

Műanyag-feldolgozást segítő robotok

Tárgyszavak: fröccsöntő üzem; tisztaüzem; utómegmunkálás; összeszerelés; erő-nyomatékot érzékelő robot.

A korszerű műanyag-feldolgozó üzem természetes tartozékai a feldolgozást segítő robotok, amelyekkel növelhető a termelékenység, megbízhatóbbá tehető a minőség. A leggyakrabban a fröccsöntő üzemekben található robotok, amelyek eltávolítják a szerszámból a készterméket és a beömlőcsontot, de robotok segíthetik a műanyagok utólagos megmunkálását, és az ún. tisztatéri feldolgozásban is nélkülözhetetlenek ezek a gépi eszközök.

Robotok a fröccsöntő üzemben

2003. október 14–18. között tartották Friedrichshafenben (Németország) a háromévente ismétlődő FAKUMA kiállítást, amelyet elsősorban a műanyag-feldolgozásnak szentelnek. Az itt bemutatott számos robot közül emelünk ki néhányat.

A fröccsöntő gépek mellé telepített egyszerű lineáris robotok vízszintes irányban „nyúlnak be” a kinyíló szerszámba és veszik ki a fröccsöntött formadarabot. A **Wittmann Kunststoffgeräte GmbH** (Bécs, Ausztria) olyan könnyű robotot mutatott be a kiállításon, amely függőlegesen mozgó teleszkópos karja révén a fröccsöntő gép felett is elhelyezhető. Ezáltal helyet lehet megtakarítani. A W 621 UHSS jelű robot karját szíjhajtás mozgatja, teleszkópos szerkezete miatt a mozgatott tömeg kicsi. Ez lehetővé teszi a nagy gyorsulást, és csökkenti a mozgással járó zajt. A formadarabok kivételéhez mindössze 0,33 s szükséges. A robotot CNC 6.2 vezérlésre alapozott grafikus menükezeléssel szállítják. A gépkezelő a robot programozását a Wittmann cég felhasználóbarát CNC6 robotvezérlő elvei alapján végezheti el. (Részletesebben: www.wittmann.robot.at)

Megfigyelhető volt a kiállításon, hogy a fröccsöntő gépek mellett egyre gyakrabban alkalmaznak könyökkaros robotokat. Ezt az irányzatot a klasszikus lineáris robotok egyik ismert gyártója, a **Geiger Handling Systems AG** (Schwarzenburg, Svájc) sem hagyhatta figyelmen kívül, és a **Stäubli Tec Systems GmbH Robotics** (Bayreuth, Németország) céggel együttműködve a FAKUMA kiállításon bemutatott egy modulrendszerű vezérlőelvet, amellyel a legkisebb beömlőcsontot kivevő lineáris robottól a legnagyobb termékkiemelő

robotig sokféle kisegítő berendezés működtethető. A látogatók a Stäubli cég egy könyökaros robotját láthatták, amelyet a Geiger operációs rendszer mozgatott. A Geiger cég szoftverje 1:1-ben átvihető volt a hattengelyű rendszerre. Mivel a könyökaros robotok mozgásprogramját eredetileg nem a fröccsöntő gépek sajátosságainak megfelelően dolgozták ki, hiányzott belőle a „robot nélküli” funkció, amely a lineáris robotok programjában benne van. A közös fejlesztés során ezt a hiányt pótolták. (Részletesebben: www.geigerhandling.com, www.staublirobotics.com).

A **Battenfeld GmbH** (Meinerzhagen, Németország) egy 8000 kN-os HM 2P 8000/7700 típusú *fröccsgép fölé oszlopra szerelt robotot mutatott be.* A fröccsöntő gépen a VW Golf GTI gépkocsi hűtőrácsát gyártották, a kész darabokat a **Kuka Roboter GmbH** cég KR60L30K könyökaros robotja távolította el a szerszámból. A robot mozgását egy új szoftver révén közvetlenül a fröccsöntő gép vezérlése irányította, ezért működésük tökéletes szinkronban volt. Emiatt a ciklusidő 10%-kal rövidült. A fröccsöntés paramétereinek betáplálásával a robot mozgása ezekhez automatikusan igazodik. Ha megváltozik a szerszámzárás vagy -nyitás sebessége, automatikusan változik a roboté is. A szoftverbe beépített biztonsági elem révén a robot felismeri az esetleges akadályt, és automatikusan leáll. Ezért ütközés véletlenül sem történhet a gép környezetében. Lehetőség van a kidobók mozgatásának szinkronizálására. A modul arra is képes, hogy a vezető oszlopokat teljesen hátrahúzza a fűvókaoldali lapból, és így utat nyisson az esetleg alkalmazott oldalirányú kiemelőberendezésnek, amelyre nagy és terjedelmes formadarabok gyártásakor lehet szükség. (Részletesebben: www.battenfeld.com)

Az **Engels** (Schwertberg, Ausztria) cég újdonsága egy olyan *dobozba rendezett építőelem-sorozat volt, amelyből a feldolgozó maga rakhatja össze a robotok szokásos megfogószerkezeteinek kétharmadát.* Az ilyen szerkezeteket eddig a feldolgozók többnyire maguk „bütykölték” vagy innen-onnan voltak kénytelenek beszerezni. Az Engel cég a „*Grip-Tool-Kofferset*”-nek nevezett kollekción négyféle (XS nagyon kicsi, S kicsi, M közepes és L nagy) méretben készítette el. Az S és L méret további (SL, ML) elemekkel egészíthető ki. Valamennyi „koffer” tartalmazza mindazokat az elemeket, amelyek egy megfogószerkezet összeállításához szükségesek. Az összeállításához átlagos kézügyesség elegendő. A szerelést megkönnyíti a kerekeken gördülő állvány, a „szerelősegéd” (Montageassistent), amelyen összeállítható a megfogószerkezet, sőt a robotra erősítése előtt az is kipróbálható, hogy jól meg tudja-e ragadni a kérdéses formadarabot. A „koffer” tartalmának összeállításakor elsősorban azokat az elemeket vették figyelembe, amelyeket az automatizálással foglalkozó **Dietach** cég használ megrendelői igényeinek kielégítésére. Az ottani technikusok 1100 építőelem közül választották ki a legszükségesebbnek tartott darabokat. Az építőelemek összetételét a tapasztalatoknak és az igényeknek megfelelően folyamatosan frissítik és bővítik majd.

Az *Engels* cég másik újdonsága a *beömlőcsonk gyors kivételére szolgáló függőleges berendezés*. Az ER-USP (Engel Robot – Universal Speed Picker) nevű berendezés két változata az USP 5 és az USP 7, amelyek 200-2200 kN-os gépekhez alkalmazhatók. Az előbbi emelési magassága 500 mm, és 0,8 s alatt emeli ki a csonkot, az utóbbi emelési magassága 700 mm, működési ideje 1,2 s. (Részletesebben: www.engel.info)

Robot a tisztatéri feldolgozásban

A FAKUMA kiállításon a **Max Petek Raumtechnik** (Radolfzell, Németország) cég *tisztatüzemi körülmények között fröccsöntött egy orrsprayfeltétet PP-ből*. Maga a tisztatér egy ajtóval záródó nagy szekrényhez hasonlít. A fröccsöntő gép ezen kívül helyezkedik el, csupán a szerszám van benne a zárt térben, amelyben lamináris áramlás hozza létre az ISO besorolás szerinti 7-es, korábbi osztályozás szerint 10 000-es levegőtisztaságot. A fröccsöntő gépet egy alagút („docking station”) köti össze a szerszámmal. Ezen keresztül juttatja ki egy forgó zsilip a beömlőcsonkot az üzemtérbe. *A tisztatérbe telepítették a Kuka Roboter GmbH cég KR 16 jelű hattengelyű robotját, amely kivieszi a szerszámból a kész darabokat*. Itt a tisztatérben képfeldolgozó rendszerrel ellenőrzik a darabok minőségét. A gyártó szerint a könyökkaros robotok alkalmasabbak a tisztatéri munkára, mint a vonólánccal dolgozó, erősebb kopásnak kitett lineáris robotok. (Részletesebben: www.petek-reinraumtechnik.com)

Több megmunkálógép kiszolgálása egy robottal

Ha két öttengelyű marógépet egyetlen robot szolgál ki egy közös rakodótérből, kisebbek a beruházási költségek és rugalmasabb, termelékenyebb a gyártás. A hollandiai **Mevi** cég ezt valósította meg a **System 3R** cég *WorkMaster* nevű robotjával.

A Mevi cég olyan robotot keresett, amely a marógépekhez „kaotikus” rakodótérből is ki tudja választani a megfelelő darabot, és fel tudja azt tenni a gépre öttengelyű megmunkáláshoz, és amely személyi számítógéppel vezérelhető. A kiválasztott robot eleget tesz ezeknek a követelményeknek.

A rakodótér egy lapokra erősített megmunkálandó darabokat befogadó rendszer. A rendszerben 35 lapot lehet tárolni 64-féle elrendezésben. Az egyes lapokat mikrocsipek alapján lehet azonosítani. A robot a csip segítségével választja ki a szükséges darabot, és a lappal együtt a gépasztalra helyezi, majd 2 µm pontossággal pozicionálja a gépben. Szoftverének segítségével kiválasztja a központi adatbankból az adott formadarab megmunkálásához szükséges NC programot, majd elindítja a marási folyamatot. A két

DMU 50 típusú marógép (a **Deckel Maho** gyártmánya) 350 mm hosszú hasáb ötoldali megmunkálását tudja elvégezni. A maróorsó sebessége elérheti a 18 000/min értéket, amivel már acélt vagy könnyűfémeket is meg lehet munkálni.

A robottal kiszolgált marógépek fő előnye, hogy napi 24 órában üzemeltethetők. Gépkezelő jelenléte nem szükséges, mert a rendszer felismeri a szerszámtörést. Ehhez egy lézeres ellenőrző rendszert alkalmaznak, amely egyúttal a megmunkált darab minőségét is felülvizsgálja.

Erőnyomatékokat érzékelő robotok

Az erőnyomatékokat érzékelő (Kraft-Momenten-Sensor, ill. force-torque-compliance, FTC) fejjel ellátott robotok – ezek közül is elsősorban a mechanikai rugalmasságot és az optoelektronikai helymeghatározást egyesítő robotok – új lehetőségeket nyitnak meg a gyors, erő által szabályozott utómegmunkálásban, összeszerelésben. Az érzékelőfej eloxált alumíniumból készített tokjában olyan elemek találhatók, mint a merevséget adó rugók, az üzemállapotot jelző fényvezető, a szennyeződéstől védő tömítés, a robothoz illő csatlakozó, az optikai értékelőegység a terhelés meghatározására, a pneumatikus rendszerű utánengedő reteszelés. Az „érző” és „tapintó” fej képes kiegyenlíteni a darab méreteltéréseit és pozicionálási hibáit, pontosan betartja a munkafolyamatban előírt erőket, amelyek pl. polírozáskor, ragasztáskor nagyon fontosak.

Pál Károlyné

Alternative zur Seitenentnahme. = Kunststoffberater, 48. k. 12. sz. 2003. p. 5.

Integrationskonzepte. = Kunststoffberater, 48. k. 12. sz. 2003. p. 9.

Adaptive Synchronisierung... = Kunststoffberater, 48. k. 12. sz. 2003. p. 7.

Do it yourself. = Plastverarbeiter, 55. k. 1. sz. 2004. p. 30.

Grip-Tool-Kits für den Eigenbau. = Kunststoffberater, 48. k. 12. sz. 2003. p. 8.

Per Docking-Station in den Reinraum. = Kunststoffberater, 48. k. 12. sz. 2003. p. 6.

Null-Fehler-Produktion. = Plastverarbeiter, 54. k. 11. sz. 2003. p. 34–35.

Roboter mit gefühl. = Plastverarbeiter, 55. k. 1. sz. 2004. p. 68–59.