XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

FRÖCCSÖNTÉSI PARAMÉTEREK HATÁSA AZ ÜREGNYOMÁSRA

Szűcs András, Pósa Márk

Abstract

Many interdependent parameters must be controlled during injection moulding process to produce the proper quality product. Any external action can cause the quality changing of injected products (e.g. mechanical properties, color, dimensional accuracy). Quality checking can recognize those defective products after injection. Our goal is to set a measuring system for finding correlation between the parameters of technology and the cavity pressure. We were able to measure the pressure inside of the cavity. Stability of set up was investigated. The most important parameters were changed and the resulted cavity pressure was measured. During the resulted data, a special rheometer has been developing

Összefoglalás

A fröccsöntés során igen sok egymástó függő technológiai paramétert kell kézben tartani, a megfelelő minőségű termék gyártásához. Bármilyen külső hatás a termék minőségének változását eredményezheti (mechanikai tulajdonságok, szín, méretpontosság, stb.). Minőségellenőrző módszerekkel ezek a hibák csak utólag vehetők észre, és selejtgtyártás jöhet létre. Célunk egy olyan mérőrendszer kialakítása és üzemeltetése volt, amivel a technológiai paraméterek és a formaüregben lejátszódó folyamatok között tudunk kapcsolatot teremteni. Sikeres nyomásméréseket hajtottunk végre a szerszám formaüregébe. Megvizsgáltuk az egyes beállítások stabilitását. Változtattuk a legfontosabb paramétereket a gépen és mértük ezeknek a hatását az üregnyomásra. Folyamatban van egy reométer fejlesztése amely nagysebességű reológiai mérésekre lesz alkalmas.

1. Bevezetés

Fröccsöntéssel elsősorban hőre lágyuló műanyagokat dolgozunk fel. A polimerek viszkozitása nem csak a hőmérséklettől és a nyomástól függ, hanem az áramlás sebessége és az áramlás geometriája is nagyban befolyásolja azt [1]. Az anyag viszkozitásának megváltozása egy bizonytalansági tényezőt visz a feldolgozásukba. A folyóképessegre egymástól függő paraméterek hatnak a feldolgozás során [2]. A kutatómunka során vizsgáltuk a technológiai paraméterek hatását a belső nyomásra kitöltési fázisban és a fröccsöntési ciklus alatt. A kétfészes szerszám egyik üregébe két jeladó van beépítve, így a kitöltés során is nyomon tudtuk követni az üregbe felépülő nyomásértékeket, és a nyomásesést a szenzorok között [3].

2. Feldolgozott anyagok

Eltérő folyási tulajdonságú anyagok fröccsöntésével végeztük méréseinket. TIPPLEN H 689FA (TVK RT) polipropilén homopolimert és TIPPLEN K 395 (TVK RT) polipropilén blokk-kopolimert használtunk a gyártáshoz.

$$TIPPLEN\ H\ 689FA \quad MFI_{(220, 2, 16)} = 2 \frac{g}{10\ perc}$$

$$TIPPLEN\ K\ 395 \quad MFI_{(220, 2, 16)} = 12 \frac{g}{10\ perc}$$

3. Kísérleti rész

A mérések során különböző technológia beállítási módokat hasonlítottunk össze. Változtattuk a technológiai paramétereket és az egyes beállításokkal megmértük a nyomás lefutását a formaüregben. Kiinduló állapotnak egy közép értékre optimalizált technológiát választottunk. Ehhez képest pozitív és negatív irányba módosítottunk egy-egy paramétert. Ezzel a módszerrel az adott paraméter hatását lehet megvizsgálni. A változtatott paramétereket az 1. Táblázat tartalmazza. A kiemelten szedett értékek voltak a kiindulásiak.

1. Táblázat Változtatott paraméterek

Változtatott paraméterek	Beállítások		
	I.	II.	III.
Ömledékhőmérséklet	200 °C	220 °C	240 °C
Fröccsebesség	30 mm/s	50 mm/s	70 mm/s
Fröccsnyomás	40 bar	60 bar	80 bar
Utónyomás	20 bar	30 bar	40 bar
Átkapcsolási pont	adódó érték	adódó érték	adódó érték

4. TIPPLEN K 395 polipropilén blokk-kopolimerrel végzett mérési eredmények ismertetése.

A hőmérséklet növekedésével a formaüregben kialakuló csúcsnyomások kismértékben növekednek (

1. ábra). A magasabb hőmérsékletű anyag viszkozitása lecsökken és így az áramlása során kisebb lesz a nyomásesés, azaz a belső nyomás megnő. A mérésekhez 50%-os utónyomást állítottunk be. A viszonylag kis utónyomás miatt egy visszaáramlás jött létre a formaüregből a beömlő-rendszerbe. A visszaáramlást a csigadugattyú kismértékű visszamozdulása is mutatja. Ez a visszaáramlás hirtelen nyomáscsökkenést eredményez. Az alacsony hőmérsékletű mérés görbéjének eltérő jellege azzal magyarázható, hogy ezen a hőmérsékleten a belső nyomás kisebb az üregben, valamint az anyag folyóképessége rosszabb, így a visszaáramlás feltételei lényegesen kedvezőtlenebbek.

1. ábra. Anyaghőmérséklet hatása a belső nyomásra és a csigadugattyú elmozdulásra az idő függvényében

A fröccsnyomás növelésével a belső nyomás értékek is nőnek (2. ábra). A fröccsnyomás felépítéséhez az átkapcsolási pontot megfelelően kell megválasztani. Korai átkapcsolás esetén a fröccsnyomást nem tudjuk felépíteni és bizonytalanságot viszünk a gyártásba. Késői átkapcsolással a nyomáscsúcs felépülésének idejét tudjuk megnövelni. Méréseink szerint kétszeres fröccsnyomás növekedés közel háromszoros belső nyomásnövekedést eredményezett (2. ábra). Ez az útszerinti átkapcsolás bizonytalanságával magyarázható.

2. ábra Fröccsnyomás hatása a belső nyomásgörbére

5. Összefoglalás

A kísérleteink alapján megállapíthatjuk, hogy az összeállított mérőrendszerrel pontosan nyomonkövethető az üregben fellépő nyomás a gyártás során. Különböző technológiai beállításokkal végeztünk kísérleteket, a felvett nyomásgörbéket hasonlítottuk össze. Megállapítottuk, hogy az anyaghőmérséklet és az utónyomás erősen befolyásolja az ömledék visszaáramlását. Kimutattuk, hogy az átkapcsolási pont helytelen beállítása nemkívánatos nyomáscsúcs megjelenést okoz a fröccsöntési ciklusban.

Irodalom

- [1] Dr. Halász László, Dr. Molnár Imre, Dr. Mondvai Imre: *A polimerek feldolgozásának reológiai alapjai*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1978.
- [2] Dunai Antal – Macskási Levente: *Műanyagok fröccsöntése*, Lexica Kft, Budapest 2003.
- [3] Dr. Belina Károly, Dr. Boza Pál, Pósa Márk: *Investigation of the effect of surface finishing on injection moulding parts*, 11th International Conference on Tools, ICT-2004.09.10
- [4] Czvikovszky Tibor – Nagy Péter – Gaál János: *A polimertechnika alapjai*, Műegyetemi Kiadó, Budapest 2000.
- [5] Dr. Kovács Lajos: *Műanyag zsebkönyv*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1979.

Szűcs András főiskolai tanársegéd,

Szabó Ferenc főiskolai hallgató,

Kecskeméti Főiskola, GAMF Kar, Műanyagfeldolgozó Technológiai Tanszék

Magyarország, Kecskemét Izsáki út 10.

TEL.: +36303135675/FAX.:+3676516399, szucs.andras@gmail.com