

## Innovációk a poliuretán kompozitok gyártásában

Habár a poliuretánok a világ összes műanyag-felhasználásából csak 5%-ban részesednek, a felhasználásuk évi 5,5%-os növekedése az anyagcsoport alkalmazási területeinek bővítésére utal. Ebben nagy szerepet játszanak a különböző PUR feldolgozási technológiák, amelyeket a vezető gépgyártók folyamatosan fejlesztenek.

*Tárgyszavak: PUR kompozitok; feldolgozás; erősített műanyagok; töltött műanyagok; szórás; környezetvédelem.*

Otto Bayer hetven évvel ezelőtt fedezte fel a poliuretánokat (PUR), amelyek sokféleségüknek köszönhetően még ma is sok területen kiaknázható lehetőségekkel rendelkeznek. Egy neves PUR szakember a **Bayer MaterialScience** cégtől egyenesen úgy fogalmazott: „A legújabb PUR innovációkkal a határ a csillagos ég”. Kijelentését a prognózisok is alátámasztják, ugyanis a PUR felhasználás 2010-ig évenként 5,5%-kal fog nőni, aminek eredményeképpen a világ PUR termelése 13,36 millió tonna lesz. *Jelenleg a poliuretánok 60%-át habanyagokhoz használják, de nagy ütemben terjednek a poliuretánkompozitok, amelyek komoly versenyt támasztanak a telítetlen poliészter- és az epoxigyantáknak.* A nemrég Sanghajban rendezett **PUR China kiállításon** számos műszaki újdonságot mutattak be, amelyek hozzájárulhatnak az optimista előrejelzés beváltásához.

A **Krauss-Maffei** legújabb fejlesztése egy *nagynyomású keverőfej*, amellyel a ciklusidő széles tartományban változtatható. Egészen kis sebességgel (5–40 g/s) és rövid ciklusidőkkel nagyon kicsi, 2–3 g-os alkatrészek is gyárthatók. Ez iránt nagy az igény, hogy növelhessék a termelékenységet a nagyon kis darabok gyártásánál. A termelékenységet növeli az, hogy a nagynyomású keverőfejekkel a tisztítás mechanikus, szemben a klasszikus kisnyomású fejekkel, ahol a tisztításhoz vizet vagy oldószert kell használni. A másik újdonság az *induktív fűtés*, amellyel szintén jelentősen csökkenthető a ciklusidő, pl. egy 1,3x0,6 m darabnál a teljes ciklusidő 356 s-ról 146 s-ra csökkent. A fűtőkör csak zárt szerszámnál aktiválódik, így a habadagoló robot akadályoztatás nélkül tud működni.

Az olasz **Cannon** fejlesztése az erősített vagy töltött poliuretánnal végezhető hátoldalra habosítás (back-foaming) nyitott szerszámban. Az eljárás neve *Solispray*. Az új eljárás előnye a hagyományos zárt szerszámú eljárásokkal – pl. a RIM-mel – szemben, hogy csak egy szerszámfélre van szükség. Az eljárással 100–120 g/s szórási sebességet érnek el, 100 rész poliokra 350 rész töltőanyagot és 15–20 rész izocianátot adagolva, vagyis *a töltőanyag-tartalom a kész kompozitban eléri a 70%-ot.* Az eljárás

sikere a vastagság és a befecskendezés közben tartásán múlik. Ha ez nem sikerül, akkor utólagos kezelésre van szükség. A Cannon eljárása különböző összetételű réteges szerkezetek előállítását teszi lehetővé: habosított vagy kompakt, erősített vagy erősítetlen rétegek egyaránt szóba jöhetnek. Szanitertermékek és közlekedési eszközök padozata gyártásában már vizsgázott az új eljárás.

A Cannon másik fejlesztése a „*Spray and Stay*” technológia, amelyet a **Bayer** cég *Baypreg* szendvics kompozitrendszerére dolgoztak ki. Méhsejt vagy hullámlemez szerkezetű papírelemeket üvegszállal vagy újabban természetes szálakkal erősítenek, majd az elemeket mindkét oldalukon PUR-ral szórják be. Mivel szórás közben a szerkezet 180°-kal elfordul, a csepegés megelőzése és a reakció inhíbeálása céljából a PUR-t szén-dioxiddal stabilizálják. Az így előkészített kompozitot helyezik a szerzámba.

A **Cannon Solistream** rendszere közvetlenül a keverőfejbe adagolja a töltőanyagot, elmarad az eddig szükséges poliollal való előkeverés. A maximálisan elérhető töltőanyag-koncentráció 20%. A Solistream axiális pumpával működő standard gépekre utólag is felszerelhető költségcsökkentés céljából.

A PUR nagy változást hozhat a *napelemes panelek* gyártásában is. Eddig a nap-elemeket szilikontömítéssel rögzítették az alumíniumkeretekbe. Most átvették a **Recticel Automotive** technológiáját, aki korábban elsőként használt időjárásálló alifás poliuretánt az autóüvegek tokozására. Ezzel a módszerrel sokkal gyorsabban készítik a paneleket, és a szerszámban arra is van lehetőség, hogy a keretbe beépítsék a szereléshez és a működéshez szükséges elemeket. Ráadásul földelésre sincs szükség, mivel a PUR szigetel. A Recticel ezzel az újdonsággal 2007 elején kíván a piacra lépni, keresi a partnert a hasznosításra.

Amint a fentiekből is kitűnik, a poliuretánok sikeréhez egyaránt szükséges a kompozíciók összetételének fejlesztése és a feldolgozási eljárások folyamatos megújítása. Ezt a célt szolgálja a **Bayer Material Science** (BMS) leányvállalatánál, a **Hennecke GmbH**-nál ünnepélyesen átadott *Composite Spray Moulding (CSM) központ*. Magyarra a technológiát „kompozitszórásos öntés”-ként lehetne lefordítani. A Hennecke cég a poliuretánfeldolgozó gépek, berendezések vezető gyártója, hat éve a Bayer leányvállalata. A közösen kidolgozott CSM eljárás szerint az üvegszálat rovingból a reakcióelegy felvitelével egy időben vágják és adagolják (szórják) a szerzámba. Az eljárás különböző változatai lehetővé teszik erősítetlen vagy erősített poliuretánrétegek felhordását tetszés szerinti kombinációban.

Ez a rövidszálszórásos technológia, a CSM a piacon is komoly sikert aratott. Ezzel az eljárással készült az a prémiumkategóriás fürdőkád, amelyet a **Keramag AG** és az **F.A. Porsche Design** fejlesztett ki. Ez egy hőformázott akrilfóliából és egy többrétegű, részben vágott üvegszálat tartalmazó vastagabb támasztólemezből áll. A CSM berendezéssel szendvicsszerkezetű darabokat is gyártanak úgy, hogy először az üvegszálpaplant és a méhsejtszerkezetű papírmagot poliuretánnal beszórják, majd formára sajtolják. Így készítene sorozatgyártásban az autókhoz tetőre szerelhető síboxot, kalaptartót, ajtóburkolatot stb.

Az üvegszál helyett természetes szálat is lehet használni. A technológia lehetővé teszi speciálisan lágy fogású (soft touch) vagy akusztikus csillapító hatású – nagy százalékban töltőanyagot tartalmazó – rétegek kialakítását. A CSM technika nagy előnye, hogy a szórás technika minden variációnál azonos. Ez azt jelenti, hogy a szórás – mint központi egység – köré modulszerűen építhető fel az adott alkalmazás szempontjából optimalizált megoldás.

A szórásos PUR kompozit gyártási eljárásainak környezetvédelmi szempontból jelentős előnye, hogy a klasszikus gyantarendszerekkel – a telítetlen poliészterekkel és az epoxidokkal – szemben itt nincs oldószerkibocsátás. Ez a tény is segíti a poliuretánok piaci térhódítását.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Moore, S.: The sky's the limit with latest PU innovations. = Modern Plastics Worldwide, 83. k. 11. sz. 2006. p. 32–35.

Schlumm, M.: Neue Möglichkeiten entdecken. = Kunststoffe, 96. k. 9. sz. 2006. p. 3–41.