

## Sajtolt vagy fröccsöntött kupakok?

*Tárgyszavak: záróelem; kupak; gyártástechnológia; sajtolás; fröccsöntés; előnyök; hátrányok; verseny; termelékenység; költségek.*

A világon évente kb. 50 Mrd csavarmenetes műanyag kupakot gyártanak, és a kereslet tovább nő. A **Freedonia Group** piackutató cég előrejelzése szerint a kupakok és záróelemek iránti kereslet évi 4,6%-kal fog nőni, 2007-re meghaladja az 1,2 billió darabszámot és a 22,8 milliárd USD értéket. Nő a kupakok felhasználása azokon a területeken, ahol hagyományosan korábban nem használtak kupakokat; ezek közé tartoznak pl. az üdítőitalos kartondobozok és a műanyag zacskók. A fémdobozos üdítők előretörése miatt a hajlékony csomagolásoknál és a nagyobb műanyag palackoknál csak kis haszon realizálható. Átlag feletti profit érhető el a délkelet-ázsiai és latin-amerikai piacokon. *Kínában eladási értékben évi 10%-os növekedést jósolnak, ezzel megelőzik Japánt, amely az USA után a második legnagyobb kupakpiac. Az 1. táblázat mutatja a világ kupak- és záróelem-keresletét.*

1. táblázat

A világ kupak- és záróelem-kereslete, M USD

Térség	1997	2002	2007	Éves növekedés, %	
				02/97	07/02
Észak-Amerika	3 915	5 115	6 580	5,5	5,2
Nyugat-Európa	5 440	5 940	6 950	1,8	3,2
Ázsia/Óceánia	3 695	4 680	6 090	4,8	5,4
Egyéb	2 037	2 460	3 130	3,8	4,9
Összesen	15 087	18 195	22 750	3,8	4,6

Ha kupakgyártási technológiát kell választani, az olyan, mint amikor el kell dönteni, hogy a számítógépek közül a PC-t vagy a Mac-et részesítsék előnyben. *A kupaksajtolásnak és a fröccsöntésnek is vannak előnyei, de egyik technológia sem kínál teljes megoldást minden esetben. A választás egyre nehezebb, ugyanis mindkét oldalon jelentős fejlesztések folynak.*

*A fröccsöntés mellett szól, hogy precízebb eljárás, és alkalmas nagyobb hozzáadott értékű kupakok gyártására. Sajtolással nagy mennyiségek állíthatók elő, ugyanakkor a szerszámméreték egy bizonyos határ felett már nem növelhetők, így a tervezési lehetőségek is korlátozottak, és a sajtolás inkább a kisebb értékű kupakok piacán versenyképes. Néhányan úgy vélik, hogy a fröccsöntés is lehet olyan gyors, de nem gyorsabb, mint a sajtolás.*

A sajtolás hibái ellenére a fröccsöntési szakemberek elismerik, hogy jelentős verseny van a két technológia között. A **Netstal Machinery** cég szerint a záróelemek olyan termékek, amelyek rövid ciklusidővel készülnek, és a sajtolás igen gyors eljárásnak számít. Sajtolással foglalkozó feldolgozók megállapították, hogy ez a technológia az utóbbi két évben igen gyorsan fejlődött, egyre erősebb versenytársa a fröccsöntésnek a kupaktervezésben is, ugyanakkor megőrizte a termelékenységi adatokban mutatkozó előnyeit.

A kupaksajtolással foglalkozó cégek közül a legnagyobb az amerikai **Alcoa CSI**, amely 1986-ban vásárolta meg a kupakgyártásra rotációs sajtolási technológiát alkalmazó **H-C Industries** céget. Világszerte kb. 300 sajtológéppel rendelkeznek, ami azt bizonyítja, hogy rövid távon nem akarnak ezzel a feldolgozással felhagyni. Párhuzamosan fröccsöntéssel is foglalkoznak, ami szintén fontos a cég fejlődésében.

Az egyik legfontosabb kérdés a kupakgyártók számára a kétdarabos formáról (kupak+betét) az egydarabos formára való áttérés. A piac nagyon érzékeny a betétekre, főleg az ásványvíz-palackozók, mivel úgy gondolják, hogy a betétek mellékízt és szagot adnak a víznek. *Az egydarabos kupakok jellemzően PE-HD-ből, míg a kétdarabosak általában PP-ből készülnek. Ez utóbbiakba a záróbetétet egy második feldolgozási lépésben helyezik be.*

Fontos szempont a költségek csökkentése is. A gyártók a betét behelyezését drágának találják; azt mondják, hogy a kétdarabos kupakok 10–15%-kal kerülnek többre az egydarabosoknál. Az **Alcoa** versenyképességének javítására olyan egydarabos sajtoló záróelemeket tervezett, ahol a betétek zárófunkcióját a palacknyak segítségével oldják meg.

Ugyanakkor még mindig jelentős piaca van a kétdarabos záróelemeknek, főleg a meleg éghajlatú országokban. A palacknyak a hő hatására zsugorodik, és ezt a kupakbetét ki tudja egyenlíteni. Az Alcoa HR kétdarabos PP kupakjai jól zárnak meleg időjárási körülmények között is.

A sajtolással foglalkozó **Alternative Systeme** a kisebb működési költségekre hivatkozik. Az olasz **Sacmi Imola** cég berendezéseit használják a gyártáshoz. A sajtolás során egy extruder szállítja az anyagot a nagy sebességgel forgó szerszámüregbe. Többfészkés szerszámokkal a gyorsabb fröccsöntő gépek kihozatala megközelíti a sajtolásét. Ugyanakkor a prészserszámok karbantartása sokkal könnyebb, mint a fröccsöntő szerszámoké. Azt a hátrányt, hogy a tömítést szavatoló betétek csak egy második lépésben helyezhetők el a kupakba, már említettük.

Az **Alternative Systeme** 32-fészkés *Sacmi CCM 001* típusú berendezést használ. Az olasz cég 64-fészkés *CCM 002* présgépet is kínál. A gyártókapacitásuk 600 és 1200 kupak/min. Összehasonlításképpen, *Netstal* 64-fészkés *Synergy* fröccsöntő géppel 2,6–3,5 g-os PE-HD csavarmenetes kupakokból 49 ezer db gyártható egy óra alatt, ami kevesebb mint 817 kupakot jelent percenként.

A fröccsöntésnél fontos tényező a szerszámozás, hogy javítani lehessen az egy fészekre jutó kihozatalon. Az olasz **Gefit SpA** 64-fészkés szerszámot tervezett 28 mm-es PE-HD kupakokhoz. 3,4 s-os ciklusidővel óránként kb. 68 ezer kupakot tudnak gyártani. A legnagyobb kihozatalt eddig a **Husky Injection Molding Systems** cég *Hylectric 400*-as fröccsgépével érték el, amelynek 2x96 fészkés szerszámával 1800 kupakot gyártottak percenként.

A **Sacmi** szerint a fröccsöntésnek számos előnye van:

- könnyebb szerszámcsere,
- elegendő a 15 kN záróerő, amely kevesebb energiát fogyaszt,
- kisebb folyásindexű (MFI) anyagokat lehet feldolgozni, ami szintén költségcsökkentő hatású.

Annak ellenére, hogy a jelenleg gyártott kupakok 70%-a PE-HD-ből készül, a trendek azt mutatják, hogy előretör a drágább PP, mert jobb a kúszási ellenállása, nagyobb a modulusa, kisebb a sűrűsége és hőállósága révén jobban tűri a meleg üdítőitalok töltését.

A német **Bericap** kupakgyártó cég korábban két sajtológépet szerzett be, de nem tervez további vásárlásokat. A cégnek több mint 600 fröccsöntő gépe van. Véleményük szerint a kisebb pontosság, a nagyobb kezdeti beruházási és a karbantartási költségek a sajtolás ellen szólnak. Ugyanakkor a fröccsöntő gépek korszerűsítésével az egységnyi kupakgyártási költségek már nem nagyobbak a sajtolással összehasonlítva.

A sajtológók új „trükköket” vetnek be a feldolgozás során, ami arra kényszeríti a fröccsöntőket, hogy nagyobb hozzáadott értékű kupakokat gyártsanak a drágább üdítőitalokhoz. A piaci elemzők úgy vélik, hogy a piac gyorsan mozdul a különlegességekre. A svájci **SIG aIICAP** szerint fröccsöntéssel több funkcionalitás vihető be a kupakokba, mint az sajtolással lehetséges. Erre mutatnak példát a cég kartondobozokba épített *combiTwist* típusú kupakjai, amelyek egy csavarmozdulattal nyitják fel a kartondobozokat. A kupak alján elhelyezett éles ék nyitáskor áthatol a karton zárófoliáján.

**Dr. Lehoczki László**

Defosse, M.: Compression and injection molding wrestle for closures. = Modern Plastics International, 34. k. 2. sz. 2004. p. 34–36.

Closure demand forecast to hit 22,8 billion USD in 2007. = Modern Plastics International, 34. k. 2. sz. 2004. p. 35.