

Feldolgozási technológiák kombinálása

A gépgyártók nem csak az egyes feldolgozási technológiákat fejlesztik nagyobb teljesítmény, gazdaságosabb működés elérése céljából, hanem új eljárásokat dolgoznak ki, sokszor a meglévő technológiák kombinálásával.

Tárgyszavak: fröccsöntés; extrudálás; fúvás; fejlesztés; kompaundálás; prototípusgyártás; hőre keményedő műanyagok; műszaki műanyagok; autóipar.

Exjection

Az **Engel** az idei düsseldorfi kiállításra időzítette a *fröccsöntést és extrudálást kombináló* új technológiájának bemutatását, amelyet más vállalatokkal együttműködve fejlesztett ki. Átmérőjükhöz vagy szélességükhöz képest viszonylag hosszú (max. 2 m), vékony falú termékeket, pl. kábelcsatornákat az *Exjection-eljárással*, lényegében egy módosított fröccsöntéssel, kis záróerejű géppel (pl. 550 kN) lehet gyártani. Az eljárásban a profilt alakító szerszám a befröccsöntéssel szinkronban a fröccsgép hosszanti irányára merőlegesen mozog.

Fúvás és fröccsöntés összevonása

A „kettős technológiaként” (Dual Process) szabadalmaztatott eljárást először a **Steere** cég (USA, Ohio, Tallmadge) vezette be 14 évvel ezelőtt autóipari felhasználásra készített levegőcsatorna-idomok gyártására.

Az eljárás első fázisában a fúvási eljárással gyártott levegővezetéköt tömitésekkel látták el ráfröccsöntéssel. Az azt követő fázisban hasonló módon csatlakoztatták a többi alkatrészt; szerelvényt, tartóelemet, kilépőcsönkot stb., ilyen módon egytagú idomokat hozva létre az adott célra, amelyek átmenetet képeznek a merev és flexibilis megoldások között.

A technológiát továbbfejlesztve alkalmassá tették azt különféle szerkezeti anyagok összekapcsolására, pl. PP, TPV elasztomerek, PA6 és gumi. A komponenseket összekapcsoláskor nem kell újra megömlszteni, ami idő- és energiamegtakarítást eredményez.

Új technológiák puha tapintású autóalkatrészek előállítására

A kellemes, puha tapintású belső autófelületek iránti kereslet adott, de az előállításukra alkalmazott többlépcsős technológia költség szempontjából ma már nem állja meg

a helyét. Két új integrált technológia jelent meg puha felületű autóiipari alkatrészek előállítására: az **Engel Dolphin** eljárása és a Krauss Maffei *Skinform* technológiája.

A fröccsöntést és habosítást integráló *Dolphin*-eljárással lágy tapintású, habalátétes, texturált TPE burkolatok állíthatók elő nagy felületű PBT/ASA blendből készült autóiipari részegységeken. Az új technológiát az **Engel** cég a svájci **Georg Kaufmann** szerszámgyártó, valamint a **P-Group** és a **BASF** alapanyag-szállítók együttműködésével, a *Duo Combi* kéttálcás, kétkomponensű fröccsöntő gép átalakításával fejlesztették ki. A *Dolphin*-rendszer segítségével egy felső kategóriás autó műszerfala egyetlen kombinált technológiai fázisban legyártható, amelyet eddig három, élömunkát is igénylő technológiai lépésben állítottak elő. A bemutatott darab, amely méretében egy fél műszerfalnak felel meg, 180 s ciklusidővel, 1500 tonna záróerejű *Duo Combi* gépen készült speciális **Kaufmann** szerszámmal ún. *kompressziós fröccsöntéssel*. A folyamat az üvegszál-erősítésű *Ultradur S4090 GXI*-ből (BASF) az alapidom előállításával kezdődik, majd a szerszámon belül fröccsöntéssel kerül rá az újabb réteg a **P-Group** hőre lágyuló poliészteréből. Ezt követően a szerszám több milliméter szélességben megnyílik, és a TPE habosodik a texturált felületűre kialakított szerszámban. A kész darab a *MuCell mikrocellás fizikai habosító folyamat* eredményeként kompakt, szemcsés bőrfelületű lesz. Az alkalmazott alapanyagok hőre lágyuló poliészterek, amelyek az újrafelhasználásnál is előnyt jelentenek.

A másik bőrfelület-kiképzési technológiát a **Krauss-Maffei Skinform** eljárását, már a K' 2004 kiállításon bemutatták, de a nemrég lezajlott K'2007 kiállításon is a Krauss Maffei-stand egyik szenzációja volt.

A *Skinform*-eljárás a *Dolphine*-nal ellentétben nem egy anyagra épít, hanem a hőre lágyuló és hőre keményedő anyagok kombinációját használja. Az előállítás során például a fröccsgép egyik szerszámüregében legyártják a polipropilén alkatrészt, majd átviszik a másik szerszámüregbe, ahol PUR kerül a felületére. A PUR kiterjed a szerszámban és a habszerkezeten szemcsézett, kompakt felület alakul ki.

A két eljárás közül a *Dolphine* az újrahasznosításban és költségoldalról mutat előnyöket: 10–20%-kal olcsóbb a *Skinform* eljárásnál, amely viszont rendkívül gyors színváltást tesz lehetővé a fedőhaboknál, és az alapdarab szerkezeti anyagaként használt hőre lágyuló műanyag is olcsóbb a másik eljárásnál alkalmazott PBT/ASA és TPE anyagoknál.

Mindkét technológia képes puha felületű autóalkatrészek előállítására, így konkurenciaként léphetnek fel a meglévő autóiipari belső burkolatok gyártóival szemben. Autóiipari szakértők a *Dolphine*-eljárást áttörésként üdvözik az autóiipari belső tér burkolatainak előállításában, és fényes jövőt jósolnak neki. A meglévő technológiákat réginek és sok selejttel járóknak tartják, ugyanakkor megkérdőjelezzik a mikrocellás habszerkezet szükségességét annak sérülékenysége miatt, és nem látják véglegesnek az anyagösszetételeket sem, olcsóbb anyagokra – pl. polipropilén-TPO (habszerkezet-felület) – való váltást valószínűsítene. Úgy gondolják, az ajtószegélyek gyártásánál a *Dolphine* alapvető technológia lesz.

Újdonságok a prototípusgyártásban

A frankfurti *Euromold-kiállítás* a termékfejlesztések és a prototípusgyártás új módszereinek bemutatására adott lehetőséget, ugyanis az amerikai cégek a kiállítást egyúttal ugródeszkának is tekintik az európai piachoz. Központi helyre került az **EOS Formiga P100** lézeres szinterező prototípusgyártó berendezése. A gép magassága 195 cm, és 200x200x330mm-es befoglaló blokkjával igen gazdaságosan működik, emellett alkalmas bonyolult alkatrészek elektronikus előállítására. Különösen kiváló a jó minőségű függőleges felületek kialakítására és nagyon kis falvastagságok, akár 0,4 mm létrehozására. Az EOS cég továbbfejlesztette másik lézertechnológiával működő berendezését is, az *Eosint P730* termelékenysége 40%-kal nagyobb, mint elődjéé.

Az **LBC** olyan speciális hűtésű szerszámbetéteket mutatott be, amelyek a ciklusidőt több mint 60%-kal csökkentik. Sikertörténetnek számít a németországi **Solicut** lézerszinterezéssel gyártott, díjnyertes műanyag késnyele, mert drága szerszám nélkül készíthető, igény szerinti formában. Az alapanyag biokompatibilis PA12 lézerszinterpor. Szinterezhető speciális alapanyagokat kifejlesztettek más felhasználásokra is, pl. hallókészülékekhez a fotopolimereket gyártó izraeli, **Object** cég átlátszó és bőrszínű anyagokat dobott piacra.

Direkt (in-line) kompaundálás

Az autóiparban egyre növekvő igény mutatkozik a kis tömegű, nagy szilárdságú alkatrészek iránt, amelyeket nagy tételben kell gyártani. Ez indította meg az *egylépcsős hőre keményedő kompozitokat feldolgozó berendezések* kifejlesztését. Az eredmények máris jelentkeztek; a **Coperion Werner & Pfleiderer** kompaundáló extrudereket gyártó cég a **DSM** poliésztergyártóval és a **DaimlerChrysler** autógyárral együtt fejlesztette ki *ETAA* (Thermosets for Automotive Applications) eljárását. Ez hőre keményedő műanyagok extrudálása együttforduló kétcsigás berendezésen oldalági üvegbeadagolással, amit a szerszámfejnél vágás követ. A kompaundált anyag ezt követően konvektor segítségével jut a sajtolóberendezésbe. Egyetlen direkt eljárásról van szó, a hosszú üvegszállal töltött műanyagok préselésére kifejlesztett LFT-eljárás analógiájára. Az ETAA-eljárással olyan viszkozitású műanyagtermék állítható elő, amely a feldolgozás során további modifikálást már nem igényel, amellett lehetővé teszi a korábban hőre keményedő kompaundoknál nem alkalmazható forró anyagkezelést. Az eljárás 40%-os költségmegtakarítást jelent, emellett nagyobb termelékenysége alkalmassá teszi az autóiipari alkalmazások szélesítését is. Hasonló eljárásra korábban is volt már kísérlet, pl. a német **BMBF Oktatási és Kutatási Minisztérium** által támogatott „*Durovision*” projekt keretében a **Reichold**, a **Manville**, az **SMC** és a **Byk-Chemie** összefogásával.

Másik fő fejlesztési irány a *fröccsöntéshez a hőre lágyuló műanyagok direkt in-line kompaundálása*. Ilyen berendezéseket kínál a **Krauss-Maffei**, a **Plasticomp** és a **Husky** is. A Husky *ILC* gépe költséghatékony berendezés: 1,25–1,45 EUR/kg fajlagosa 35%-kal kisebb az előkompaundált PP termékekénél. A berendezést továbbfejleszt-

tik, hogy hosszabb üvegszálak bedolgozásával a termék mechanikai tulajdonságai még jobbak legyenek. A kísérletek két pontra fókuszálnak: egyrészt az ömledék továbbbítésára a meleg technológia adottságainak leginkább megfelelő paraméterek kialakításával, másrészt az extruder és a fröccsegység közötti adagoló rész optimalizálására. A cég állítása szerint az ILC-berendezés már 1000 t/év kapacitástól gazdaságos, amíg a hasonló berendezések csak több ezer tonna éves kapacitás fölött válnak rentábilissá. A Plasticomp azt állítja, hogy *Pushtrusion* eljárása egyszerűsége és in-line kompaundálásra és formázásra való alkalmassága révén alaposan megbolygathatja az előkompaundált granulátumok szállítási láncát. A cég nem csak az eljárással előállított terméket, hanem magát a technológiát is hozzáférhetővé teszi. Az eljárásban különlegesség, hogy a műanyaggal bevont üvegszálát még az extruder előtt meghatározott hosszúságúra vágják egy vágóberendezéssel, amely vágóegység bármely fröccsgépre felszerelhető. A meglévő berendezés kiegészítése egy ilyen hordozható retrofit egységgel egyúttal nagy flexibilitást is jelent, mert a funkció könnyedén váltható in-line kompaundálásról csak fröccsöntésre. Az üvegszálon kívül kísérletek zajlanak rövid és hosszú szénszálak direkt extrudálására PBT, PA, PPS és TPU alapanyagokkal is. 20% szénszál töltetű in-line előállítású PBT kompaund szilárdsága és felületi vezetőképessége azonos a hagyományosan kompaundált granulátumból kiinduló termékekkel, ami aláhúzza a 30%-os anyagmegtakarítással dolgozó *Pushtrusion* eljárás létjogosultságát.

Összeállította: Hadházi Lászlóné

Smock, D.: Promising process mixes blowmolding with injection. = *Modern Plastics Worldwide*, 84. k. 1. sz. 2007. p. 22.

Vink, D.: The soft options. = *European Plastics News*, 33. k. 8. sz. 2006. p. 23–24. 27.

Vink, D.: Developing technologies. = *European Plastics News*, 34. k. 2. sz. 2007. p. 28–29.

Direct developments. = *European Plastics News*, 33. k. 11. sz. 2006. p. 20–21.