

Bővült a folyásindexmérő készülékek családja

A műanyagiparban az egyik leggyakrabban használt mérés a folyásindex meghatározása. A különböző igényeket számos készüléktípus elégíti ki. Az alábbiakban ezek újdonságait ismertetjük.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; folyásindex mérés; műanyagömladék.

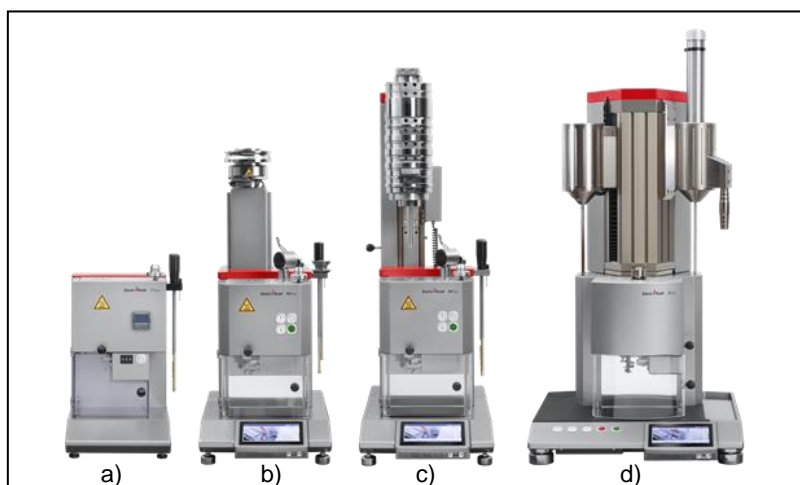
A hőre lágyuló műanyagok sikeres feldolgozásának alapvető feltétele az adott műanyagömladék hőmérséklettel és terheléssel összefüggő folyóképességének ismerete, amelyet a folyásindex jellemez. A folyásindexet viszonylag egyszerű mérni, épp ezért sok feldolgozó alkalmazza a bejövő alapanyagok ellenőrzésére. A folyásindex számértékéből, illetve annak megváltozásából következtetni lehet a polimerizációs fokra is. A folyásindex meghatározás egyben a molekulatömeg közvetett mérését is jelenti, állandó értéke jelzi a molekulatömeg stabilitását.

A műanyagiparban elterjedten használt folyásindex (MFI) a műanyagömladék folyóképességére jellemző számérték, az olvadt alapanyag áramlásának g/10 min mértékegységben megadott tömegre vonatkoztatott mutatószám. Egyszerű használata miatt a feldolgozandó műanyagömladék reológiai tulajdonságának megadásához gyakran alkalmazzák még az MVI-t, amely cm³/10 min mértékegységben kifejezett, térfogatra vonatkoztatott folyási mutatószám, azaz az egységnyi idő alatt kifolyt anyag térfogatát mutatja. A tömegben mért mutatószám meghatározásához képest a térfogattal definiált folyásindex lényeges előnyét nem csak a vizsgálható műanyagömladék mechanikai roncsolásának elkerülése, hanem az egész vizsgálat automatizálhatósága jelenti. A műanyagömladék reológiai vizsgáló berendezést csupán egy dugattyúút-mérővel való felszerelése lehetővé teszi a feldolgozandó anyag és a gyártott termék automatikusan vezérelhető ellenőrzését, valamint megbízható visszajelzést ad a kárelemzési folyamatban.

A ZwickRoell GmbH (Ulm) mindig innovatív volt az MFI berendezések egyedi igényeknek megfelelő gyártása terén. A folyásindex meghatározására a különböző vizsgálati követelmények figyelembe vételével a kézi működtetésű *Cflow* típustól a *Mflow-on* keresztül, egészen a teljes automatikával vezérelt *Aflow -ig* teljes generációt fejlesztett ki. A készülékek az 1. ábrán láthatók.

- a) Manuálisan kezelhető kompakt *Cflow* készülék az MFI tömegre vonatkoztatott folyásindex mérésére. Igen kis kapacitású, nem csatlakoztatható hozzá online vezérlés, de tökéletesen megfelel a bejövő áru minőségének ellenőrzésére.
- b) és c) Moduláris, klasszikus tömegáramlási sebesség mérésre és beállítható vizsgáló paraméterekkel MFI, MVI folyásindexek meghatározására egyaránt alkalmas automatizálható készülékek.

- d) Elektromechanikus erőátvitellel vezérelt négyféle vizsgálati metodikával felszerelt, MFI és MVI folyásindexek mérésére alkalmas, teljes automatikával felszerelt mérőberendezés.



1. ábra A ZwickRoell GmbH folyásindexmérő (MFI, MVI) készüléktípusai

A c) és d) készüléktípusoknál a felhasználók rendelkezésére áll a *testXpert szoftver III* program, amellyel a készülék felismeri a gáz jelenlétét a vizsgált műanyagömlékben. Amennyiben gázbuborék kerülne a mérőkészülék dűznijébe, egyidejűleg a dugattyú sebessége felgyorsulna, ami hibás mérést eredményezne. Az *ISO 1133* szabvány előírásai szerint hiba esetén a mérést meg kellett ismételni, hogyha a legnagyobb és a legkisebb dugattyúsebességhez tartozó érték 15%-kal nagyobb mértékben tér el a többi mért adat középértékétől. Mivel a készülék nagyteljesítményű dugattyúútja és annak megtételéhez tartozó idő beazonosítása programozott, azonnal észleli a hibát, és nem veszi figyelembe a rossz adatot.

A poli(etilén-tereftalát) PET alapanyagból készült palackok, fóliák és textil szálak előállításakor kiemelten különösen fontos a reológiai tulajdonság, nevezetesen a belső viszkozitás nyomon követése. Ennek ismerete visszajelzést ad a gyártott termék húzószilárdságára és ütőhajlító-szilárdságára, amely fizikai jellemzőket a polimerláncok irányítottága (párhuzamos elrendeződés), hossza határozza meg. Mivel az MVI és MFI értékek és a vizsgált műanyagömlék sűrűsége között egyértelmű kapcsolat van, kétségtelen, hogy az ömlék belső viszkozitása és az MVI, az ömlék térfogatáramlási arányával lineáris összefüggésbe hozható. Ez a magyarázat az MVI érték belső viszkozitás mérésen alapuló megfelelő és hatékony meghatározási módszerre. A belső viszkozitásmérés racionális kivitelezésére és ellenőrzésére jó példa a polimer nem maró és mérgező oldószerben való feloldásakor mért viszkozitás értékével való összehasonlítása.

A legújabb fejlesztésű, robosztus kialakítású, ám egyszerű működtetésű *Aflow* berendezést nagyszámú mintakollekció bevizsgálását végző laboratóriumoknak ajánlják. A készülék a következő szabványoknak felel meg: *ISO 1133*, *ASTM D 1238* és *ASTM D 3364*. Alkalmas a folyási mutató tömegre vonatkoztatott (MFI) és a minta térfogata szerinti (MVI) meghatározására 0,35–50 kg terheléssel. Az új készülék előnye a korábbi, hagyományos ütészerrű terhe-

léssel működtetett berendezésekkel szemben, hogy az *Aflow* készülék üzemeltetésénél a kezelési behatást redukálták és megújították, valamint ismételhető és összehasonlítható vizsgálati adatok elvégzését tették lehetővé. A szoftvervezérlés gombnyomásra előtömöríti a vizsgálandó mintagranulátumot, elvégzi a mechanikai beavatkozás nélküli többfokozatú mérést és a vizsgálat befejezésekor a tisztítást.

Az *Aflow* berendezést gyártó cég a nagy pontosságú mérések kivitelezése érdekében javasolja a vizsgálatot végző személyzetnek, hogy az MVI mutatószám meghatározásakor a mérési intervallum beállításakor lehetőleg hosszú mérési időt és nagy mérési útszakaszt válasszanak. Tapasztalat szerint ugyanis a túl rövid időre és kis dugattyúútra beállított mérés esetében a mérési hiba jóval nagyobb. A készülék használatjának segítséget nyújt a felhasználó részére csatolt *Adaptive Process Control* (APC).

A műanyag-feldolgozók a granulátumok folyásindexének gyors és kényelmes meghatározásához a különböző feldolgozási szakaszokhoz leginkább megfelelő vizsgáló berendezést választhatják ki. A felhasználók a kézi működtetésű, egyszerű, de pontos mérés kivitelezésre alkalmas készüléktől a teljes automatikával felszerelt *testXperIII* szoftvervezérlésű elektromechanikus erőszabályozással működtetett modern, többfokozatú mérést lehetővé tevő, gázburorék jelenlétét is felismerő, korrekt számérték meghatározó berendezésig választhatják ki a megfelelőt.

Összeállította: Pásztor Mária dr.

Stipp, P.: Zum Dahinschmelzen (Schmelzindexprüfung von Kunststoffgranulaten je nach Anforderungen wählen) = Kunststoffe, 4. sz. 2019. p. 67–69.