

4.4 | Műanyagok a gyógyítás szolgálatában

Tárgyszavak: orvosi műanyag; inhaláló eszköz; mikrofröccsöntés; fájdalommentes injekció; előre csomagolt hűtőkötés; levegőadagoló alvászavar ellen; orvosi csomagolóeszközök.

A műanyagokat megjelenésük óta alkalmazzák az orvosi technikában. Az elmúlt években azonban ugrásszerűen megnőtt részarányuk ezen a területen, és az ún. orvosi műanyagok gyártása, továbbá a műanyagból készített orvosi eszközök előállítása számos vállalat számára gazdasági sikereket is hozott. A következőkben néhány ilyen példát mutatunk be.

Inhaláló eszközök

Egy orvosi eszközök, főleg inhaláló készülékek fröccsöntésével foglalkozó spanyol cég, a Nemo, a közelmúltban új telephelyre költözött, amely az eddigi 3000 m²-es barcelonai üzemcsarnokkal szemben 10000 m² alapterületű, és a várostól 60 km-re fekszik. A költözés és bővítés oka a kapacitásnövelés, valamint a szállítás könnyebb megszervezése, mivel az új gyártelep közelebb fekszik a fontosabb repülőterekhez és kikötőkhöz. A Nemo célja, hogy ugyanazon helyről szállítsa termékeit az egész világba, ennek elérésében pedig a gyár elhelyezkedése kulcsfontosságú tényező lehet.

A Nemo szakterülete a légzőszervi betegségeknel használatos hordozható készülékek, az ún. „pontosan adagoló inhaláló eszközök” (metered dose inhalers, röviden MDIs) gyártása. Több nagy világcég is az ügyfelek közé tartozik, pl. a 3M és a Glaxo SmithKline (GSK). Az MDI-eket egy 100,000-es osztályú „tisztáüzemben” állítják elő. Az egyrészeselek polipropilénből készülnek, a két darabból állókat pedig – amelyek kifejezetten a német piacra készülnek, és ezeknek átlátszóknak kell lenniük – a Philips cég K-gyantájából állítják elő.

A Nemo forgalma 2002-ben 6 M euró volt. Az idei évben ez várhatóan meghaladja a 10 M eurót. Ebből az export részesedése, amely most 15%, akár 40%-ra is emelkedhet. A növekedés legnagyobb része az ázsiai, ezen belül is különösen az indiai piacnak lesz köszönhető, ahová nemrég kezdett szállítani a cég. A Nemo bevételeinek 80%-a az inhaláló eszközök gyártásából származik. A jövőben a dializáló eszközök gyártását szeretnék növelni.

A többi gyártóhoz hasonlóan a Nemót is rákényszerítik vásárlói, hogy egyre gazdaságosabb eljárásokat dolgozzon ki. A gyógyászati cégek egyre

inkább csökkenteni próbálják költségeiket, ennek eredménye az is, hogy az inhaláló készülékek feleakkorák, mint 5 évvel ezelőtt. Az inhaláló eszközöket általában 8-fészkés szerszámmal gyártják. A Nemo szerszámkészítő cégével (DTM, Barcelona) közösen forrócsatornás 16-fészkés szerszámokat tervezett és fejlesztett ki. Sikerült elérniük, hogy a ciklusidő ne változzon a 16-fészkés szerszám alkalmazásával, így termelékenységük gyakorlatilag megduplázódott.

A Nemo cég évente 30 M inhaláló eszközt gyárt a Glaxo SmithKline cég számára. Ezeket két új Ferromatik Milacron típusú hibrid fröccsöntő géppel állítják elő, amelyek szerszámmal ereje 160 t és 275 t. A gyár 18 fröccsgéppel rendelkezik a 30 tonnástól a 275 tonnásig. Az összes gép Ferromatik Milacron típusú, ami azzal az előnnyel jár, hogy az összes gép kezelőlapja azonos, és karbantartásuk, javításuk is egyszerűbb. A cég tapasztalatai szerint a Ferromatik műszaki szolgáltatásai gyorsak és jók, a pótalkatrészeket rövid időn belül elküldik, és gépeik nagyon megbízhatóak. Ennek ellenére mind ez ideig nem sikerült meggyőzni a Nemót a Ferromatik cég „zászlóshajóinak”, a teljesen elektromos gépek használatának előnyeiről. Szerinte ezeket a gépeket nem igazán jó „tisztüzemben” alkalmazni. Elméletileg ezek „tiszták” gépek, valójában mégsem azok. A szerszámmal egység könyökcsuklóit szennyezik a teret, és az olajcsepegés veszélye is fennáll, az üzemeltetésük és karbantartásuk is nagyobb körültekintést igényel. Ez az oka, hogy a Nemo a hibrid gépek mellett döntött, amelyekben a fröccsegység elektromos hajtású, a szerszámmal pedig hidraulikus.

Mikrofröccsöntéssel előállított orvosi eszközök

A Sovrin Plastics fröccsöntő cég (Slough, Nagy-Britannia) kicsi, de szépen növekvő vállalkozás. A 10 M GBP (15 M euró) éves forgalmú vállalat kibővítette meglévő 4650 m² nagyságú üzemét egy 1860 m²-es új csarnokkal. A beruházás költsége 2 M GBP (3 M euró) volt. A bővítés oka, hogy a vállalat kinőtte eddigi üzemét. A bővítés további előnye, hogy így külön tudják választani a műszaki és a gyógyszeripari termékek gyártását. A műszaki termékeket a régi, az orvosi eszközöket pedig az új üzemcsarnokban állítják elő.

A 35 éves vállalat sikere annak tulajdonítható, hogy specializálódni tudott, és a magas minőséget fontosabbnak tartotta, mint a mennyiség növelését. Jelenleg a Sovrin forgalmának fele műszaki cikkek, pl. központi fűtések termosztátjainak és CCTV kamerák műanyag borításának fröccsöntéséből, másik fele pedig orvosi eszközök, pl. inhaláló készülékek és műanyag gyógyszerárrolók előállításából származik.

A Sovrin volt az első cég, amely Nagy-Britanniában mikrofröccsöntéssel kezdett foglalkozni. 2000 októberében vettek egy 5 tonnás Battenfeld Microsystem 50 típusú fröccsöntő gépet 100 000 GBP-ért (150 000 euró). Ez egy teljes mikrofröccsöntő modul, amelyhez a fröccsgépen kívül robot, kezelőpult

és teljes körű dokumentáció is tartozik. Az új berendezést egy 100,000 osztályú „tisztatérben” helyezték üzembe. A gyártás során minden lépést mérésekkel és statisztikai analízissel ellenőriznek, így biztosítják a 100%-os minőséget. A készülékkel sebészeti eszközöket és implantátumokat állítanak elő. A gép kihasználtsága jelen pillanatban még nem 100%-os, de a cég reményei szerint a piaci igények növekedni fognak, és az év végére a vállalatnak egy második gépet is be kell majd szereznie.

A vállalat jelenleg újabb alkalmazási területek után kutat. Most egy amerikai cég számára keresnek bioabszorbeálható polilaktidot.

A Sovrin cég két egyetemmel, a Bradforddal és a Cardiff egyetemmel is együttműködik. Utóbbival egy közös „mikromegmunkálás” témán dolgoznak. A munkát a Közlekedési és Ipari Minisztérium támogatja anyagilag, és részt vesz benne egy szerszámgyártó, valamint több fröccsöntő cég is.

Ezekre a beruházásokra és fejlesztésekre alapozva a cég a következő 2 évre 200%-os növekedést remél.

Fájdalommentes injekció

Egy nagy-britanniai cég, a Weston Medical kifejlesztett egy egyszer használatos injekciós tűt, amellyel elkerülhető a tűszúrás fájdalmas érzése. A szerkezetbe a Ticona cég két speciális műanyagát építették be. Az egyik a folyékony gyógyszert tartalmazó kapszula anyaga, egy Topas márkanévű cikloolefin kopolimer (COC), a működtető rész (applikátor) pedig Hostaformból (POM) készül. A gyógyszerkapszulát először üvegből gyártották. A második generációs Topas kapszulát sokkal egyszerűbben és gazdaságosabban tudják előállítani. Ennek kisebb tömegén kívül további előnye a nagyon jó nedvzáró képesség, és az, hogy a többi módszer mellett nagy energiájú sugárzással is sterilizálható.

A Weston Pen is rendelkezik egy Hostaformból készült applikátorral. Azért választották ezt az anyagot, mert kemény, szilárd, merev, ami szavatolja a tartós igénybevételt.

Berendezés alvászavarral küszködők számára

Az alvás közbeni elzáródásos légzésszünetet korábban úgy kezelték, hogy folyamatosan levegőt szivattyúztak a hátsó garatba. Ezzel az volt a probléma, hogy a száraz levegő gyakran kiszárította a szövetet/nyálkahártyát. Ennek kiküszöbölésére fejlesztette ki a Tage Medical cég „Velocity passover humidity” nevű nedvesítő berendezését, amely hideg, nedves levegőt szolgáltat a betegek számára a kezelés alatt. Egy szabadalmaztatott terelőlaprendszert alkalmazva a nedvesítő berendezés minimális nyomásesés mellett a lehető legnagyobb nedvességtartalmat biztosítja. Ezt a terelőlaprendszert a Tage Medical az RTP cég RTP 300 jelű sorozatához tartozó átlátszó, kék színű polikarbonátalapú keverékéből egy fröccsöntő céggel, az Elyriával állítatja

elő. A polimer hornyolt próbatesten mért Izod ütésállósága (801 J/m) és hajlítómodulusa (2343 MPa), ennek révén megfelelőnek tartották a kívánt szerkezet házának anyagaként való alkalmazásra is.

Előre csomagolt hűtőkötés

Az Americool cég egy ismételten felhasználható hűtőkötést (Liquid ice wrap, folyékony jeges kötés) fejlesztett ki. Ha egy gézpólyát átítatnak egy szabadalmaztatott folyékony oldattal, a kötés lehül, és kb. két órán át keresztül hideg marad. Elkészítették ennek a kötésnek előre átítatott és becsomagolt változatát is. A fóliacsomagolásból kivéve a kötés lehül. A szivárgásmentes fóliacsomagolás a DuPont cég Surlyn márkanévű polimerjéből készült réteget tartalmaz. Az Americool azért választotta ezt a műanyagot, mert átlátszó, szívós és tartós, ezáltal megóvja a terméket a szállítás alatt úgy, hogy hidegen tartja és megakadályozza a hűtőfolyadék elpárolgását. A Surlyn a csomagolás belső, az anyaggal közvetlenül érintkező rétegét alkotja.

Nagy teljesítményű PP orvosi eszközök csomagolására

Az Atofina cég új random kopolimerfajtaát fejlesztett ki Atofina PPR3022 SM3 néven folyékony gyógyászati oldatok csomagolására. Az új polimer átlátszó, hőálló és a testtel érintkezve tökéletesen közömbös. Az új PP alkalmas palackok, tartályok (pl. ampullák, kapszulák) extrúziós fúvására, továbbá tasakok, zacskók előállítására.

A megnövelt átlátszóság lehetővé teszi/megkönnyíti a minőség és a zavarosság vizsgálatát közvetlenül a gyártósoron, a kórházi személyzet pedig ellenőrizheti a folyadékok tisztaságát, zavarosságát a felhasználás előtt. A magasabb hőstabilitás révén a sterilizálás egyszerűbbé válik, elvégezhető egy 121 °C-os autoklávban, valamint a sterilizálási idő is 25%-kal csökken a PE-LD eszközökével szemben, amelyeket 110 °C-on sterilizálnak.

(Kovács Levente)

Reade, L.: Breathe easy. Medical plastics technology – Inhalers. = European Plastics News, 30. k. 1. sz. 2003. jan./febr. p. 31.

Sall, K.: Small is profitable. Medical plastics technology – Micromoulding. = European Plastics News, 30. k. 1. sz. 2003. jan./febr. p. 32.

Packaging keeps bandage on ice. = European Plastics News, 30. k. 1. sz. 2003. jan./febr. p. 34.

Pain-free injections. . = European Plastics News, 30. k. 1. sz. 2003. jan./febr. p. 34.

Custom compound for sleep. = European Plastics News, 30. k. 1. sz. 2003. jan./febr. p. 34.

High performance PP for medical packaging. = European Plastics News, 30. k. 1. sz. 2003. jan./febr. p. 34.