

Modern préslegformázó gyártósorok

A számítástechnikával vezérelt préslegformázó berendezések a maximális teljesítmény elérése érdekében a termékek gyártását, kezelését és raktározását összehangolva működnek. Gazdaságos termelés csak egyszerűen kiszolgálható gépkonstrukcióval, gyors és rugalmas szerszámcserevel valósítható meg. A megbízható gyártási háttér tette lehetővé, hogy a kristályos PP hőformázott, merev poharak hasonló termelékenységgel állíthatók elő a PS-ből készütekkel.

Tárgyszavak: élelmiszer-csomagolás; hőformázás; hőformázó gépek; termelési hozam; termékminőség; kristályos PP.

Az élelmiszerek csomagolásához gyártott műanyag formadarabok anyag- és előállítási költségei a folyton emelkedő nyersanyagárak következtében mindinkább előtérbe kerülnek. A piaci elvárásoknak megfelelő, egyre bonyolultabb és igényesebb csomagolóeszközök – poharak és tálcák, illetve azok változatai – gazdaságos előállítása nagy kihívást jelent a műanyagfeldolgozók számára, mivel az csak *rugalmas gyártásra* épülő hőformázó berendezésekkel és tapasztalt szakembergárdával valósulhat meg sikeresen. Kedvezőbb piaci kilátásokra akkor van lehetőség, ha a berendezést tökéletes szerszámokkal és megfelelő kiegészítő berendezésekkel is ellátják.

A költségek csökkentésének kényszere miatt a csomagolóeszközök falvastagságát műszaki stabilitási határuk közeléig vitték le. Emiatt egy 2 dl-es ivópohár tömege ma mindössze 1,7 g, egy hús csomagolására szánt 17x12 cm-es tálcáé 12–13 g. Az ilyen vékony falú csomagolóeszközöknek azonban változatlanul meg kell őrizniük gáz- és vízzáró képességüket, optikai és tapintási tulajdonságaikat, egymásra halmozhatóságukat, ill. különválaszthatóságukat.

Az utóbbi években az európai országokban az élelmiszer-csomagolást nagymértékben befolyásolta, hogy megváltoztak az étkezési szokások és folyamatosan nőtt az egyszemélyes háztartások száma, ami fokozta a félkész- és késztermékek iránti igényeket. Az új, viszonylag nagy vásárlóerő kis ráfordítással járó, gyors táplálkozási szokásai új követelmények elé állították a műanyag-csomagolások előállítóit.

Egy lehetséges út a „legjobb” gyártósor összeállítására

Egy feldolgozógép-gyártó tartós sikert akkor érhet el, ha az általa kínált gépsoroknak nem csak a központi meghatározó berendezése, hanem valamennyi egysége egyformán magas színvonalon teljesíti a rá háruló feladatot. A **Gabler Thermoform GmbH & Co KG** (Lübeck) ezért úgy határozott, hogy saját üzemén belül csak a hőformázó gépsor „lelkével”, magával a hőformázó egységgel foglalkozik, a többi egységet (formázószerszám, extruder, a kivágás utáni hulladék visszadolgozására szolgáló egységek) külső cégtől szerzi be. Ilyen

módon elérte, hogy a gépsorokba a piacon kapható legjobb berendezéseket építhette be. Évek során nagyon jó együttműködés alakult ki a partnerek között, gyártmányaik optimálisan összecsiszolódtak. A cég a formázószerszámokat pl. mindig a hollandiai **Bosch & Sprang** cégtől (Sprang-Capelle) vagy a németországi **Marbach Werkzeugbau**-tól (Heilbronn) vásárolja, ezeknél viszont a Gabler cég hőformázói üzemelnek, hogy szerszámaikat a legkorszerűbb gépeken próbálhassák ki.

A Gabler cég egyik korszerű gépsora a *Varius II*, amelyet tálcák és nagyméretű poharak hőformázására ajánlanak. A több éves fejlesztés eredménye a

- *variálhatóság* (a megrendelő a gyártási célnak megfelelően választhat szalagacélból készült kombinált formázó és kivágó szerszámok sokféle változatából, elkülönített formázó és kivágó szerszámokból és más megoldások közül),
- *nagy teljesítményű hajtórendszer* (az 56 kW-os szervomotorral elérhető a világ legnagyobb, percenként 85-ös ütemszáma),
- *maximált záróerő* (ennek feltétele a hosszú idejű használat után is tökéletesen pontos szerszámzárás, ami egyúttal a szerszám élettartamát is szavatolja, továbbá a 850 kN záróerő változatlansága, ami a kivágás minőségét határozza meg),
- *szalagacél kivágószerszám (stancoló) precizitása*,
- *gyors szerszámcsere* (amelyet menürendszer vezényel le),
- *masszív, rezgés- és kopásmentes vázszerkezet* (amelyhez acélöntvény vált be),
- *takarékos energiafelhasználás* (mérsékelt levegőigény, jó hatásfokú fűtés).

A Gabler cég poharak hőformázására kifejlesztett *M92/M93* berendezését is a fenti elvek szerint alakította ki. Ezen a gépsoron 45-fészkés szerszámmal naponta kétféle 1,7 g-os poharat lehet előállítani.

Harmadik generációs hőformázó berendezések

A hőformázott csomagolóeszközök minősége függ az alkalmazott technológiától. A présleégformázáskor a felmelegített fóliát előnyújtják, majd nyomás alatti levegővel adják meg végső alakját. A formadarabot ugyanebben az ütemben ki is stancolják a fóliából. Ezáltal megakadályozzák, hogy kivágási hulladék maradjon a széleknél.

Az **Illig GmbH & Co. KG RDK 54** és **RDK 80** jelzésű gépsorai kielégítik a legmagasabb piaci követelményeket, egyszerűen kezelhetők és optimálisan kihasználhatók, ezért már a hőformázó berendezések harmadik generációjába sorolhatók.

A jó minőségű csomagolóeszközök gyártásának egyik alapfeltétele, hogy *a formázó- és a kivágóasztalok kellően merevek és kellően párhuzamosak legyenek*. A könyökemelőt, az asztalokat és a megvezető oszlopokat maximális záró- és stancolóerőre tervezték. A szervomotorból származó erőt kettős könyökemelő közvetíti az asztalnak. Hogy a formázóasztalt megvezető oszlopokat megkíméljék a nyíróerőktől, a motor erejét közvetlenül a kettős könyökemelő központi csuklójába vezetik. A pontosan meghatározott sebességprofil következtében a maximális erő pontosan a kivágáskor lép fel. Az asztal útját és sebességét 10 különböző program segítségével sokféle változatban lehet beállítani. Az előnyújtást végző bélyeg és az asztal mozgását finoman összehangolják. Ennek eredménye a termék oldalfalánál az egyenletes vastagságeloszlás, ami alapfeltétele a vékonyabb fólia feldolgozhatóságának. A szerszám hűtött lefogószerkezete biztosítja a tökéletesen pontos és sík hegesztési peremeket a teljes hegesztési területen. Új formázóprogramok és a berendezésbe épített kiegészítő elemek teszik lehetővé túlnyomásos levegővel vagy vákuummal a bonyolult formák kialakítását.

Az ütemszám csak akkor növelhető, ha a már ismert „számítógéppel segített alapbeállítással” jó minőségű terméket állítanak elő. Az ehhez beállított paraméterek és folyamatidők olyan mértékben optimálhatók, hogy kontrollált túllépések lehetségesek. A számítógépes ellenőrzés ugyanis összehangolja a részegységek munkáját és a hőformázási folyamat megváltoztatása nélkül meghatározza a gép optimális működését. Ezáltal *megrövidíthető az ütemidő* a termék minőségének romlása nélkül. Az új programszerkezet révén célzottan javítható a teljesítmény, a termékminőség vagy a gyártás biztonsága. A formázás, a kivágás, az összerakás (rakatolás) bonyolult folyamatai miatt új vezérléstechnikát fejlesztenek ki, amelyben számos egyedi meghajtást fognak szabályozni és optimalni.

Az ugyancsak frissen kifejlesztett kezelőfelület célzottan vezeti a gép működtetőjét az egyes optimalizálási fázisokon keresztül. A teljesítményt meghatározó paraméterek a formázóprogramnak megfelelően automatikusan jönnek elő és jelzik, hogy milyen hatást fejtenek ki. A kezelőfelület könnyen áttekinthető, egyszerű és világos menüszerkezete segít elkerülni a hibás beállításból eredő gondokat. Valamennyi paraméter és folyamat kezdő- és végpontját, a nyomás, a vákuum abszolút értékét meghatározza és dokumentálja a rendszer.

A nagyobb terhelés és az asztal nagyobb zárósebessége miatt az asztalt mozgató orsó élettartama csökkenhet. Ezért egy új hajtórendszerben meredekebb gyorsítórampákat, azaz rövidebb gyorsító- és fékezőfázisokat alkalmaznak. Az alkalmazott közegeket, a formázólevetőt és a hűtőközeget nem csak a szerszámhoz képest, hanem a gép mentén is szimmetrikusan kell vezetni. Ezt úgy oldották meg, hogy a vákuum- és levegőszelepet közvetlenül a formázóállomásra szerelték. A rakatolást a gyártással ugyancsak a vezérlőrendszer hangolja össze.

A vezérlésbe beépített átszerelő program egyszerűvé és gyorsá teszi a szerszámcserét, amely csak néhány lépésből áll. A főliatovábbítás automatikusan áll be az új fóliaszélességre. A kivágó és a rakatoló berendezés is automatikusan foglalja el új helyét a formázó állomásnál. A formázó szerszámot komplett egységcsomagban cserélik. A szalagacél kivágószerszámot, a stanc-ellendarabot, a rakatolóegységet gyorsbefogó szerkezettel rögzítik. Új szerelőelv szellemében a formázószerszám alsó és felső részét szintenként szerelőkeretbe foglalva emelik be.

A formázó- és kivágóberendezések moduláris felépítése számos egyedi összeállítást tesz lehetővé. A berendezés kiegészíthető előmelegítő hengerrel és hulladékdarálóval.

A hőformázott PP poharak versenye a PS poharakkal

A hőformázáshoz Nyugat-Európában 2000-2005 között a korábbi évekhez képest 30%-kal több PP-t használtak fel. A modern szerszámtechnikát alkalmazó préslégformázási technológiának és az igényekhez igazodó követőberendezéseknek köszönhetően a *PP poharak gyártása* ma már a PS poharakhoz hasonló termelékenységgel végezhető. *A pohárgyártás az egyre nagyobb termelékenység és a merevebb típusok irányába fejlődik.*

A PP feldolgozása részlegesen kristályos szerkezete és viszonylag magas lágyulási hőmérséklet-tartománya (160 °C környezetében) következtében sokkal több energiát igényel, mint az amorf PS. Ezenkívül figyelembe kell venni, hogy a PP „feldolgozási ablaka” szűkebb, mint a PS-é.

Emiatt a pohárgyártó préslégformázó gépek legújabb típusait a korábbiak kiegészítéseként négy fűtési fokozatból álló *előfűtő egységgel* is felszerelték, amely kiegészíti az öt egységből felépülő fő fűtést. Pontos hőmérséklet-szabályozás, a fűtőzónák egyenkénti szabályo-

zása, a teljes felület hőfokszabályozása és integrált keresztirányú fűtés jellemzi a hőformázó berendezést, különösen PP feldolgozásánál. A PP fólia felmelegítésekor nagy figyelmet kellett fordítani a fólia feszítésére, mivel a PP hőtágulása a polisztirolénál nagyobb. A PP fólia megfelelő megfeszítése, valamint a szélesség beállítása csak kiváló minőségű gépen lehetséges. A PP fólia továbbítása nagyobb húzóerőt igényel, ezért a szállítórendszernek kopásálló anyagból kell készülnie, és a mozgó alkatrészek üzem közben folyamatosan kenést igényelnek. Valamennyi pohárformázó gép lelke a formázóasztal, amelyet öt fokozatú szervomotoros meghajtással láttak el. A PP hőformázásához biztosított többletenergia elvezetését öt, egyenként beállítható hűtőkör (cirkuláló) felszerelésével oldották meg.

A PP poharak gyártásakor is egyértelműen a hőformázó berendezés termelékenységének növelése volt a cél. A **Kiefel AG** (Freilassing) a pohárgyártás színvonalának emeléséhez a sűrített levegővel működő **KTR** és **KTR 5** márkajelű formázógépekkel jelent meg a piacon. Megközelítően azonos teljesítményt értek el PP-ből és PS-ből gyártott poharak hőformázásánál. A **KTR 5** típusú préslégformázó géppel *775 mm maximális PP fóliaszélesség esetén 45/min ütemszámot sikerült elérni* gyors és egyszerűen kivitelezhető szerszámcserevel. A gépet a forgó és fordítható kezelőpulton keresztül szabályozástechnikával vezérlik. A jó pohárformázó szerszám jellemzői: optimális hűtés, közvetlen alsóhűtéssel, vákuum a formázásnál és a kidobásnál, plazmával nitridált vágóélek és háromszoros vezetés.

Összeállította: Dr. Pásztor Mária

Gaumenfreunden zeitgemäß verpacken. = Kunststoffe, 96. k. 8. sz. 2006. p. 79–81.

Rost, B.: Dritte Generation vorgestellt. = Kunststoffe, 97. k. 1. sz. 2007. p. 58–60.

Heer, U. A.: Erfolg durch Teamwork. = Plastverarbeiter, 56. k. 11. sz. 2005. p. 86–87.

Röviden...

PUR rendszerházat vásárolt a Bayer Material Science Csehországban

Baysystems Central Europe néven működik a **BMS** által a TP Holdingtől megvásárolt cseh **Brahe a. s.** PUR rendszerház. Erősségük a PUR kemény habok gyártásához szükséges receptúrák, anyagok forgalmazása Közép- és Kelet-Európában. Ezeket a rendszereket elsősorban hűtőberendezések és forróvíztárolók hőszigetelésére alkalmazzák.

K-Zeitung, 38. k. 19. sz. 2007. p. 4.

O. S.