś wykonuje się modele ręcznie, np. z drewna, które jest stosunkowo łatwe w obróbce, ale możliwe, że miarę upowszechniania się druku 3D praca ręczna zostanie zastąpiona przez pracę maszyny. Stanie się tak z dwóch powodów. Po pierwsze, drukowanie 3D wymaga jedynie wyobrażenia sobie i narysowania przedmiotu. Można go przy tym wirtualnie dopasować do miejsca, w którym będzie zamontowany. Nie wymaga to zdolności manualnych i specjalistycznych narzędzi, które są niezbędne do wykonania modelu z drewna. Po drugie, drukowanie 3D jest szybsze i tańsze, niż konwencjonalne metody obróbki, ponieważ trzeba pamiętać, że zanim zamontujemy materiał na obrabiarce CNC, trzeba zaprogramować cały proces obróbki skrawaniem w programie CAM, przygotować oprzyrządowanie maszyny i narzędzia. Dopiero na końcu maszyna wykonana dla nas detal. Druk 3D pozwala pominąć, a przynajmniej w znacznym stopniu ograniczyć kroki polegające na przygotowaniu modelu.

W praktyce

Do wykonywania przedmiotów przeznaczonych do wykonania modeli przedmiotów używałem typowego PLA. Przedmioty (w tym wypadku – klamki do drzwi) były drukowane z różną rozdzielczością dla określenia ostatecznej, wymaganej struktury powierzchni i tego czy ich drukowanie z dużą rozdzielczością (Ultimaker 3 ma najmniejszą grubość warstwy wynoszącą 0,06 mm) ma sens. Jak dobrze wiedzą użytkownicy drukarek 3D, zmniejszanie grubości warstwy powoduje znaczne wydłużenie czasu wytwarzania gotowego przedmiotu. A jeśli jeszcze będziemy przy tym używali możliwości jednoczesnego drukowania za pomocą dwóch głowic i materiału podporowego typu PVA...

Po kilku próbach i zaprezentowaniu modeli drukowanych z różną rozdzielczością osoba wykonująca odlewy zdecydowała, że drukowanie z dużą rozdzielczością i długie czekanie na wydruk nie bardzo ma sens, ponieważ później powierzchnia modelu i tak musi być wyrównana. Ostatecznie modele klamek drukowaliśmy z rozdzielczością z zakresu 0,15...0,2 mm, co znacznie przyspieszyło ich tworzenie.

Każda osoba mająca do czynienia z technologią FDM wie, że obiekt składa się z warstw materiału, na przykład PLA „rozsmarowywanego” z określoną grubością. W ten sposób powierzchnia przedmiotu ma strukturę drobnych schodków, które nie psują powierzchni z tworzywa sztucznego, ale bardzo źle wyglądałyby odlane w metalu. Przepuszczalnie też chropowata struktura powierzchni

uniemożliwiłaby wyjęcie gotowego przedmiotu z formy, po jego odlaniu. Dlatego każdy model po wydrukowaniu był pokrywany szpachlą samochodową i szlifowany drobnym papierem ściernym. W opinii fachowca wykonującego formę to „żadna praca”, ponieważ wykonanie modelu przedmiotu w inny sposób trwa nieporównanie dłużej, niż jedynie obróbka jego powierzchni.

Co istotne dla czasu wydruku, wypełnienie wnętrza przedmiotu mogło być minimalne – jedynie na tyle duże, aby powierzchnia była podpierana w czasie wydruku i nie deformowała się, zwykle z zakresu 12...20%. Wytrzymałość modelu nie ma w tym wypadku zbyt dużego znaczenia, ponieważ jedynie wykonywano odcisk przedmiotu. Miało to ogromny wpływ na skrócenie czasu trwania wydruku oraz obniżenie zużycie materiału.

Wydrukowany przeze mnie model był odlewany z użyciem formy piaskowej. Do uzyskania ostatecznego produktu wymagana była metoda prób i błędów, ponieważ musiał on być odpowiednio zaprojektowany. Tworząc model należało uwzględnić skurcz materiału i pochylenie ścianek, ponieważ bez uwzględnienia tych parametrów technologicznych w ogóle nie dałoby się wyjąć modelu z formy. Nie bez znaczenia była też gładkość powierzchni.

Inne techniki odlewania

Popularnym materiałem używanym w odlewnictwie do wykonywania form jest wosk. Znajduje on zastosowanie w technice wytapianych modeli. Nie wnikając w szczegóły przygotowania formy, polega ono na zanurzeniu woskowego modelu w płynnej masie ceramicznej, wytopieniu wosku i utwardzeniu formy w piecu.

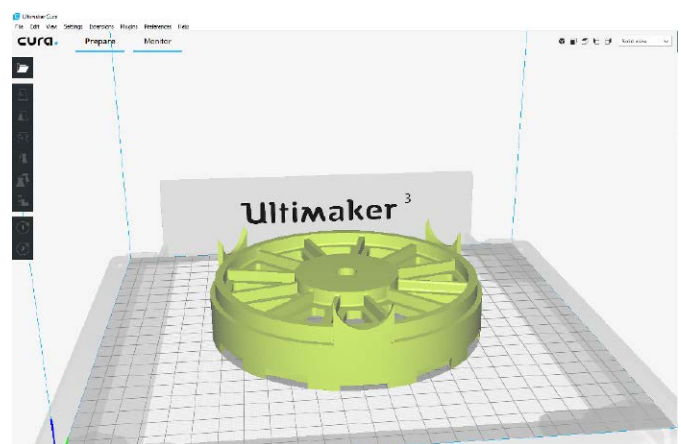
Wydruki z wosku, raczej niewykonalne za pomocą popularnych drukarek domowych, są używane do produkcji precyzyjnych form odlewniczych odpowiedzialnych elementów. Nie mając jednak takiej drukarki, w pewnych sytuacjach można wprowadzić jeszcze jeden, dodatkowy krok technologiczny, który umożliwi jej zastosowanie.

Gdy chcemy wykonać formę z wosku lub gdy zachodzi potrzeba wykonania większej liczby odlewów, można wykonać formę z silikonu lub z innego materiału i użyć jej do wykonania woskowego odlewu przedmiotu. Następnie takiego modelu można użyć do wykonania formy – dla pojedynczego lub dla wielu przedmiotów.

Inne przydatne funkcje

Drukarka 3D znajdzie zastosowanie nie tylko w odlewnictwie. Można z jej użyciem wykonywać tzw. kopyta i wykorzystywać do wytwarzania przedmiotów z tkaniny szklanej nasączonej żywicą. Tym bardziej, że po zaprojektowaniu przedmiotu jego formę negatywową wykonuje się „ot tak”, po prostu wybierając jedną funkcję z menu programu używanego do projektowania obiektu. Tę funkcjonalność na pewno docenią modelarze, mimo iż niekiedy trzeba będzie skleić kopyto z kilku mniejszych kawałków.

Jacek Bogusz, EP



Model tarczy