XII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2007. március 16–17.

GYORS PROTOTÍPUSGYÁRTÁS AZ IPARBAN

BAKI-HARI Zoltán-Gábor

Abstract

Nowadays we often encounter different or even strange applications of the Rapid Prototyping Technologies (RPT), starting from industrial to the medical ones.

The present work is presenting shortly some industrial applications among important.

Összefoglalás

Napjainkban gyakran találkozunk a gyors prototípusgyártási technológiák különböző, néha egészen furcsa alkalmazásaival, megkezdve az ipariakkal s végezve az orvostudomány beliekkkel.

Ezen dolgozat pedig a jelentősebb ipari alkalmazások közül mutat be egy párat egészen röviden.

Bevezetés

Az utóbbi időben a látványos fejlődések szemtanúi vagyunk minden téren. Ez a folyamatos kutatásoknak és fejlesztéseknek a következménye.

Ez nagyon is igaz a műszaki tudományok terén, amelyet a számítástechnika, a nanotechnológiák, nagy hatékonyságú megmunkálási eljárások, vagyis egyszóval a csúcstechnológiák támasztanak alá. S ezek pedig mai rohanó életünket hivatottak kiszolgálni.

Mindez elmondható a gyors prototípusgyártásról (Rapid Prototyping, RP) is, mint csúcstechnológiáról. Ezek szerint a gyors prototípusgyártás fejlesztése és tökéletesítése terén az utóbbi időben elért eredményeknek köszönhetően, ma már ezen eljárások egészen széles felhasználásnak örvendenek. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy ezen felhasználások nagyon érdekesek s látványosak, több helyen is forradalmasítva a különböző eljárásokat. Így ezen eljárások, a velük készített modelleken keresztül, az elgondolás bemutatása s a különböző tesztekkel mellet jelentős szerepet töltenek be a különböző szerszámok, úgy, mint a *merev* - hagyományos szerszámok (öntőminták s formák, illetve magok, matricák, elektroeróziós elektródák), valamint a *flexibilis* szerszámok (matricák) kivitelezésében, illetve az orvostudományban s gyógyászatban is.

S mindez annak köszönhető, hogy az utóbbi idők fejlesztései következményeként gyors prototípusgyártással már nem csak a kimondott modell készíthető el, hanem már funkcionális alkatrészek is, valamint kisszériás gyártás végezhető. Ezen utóbbi alkalmazásnak nagy szerepe van abban az esetben, amikor még készül a végleges szerszám, viszont a termék első darabjai már a piacon vannak.

A gyors prototípusgyártás ipari alkalmazása

Nyugodtan kijelenthető, hogy a gyors prototípusgyártás (egyes szerzők szerint gyors prototipizálás) legfontosabb alkalmazása az ipari. Ugyanakkor ennek az alkalmazásnak köszönheti látványos fejlődését is. Ez annak is tudható be, hogy egyúttal, a gyors prototípusgyártás villámgyors termékfejlesztésnek az egyik, talán legfontosabb, eszköze, s ez utóbbi pedig egy olyan eszköz, amely a időbeni piacon való megjelenésén keresztül a cégek fennmaradását illetve versenyképességét biztosítja. Mint már említődött, a gyors prototípusgyártásnak több ipari alkalmazása is van. S ezek tulajdonképpen fő részben a gyors prototípus-modelleken (ezen eljárások terméke) keresztül valósulnak meg.

A következőkben pedig egy pár ilyen alkalmazás kerül bemutatásra a teljesség igénye nélkül, a hagyományos termékfejlesztés és kivitelezés útját-módját követve.

Termékmegjelenítés

Mint ismeretes egy új termék kifejlesztésekor a szükséges változtatásokat minél korábban, még a termék kigondolásának és véglegesítésének szakaszában kell elvégezni. Ezt könnyíti meg a gyors prototípus-modell, mint egy tapintható modell, amin különböző tesztek végezhetőek, mint például funkcionális, szerelhetőségi, megmunkálhatósági. Ilyen eset áll fenn például egy automatizált szerelősor munkaállomásainak a tervezésekor, amikor a termék és a készülék egymáshoz viszonyított helyzetét kell vizsgálni. Az 1. ábrán pont egy ilyenkor észrevevődő,

1. ábra. A kiküszöbölendő hiba

kiküszöbölendő hiba kerül bemutatásra.

Öntészet

Ezen technológiai eljárások esetén a gyors prototípus-modellek alkalmazhatóak a különböző modellek, magok s formák kialakítására. Sajátos eset a 2. ábrán látható hibrid modellé, amely esetben maga a nagy modell öntött acélból készül, s egy kis részlete, a gyártó logója, a gyors prototípus-modell. Más esetben a formát, például a héjformát, gyártják speciális kifejlesztésű gyors prototípusgyártással, mint amilyen például a *Direct Shell Production Casting* (DSPC) eljárás. Ezen eljárással gyártott alkatrészek láthatóak a 3. ábrán.

Forgácsolás

Ezen esetek túlnyomó többségében a másoló megmunkálásoknál mint sablonok kerülnek felhasználásra a gyors prototípusmodellek. Ezen alkalmazásokat korlátozza a gyors prototípusmodellek még elég gyatra minősége, mint pontosság valamint felületi keménység.

Flexibilis szerszámok műanyag-megmunkálásra

Napjainkban több módszer is létezik a gyors prototípus modellek illetve a gyors prototípusgyártási eljárások használatára a műanyag-megmunkáló szerszámok (matricák) kivitelezésére. Legtöbb esetben a gyors prototípusmodellt a matricaüreg kialakítására használják, mint modellt. De léteznek speciális kifejlesztésű gyors prototípusgyártási eljárások direkt matricagyártásra, mint amilyen a D-M-E cég által kifejlesztett *MoldFusion™ 3D Metal Printing*. A 4. ábrán ilyen módszerrel gyártott matricaelem látható, míg az 5. ábrán *MoldFusion* matricában fröccsöntött darab.

Ugyanakkor gyors prototípusgyártási eljárással kivitelezhető a szó szoros értelmében vett flexibilis matrica is, lásd a 6. ábrát, amely szilikon gumiból készül és kisszériás gyártásra is alkalmas.

2. ábra. Hibrid modell

3. ábra. DSPC darab

4. ábra. MoldFusion matricaelem

5. ábra. Fröccsöntött darab

6. ábra. Szilikon gumi matrica

Elektroeróziós elektródagyártás

Mínt hogy az elektroerózióval megmunkálándó matricaüregek nagyon komplex felületűek, napjainkban már a használatos elektródákat is a gyors prototípusgyártás igénybevételével gyártják. Leginkább használatos a gyors prototípus-modell rézzel való bevonása elektrolitikus úton. De szokványos a réz *metal-spray*-el való felvitele is, valamint az öntés is a gyors prototípus-modellel készített formába. A grafit elektródákat pedig a gyors prototípusmodellel kialakított üregben szinterelik.

Összefoglaló

Mint a dolgozatban bemutatottakból kitűnik, a gyors prototípusgyártásnak nagyon sok alkalmazási területe létezik. De azt is meg kell jegyezni, hogy ezek ugyanakkor állandó bővülésben is vannak, mivel az eljárások nap mint nap fejlődnek, tökéletesednek.

Irodalom

- [1] BAKI-HARI, Z. G., *Hybrid Patterns - Application of Rapid prototyping Models*, Annals of MTeM for 2003 & Proceedings of the 6th Modern Technologies in Manufacturing, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania, 2nd - 4th October 2003, 15 – 18 old, ISBN 973-656-490-8
- [2] BĂCILĂ, C. G., BAKI-HARI, Z.G., *Mold Tooling via Rapid Tooling*, Proceedings of the International Conference on Manufacturing Systems ICMS 2004, University Politehnica of Bucharest, Machines and Production Systems Department, Bucharest, Romania, 7 - 8 October 2004, 493 – 4996 old, Editura Academiei Române, ISBN 973-27-1102-7
- [3] BÂLC, N., *Tehnologii neconvenționale*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2001, ISBN 973-35-1130-7
- [4] BERCE, P., és mások, *Fabricarea rapidă a prototipurilor*, Editura Tehnică, București, 2000, ISBN 973-31-1503-7
- [5] <http://www.dmeu.com>

BAKI-HARI Zoltán-Gábor, okleveles gépészmérnök, doktorandus
 Cím: 400169, Kolozsvár, Miron Costin utca, 19 szám, ROMANIA
 Tel: +40-264-434 706 Mobil: +40-723-206 415
 E-mail: bakihari@eme.ro