

## Profilok extrudálási kapacitásának bővítése

Az építési termékek iránti kereslet folyamatosan nő, a profilextrudálással foglalkozó műanyagfeldolgozók a kapacitás bővítésére törekcszenek. A kérdés az, hogy ezt több, egy profilt gyártó sorral, vagy egyszerre két profilt gyártó sorral oldják-e meg.

*Tárgyszavak: műanyag extrúzió; profilok; építőipar; fa-műanyag kompozit; kapacitásbővítés.*

A kereslet növekedése érintette a fa-műanyag kompozit (WPC) deszkákat és ablakprofilokat, a műanyag faanyagokat, a PVC kerítéseket, a deszkaburkolatokat és a dekorációs elemeket. A termelési kapacitás költséghatékony növelésére számos feldolgozó az egy-profilos gyártósorait „kettős profilú” sorokká alakította át, vagy új és nagyobb két-profilos extrudersorokat helyezett üzembe.

A megfelelő döntés meghozatalához az alábbi kérdéseket kell feltenni.

*1. Kell-e új gyártósorokkal bővíteni?* Ha már üzemeltet extrudereket, akkor a gyártás jelentős bővítésének legegyszerűbb módja azonos új sorok telepítése lehet. Az üzemben rendelkezésre álló helytől függően egyszerűen telepíthet többet a már jelenleg is használt modellből. Ennek nincs nagy kockázata, és nem kell a technológia határait feszegetni, sőt az üzemeltető személyzet már pontosan tudja, hogy mit kell tenni. Ez a megközelítés azonban általában drágább, mint a többi alternatíva.

*2. Lehet-e nagyobb kapacitást kihozni a meglévő berendezésekből?* Talán. Ha az extrudereket majdnem teljes kapacitással működtetik, akkor a gyártósor sebességének felgyorsításával növelhető a termelés. Ha emeli az extruder fordulatszámát, és képes kezelni a megnövekedett teljesítményt a profil minőségének romlása nélkül, akkor lehetséges a kihozatal 10–20%-os növelése. Többet kihozni egy meglévő extrudersorból minden bizonnyal költséghatékony megközelítés lehet, de szükség van valamilyen kockázati szinten a folyamat újradefiniálására, fejlesztésére és kísérletezésre a hozzáadott teljesítmény elérése érdekében. Ez bizonytalan dolog, mert sok változó létezik: az extruder sebességének emelése növeli a nyírást, ami a folyamatban instabilitást, vagy méretproblémákat okozhat, a termékben pedig feszültségek ébredhetnek. Bár a meglévő szerszámok működhetnek, előfordulhat, hogy hosszabbítani vagy módosítani kell ezeket és az újabb szerszámokat. Be kell állítania a sebességet, a hűtőkapacitást és egyéb paramétereket az extrudert követő berendezéseken is. Ezzel ugyan többet lehet kihozni a már meglévő berendezésekből, viszont ennek felső határa nagyjából 20%-ra korlátozódik.

*3. Átalakíthatók-e az egy-profilos sorok két-profilos gyártósorokká, vagy újat kell építeni?* Igen, mindkettő lehetséges. Az egy-profilos sor átalakítása két-profilossá bölc

döntés lehet, ha olyan egy-soros extruder van, amelynek kihasználatlan kapacitása legalább 50%. A két-soros átalakítás még kedvezőbb lehetőséget nyújt, ha korlátozott hely áll rendelkezésre az üzemben, vagy ha az extrudersor sebességének növelésével nem lehetett stabilizálni a kihozataalt.



1. ábra A kalibrációs asztalok olyan profilspecifikus szerszámokat tartalmaznak, amelyek képesek vákuumot létrehozni, ez segít stabilizálni az extruderből kilépő profilok alakját. A vákuumszivattyúk az asztal alján találhatók

Azoknak a feldolgozóknak, akik intenzívebb termelésnövelésre törekednek, össze kell hasonlítaniuk a több egy-profilos sor előnyeit a nagyobb kapacitású két-profilos sorok használatával. Természetesen a kétszeres gyártókapacitás telepítése korlátozott helyre sok tervezést igényel. Az extruder előtt növelni kell az anyagmozgatás és -előkészítés teljesítményét is. Ha WPC-t extrudál, megnövelt szárítási és granulálási kapacitásra is szükség van. A faliszt magas nedvességtartalma miatt általában a forrólevegős szárítást alkalmazzák. Tovább haladva, az extruder után mindent meg kell duplázni a szerszámozástól kezdve a hűtésig, kalibrálásig, lehúzásig, darabolásig és anyagmozgatásig.

A két-profilos gyártósorok esetében a már működő egy-soros extruderekhez képest nagyobb türelemre és erőfeszítésre van szükség ahhoz, hogy ezek a nagyobb kapacitású sorok stabilan és gördülékenyen működjenek, mert a feldolgozó a technológia határait feszegeti.

*Az egy-profilosról a két-profilos extrudálósorokra való áttérés sikerének kulcsa, hogy a meglévő ismeretekből kell kiindulni.* Alapvetően az a cél, hogy a lehető legjobban lemásoljuk az egy-profilos soron már sikeresnek bizonyult szerszámozási és műveleti feltételeket, körülményeket. A sikeres két-soros extrudálás első kihívása a kettős ömledékáram létrehozása

az extruder kimeneténél. Ez magában foglalja az ún. „Y blokk” fejlesztését és telepítését, amely az olvadt anyagot két egyenlő áramra osztja. Ez az ömledék azután két azonos szerszámfejen keresztül áramlik át, és két párhuzamos profilt hoz létre.

Másik kihívás az extruder megnövekedett teljesítményének a stabilizálása. Ha a többletkapacitást egy második profil extrudálásával kívánjuk megvalósítani, akkor szükség lesz a folyamat újradefiniálására és átdolgozására az extruder kihozatal stabilizálása érdekében. Nem szabad elfelejteni, hogy nem az extruder sebessége, hanem a teljes sor sebessége a kulcstényező a profil minősége tekintetében. Mindaddig, amíg a két-profilos kihozatal az egy-soros gyártási sebesség 100%-ánál vagy az alatt van, a profilokat képesnek kell lenni ugyanolyan jó minőségben, lényegében ugyanazon követő szerszámokkal és berendezésekkel feldolgozni, mint az egy-soros profiloknál. A két-profilos extrudálásnál a szerszámot követő berendezések, eszközök lényegében hasonlóak az egy-soros gépeknél használtaknál, csak kettő van belőlük és párhuzamos elrendezésűek.



2. ábra Kettős vezetésű lehúzó biztosítja az egyes profilok megfelelő minőségét

Számos építőipari termék – WPC padlózat, WPC vagy PVC ablakprofil, PVC kerítés – extrudálásakor az extruderből kilépő anyagot a kalibrációs asztalon elhelyezett méretező szerszámok sorozatán keresztül húzzák át. A szerszámok belső vízűtésűek, hogy egyenletes hőmérsékletet tartsanak fenn, miközben a vízcseppek biztosítják a profilok kíméletes kenését áthaladásakor. Annak érdekében, hogy a vékony vagy bonyolult profilok megtarthassák alakjukat, vákuumot is lehet használni.

A profilok ezután egy kettős permetezőhűtő tartályba kerülnek. Ez a merülő hűtéshez képest lényegesen hatékonyabb. A merülő hűtőtartályoknál a forró profil körül egy ún. meleg vízszigetelő „réteg” alakul ki, míg a permetező tartályok hatékonyabb párologtatásos hűtést nyújtanak és gyorsabban szétoszlaltják a többlet hőt. A permetezési hűtés elengedhetetlen a WPC extrudálásánál, mint például a deszkák előállításánál, mivel a fa-liszt komponensek hőindexe jóval nagyobb, mint a kompozitok jellemző polimer összetevőinek hőindexe. A tar-

tályoknak jóval nagyobb hűtővíz áramot kell biztosítaniuk a WPC profilokhoz, akár háromszor akkora, mint amennyi a szokásos műanyag profilokhoz szükséges. A permetező hűtés jellemző a nagyméretű vagy összetett PVC ablakkereteknél és kerítéselemeknél.



3. ábra A két permetezőtartály nagy intenzitású párologtató hűtést biztosít a nagyobb profilok extrudálásakor

Az extrudálás teljes sebessége egy két-soros, vezetőlécen lehúzó segítségével finomhangolható, a sebességeket pedig a fő extruder vezérléshez igazítják. A közös készülékház ellenére a lehúzó sebessége függetlenül szabályozható. Ez azért fontos, mert bár a kettős extrudersort úgy tervezték, hogy azonos módon működjenek, az Y blokkon és az extruderfejen való átáramlás gyakran kismértékben eltér egymástól, és ez szükségessé teszi a finombeállításokat.

A lehúzót követően a profilok egy két-soros körfűrész asztalra kerülnek. A gyártósorok sebességét és az egyes profilok hosszát a fűrészeket meghajtó két, egymástól független mérőrendszer szabályozza. A profilokat a kívánt hosszúságra vágja, amelyek ezután egy kettős lerakóasztalra kerülnek, ahol összegyűlnek, majd pedig csomagolásra kerülnek.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a termelés bővítését fontolóra vevő feldolgozóknak különféle alternatívák állnak rendelkezésre. Míg a meglévő extrudersorokkal megegyező kapacitású, új egy-soros extruderek telepítése gyakran a legegyszerűbb, addig jellemzően ez a legdrágább megoldás. A két-profilos gyártósorokra való áttérés előtervezést, valamint további beindítási és folyamatfejlesztési időt igényel, de jelentősen olcsóbb lehet, miközben növeli a teljes termelési kapacitását.

Összeállította: Dr. Lehoczki László

Pipe, Profile & Tubing Extrusion 3/1/2021 Plastics Technology, 2021. márc.  
<https://www.ptonline.com/articles/expanding-extrusion-capacity-might-be-time-to-go-dual>