

MŰANYAGOK FELDOLGOZÁSA, ADDITÍV TECHNOLÓGIÁK

Nagy űrtartalmú PET és HDPE tartályok gyártása és egyéb újdonságok a fúvás és fröccsfúvás területén

Röviden bemutatjuk az USA egyik innovatív és piacformáló, elsősorban fúvott műanyagipari termékeket gyártó cégének újdonságait, amely nemcsak a saját gyártástechnológiájának és termékportfóliójának megreformálásán keresztül, hanem a vevőivel szorosan együttműködve, azokat oktattva alakítja, formálja a piaci/vevői trendeket. Új termékdizájnokokat, gyártási modelleket hoztak létre, melyek értékesebbek a piaci szereplő számára, mindamellett kedvezőbb az ökológiai lábnyomuk. Szó lesz még a fúvás területén bevezetett más újdonságokról, elsősorban nagy űrtartalmú és komplex formájú termékek gyártására szolgáló berendezésekről.

Tárgyszavak: nagy űrtartalmú tartályok; fúvás; fröccsfúvás; széles és szűk beömlő nyílású tartályok

Nagy űrtartalmú tartályok a Priority Plastics választékából

A **Priority Plastics** – elsősorban nagy űrtartalmú, szélesszájú edények és hordók gyártásában tevékenykedik és új koncepciókat kínál elsősorban az Egyesült Államok piacait megcélözva. A cég a fúvott üreges csomagolóanyagok terén olyan megoldásokat kínál, amelyekre korábban eddig nem volt példa az USA-ban.

Hogyan lehet egyáltalán újdonságot bevezetni a fúvott üreges testek piacán?

A Priority Plastics elsősorban a fúvott csomagolóanyag gyártók és a márkatulajdonosok számára kínál újdonságokat, amelyek új lehetőséget adnak pl. a termékdifferenciálásra, újabb minőségi követelmények teljesítésére, vagy esetleges költségmegtakarításra.

A globális világválság közepén talán ez a megfelelő időpont, hogy új technológiákat fejlesszünk és a műanyaggyártás lehetőségeit új irányokba terjesszük ki? A Priority Plastics számára a válasz egyértelműen igen volt, hiszen két éven belül most mutatta be második nagy termékcsaládját, miközben egy új típusú gyártási technológiát is először próbált ki.

Az első lépés a PET fröccsfúvásos feldolgozásának kifejlesztése (ISBM – Injection Stretch Blow Molding – fröccsfúvás), amely nagyon hasonló ahhoz a HDPE feldolgozási módszerhez, amelyet a nagy sebességű szűk beömlő nyílású HDPE flakonok/kannák gyártásához vezettek be kb. egy éve. Mindkettőt az az importált géptechnológia tette lehetővé, amely Észak-Amerikában korábban nem volt ismert.

A Priority Plastics belépése az ISBM-be és PET füles kannák gyártásába

A Priority Plastics üzleti modelljének kulcselemei: a vásárlói igényekre való érzékeny reagálás és a szállítási költségek minimalizálása a gyártóüzemek helyszíneinek megválasztásával.

A cég jelenlegi formáját három vállalat 2006-os egyesülésével vette fel, amelyek közül az egyiknek a története még az 1900 előtti korszakra nyúlik vissza, akkoriban még fém kengyeleket készítettek. A Priority Plastics nevet 2008-ban fogadták el. A cég ma körülbelül 300 embert foglalkoztat négy különböző telephelyen, ahol összesen 35–40 fűvógép és néhány fröccsfűvógépet (ISBM) is működtetnek. Az ISBM gépek januárban érkeztek, és márciusban kezdik meg a gyártást.

A teljes bevétel körülbelül 70 millió dollar/év. Központjuk Portlandben van, ahol kb. 8000 m² gyártóterületen jórészt szűk bebeömlő nyílású HDPE kannákat gyártanak.

A telephelyen van egy DOT-akkreditált (Department of Transportation – Közlekedési Minisztérium) laboratórium, amely UN előírásoknak megfelelő kanna/flakon vizsgálatokat is el tud végezni, és amely egyedülállónak számít a műanyag-feldolgozók körében. Egy másik különleges sajátossága a telephelynek, hogy rendelkezik egy mobil/hordozható, „100 000 osztályú” tiszta térrel, amely olyan nagytisztaságú termékek gyártásához szükséges, mint pl. a 20 literes vegyszeres kannák és az ún. három kamrás DNS-mintavevő edények. Portland egyben helyszíne a két legújabb technológiának is: a szűk betöltő nyílású HDPE füles kannák és a PET ISBM kannák gyártásának.

A **Denver/Colo** üzem (kb. 7400 m²) FDA élelmiszer-minőségű PVC és PET fűvott termékek gyártására specializálódott. Az Arizona állambeli Mesa városában a cég legújabb üze­me (kb. 450 m²-en nagy tisztaságú vastag falú, 1 gallon térfogatú HDPE vegyszeres kannákat gyárt – az ún. „100 000 osztályú” tisztatérben.

Az iowa-i **Grinnell** üzemben (kb. 8000 m²) különféle fűvott HDPE flakonokat gyártanak. A kannákhoz és/vagy flakonokhoz használt fröccsöntött kupakok gyártását korábban kiszervezték. A cég töltött és kupakkal ellátott üres kannákat egyaránt értékesít, mindkettő értékesítése fellendült a COVID-19 világvárvány alatt.

A cég gyártókapacitások földrajzi elosztását egészíti ki a cég ún. **Priority ONE** program, amely a fűvási gyártósorok kihelyezését jelenti az ügyfelek üze­meibe, helyszíni gyártás céljából. Ezzel csökkenteni lehet a szállítási költségeket és az ökológiai lábnyomot.

A Priority Plastics számos egyedi megoldást is kínál. Ezek közé tartoznak a szabványos termékek súlycsökkentett verziói, amelyek akár 20%-kal kevesebb alapanyagot használnak anélkül, hogy a termék tartósságát veszélyeztetnék.

Egyes termékek az ún. *Eco Multi-Layer* változatok, amelyekben a középső rétegben újrahasznosított alapanyagot használnak és az újrahasznosított rész tömegaránya elérheti akár a termék 80%-át is. A szendvicsszerkezet külső rétege új polimerekből, a középső réteg pedig az újrahasznosított anyagból áll.

Fogantyúval ellátott üre­ges testek technológia megoldásai

Egy másik példa az integrált fogantyús megoldásra a Priority Plastics új ISBM technológiája. Ennek a technológiának első lépéseként – amely magában foglalta a technológia behozatalát az országba – néhány gépet telepítettek a portlandi gyárba, ahol széles szájú 1–25 gallon űrtartalmú PET palackokat gyártanak elsősorban élelmiszeripari italok és folyadékok tárolására. (1. ábra).

Az elsődleges felhasználási terület a fagyasztott alkoholos italokhoz használt kiskereskedelmi edények piaca. Egy másik megcélzott termék egy 1 gallon (3,78541 liter) űrtartalmú, olyan szélesszájú edény, amely por alakú táplálkozáskiegészítők tárolására alkalmas. A cég arról

próbálja meggyőzni potenciális vevőit, hogy az új termékek több szegmensben versenyképesek lesznek a HDPE alapú termékekkel.

A cég nagyobb és kisebb méretű ISBM technikával gyártott konténer alkalmazásokat is keres.

A széles szájú, 25 gallonnál (94 liter) nagyobb űrtartalmú PET tartályok fejlesztése Hollandiában zajlik. A Priority Plastics szemmel tartja a kisebb, keskeny nyakú ISBM technológiával gyártott PET tartályok piacát, melyeket pl. kézferőtlenítő és testápolási termékekhez használnak.

A Priority Plastics nem hajlandó megnevezni az ISBM gépeknek a beszerzési forrását, illetve nem adja meg az eddig telepített gépek pontos számát, de számos olyan technológiai előny vezetett a választáshoz, melyek a jól ismert versengő márkákhoz képest előnyösebbek.

Foglalkoznak integrált fogantyús tárolóedények gyártásával is, amelyek gyárthatók extrúziós fúvással is, csak itt nem kell a termékről levágni a felesleges részeket. Ezek az edények speciális PET előformából készültek, amelyek fröccsöntéssel készültek. (Több stílusú edény is lehetséges, amint az a 2. ábrán látható). További lehetőségek az egymásra rakható palackok, téglalap alapú, szélesebb szájú edények, melyek már elérhetőek ISBM technológiával.

Gyártás szempontból a többfészkes szerszámú gépek előnyösebbek, a gyorsan cserélhető szerszámokkal (amely néhány órát igényel) akár 40%-os energiamegtakarítás is elérhető a nagynyomású fúvólevegő visszanyerése miatt az extrúziós fúvási eljárásokhoz képest. További energia takarítható meg, ha a legyártott előformák közvetlenül átke-
rülnek a fröccsöntés után a fúvási állomásra, anélkül, hogy újra kelljen melegíteni azokat.

Nem csak az ISBM technológia az újdonság a Priority Plasticsnál. Egy évvel ezelőtt a cég megkezdte a termelést a *Cyclone*-nal, amely egy olyan négyfészkes folyamatos extrúziós fúvógép, amelyet korábban még nem láthattak az USA-ban. 5 gallon /20 literes HDPE kis beömlő nyílású kannák gyártásához használnak.

A Priority Plastics új Cyclone rendszere gyorsabban gyártja a szűk beömlő nyílású HDPE kannákat, mint bármely más technológia Észak-Amerikában. Ez, továbbá a kannák kiváló rakatolhatósága és szivárgásállósága várhatóan áttérrel a felhasználást a széles töltőnyílással ellátott kannákról. A szerszámfészkek száma és a rövidebb ciklusidő miatt kétszer akkora a fúvógép teljesítménye, mint bármelyik másik fúvógépnek ez ideig Észak-Amerikában. A gép alkalmas többretegű és tömegcsökkentett kannák gyártására is. Ez lehetővé teszi számunkra, hogy az



1. ábra. Fúvott tartályok nagy átmérőjű beömlő nyílással. (Forrás: <https://www.ptonline.com/articles/blow-molder-bets-on-new-options-in-large-pet-hdpe-containers>)



2. ábra. Különböző dizájnú fröccsfúvott, integrált fogantyús kannák a Priority Plastics termékei közül.

(Forrás: <https://www.ptonline.com/articles/blow-molder-bets-on-new-options-in-large-pet-hdpe-containers>)

UN-es széles beömlő nyílású kannákról átszoktassák a vevőket a szintén UN-es kis beömlő nyílású kannákra és azok ráadásul nem fognak kiszivárogni. Az új ISBM technológia esetében a Cyclone is megköveteli az ügyfelek oktatását.

A széles beömlő nyílás olcsóbb megoldás – legalábbis elsőre úgy tűnik, de a szűk beömlő nyílású kannákból sokkal több helyezhető egy raklapra, ezáltal a fuvar költségek csökkenthetők, valamint raktárterületből és hűtőtárhelyből is kevesebb kell, ezáltal összességében gazdaságosabbak. Ugyanilyen fontos – vagy még fontosabb –, hogy ezek a kannák jobbak a veszélyes agresszív vegyszerek tárolására, mert kevésbé tudnak kifolyni vagy kiömleni.

A Priority Plasticsnak jelenleg egy Cyclone gépe van Portlandben, de reméli, hogy az ügyfeleket felvilágosító kampány további keresletet fog teremteni. Ezzel az új portland-i tevékenységgel a cég az 10 000 m²-es raktár- és gyártási terület bővítésre készül.

A COVID-19 járvány által előidézett „új normális” körülmények miatt a Priority Plasticsnál további bővül az automatizálás. Az új ISBM gépek már teljesen automatikus csomagolószalakkal rendelkeznek, és a Cyclone-t nemrég szerelték fel automatikus kupakolással és csomagolással. Ezen kívül az iowa-i üzemben három együttműködő robot (ún. cobot) működik a csomagolóállomásokon.

Méretnövelt extúziós fúvógépek nagyméretű és bonyolultabb fúvott termékekhez az ST BlowMoulding cég kínálatából

Az extúziós-fúvás területen használható, megnövelt termelékenységű, energiahatékonyabb, jobb ergonómiájú, biztonságosabb funkciókkal ellátott gépjárműveket mutatott be egy web-kiállításon a cég.

A gépgyártó (st-blowmoulding.com) gyökerei Olaszországba nyúlnak vissza (ST Soffiaggio Tecnica, Zaga és Meico terméknevekkel **ST BlowMoulding**) ahol a gyártás, értékesítés és szolgáltatások működtek, a központ Svájcban volt.

ST Blow Moulding az autóiiparban használatos fúvott termékeket, IBC (Intermediate Bulk Container) tartályokat és speciális használatú, nagyméretű fúvott termékeket előállítani képes gépek gyártására specializálódott. TA és ISIT sorozatú gépeikből (400 tonnás, 45 kg anyag feldolgozására) már 18 darabot telepítettek az USA-ba az elmúlt 3–4 évben (3. ábra). Ezekkel gyártanak például kültéri bútorokat, tároló tartályokat, kajakokat és egyéb nagy térfogatú termékeket. Egyik érdekes új termékük például a tehenészet számára gyártott borjúól.

A méretnövelés tovább fokozódik, még nagyobb TA szériás gépek fognak az USA-ba érkezni a következő években (2022, 2023-ban).

Nagy fúvógépek az autóiipari légcsatornák (air duct) gyártásához

Kiemelt témája volt a kiállításnak az ISIT 1320 Duo gép, amelyet kimondottan az USA számára terveztek. Ezt a gépet a **Reyes Automotive Group**-hoz (San Antonio, Texas) telepítették, amely a gépkocsik légkondicionáló berendezéseihez és levegőztető rendszeréhez használt extrúziós fúvással gyártott légbevezető termékeket gyártanak. A gépnek kétszer kb. 10 literes térfogatú előkamrája van, egyenként kb. 7,5 kg HDPE kapacitással.

Az előkamrákat 75 mm átmérőjű adiabotikus extruder párral táplálják, a csigaház hőszigetelt, ezáltal 90%-kal kisebb a hőveszteség, az extrudercsigát úgy tervezték, hogy megakadályozza



3. ábra. Az ST BlowMoulding cég TA2200-as nagyméretű fúvógépe.

(Forrás: <https://www.ptonline.com/articles/blow-molding-enhanced-machines-for-large-complex-industrial-parts>)

az ömledék túlmelegedését akár maximális extruderterhelés mellett is. A gyártócég szerint nem szükséges hűtést telepíteni az extruderház zónáira, így a gép teljes energiaszükséglete jelentősen kisebb, mint egy hasonló kapacitású versenytárs berendezés esetében.

Az extruder konstrukciójának és a változtatható sebességű AC inverters motorral vezérelt hidraulikus munkhengereknek köszönhetően ISIT modell teljesíti a legmagasabb (Class 10) osztályba sorolást, amely a Euromap 46.1 szerinti feldolgozógépek legmagasabb kategóriája az energiahatékonyság szempontjából (az energiafelhasználás 1 kg HDPE feldolgozásra vetítve kevesebb mint 0,29 kWh).

Egy 200 tonnás fúvógép kis hidraulikus hengerei a szerszám zárását és nyitását, a nagy hengere a szerszám mozgatását végzi. A segédváz és a fogasléc segíti a ismétlődő mozgatás és pozicionálás pontosságát. A teljes ciklusidő emiatt rövidebb lehet hasonló kapacitású és méretű fúvógépekhez képest.

A speciális, egymást átfedő szív alakú extruderfej-kialakítás már kezelni tud egy 300 mm-es szerszámot. A szerszámfejben egy közvetlen gázbefúvó is van, amelyet habosított termékekhez használnak. A habosított termékek előnyösek a tömegcsökkentés, a hő- és hangszigetelés szempontjából. A **W. Müller** által épített, többretegű gyártásra alkalmas szerszám is adaptálható a berendezéshez.

Az IBC konténerek gyártására használt, ST BlowMoulding által gyártott ISIT 1313 130 tonnás előkamrás gép ebben a szegmensben piacvezető. Ez a gép kezelni tud egy vagy két extrudert

is, a második kisebb extruder szolgáltatja a külső vékonyabb réteget (amely a teljes falvastagságnak 10–12%-a), amely már tartalmazhat antisztatikumot is.

A kétfejű és két extruderrel ellátott gépkonfiguráció egyszerre két különböző terméket is tud gyártani, akár különböző színben vagy anyagból, a gép teljesítményét/ciklusidejét a hosszabb hűtési idővel rendelkező termék határozza meg.

3 dimenziós fúvás

A ST BlowMoulding cég másik különlegessége az autóiipari motortérben használt csavart, hajlított és egyéb bonyolult geometriájú autóiipari légvezető/légterelő csövek gyártására specializálódott modell. Jellegzetes példák erre a töltőlevegő csövek a turbófeltöltéses motorokhoz. ASPI jelű fúvógépekkel műszaki műanyagokból gyártanak ilyen bonyolult geometriájú csöveket úgynevezett 3-dimenziós „suction-blow moulding” technikával. Itt szívást alkalmaznak arra, hogy az extrudált előforma (parison) „betaláljon” egy 3D alakban előre meghatározott hajlított üregbe, és ezt követi a befúvás hatására a végleges alak létrehozása. Egyes modelleknél hagyományos fúvást is lehet alkalmazni. Jelenleg több mint 150 ASPI gépet használnak az USA-ban, ezek közül kettő ún. Duo modell, amelynek mobil extrúziós platformja van, amely két szerszámot is ellát. Egy ASPI 400-as modell van a DuPont laborjában (Troy, Michigan).

ST BlowMoulding gépekkel jelenleg 18 mm átmérőjű kb. 2 méter hosszúságú légvezető csöveket lehet fúvással gyártani, a fejlesztések most a 2,5 méteres darabokra fókuszálnak, a végső cél a legalább a 3 méteres darab lenne.

Az ASPI gépek folyamatosan kontrollálják az előforma falvastagságát az extrúzió során, a nagyon különleges, radiálisan aszimmetrikus előforma programozást, ún. 4WDS szerszámot használva. Koextrúzió során szintén biztosítható a kemény/lágy/kemény/lágy egymás utáni extrúzió, mint például üvegszállal töltött/nem töltött struktúrák esetén, ezzel biztosítva a hangtompító, zajszigetelő hatást.

Az ASPI sorozat legutolsó fejlesztése a teljesen elektromos (ún. “e-move”) verzió, melyek a Chinaplast kiállításon 2021 tavaszán mutattak be. A 70 tonnás és 0,5 literes előkamrájú fej (torpedó típus) a kis átmérőjű, fúvással gyártott csövek gyártását célozza meg, mint amilyenek például a kisebb geometriájú hűtőcsövek, vagy a speciális kiképzésű üzemanyagcsövek.

Egyéb folyamatban lévő fejlesztések a gyártás nyomon követhetőségét célozzák: mint pl.: 3D nyomtatók, új generációs előforma jelölők, mint pl. a QR kód nyomtatók az adat visszakereséshez, melyek akár 100-szor gyorsabbak, mint a korábbi verziók.

Ergonómia

A gépeket a biztonság és az egyszerű kezelhetőség alapvető kritériumai szerint tervezték. Az egyik szempont volt az egységek könnyű ki- és beszerelhetősége. Van egy elektromos robot, amely képes kivenni a szerszámot és a kezelő állomásra kirakni, majd onnan egy másik robot leteszi a kezelőszintre, elkerülve ezzel a szerszámok kézi szerelésének szükségességét.

Lézer szkennel is biztosítja a balesetmentes működést: a kezelő megjelenésével leállítja a robotokat. Az egyszerűen kezelhető érintőképernyős vezérlőpanel egy okos telefon kijelzőjéhez hasonlít.

A biztonság másik fontos területe a fúvószerszámok biztonságos és hatékony cseréje. A gép karbantartása során a nagyméretű szerszámok oldalirányú mozgatását, emelését egy erre

szolgáló rendszer végzi, amely a kezelők biztonságát szolgálja. Ezek a rendszerek az ISIT gépekhez is rendelkezésre állnak.

Az összes mozgatót elektromotorok végzik, a mozgást mozgásérzékelők és pozicionálók kontrollálják. Ezekkel biztosítható az extruder fejek gyors és pontos cseréje. A kezelőfelületről az elektromotorok mozgása állítható. A biztonságosabb és egyszerűbb szerszámmag-cserét egy forgó kar támogatja, ami az extruder végére van felszerelve.

Táv szervíz

A cég legújabb gépei már támogatják a Industry 4.0 széles körben elterjedt igényeit, melyet a szakemberhiány és a COVID-19 járvány miatti utazási korlátozások még inkább szükségessé tesznek. A táv szervíz funkció már minden új ST BlowMoulding gépen elérhető. Ez lehetővé teszi a gépgyártó szakemberei számára a távoli elérést, mely során gépkonfigurációk, tesztek, optimalizációk, hibák diagnosztikája és bizonyos problémák megoldása lehetséges, valamint a szoftver frissítések is elvégezhetők. A speciális diagnosztikák segítségével a gép esetlegesen bekövetkező meghibásodását is előre lehet jelezni, még a hiba bekövetkezése előtt. Élő chat funkció is elérhető a szervíz mérnökkel a gépek kezelőpaneljéről.

A géptelepítés alatt az ST BlowMoulding szervíz mérnöke a helyszínen van, de maga az üzembehelyezés már távoli eléréssel történik.

Mi várható?

Az egyik legújabb fejlesztés, amelyen a cég dolgozik, az ún. elektromos kampós bilincsmegoldás, amely helyettesíti a jelenlegi változó sebességű hidraulikus egységet. Az első verzió már tesztelés alatt van egy 80 tonnás gépen.

A másik hamarosan érkező fejlesztés, amit az ST BlowMoulding új lehetséges alkalmasként megjelölt, poliamid szálerősítéses nyomástartó tartályok gyártása, amelyek hidrogén, LPG, vagy CNG üzemanyag tankok gyártásához használhatók.

További lehetséges új alkalmazás speciális úszóbóják gyártása napelemek számára, amely egy olyan kétrétegű üreges HDPE termék lenne, melynek külső rétege UV stabilizátort is tartalmaz.

Összeállította: Balanyi Krisztián

Naitowe, M.: Blow Molder Bets on New Options in Large PET & HDPE Containers, Stretch Blow Molding – Plastics Technology, 2021. február

<https://www.ptonline.com/articles/blow-molder-bets-on-new-options-in-large-pet-hdpe-containers>

Naitowe, M.: Blow Molding: Enhanced Machines for Large and Complex Industrial Parts – Plastics Technology, 2021. szeptember

<https://www.ptonline.com/articles/blow-molding-enhanced-machines-for-large-complex-industrial-parts>