

Új fröccskompaundálási eljárások

Saját fröccskompaundáló berendezés üzembe állításával kisebb költséggel lehet kamatoztatni a hosszú szállal erősített hőre lágyuló mátrixú kompozitok előnyeit, mint ha készen vásárolnák a hosszú szálas granulátumot. Továbbá a *fröccskompaundálás segítségével nagyobb szálhosszúságot lehet elérni a késztermékben, mint előre gyártott granulátumot feldolgozó hosszú szálas fröccsöntéssel*. A szóban forgó eljárást angol rövidítése alapján *D-LFT-nek* (direct compounding and molding of long-fiber reinforced thermoplastics) *nevezik*. Nemrégiben két új szabadalmat mutattak be, amelyek kifejlesztésénél a D-LFT költségeinek csökkentése volt az elsődleges célkitűzés.

Az **Engel Canada** olyan kiegészítőket kínál fröccsöntő gépeihez, amelyekkel lehetővé válik a *Pushtrusion D-LFT eljárás* alkalmazása. Az **MGS Mfg.** ugyanezeket a kiegészítő berendezéseket már meglévő régebbi fröccsöntő gépekhez kínálja. A *Pushtrusion* folytonos üvegszál rovingokat impregnál hőre lágyuló polimerömléddel, majd az így nyert anyagot hosszra vágja és a fröccsgép csigájába adagolja. A *Pushtrusion* eljárást 2000-ben fejlesztették ki Ronald Hawley, a **Woodshed Technologies** elnökének vezetésével. 2005-ben a technológiára vonatkozó szabadalmakat megvásárolta a **PlastiComp**, amely élen jár a hosszú szállal erősített hőre lágyuló kompozitok előállításában. A PlastiComp az Engel és az MGS részére is gyárt olyan rendszereket, melyek a fröccsöntőgépre szerelve lehetővé teszik D-LFT berendezések kiépítését. *Az Engel teljesen felszerelt, kulcsra kész hosszú szálas gyártórendszereket tud kínálni ügyfelei részére. A Pushtrusion számos különböző méretű és teljesítményű fröccsgéphez adaptálható.*

A *Pushtrusion* alapja egy csigadugattyús fröccsegység, amelyet a fő fröccsegység fölött helyeznek el. Ez egy előkamrába továbbítja a megömlesztett mátrixanyagot. Ebben impregnálja a mátrix a folytonos erősítőszálakat, melyek egy tekercsről érkeznek. Az előkamrába érkező ömladék egy L-alakú csatornán áramlik keresztül, ahol 90°-os irányváltást követően találkozik a rovinggal, magával ragadja és az előkamrán keresztül egy forgóképes granulálóhoz továbbítja. Ez utóbbi előre beállított hosszúságú darabokra vágja fel az előgyártmányt. Ezután a granulátum a fő fröccsegység adagoló-tölcsérébe kerül. Az ömladék – és ezen keresztül a szálköteg (roving) – áramlási sebessége mintegy 60–300 m/perc. Ennek köszönhetően semmilyen segédeszközt nem igényel a rovingok mozgatásához. Egyszerűségénél fogva ez a módszer jelenti a *Pushtrusion* legnagyobb előnyét más hosszú szálas fröccsöntési technológiákhoz viszonyítva. A *Pushtrusion* a fröccsgéptől kapott jel alapján lép működésbe. Ha a fő fröccsegységnek alapanyagra van szüksége, a *Pushtrusion* csigadugattyúja egy adag ömladékot továbbít az előkamrába, egyúttal működésbe lép a granuláló, amely méri az ömladékáram sebességét, és ennek függvényében változtatja fordulatszámát, így egyenlő hosszúságú granulátumszemek keletkeznek. A fő fröccsegységbe olyan csigát

kell beépíteni, amely kíméletesen ömleszti meg és fröccsönti be a kompozitot, ennek révén minimalizálni lehet a száltördelődést.

Nagyméretű alkatrészek gyártásánál lehetőség van csigadugattyú helyett *extruderen alapuló Pushtrusion egység* alkalmazására. Ebben az esetben – tekintettel az extruder folytonos és a fröccsegység szakaszos működésére – tárolótölcsérre van szükség a fröccsegységnél. Az eljárással 60% m/m száltartalmat lehet elérni, és a száltartalom értékét $\pm 2\%$ -os határon belül lehet tartani. A szálhossz – 3-60 mm között – ehhez hasonló szűk toleranciával beállítható. Bármikor lehetőség van a *Pushtrusion* leállítására és a fröccsgép hagyományos módon való üzemeltetésére.

A feldolgozó számára lényegesen kisebb költséget jelent, ha a mátrixanyagot, erősítőszálat és az adalékanyagokat külön-külön vásárolja meg, és a gyártás során egyesíti ezeket. Az anyagköltség így 20–30%-kal alacsonyabb lehet az előre elkészített hosszúszálas granulátum áránál. A *Pushtrusion* emellett lehetővé teszi azt is, hogy a gyártók saját igényeik szerint és szabadon meg tudják változtatni az általuk alkalmazott kompozitok összetételét. Az eljárással amorf polimereket is fel lehet dolgozni. Ezeket idáig nem szívesen alkalmazták hosszú szállal erősített kompozitokban, mert gyakran nagyobb az ömledékviszkozitásuk, mint a részben kristályos polimereké. A fröccsöntés mellett a *Pushtrusion*-t fröccsajtoláshoz, extrúzióhoz és tekercesléshez is alkalmazni lehet.

A **Composite Products** cég által kifejlesztett *CPI Advantage* eljárás hasonló a *Pushtrusion*-hoz, de két extrudert alkalmaz: az egyik megömleszti a mátrixot, a másik pedig hozzákeveri az előre felvágott üvegszálat. Az extruderből távozó ömledéket robot továbbítja a prészserszámba vagy fröccsöntő dugattyúba. A *CPI Advantage*-hez nagyobb méretű berendezések szükségesek, mint a *Pushtrusion*-hoz és általában nagyobb méretű termékek gyártására alkalmazható.

A *D-LFT*-nek megvannak a maga alkalmazási területei, nem használható eredményesen a műanyagipar minden területén. Így például olyan gépeken, ahol rövid szorokat gyártanak, és ennél fogva gyakran cserélik az alapanyagot, nem előnyös a *Pushtrusion* alkalmazása.

Összeállította: Deák Tamás

Knights, M.: D-LFT in-line compounding & molding: new equipment provides easier entry. = *Plastics Technology*, 52. k. 12. sz. 2006. p. 30–31.