

MŰANYAGOK FELDOLGOZÁSA, ADDITÍV TECHNOLÓGIÁK

Lemez extrudálás követelményei

A lemez extrudálás a műanyag-feldolgozás egyik fontos területe, még ha nem is kap olyan figyelmet, mint a fröccsöntés. Jó minőségű lemezek gyártása megköveteli az extruderrel szemben támasztott követelmények alapos ismeretét mind a már használt, mind új beszerzés esetében.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; lemez extrudálás; védőeszközök; extruder paraméterei; ömledékszivattyúk.

A COVID-19 járvány előtérbe helyezte az egyéni védőeszközök, például az arcvédők, használatát, amelyek fontos szerepet játszanak a levegőben lévő vírusok elleni védelemben. Ezek a pajzsok átlátszó lemezből készülnek, és az amerikai FDA (Élelmiszer- és Gyógyszerengedélyeztetési Hivatal) által kiadott használati jóváhagyással rendelkeznek.

Milyen extruderre van szükség az ilyen átlátszó egyéni védőeszközök elkészítéséhez? A feldolgozott alapanyagok lehetnek PET, PETG, PMMA, PC, kristályos (általános célú) PS és PP, vagy ezek kombinációja. Az extruder gyártósebessége a méretétől és a feldolgozott polimertől függően változik. Az adagolócsiga tekintetében az egylépcsős barrier csiga az ideális PET, RPET, PETG, PP és PC esetében, a PS és PMMA extrudálásához kétlépcsős csiga ajánlott.

Extruder követelmények

Az extrudernek elegendő nyomatékkal kell rendelkeznie a kiválasztott polimer feldolgozásához vagy a feldolgozás sebességének növeléséhez.

Már használatban lévő extruderek esetében:

- számítsa ki a motor teljesítményét lóerőben,
- becsülje meg az extruderrel elérhető nyomatékot és a polimer feldolgozásához szükséges nyomatékot,
- ismerje a meglévő extruder fogaskerékes hajtóművének névleges nyomatékhatárát; ne lépje túl ezt az értéket.
- a heveder meghajtású extruder hajtóművei a tárcsaarány megváltoztatásával módosíthatók a kívánt nyomaték és/vagy sebesség elérése érdekében,
- a közvetlen összekapcsolású motoros sebességváltó áttétel módosítást igényel.

Új berendezéseknél:

- győződjön meg arról, hogy a teljesítmény különböző polimerekre van tervezve,
- vegye fontolóra, hogy a rugalmasabb feldolgozás érdekében gázelvonásos vagy ledugózott extrudert választ,

- válasszon flexibilis csigakialakítást többféle anyaghoz, vagy optimális csigakialakítást az igényeinek megfelelően.

Ömledékszűrővel kell segíteni az ömledékáramlást az extruderből a szerszám felé, ez mindig fontos szempont. A szűz polimerekhez használható tolólemez szűrőváltót, vagy a hengert regranulátum/polimer keverékekkel kell tisztítani. Az rPET vagy más újrahasznosított anyagok feldolgozásakor folyamatos szűrőváltót kell használni, hogy a gyártási folyamat ne szakadjon meg.

Ömledékszivattyúk

A lemezextrudálás során általában változó térfogatsűrűségű regranulátum/szűz polimer keverékkel dolgoznak, ezért javasolt az ömledékszivattyú használata a következő okok miatt:

- csökkenti a kimeneti nyomásingadozást a szerszámnál,
- javítja a hosszirányú vastagságszabályozást,
- támogatja a szerszám teljesítményét a keresztirányú vastagságszabályozáshoz (stabil átfolyású szerszámcsatorna),
- biztosítja az ömledék cseppek stabilitását,
- 50–70 bar belépő nyomással és 140–240 bar kilépő nyomással működik,
- speciális szivattyúkkal lehet szabályozni a tengelyirányú visszaáramlást és megakadályozni a lemez szennyeződését,
- elengedhetetlenek a kétlépcsős csigakialakításoknál.

Szerszám kiválasztás

A polimer specifikus szerszámok használata mindig előnnyel jár. Az általános célú szerszámok bizonyos teljesítmény korlátokkal működnek, például a szerszámokat gyakrabban kell beállítani a polimer nyomásváltozásai miatt. Fojtásra is szükség lehet a különféle anyagok feldolgozásakor, mivel ez lehetővé teszi a szerszám belső nyomáseloszlásának megváltoztatását. Egyes polimerek esetében azonban a kapcsolódó belső szerszámosztó vonal akadályként működik, így ott az anyag felhalmozódhat és degradálódhat, ami fekete pontokat eredményezhet az anyagban. A szerszámoknak illeszkedni kell a 8–32 mm vastagsághoz és a 810–1320 mm jellemző szélességhez. A szerszámajak sugár esetében a 25–50 µm előnyösebb a 150–200 µm standard értéknél.

Hengesor konfigurációk

Fontos a megfelelő hengesor is. Az egyes típusokat az alábbiakban ismertetjük.

- Függőleges hengesor elrendezés: hagyományos elrendezés; a szerszámtól vízszintes behúzás; jobb láthatóság a kezelő számára; egyenlő feltekerceslés; kisebb ömledékszilárdságú polimerekhez kisebb átmérőjű felső hengert kell használni. Ajánlott a PMMA-hoz (1. ábra).
- J-alakú hengesor elrendezés: legrugalmasabb kialakítás; a behúzás szöveget zár be; előnyös kis ömledékszilárdságú polimerekhez; a függőleges felső és középső henger jobban látható; növelt feltekerceslési sebesség; jobb hűtés. Ajánlott rPET, PETG, GP-PS, PP polimerekhez (2. ábra).

- Vízszintes hengersor elrendezés: a szerszámtól függőleges behúzás; a legkisebb ömledékszilárdságú polimerekhez a legjobb; általában vékonyabb lemezekhez használják; korlátozott láthatóság a kezelő számára; egyenlő feltekeréselés; polikarbonáthoz ajánlott.



1. ábra Függőleges hengersor elrendezés. Jól használható a PMMA lemez extrudálásban



2. ábra J-alakú hengersor elrendezés. Javasolt rPET, PETG, GP-PS, PP polimerekhez

A hengersor kiválasztása során meg kell becsülni, hogy melyik hengerrés-szabályozás a legjobb. Három típus létezik: manuálisan működtetett csigakerék-hajtás, fogaskerék motor és szabadkezes. A különbségek a következők:

- manuális működtetés: kezelőtől függő pozíciószabályozás; kézi lapvastagság leolvasás a rés meghatározásához; csak csökkentett nyomáson állítható.
- fogaskerék-motor: kezelő által kezdeményezett pozícióváltoztatás; pozíciószabályozás; teljes terhelés mellett állítható.
- szabadkezes: szervo-hidraulikus precíziós hengerpozíció szabályozás; 1 μm lineáris átalakító felbontás; zártkörű erőszabályozás; a tényleges erőt és erőhatár képességet jeleníti meg.

A hengerek különféle funkciókkal is felszerelhetők a feldolgozás támogatására. Ide tartozik az egyedi hengermeghajtás, a védőmaszkolás, a szélezés, az oldat felhordó és a kalibráló. Az új rendszerek alapfelszereltsége már az egyedi hengermeghajtás, az egyedi hengerhőmérséklet-szabályozás és a különféle szélezési lehetőségek.

Függetlenül attól, hogy új vagy meglévő berendezésről van szó, a hengerhőmérséklet szabályozása kritikus fontosságú a lemez megfelelő kialakításához. A hengerhőmérséklet tartományok a feldolgozandó anyagtól függően nagymértékben változnak.

Az rPET extrudálásakor szükséges opció a védőmaszkoló berendezés használata, amely lehetővé teszi egy védőfólia felvitelét a lemezre annak érdekében, hogy az sérülésmentesen jusson el a vevőhöz. A felvitt laminátum típusa határozza meg a lehetséges opciókat. Két alternatívát ajánlott a lamináló hengerek zökkenőmentes átállításához, valamint szélbeállító szükséges a gyártott lemez megfelelő igazításához. A nagyon pontos feszültség-szabályozás elengedhetetlen, ez elérhető a pneumatikus tengelykapcsolóval, légkapcsoló ellenállással és inverter meghajtással.

Henger hőmérsékletének szabályozása

Bizonyos esetekben oldatok felhordására is szükség van. Folyékony oldatot használnak közegeként, hogy a homályosodás kialakulása elleni adalékanyagokat a lemez felületére felvigyék. Az applikátorok kialakítása az olcsóbb merítő bevonatól a drágább mikros méretű bevonatókat készítő típusokig terjedhet, ezeket PET esetében is alkalmazzák.

A vékonyabb PPE lemezhez rögzített, torony alakú tekercselő használható, míg a vastagabb lemezeket hosszára vágják és egymásra rakatolják. A nem automata tekercselőknek akkumulátorokkal lehetővé kell tenni a tekercsek biztonságos vágását és átvitelét az üres csévére.

Összeállította: Dr. Lehoczki László

Sheet Extrusion 11/17/2020 | Plastics Technology, 2020. dec.

<https://www.ptonline.com/articles/ppes-are-here-to-stay-is-your-sheet-line-ready>