

5.2 | A mikrotechnika mint a 3.2 | műanyag-feldolgozás új lehetősége 3.15

Tárgyszavak: mikrorendszerek; mikrotechnika; műanyag-feldolgozás; versenyelőny; szerszám; feldolgozógép; autógyártás; műtéti technika.

A műanyagok és a mikrorendszerek kapcsolata

A 2002-es hannoveri kiállítás szemléletesen bizonyította, hogy a mikrorendszerek technikája (MST) a fejlődés egyik motorja. Ez a téma mintegy 350 kiállító „standján” jelent meg. A „Mikrotechnológia” fórum vonzotta a legtöbb látogatót, és lehetőséget adott a szakemberek számára, hogy első kézből értesüljenek az újabb eredményekről. A tárgyalt témák között szerepelt a mikrogyártás, a mikrotechnológia alkalmazása az autóiparban, a biológiai tudományokban vagy az információs technikában, de szó esett a jelenlegi fejlesztési irányokról vagy a jövő lehetőségeiről is. A munkaadók és az egyetemek részvételével egy egész napot szenteltek a képzés kérdésének. Az egyik kiállító bemutatta a NEXUS (Network of excellence in multifunctional microsystems; Többfunkciós mikrorendszerekkel foglalkozó kiemelkedő cégek hálózata) című tanulmányt, amely aláhúzza az MST technika fontosságát.

A mikrogyártás fejlődési irányai

A gazdasági és műszaki elemzés azt mutatja, hogy a mikrorendszer-technológia (a következőkben: mikrotechnológia) nem csak a fejlődést gyorsíthatja, hanem magának az egész gazdaságnak a növekedésére is pozitív hatással lehet. A közeljövőben ezen a területen évi 20%-os növekedés várható. 2005-re a világ jelenleg 35 Mrd USD értékű forgalma 68 Mrd USD-re növekedhet. Ezen belül az újonnan piacra kerülő termékek értékét 2005-ben 8 Mrd USD-re becslik. Az érték számításakor a kutatók csak magát a mikroalkatrészt vették figyelembe, nem azt a berendezést, amelybe beépítik. A tanulmányt a világszerte végzett kérdőíves felmérések eredményeire építették – amelyekre több mint 100 cég válaszolt. Az autóipar egyre nagyobb felvevője lesz az MST termékeknek. Az MST alkatrészek mintegy 6%-át már ma is az autóipar használja fel. Az adatok érzékenysége miatt azonban az autógyártók

egy korábbi NEXUS tanulmány kérdőíveire nem is reagáltak. Ilyen autóiipari mikrotermékek pl. a gyorsulásmérők, a fordulatszám-mérők, a nyomásérzékelők stb.

A mikrogyártáshoz műanyagipari ismeretekre van szükség

Sok szakértő szerint az MST területén a műanyagipar jelenti az egyik legfontosabb partneri kapcsolatot. Ennek okai érthetőek: a műanyagokkal olcsó tömeggyártás valósítható meg, szinte univerzális anyagtulajdonságok mellett. Az eddigi alkalmazásokból (pl. tintaszóró fejek, olvasó és író fejek, mikrofonok, orvosi szenzorok és végrehajtó eszközök) kiderült, hogy a mikrorendszerekben vagy legalábbis közvetlen környezetükben jelen van a műanyagtechnológia.

Eddig mindössze néhány műanyag-feldolgozó cég fedezte fel magának ezt az ígéretes piacot, mert a legtöbben még mindig a tonnákban gondolkodnak – ami a mikrorendszerek esetében nem is lehet cél. Aki azonban a mai piacon versenyképes akar maradni, annak nem árt ezt újragondolni. A mikrorendszerek értéke nem tömegükben van, hanem a berendezések értékében és széles körű alkalmazhatóságukban. A mikrorendszerek ára néhány eurótól (pl. sorozatban gyártott autóbusz-szenzorok) több ezer euróig terjedhet (pl. szívritmus-szabályozó egységek alkatrészei).

A VDMA Microtechnology „Match-X” rendszere különböző modulokat tartalmaz, amelyeket az alkalmazási cél szerint kombinálni lehet. Ez a rendszer lehetővé teszi a villamos, optikai, mechanikai és fluid rendszerek legkülönbözőbb összeépítését egyetlen funkcionális egységgé. Ezekből az építőkövekből multiszenzoros rendszereket lehet felépíteni, amelyek alkalmasak a nyomás, a hőmérséklet, a mágneses tér stb. mérésére. Az érzékelőket érzékenységük miatt műanyagba ágyazzák. Mint az autóiipar esetében is történt, a részegységek gyártását át fogják adni a beszállítóknak, és a mikrorendszerek gyártására melyik iparág lehetne alkalmasabb, mint az ilyen irányú tapasztalatokkal már bőségesen rendelkező műanyag-feldolgozó ipar?

A szerszámgyártás fontossága

A műanyag-feldolgozók sikerének azonban két nagyon fontos feltétele van: a jó szerszám és a jó feldolgozóberendezés. A hannoveri kiállításon a Battenfeld cég jelentkezett mikrogyártásra alkalmas feldolgozógéppel.

A szerszámgyártók között is kevés cég van, amelyik ezen a kényes területen működik. A szerszámgyártásban az új LIGA eljárás mellett a hagyományos megmunkálási eljárások is alkalmazhatók (pl. a μm pontosságú marás és szikraforgácsolás), de a lézermarási módszerek is terjednek. A versenyképes-

séget az fogja meghatározni, hogy ezek a ma még „egzotikus” eljárások hogyan tudnak meghonosodni a tömeggyártásban.

Jó lehetőség a fejlett iparral rendelkező országok számára

A műanyag-feldolgozó cégek számára az MST technológia vonzó lehet, mert a mikrotechnika jelenti a szűk keresztmetszetet sok más iparágban is. Számos, már megalapozottnak tűnő technika az MST eszközök segítségével lendülhet újabb fejlődésnek. Ilyen például a sebészet. A mikroeszközökre alapozva fejlődött ki az ún. minimális beavatkozással járó sebészet, és a társadalombiztosítási alapoknak komoly anyagi érdekeltségük fűződik ahhoz, hogy jobb diagnosztikai eljárások álljanak rendelkezésre, és csökkenjen a gyógyulási idő.

A műanyagiparnak törekednie kell arra, hogy elmozduljon a mikrogyártás irányába, és ez akár világszerte versenyelőnyt jelenthet olyan, fejlett iparral rendelkező országok számára, mint Németország. Ehhez ki kell alakítani a megfelelő támogatási rendszereket, és rá kell irányítani a kockázati tőkével rendelkező társaságok figyelmét a terület fontosságára.

A Battenfeld cég új Microsystem 50 berendezése

A Battenfeld cég már említett, precíziós mikroalkatrészek öntésére szolgáló legújabb, Microsystem 50 márkanévű berendezésében, tovább javította a gyártócellát. Kifejlesztett egy mikroadagoló rendszert, és ajánl hozzá egy mikroszárítót is, valamint egy ionizációs modult a nagy tisztaságú tér előállításához. A vékony falú termékek nagy sebességű gyártására jó példa egy mikroszűrő, amelyet mikrostrukturált betétekkel, kétrészes szerszámban állítanak elő speciális műszaki műanyagból. Ehhez az alkalmazáshoz a Microsystem 50 berendezést kezelőmodullal, minőségbiztosító modullal, mikroméretű beömlőcsonk-eltávolítóval, valamint mikroadagolóval és mikroszárítóval látták el. A gyártócellához hozzátartozott a nagytisztaságú teret biztosító modul és egy ionizáló egység is. A modulok felépítés lehetővé teszi, hogy a teljesen villamos működtetésű berendezés kiszolgáló egységeit (perifériák) is hozzáigazítsák a megrendelő igényeihez. A kiválasztott modulokat beépítik a vezérlőrendszerbe, a felépítési elv egyszerre rugalmas és moduláris.

A berendezés tartalmaz egy precíz, nagy merevségű fröccsöntő egységet, amelynek alkotórészei következők: extrudercsigát tartalmazó előplasztikáló egység, nagy pontosságú előadagoló egység 5 mm-es adagoló dugattyúval és torlónyomás-szabályozással, valamint dugattyús befröccsöntő egység, amelynek ugyancsak 5 mm-es dugattyúja van. Az adagolási pontosság 1 mg, a térfogat 25 mm³ és 1,1 cm³ között van. A beömlések mérete így erősen

lecsökkenthető, és a ciklusidő is lerövidül. A 50 kN záróerejű záróegység rendkívül pontos párhuzamosságot szavatol. A zárómodul pontossága szükségtelessé teszi a vezetőrudakat a fröccsszerszámoknál. A pozicionálási pontosság minden tengely irányában eléri a 0,01 mm-t. A kitérő modul párhuzamos működtetést és egyidejű befröccsöntést és kidobást tesz lehetővé, ami által csökken a ciklusidő és nő a termelékenység.

A kezelőegységet, amely a 0,01 mm-es pontosságot garantálja, és amely 1,5 m/s sebességgel működik, beépítették a tisztán villamosan működtetett berendezésbe. A rugalmasan működtethető minőségbiztosítási modul minden egyes mikroöntvényt – akár 4 kamerával is – optikailag ellenőriz és lemér. A használt kamerától, objektívtől és a megvilágítástól függően a mérési pontosság az 5 µm-t is elérheti. A specifikációnak megfelelő méreteket a rendszer naplózza, és bizonylatot állít ki róla.

Új modulok

Az fröccsöntött formadarab elszennyeződését a nagy tisztaságú modul alkalmazásával kerülik el. A tisztasági fok a 100-as értéket is elérheti. Az ionizációs modullal a munkatér és a termék sztatikus feltöltődése kerülhető el. A csomagolómodulok között vannak standard változatok, de a vevő egyedi megoldást is rendelhet. A mikrotermékeket buborékcsomagolással vagy tálcás csomagolással védik az elszennyeződéstől és a szállítás alatti károsodástól. Ezek lehetővé teszik, hogy a terméket közvetlenül az automatikus összeszerelő egységbe helyezték továbbfeldolgozás céljából. A vezérlő modul nagy teljesítményű Unilog B4 egység, amely szervohajtásokkal működik, és amely lehetővé teszi a különböző tengelyek mentén a gyors és pontos elmozdulást. Magát a fröccsöntési folyamatot sok szempontból ellenőrzik és elemzik, ami dokumentáltan reprodukálható termelést tesz lehetővé.

(Bánhegyiné Dr. Tóth Ágnes)

Microsystemtechnik kommt groß aus. = Kunststoffberater, 47. k. 7-8. sz. 2002. p. 18–19.

Microsystem mit mehr Funktionen. = Kunststoffberater, 47. k. 7–8. sz. 2002. p. 20.

EGYÉB IRODALOM

Krüger, G.: Vorbehandelte Polyestergerewebe mit verbesserter Benetzbarkeit. (Jobban nedvesíthető, előkezelt poliészterszövetek.) = Gummi Fasern Kunststoffe, 55. k. 10. sz. 2002. p. 638–641.

Haberstroh, E.; Capellmann, R.: Rheologische Charakterisierung von Elastomeren in Scherung und Dehnung. (Elastomerek reológiai tulajdonságai nyírás és nyújtás alatt.) = Gummi Fasern Kunststoffe, 55. k. 10. sz. 2002. p. 647-651.