

A rotációs öntés előnyei

A rotációs öntés a műanyag-feldolgozó technológiáknak mindössze 0,7%-át teszi ki. Mégis érdemes odafigyelni az újabb fejlesztésekre, hiszen a nyomásmentes technológia némely termékénél komoly gazdasági előnyt nyújt. Legnagyobb mennyiségben polietilént dolgoznak fel ezzel a technológiával. Kifejlesztettek egy PA6 típust, amelyből rotációs öntéssel gépkocsik üzemanyagtartályát lehet előállítani.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; rotációs öntés; polietilén; poliamid.

Üreges testek előállítására sok esetben a rotációs öntés az ideális megoldás, amelynek során műanyagport töltenek egy kétrészes szerszámba, majd a szerszámot a zárás után két tengely körül forgatják. A felfűtés során a porból keletkező viszkózus ömledék egyenletesen eloszlik a felületen, bevonja a szerszám falát. A kívánt formájú és méretű üreges test, a szerszám lehűtése után eltávolítható. Az így kapott formán nincsenek összefolyási vonalak (varratok), és miután a zsugorodás akadálytalan, nem lépnek fel feszültségek sem a késztermékben. A rotációs öntés elméletileg szinte korlátlanul széles mérettartományban alkalmas egyenletes és viszonylag vékony falvastagságú testek előállítására, egészen kis alkatrészekről a 70 000 literes tartályokig. A falvastagság egyszerűen, a beadott anyagmennyiséggel és a paraméterekkel változtatható.

A rotációs öntés legfőbb előnye a nyomásmentes technológia, aminek köszönhetően kisebb a szerszámköltség, mivel nincs szükség drága nyomásálló szerszámokra. A szerszámok gyorsan, akár alumíniumból is elkészíthetők. Ez különösen a nagyobb üreges testeknél és kisebb sorozatnagyságnál (néhány tucattól néhány ezerig) teszi versenyképpé ezt az eljárást. Gazdaságos lehet prototípusok, kísérleti szériák gyártására is. A gazdaságossághoz az is hozzájárul, hogy a technológiából adódóan gyakorlatilag nincs anyagvesztés. Az eljárás hátránya a viszonylag hosszú ciklusidő, amely a mérettől függően néhány perctől akár 40 percig is terjedhet. A hosszú ciklusidők a sorozatok nagyságát néhány ezerre korlátozzák, de több párhuzamosan dolgozó berendezéssel ez növelhető.

Megfelelő technológiával komplexebb formák is előállíthatók, például üreges fogantyúk, merevítő pontokkal stabilizált lapos üreges testek stb. A gyártás során áttörések, csavarmenetek is kialakíthatók a műanyagban, fémbetétek, csonkok, menetes csapszegek és csavarok is beépíthetők. Több komponensből álló testek is gyárthatók, többretegű fallal, vagy akár habanyaggal is tölthető az üreg, például vízi sporteszközök gyártásánál.

Rotációs öntéssel főleg polietilént dolgoznak fel. Részben a polietilén nagy túlsúlyának (97%) is betudható, hogy ez a technológia egyelőre a műanyag-feldolgozó iparnak egy nagyon kis szeletét teszi ki, mindössze 0,7%-át. Az utóbbi időben azonban nő az érdeklődés a rotációs öntés iránt. Elterjedésének, új alkalmazási területek meghódításának feltétele az alkalmazott alapanyag tulajdonságainak változtatása az alkalmazás igényeinek megfelelően. Polietilénből is nagyon széles választék áll rendelkezésre, és ez különböző adalékokkal tovább szélesíthető. Például a polimerizációnál hexánt, butánt, vagy térhálósítószeret adnak a merevség és az ütésállóság növelésére. A térhálósítás a vegyszerekkel szembeni ellenállást is növeli, ami gyakori követelmény a folyadéktartályoknál. Az adalékokkal teljesen új tulajdonságok is elérhetők, így a lángállóság, az elektromos vezető képesség vagy a baktériumokkal szembeni ellenállás.

Vannak azonban olyan alkalmazási területek, amelyeken a polietilén nem megfelelő, ezért elindultak a fejlesztések más anyagok rotációs öntéssel való feldolgozhatóságára is. Ebben komoly eredményeket ért el a rotációs technológiára szakosodott brit cég, a Matrix Polymers. Ötéves munkával kifejlesztette az autók üzemanyagtartályának előállítására használható PA6 típusát, amely jól feldolgozható rotációs öntéssel, elegendően merev és 120 °C-ig hőálló. A fejlesztésben a legnehezebb feladat a rotációs öntéshez való folyási tulajdonságok kialakítása volt. Az új *Revolve PA HIU* típust nagy lelkesedéssel fogadta a rotációs szakma, hiszen az új típussal egy nagyon nagy piac, az autóipar nyílik meg számukra.

Egy brit rotációs öntést végző céggel, az Enduramaxx-szal együttműködve a Matrix Polymers új PVDF típust fejlesztett ki rotációs öntéshez. Az új típus neve: *Explore PVDF*, amely kémiai szerkezetének köszönhetően agresszív folyadékok tárolására szolgáló tartályok gyártására is alkalmas. Hőállósága 140 °C, és így az új PVDF tartályokkal kiválthatók a lényegesen nagyobb fajsúlyú acéltartályok. A Matrix Polymers cég tovább folytatja a rotációs öntésre alkalmas polimerek fejlesztésére irányuló munkáit, beleértve a polietilén tulajdonságainak modifikálását is.

A rotációs öntési technológia további terjesztése szempontjából a berendezések optimális kialakítása különleges fontosságú. A hosszú ciklusidőből adódó hátrányok ugyanis csökkenthetők a berendezések, az egyes lépések (felfűtés, lehűtés, leválasztás) optimális összehangolásával. Ezen a területen nagy segítséget jelentenek az olyan fejlesztő cégek, amelyek szolgáltatásként vállalják egy adott termék előállítására a rotációs technológia és a berendezés kidolgozását. Ilyen a svájci Grütter Kunststoff + Formen cég, amely a prototípustól a szerszámgyártáson át a késztermék utómunkálataig valamennyi műveletet képes elvégezni a vevők igénye szerint.

A Grütter a fejlesztések első szakaszában szükséges prototípus előállítására három különböző 3D nyomtatóval rendelkezik. Ebből kettő az FDM (Fused-Deposition-Modeling) szálhúzásos eljárással dolgozik. Ezzel ABS vagy PLA alapanyagból 600x600x600 mm méretig tudnak tárgyakat előállítani. A harmadik, a színes 3D nyomtatására is alkalmas CJP (Color Jet Printing) eljárással készít gipszmodellt 250x380x200 mm méretig.

A Grütter cég erőssége, hogy saját szerszámtervezéssel és készítéssel áll a partnerei rendelkezésére. Alumíniumból mechanikai megmunkálással vagy öntéssel készí-

tenek szerszámot, de ha az anyag úgy igényli, acéllemezből is rendelhető a szerszám. Két gyártó berendezéssel rendelkeznek. A nagyon nagy darabok öntésére egy 2,5m átmérőjű gömb formájú munkatérrel rendelkező berendezésük van. A szerszámot egy sisakkemence alá forgatják be, és ott állandó forgatás közben végbe megy az öntés.

A másik berendezés három forgatható karral rendelkezik. A három kar a rájuk rögzített szerszámmal vagy szerszámokkal állandó forgás közben áthalad a három munkaállomás előtt. Az egyik állomáson történik a késztermék kivétele és az új keverék betöltése a következő ciklusra. A másik két munkafázis a fűtés és a hűtés. A ciklusidő 40-60 perc körül van. Mivel három kar van, gyakorlatilag 20 percenként kapható egy vagy több kész darab. Az öntés után kerül sor – szükség esetén – a mechanikai utómegmunkálásra, amire a cég szintén fel van készülve. A fenti berendezésekkel a Grütter cég bér munkájában is vállal rotációs öntést, de vállalja a technológia kidolgozását és beállítását is nagyobb sorozatgyártás céljaira.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Evans, J.: Rotational Molding: Rotating between new materials and markets = www.jeseditorial.com 2018. 07. 17.

Vollrath, K.: Flexibles Rotationsformen = K-Zeitung, 13. sz. 2018. p. 21.
www.gruetterag.ch