FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVII.

Kolozsvár, 2012. március 22–23.

A GYORS SZERSZÁMOZÁS GYÁRTÁSI IDEJÉNEK CSÖKKENTÉSI LEHETŐSÉGEI

BAKI HARI Zoltán Gábor

Abstract

As know, at the selection of Rapid Tooling technologies should take into account the production time. In the paper the author discusses in detail this time and makes proposals for optimization.

Keywords:

Rapid Tooling (RT), manufacturing time, optimization

Összefoglalás

Mint ismert, a gyors szerszámozási eljárások kiválasztásánál – mint minden technológiai eljárásnál –, nagy mértékben figyelembe kell venni a gyártási időt. A dolgozat keretében a szerző részletesen tárgyalja ezt az időt és javaslatokat terjeszt fel az optimalizálás érdekében.

Kulcsszavak:

gyors szerszámozás, gyártási idő, optimalizálás

Bevezetés

Közismert, hogy napjaink rohanó, fogyasztói világában a fennmaradás feltétele a minél előbbi piacon való megjelenés az új, vagy feljavított termékkel. Ennek egyik elérési módja a technológia előkészítési idejének csökkentése. Többek közt, ezt a célt a szerszámozási idő csökkentésével lehet elérni, a korszerű gyors szerszámozási technológiák alkalmazásával.

De ugyanakkor ez is minél rövidebb, ha lehetséges, minimális legyen. Ez tulajdonképpen egy optimalizálás, éspedig a szerszámozási idő optimalizálása.

A előbbiek alapján a célfüggvényt, röviden így fejezhetjük ki:

$$T_{sz} \rightarrow \min \quad (1)$$

ahol:

T_{sz} - a szerszámozási idő.

Napjainkban már számos korszerű gyors szerszámozási technológia létezik, amelyek alig különböznek egymástól – már csak azért is, mert többségük a gyors prototipizálási eljárások különböző tovább-fejlesztései, alkalmazásai –, ezért a gyártási idő pontos meghatározása és optimalizálása komoly problémákat vethet fel. Ezért pontosan kell elemezni az eljárás minden egyes kis részletét az összetevő részeit pontos feltérképezésével és tanulmányozásával.

A kivitelezési idő gyors szerszámozás esetén

Gyors szerszámozás esetén a szerszámozási idő nem más mint a termék – ezen esetben az adott szerszám – gyártási ideje, amit kivitelezési időnek is nevezhetünk:

$$T_{sz} = T_K \quad (2)$$

ahol:

T_K - a szerszám kivitelezési ideje.

Mint minden gyártástechnológiai eljárás esetében, ezen esetben is a kivitelezési idő több részeitből tevődik össze, éspedig előkészítési, gyártási és utómegmunkálási idők:

$$T_K = T_e + T_{gy} + T_u \quad (3)$$

ahol:

T_e - az előkészítési idő;

T_{gy} - a gyártási idő;

T_u - utómegmunkálási idő.

A kivitelezési idő optimalizálása gyors szerszámozás esetén

Gyors szerszámozás esetén, figyelembe véve az (1) és (2) összefüggéseket a kivitelezési idő optimalizálása a következő képlettel írható le:

$$T_K \rightarrow \min \quad (4)$$

Tehát, ezen esetben is, egy részeitből összetevődő időt kell optimalizálni, vagyis minimalizálni. Ez azt jelenti, hogy az összetevők legalább egyike kell csökkenjen, esetleg mindenik, vagy csak egyesek. Az is meglehet, hogy egyes összetevők csökkenjenek, míg mások növekszenek, de úgy hogy a csökkenés nagyobb legyen.

A következőkben a részeiteket vizsgáljuk.

a) Az előkészítési idő vizsgálata

Mivel ezen eljárások a gyors prototipizálási technológiák különböző továbbfejlesztései, alkalmazásai az mondható el, hogy nem igazán csökkenthető, mivel ez szorosan összefügg a használt számítástechnikai és kivitelezési eszközökkel és berendezésekkel, illetve a kiszolgáló személyzet tapasztalatával [4]. És ha figyelembe vesszük az optimalizálást, vagyis az erre szánt időt is, növekedést figyelhetünk meg.

b) A gyártási idő vizsgálata

A gyártási idő, amely kimondottan a „gépidő”, ezen technológiák esetén, figyelembe véve eredetüket (lásd az 1. ábrát), a legjobban a következő képlettel határozható meg:

$$T_{gy} = \sum_{i=1}^n t_i \quad (5)$$

ahol:

t_i - az i réteg megvalósítási ideje, amely a következő összefüggéssel határozható meg [3]:

$$t_i = \frac{A_i}{vD} + \frac{S_i}{kvD} + T_d \quad (6)$$

ahol:

A_i - az i réteg felülete;

v - átlagos pásztázási sebesség;

D - az aktív elem karakterisztikája – például lézernyaláb átmérője;

S_i - az i támaszték/alap réteg felülete;

k - korrekciós tényező, ugyanis a támasztékok/alap ritkábban vannak pásztázva, a kisebb szilárdság elérése céljából – ami a könnyebb eltávolításhoz szükséges;

T_d - osztási idő.

Optimalizálásnál ez az összeg kell csökkenjen, vagyis:

$$\frac{A_i}{vD} + \frac{S_i}{kvD} + T_d \rightarrow \min \quad (7)$$

Mivelhogy a felületek adottak, úgyszintén az aktív elem karakterisztikája, illetve az osztási idő, ezen idő minimalizálására nem marad más, mint a pásztázási sebesség és a korrekciós tényező növelése.

1. ábra. Szerszámmodell rétegeeltsége

Az (5) összefüggés minimalizálása a rétegek számának a csökkentésével is lehetséges, ami a rétegvas-tagság növelését feltételezi, ez pedig nyersanyag változtatással érhető el általában.

c) Az utómegmunkálási idő vizsgálata

Lényegében ez sem módosítható egy adott eljárás esetében. Csökkenthető esetleg az alap és támasztékok gépesített eltávolításával illetve a gépesített simítással. Ezen technológiák esetében még figyelembe kell venni az összeszerelési és beállítási idő csökkenthetőségét.

Következtetések

Mint a dolgozattól kitűnik, a gyártási idő optimalizálására a gyors szerszámozási technológiák esetében több lehetőség is létezik. Viszont ezek különböző hatékonyságúak, így ezek közül is a legmegfelelőbbet kell alkalmazni. Ugyanis sokszor a kivitelezési idő csökkentése a minőség rovására történik – épp mint más technológiai eljárásoknál.

Így nagy figyelmet kell szentelni a darab elforgatásának a munkatérben, illetve a nyersanyag megváltoztatásának, mivel ezek egyenesen befolyásolják a gyártott szerszámok felületi minőségét. A pásztázási sebesség és sűrűség változtatásának a szerszám mechanikai tulajdonságaira van általában hatással.

Irodalom

- [1] BAKI HARI, Z. G.: *Gyors prototípusgyártási technológiák kiválasztása a kivitelezési idő függvényében*, Műszaki Tudományos Füzetek, Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka X, Kolozsvár, 2005, 11 – 14 old., ISBN 973-8231-44-2
- [2] BAKI HARI, Z. G.: *Új tendenciák és lehetőségek a gyors prototípusgyártásban*, Műszaki Tudományos Füzetek, Fiatal Műszakiak XIII. Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2008, 17 – 20. old., ISBN 978-973-8231-75-7
- [3] BAKI HARI, Z. G.: *A gyártási idő meghatározása gyors prototípusgyártás esetén*, Műszaki Tudományos Füzetek, Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka XV, Kolozsvár, 2010, 17 – 20 old., ISSN 2067 - 6 808
- [4] BAKI HARI, Z. G.: *A gyártási idő csökkentésének lehetőségei gyors prototípusgyártás esetén*, Műszaki Tudományos Füzetek, Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka XVI, Kolozsvár, 2011, 17 – 20 old., ISSN 2067 - 6 808
- [5] BÂLC, N.: *Tehnologii neconvenționale*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2001, ISBN 973-35-1130-7
- [6] BERCE, P., és mások: *Fabricarea rapidă a prototipurilor*, Editura Tehnică, București, 2000, ISBN 973-31-1503-7
- [7] http://www.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/fmk/tgyi/tervmod/Terv_modsz_11.pdf

BAKI HARI Zoltán Gábor, okleveles gépészmérnök, doktorandus

Erdélyi Múzeum-Egyesület

Románia; 400009, Kolozsvár (Cluj-Napoca), Napoca utca, 2-4 szám

Tel: +40-723-206 415; +40 741 064 799

Fax: +40-264-595 176

E-mail: bakihari@eme.ro