

Fröccsöntött magnéziumötvözet mint a műanyagok versenytársa?

Tárgyszavak: hordozható számítógép; noteszgép; magnéziumötvözet; tixotróp fröccsöntés; költség; feldolgozó-gyártás.

Ebben az évben az elektronikus „noteszgépek” (notebooks, laptop, hordozható számítógép) forgalma világviszonylatban 26%-kal emelkedik az **International Data Corp.** (IDC; Framingham, MA) felmérése szerint, és ennek alapján az elektronikai ipar legdinamikusabban növekvő ágazatai közé tartozik. Az IDC előrejelzése szerint ebben az évben világszerte több mint 50 millió noteszgépet fognak értékesíteni a 2003-ban eladott kb. 40 millióval szemben. Jelenleg az összes noteszgép 70%-át tajvani vállalatok gyártják (kínai gyártóüzemeik termelését is beleértve). A fennmaradó részt Dél-Korea és Japán állítja elő. A feldolgozó-gyártó JSW szerint legkevesebb *24 millió noteszgép magnéziumelemeit fogják tixotróp fröccsöntéssel előállítani az összesen mintegy 35 millió magnézium alkatrész közül a tavalyi 20 millióval szemben.*

Az utóbbi évek laptopjainak kivitelét nagymértékben befolyásolja, hogy a felhasználó üzletember vagy magánszemély, aki csupán otthoni használatra akar gépet venni magának. *A sokat utazó és közlekedő felhasználók elvárják, hogy egy laptop olyan vékony és könnyű legyen, amennyire csak lehet, míg az otthoni felhasználók számára a hordozható számítógép tömege nem annyira lényeges szempont.*

A **Hewlett-Packard** (Houston, TX) noteszgép-formatervező részlege szerint a fogyasztói piac kereslete a mobilitás felől a hordozhatóság felé mozdult el, és a lappal megtett leghosszabb út az, amikor a felhasználó átmegy az egyik szobából a másikba. Az otthoni felhasználóknál a noteszgép elsődlegesen az asztali számítógépet helyettesíti. *Az otthoni noteszgépek súlya elérheti a 4,5 kg-ot is, a képernyő átmérője pedig a 432 mm-t.*

Ezeknél a termékeknél, a tömeget és a vastagságot is beleértve, nincsenek akkora követelmények, mint a valóban könnyű és mobil eszközöknél. Így a gyártók a leggazdaságosabb megoldást választják. *Itt a külső megjelenést a PC/ABS keverékek határozzák meg, bár más anyagokat is használnak, pl. polikarbonátot olyan elemekhez, ahol fontos a felületi fényesség és átlátszóság, vagy ahol jól meg kell különböztetni az egyes darabokat.*

Jelentősebb kezdeményezés az alapanyaggyártók részéről a *halogénmentes égésgátolt anyagok* kifejlesztése. A **Sumitomo-Dow** és a **NEC Corp.** (mindkettő székhelye Tokióban van) nemrég hozta nyilvánosságra az *SD Polyca SI6011W-F10* típusú anyagot (ez szilikonbázisú égésgátlót tartalmazó PC), valamint az *SD Polyca RPS6011W-F10*-et, amely hulladékból visszanyert polikarbonátot is tartalmaz. Ezek az anyagok UL V0 minősítéssel (éghetőségi fokozattal) rendelkeznek, és ezekből készül a NEC idén januárban Japánban bemutatott 4,2 kg-os LaVie S noteszgépének 1,2 mm vastag külső háza. Az anyag 70%-kal merevebb, mint a kereskedelmi forgalomban kapható többi szilikonbázisú égésgátlót tartalmazó anyag.

Az üzleti felhasználásra szánt noteszgépek gyártásakor a választás könnyen a fémekre esik, amelyek közül a magnéziumötvözetek a legkedveltebbek. Miközben a tixotróp fröccsöntés és a fémöntés között igen erőteljes a piaci verseny, egyre szívesebben alkalmaznak kemény, ultravékony, 0,6 mm vastag, sajtolással előállított készülékházakat. A műanyag házak falvastagsága általában 1,2 mm, és ez gátja annak, hogy az ilyen noteszgépek eleget tegyenek az üzleti felhasználók által támasztott méret- és vastagságbeli követelményeknek. Ráadásul a fémes megjelenés sokkal elfogadottabb érték a piacon.

Egy harmadik tényező, hogy a magnéziumötvözetből gyártott házak keményebbek, mint műanyag megfelelőjük. Az üzleti célú gépekre 3 éves jótállást adnak az otthoni használatúakra adott 1 évvel szemben. Az üzleti piacra szánt noteszgépekkel országról országra is utazhatnak, így a tartóssággal szembeni követelmények is sokkal nagyobbak. *Magnéziumötvözetből ugyanolyan bonyolult formák állíthatók elő, mint fröccsöntött műanyagból, de az előbbiek felületi minősége viszont jobb.* A technológiát licencelő **Thixomat Inc.** (Ann Arbor, MI) becslése szerint a noteszgépek magnéziumborításainak kb. 60%-át tixotróp öntéssel, a fennmaradó 40%-ot présöntéssel állítják elő. További előnyt jelent az alapanyag árának csökkenése. A magnézium ára jelenleg 2 USD/kg körül van, Kína pedig a termelés fokozását tervezi a jövőben.

A magnéziumnak vannak alternatívái is. Az **Apple's** cég 432 mm-es (17 inch) *PowerBook* márkanévű terméke csukott állapotban mindössze 26 mm vastag és tömege csupán 3,13 kg. Ezt egy *alumíniumötvözet* alkalmazása teszi lehetővé. Egy lehetséges megoldásként a HP is vizsgálja az alumíniumlapok előállítását hidroform eljárással. Az eljárás legfőbb előnye, hogy lehetővé teszi az egyenletes falvastagságot a sarkok elvékonyodása nélkül, és minimális az utólag eltávolítandó részek (pl. a sorja) mennyisége is.

Mi a tixotróp fröccsöntés?

A tixotróp fröccsöntés azon alapul, hogy *a magnézium, alumínium és cink ötvözete egy adott hőmérsékleten a szilárd és a folyékony halmazállapot kö-*

zötti állapotba kerül, és mechanikai nyírás hatására tixotróp tulajdonságokat mutat, ami lehetővé teszi, hogy a műanyagok fröccsöntéséhez nagyon hasonló eljárással formázzák. Ezáltal anélkül állíthatnak elő bármilyen bonyolult alakú formadarabot, hogy megolvasszanák a fémet, és gázzal vagy más anyaggal szennyeznék a környezetet.

A magnéziumötvözet tixotróp fröccsöntésével előállított házakba épített hordozható számítógépek már kereskedelmi forgalomban vannak. A Misubishi cég Pedison márkanevű noteszgépének vastagsága pl. mindössze 18 mm. A fémház már felsorolt tulajdonságain kívül előnye az is, hogy jobban elvezeti a használat közben keletkező hőt, és a számítógép külön árnyékolásáról sem kell gondoskodni.

A tixotróp fémfröccsöntés iránt más iparágak is érdeklődnek. Alkalmazása valószínűleg megjelenik a mobiltelefonok, a videokamerák és a digitális fényképezőgépek gyártásában. A JSW és a Husky cég pedig 3500 tonnás fémfröccsöntő gépet épít, ill. tervez az autógyártás számára.

Költségek

A tixotróp fröccsöntés igen költséges technológia a műanyag fröccsöntéséhez képest. Az előállítási költségek megduplázódnak, és ez jelenleg korlátozza a technológia alkalmazását az üzleti noteszgépek előállításánál. A magas költség nem csak a nagy beruházás és a kisebb termelékenység, hanem a hosszabb fejlesztési időnek is a következménye. A szerszámok elkészítése és termelésbe állítása több időt vesz igénybe, és a szerszám élettartamának hossza is kérdéses. A legújabb szerszámok 100 E ciklust bírnak ki, ezzel szemben a különösen vékony falú háztartási eszközök elemeinek fröccsöntésekor elérhető a 200 E ciklus is. Mindenesetre gyakran több szerszámmra van szükség.

A tervezési ötletek és a feldolgozási technológia fejlesztése révén a tixotróp fröccsöntés a jövőben a noteszgépek meghatározó feldolgozási eljárásává válhat. A feldolgozó-gyártó **JSW** cég például nemrégiben hozta nyilvánosságra második generációs *Rocket Show* fantázianevű gépét, amely 5 m/s-os fröccsöntési sebességre képes, 40%-kal merevebb záróegységgel és új, ún. elárasztó-adagoló (flood-fed) csigával rendelkezik. A gépek teljesítménye – a 0,6 mm-es noteszgép alkatrészeinek gyártásakor – 60%-ról 80%-ra nőtt. A gyártók kifejlesztettek egy meleg beömlőcsatornát, és most próbálnak ki egy teljesen melegcsatornás fröccsöntő rendszert is.

A tixotróp fröccsöntő gépek másik gyártója, a **Husky Injection Molding Systems Ltd.** (Bolton, ON), szintén kifejlesztett egy meleg beömlőcsatornás rendszert, és most egy újabb megoldáson (offset hot sprue) dolgozik, amely várhatóan májusra készül el. Az itt tanultakat felhasználva alkalmassá válnak egy teljesen melegcsatornás rendszer kifejlesztésére is, ez kb. egy év múlva lesz esedékes.

Beszerezési politika

A noteszgépgyártás számos elemének kihelyezése alvállalkozókhoz azal a következménnyel jár, hogy a szerződéses alvállalkozók vagy az első vonalbeli rendszerbeszállítók gyakran kicsikarják az alkatrészek árait, és elrejtene nek némi profitot. A noteszgépeket gyártó **Dell** cég ezért egy sokkal *átláthatóbb beszerzési rendszert* szeretne bevezetni, amely talán elnyeri az alkatrész-beszállítók tetszését is. A Dell egy on-line árajánlatkérő rendszert akar kötelezővé tenni a kulcsfontosságú noteszgép-alkatrészek beszerzésénél, és felügyelni kívánja az alkatrészek szállítását is. Az új modell szerint az első vonal-as rendszerbeszállítókat kihagynák az ártárgyalásokból, és közvetlenül az alkatrészek előállítóival tárgyalnának. Egy ilyen nyilvános árajánlatkérő rendszer segítségével a Dell növelni szeretné ellenőrző szerepét a beszállítók felett, és minimálisra kívánja csökkenteni a rendszerbeszállítók által elrejtett profitot.

2003 végén megvitatták az új beszerzési rendszert a két legnagyobb magnéziumház-gyártóval, amelyek közül a **Waffer Technology** (Taipei) tixotróp fröccsöntő, a **Catcher Technology** (Tainan) présöntő technológiával dolgozik. A Dell folytatni kívánja a magnézium szélesebb körben való alkalmazását termékeiben.

Néhány tajvani noteszgépgyártó modulrendszerű modelleket fejleszt, amelyek különböző méretű képernyőket is képesek befogadni. Ez a törekvés abból a félelemből fakad, hogy bizonyos méretű LCD kijelzők pár éven belül hiánytermékké válhatnak a LCD képernyős tv-készülékek iránti gyorsan növekedő érdeklődés miatt. Egy tajvani cég pl. M6000N-es sorozatát 358, 383 és 391 mm-es (14,1; 15,1; 15,4 inch) kijelzővel kínálja. A ház képernyőkereten kívüli része minden modellnél azonos.

A **Hewlett-Packard** céget a **Compaq** cég 2002-es megvétele a „dizájn” újragondolására sarkallta. A **HP** a *Compaq* márkanév megtartása mellett egy teljesen más külső megjelenést hozott létre, bár a belső váz és a felfüggesztési pontok a HP vonalat képviselik.

Kovács Levente

Moore, S.: Notebooks steel for magnesium onslaught. = Modern Plastics International, 34. k. 4. sz. 2004. p. 24–25.

What is thixomolding? = A Thixomat cég ismertetője. www.thixomat.com/what.asp, 2004. júl. 27.