

## Mikroréteges technológia a fúvóformázásban

Számos cég kifejlesztett és bemutatott olyan technológiákat, amelyekkel akár 100 vagy annál még több rétegű síkfóliákat lehet gyártani. A fúvóformázásban azonban a mikrorétegeket tartalmazó palack igazi újdonságnak számít.

*Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fúvóformázás; mikrorétegű koextrudálás; innováció; új technológia.*

A **The Dow Chemical Co.** (Midland, Michigan, USA) által fejlesztett és a 2011-es *Annual Blow Molding konferencián* bemutatott új mikroréteges technológiával hatnál több rétegű – akár 30–100 rétegű is lehet – koextrudált palackok fújhatók hagyományos összfalvastagságokkal. Többrétegű, koextrudált síkfóliákat és lemezeket már korábban kifejlesztettek, és számos cég bemutatta, hogy képes 100-nál több rétegben fújt fóliát koextrudálni. A mikroréteges fúvóformázás volt a következő logikai lépés.

*Napjainkban a palackfúváshoz jellemzően hat réteget koextrudálnak*, amivel javítják a gázzáró tulajdonságokat, a szilárdságot, a karcállóságot, a nyomtathatóságot és az antisztatikus jellemzőket. A leggyakoribb alkalmazások az üzemanyagtankok és -flakonok, amelyeket szintjelző csíkkal vagy többszínű dekorációval látnak el. A *mikroréteges koextrudálással* nagyobb teljesítmény érhető el a hagyományos, többrétegű szerkezetekkel összehasonlítva.

A többrétegű előforma kialakításakor általában mindegyik extruder egy különálló, koncentrikus, szív alakú vagy spirális tuskére dolgozik a szerszámfejen. A hagyományos fúvásos koextrudálás a bonyolult túske- és szerszámkialakítás miatt térbelileg korlátozott. Ezen a problémán lép tovább a Dow technikai fejlesztése, amely az anyag váltakozó mikrorétegeit a szerszámbe lépés előtt összerendezi. Ezeket a rétegeket milliméterenként lehet frakcionálni, és ezzel az újszerű rétegtöbbszörözési technikával, egyedi szerszámfej-geometriákkal összekapcsolva, sokkal nagyobb rétegszámú szerkezetek alakíthatók ki.

A Dow megoldásában legelőször az adott rétegszámú síklemezt állítják elő, amelyet azután a szerszámfejen csővé formálnak. A cső előforma egy belépési ponttal rendelkező, szív alakú, gyűrűs keresztfejszerszámban és tuskében alakul ki. Az egy belépési pont a szerkezet integritását biztosítja.

Meg kell jegyezni, hogy a síklemez csővé formálásakor az érintkezési helyeken hegesztési varrat keletkezik, ennek kezelése nagyon fontos a réteg folytonosságának és integritásának érdekében. A tompavarratos hegesztéskor keletkező folyási utak jelentős hatással vannak a termék teljesítményére és kinézetére. A trükk az, hogy a Dow

szabadalmaztatott ömledékfólia technológiájából kölcsönözve az ömledék folyási útjait átfedik.

A Dow laboratóriumában 350 ml-es, *Boston* típusú, kerek flakont fújtak egységesen 1,25 mm-es falvastagsággal, ami PE-HD és PE-LD 33 váltakozó rétegeből épült fel. 100-rétegű előformát is gyártottak. Két 38 mm-es és egy 32 mm-es extrudert, valamint a Dow által tervezett adagolóegységet és „rétegtöbbszörözőt” használtak. A keresztfej-stílusú szerszám átmérője 25 mm, a fix szerszámrés 1,5 mm volt. A szerszámot úgy módosították, hogy „kezelni tudja a mikrorétegek folyási útját”. Olyan 30+ rétegű palack is készült, amelyben *a szilárd mikrorétegek között váltakozva habrétegek helyezkedtek el*. Ezzel a megoldással a kerek *Boston* flakonok tömegét 30%-kal sikerült csökkenteni.

A mikrorétegű megoldás előnyös lehet azoknak a feldolgozóknak, akik hulladékokat használnak fel temékeikhez. A hulladékanyag elosztásával az egyes rétegekben, és ezen rétegeket tiszta polimerrel váltogatva, csökkenteni lehet a termék tulajdonságromlását, mivel a hulladékreteget mindegyik oldalról tiszta polimer veszi körül.

Ha a rendszert megfelelően tervezik meg, akkor a feldolgozó nem tapasztal változást az anyag folyási sebességében, a feldolgozási hőmérsékletekben vagy a nyírásban. Még akkor is, ha az anyag többszörös útvonalon halad, és rövidebb úthosszakat tesz meg, a teljes folyási sebesség és nyírás, akár 3, akár 25 rétegről van szó, körülbelül azonos, mivel a keresztmetszetek összege ugyanannyi. A Dow tapasztalati szabálya az, hogy *különböző rétegű anyagok esetén, adott nyírósebességnél a viszkozításban nem lehet háromszorosnál nagyobb különbség*.

A Dow beadta szabadalmi kérelmét a technológia alkalmazására, és számít a kérelem pozitív elbírálására. Emellett partnerkapcsolatokat is keres a szerszámozás és a gép tervezésének és működésének optimalizálására, a teljes folyamat szabályozásának javítására. Az egy szerszámfejes fúvógép, mint pl. a forgóasztalos, kitűnő választás lehet erre a technológiára, míg az akkumulátorfejes, nyújtva-fúvó és vetélőmozgásos berendezések gátolhatják a sikeres megvalósítást, mivel ezeknél a rétegek integritásának szabályozása nagyobb kihívást jelent.

Összeállította: Dr. Lehoczki László

Knights, M.: Micro-layers enter blow molding = Plastics Technology, [www. ptonline.com](http://www.ptonline.com), 2011. december.