

Új megoldások faliszttel töltött kompozitok (WPC) előállítására

A WPC kompaundok Amerikában egyre népszerűbbek és Európában is kezdenek elterjedni. A receptúrákat, a feldolgozásukhoz alkalmas gépeket intenzíven fejlesztik. Megfigyelhető, hogy több cég a hagyományos töltött keverékeit faliszttartalmú kompozitokra tervezi átállítani.

Tárgyszavak: műanyag-fa kompozit; piaci adatok; műanyag-feldolgozás; polipropilén; extrudálás; orientáció.

WPC termékek piaca

A WPC kompaundok iránti igény világszerte nő. Európában némi lemaradás tapasztalható Amerikához és az ázsiai országokhoz képest, de ezen a téren is változás várható: több cég az eddig alkalmazott hagyományos töltőanyag keverékeit WPC kompozitokkal kívánja felváltani. Míg 2007-ben Európában mindössze 100 ezer tonna WPC-t gyártottak (amiből 20 ezret Németországban), addig az észak-amerikai WPC gyártás már 700 ezer tonna volt, 2010-re pedig 1,6 millió tonnát jósolnak.

Az angol piacutató és tanácsadó cég, az **Applied Marketing Information – AMI** (Bristol) adatai szerint Európában 22 cég gyárt WPC lemezeket, a mátrixanyag 74%-a PP, 14%-a PVC, 8% újrafeldolgozott anyag, 4%-a PE. Az utóbbi időben nő a PVC alkalmazása. Az összes WPC termék 70%-a borítólemez vagy palló, 15%-a pedig kerítés és korlát.

WPC termékeket gyártó vállalatok

Az Ázsiában piacvezető japán **Beologic** cég 2000 óta fejleszti WPC kompaundjait, jelenleg 15 000 t/év gyártókapacitással rendelkezik, amelyet 40 000 tonnára terveznek felfuttatni. Mátrixanyagként 75%-ban PVC-t használnak, és költségcsökkentés miatt a koextrudált termékeknek csak a felületi rétegét színezik.

A **Chemtura** cég a polimer és a faliszt tapadását segítő adalékok kidolgozásán fáradozik. Az adalékokkal a kompozitok fizikai tulajdonságait akarják javítani és a nedvességfelvételüket csökkenteni.

Az **Elkem** cég szilícium-oxid bázisú adalékokkal kísérletezik, a WPC termékek felületi minőségének javítása és a vízfelvétel csökkentése céljából.

A **Borealis** csoporthoz tartozó osztrák **Agrolinz** cég szakemberei 70% faliszttel tartalmazó melamingyantát állítottak elő, amely hagyományos extruderen feldolgozha-

tó (kétcsigás, kónikus csigageometriájú, szemben forgó csigákkal). Az extruderen inverz hőmérsékletprofilat állítanak be, a gyantát fűtött szerszámban térhálósítják. A késztermékek karcállósága és mechanikai tulajdonságai jobbak, mint a hagyományos WPC termékeké, valamint emelt hőmérsékleten jobb a méretstabilitásuk.

A **Wacker Polymers** (Burghausen, Németország) piacra dobott egy új EVA poranyagot, amellyel hagyományos extruderen flexibilis WPC termékek, pl. bútorigipari szegélyek, falszegélyek gyárthatók. Felhasználásával a fafelületeket jól utánzó, kiváló minőségű termékeket lehet előállítani.

A vezető német WPC gyártó, a **Kosche** cég, a termékfejlesztésben is élenjár: PE-HD port (gyártó: Lyondell Basell) faliszttal kevernek össze, majd ezt a keveréket extrudálják, amivel kivételesen jó homogenitást és termelékenységet (kis selejtképződést) érnek el.

Számos cég foglalkozik a WPC termékek felületének javításával, pl. homokfúvással, dörzskéfézéssel, dombornyomással, dekoratív fóliázással, koextrúzióval és közvetlen nyomtatással. Az USA-ban a dörzskéfézés és a dombornyomás már jól kidolgozott eljárásnak számít. Európában a **Deceuninck** és a **Novotech** dörzskéfézéssel, míg a **Kovalex** és a **Werzalit** fóliázással javítja a WPC termékek felületét.

Gépgyártó vállalatok

A **Cincinatti Milacron** célul tűzte ki, hogy fejlesztéseivel a többi gépgyártóhoz képest 50%-os megtakarítást nyújtó gépeket fejleszt ki. Ennek keretében olyan kulcsfontosságú témákkal foglalkoznak, mint a kis térfogattömegű faliszt szárítása, a nedvesség eltávolítása a keverékből, a nagymértékben töltött és újrafeldolgozott anyagok kezelése stb. Véleményük szerint a receptúrák optimalizálásával (pl. a komponensek összeférhetőségét javító kapcsolóanyagok mennyiségének csökkentése, a visszadolgozott hulladék mennyiségének növelése) az anyagköltségek 20%-a megtakarítható. A **Fiberex** cég extrudereivel egy lépcsőben lehet kompaundálni és extrudálni.

A **Conenor** és a **Maillefer Extrusion** költségcsökkentést vár újfajta hulladékanyagok feldolgozhatóságától: az alumíniumréteggel ellátott Tetrapack csomagolás darálékát és fóliahulladékot dolgozna fel koextrudált WPC termékek magjába. Ilyen termékeket pl. az autópályák zajgátló lemezeként lehet alkalmazni.

Jelentős gépgyártónak számít az olasz **Bausano** és az **Icma San Giorgio**.

Orientált (nyújtott) PP – faliszt kompozitok szerkezete és tulajdonságai

A PP-faliszt kompozitok tömegének csökkentésére számos kísérletet folytattak. A térfogattömeg csökkentésének egyik kézenfekvő lehetősége a habosítás, de célravezető lehet az extrudált PP darab adott hőmérsékleten megfelelő sebességgel való nyújtása (orientálása). A nyújtást az extruderszerszám után végzik. Ez azt eredményezi, hogy a PP mátrix és a falisztszemcsék közötti kapcsolat a PP láncok deformációja miatt sok helyen megszakad, az extrudátum belsejében mikroméretű üregek alakulnak ki, ami miatt a termék térfogattömege csökken. A termék szilárdsága a húzás irányában viszont nő, megközelíti az igazi fatermékek tulajdonságait.

A **Torontói Műszaki Egyetem** (Kanada) kutatói tanulmányozták a PP-falaszt kompozitok orientációját. Vizsgálták a sűrűség és a nyújtási arány változását a hőmérséklet függvényében, mérték a kapott termék mechanikai szilárdságát és a kialakult mikroüregek szerkezetét. A kísérleteikhez 70% PP (folyási szám = 2,4 g/10 min, sűrűség = 0,9 g/cm³, gyártó: Basell) és 30% fenyőfaalapú, 75–125 µm méretű falaszt keverékét használták. A falaszt előzetesen 105 °C-on 12 órán át szárították.

A keverékből az orientált végterméket az alábbi lépésekben állították elő:

- PP-falaszt száraz keverék készítése,
- K-keverőben 180 °C-on ömledékképzés,
- granulálás,
- kompaundálás kétcsigás extrúderben 175 °C alatt,
- granulálás,
- vákuumos szárítás után (105 °C, 12 óra) egycsigás extrúderben 7 mm átmérőjű rudak gyártása,
- előmelegítő kemencében 110–150 °C-on 1–5 órán keresztül a rudak temperálása,
- 3 mm átmérőjű kalibráló szerszámon áthúzva a rudak nyújtása, majd levegővel hűtése a végső méret megtartásához.

A kísérletek eredményei alapján megállapították, hogy a temperálás idejének növelésével *jelentősen csökkenthető a rudak sűrűsége, 0,98-ról akár 0,68 g/cm³ értékre.* Ezzel szemben az előmelegítő kemence hőmérsékletének emelése növeli a termék sűrűségét.

A rudak szakítószilárdsága és szakadási nyúlása a nyújtás hatására mintegy 4-5-szörösére nőtt, a húzásból számított modulus viszont csökkent. Sem az előmelegítés hőmérséklete, sem az ideje a későbbiekben lényegében nem befolyásolja a nyújtás után kialakult mechanikai jellemzőket. Érdekes, hogy a nyújtás előtt barna színű minták a nyújtással kifehéredtek, hasonlóan a különféle műanyagok, többek között a PP hajlításakor megfigyelthez. A kettévágott orientált rudakban a magrétegben kialakult mikroüregeket optikai módszerekkel vizsgálták.

Összeállította: Csutorka László

WPC finding new markets worldwide. = Modern Plastics Worldwide, www. modplas.com
2008. április 1.

Wood-plastic composites. = Macplas International, 2009. 1. név, p. 77.

Kim, Y. S.; Guo, G.; Park, C. B.; Wang, K. H.: Processing/structure/property relationships for artificial wood made from stretched PP/wood-fiber composites.