

2.2 | Robotok alkalmazása a műanyagiparban

Tárgyszavak: robot; vezérlés; szimuláció; program; programozás; sorjázás robot közreműködésével

A robotok vezérlésére használt programok fejlődése

A legfejlettebb, 6 tengely mentén mozgó robotok esetében a vezérlőprogramok kialakítása nem egyszerű feladat, ezért számos cég bocsát ki olyan szoftvereket, amelyek segítségével virtuális üzemmódban lehet elvégezni és ellenőrizni a beállításokat. Mivel a programozáshoz nem kell leállítani a termelést, az ilyen programokkal javítható a termelékenység, és csökken annak a veszélye is, hogy hibás programozás miatt sérüljön a gyártóberendezés. A szimulációs program segítségével megalkotható a háromdimenziós „munkahely” modellje. A program betöltése után ki lehet választani a szimulálandó robot típusát, majd a környezet geometriáját IGES (initial graphics exchange specification) fájlok formájában. A környezet 3D modelljének birtokában a robot klikkeléssel és behúzással mozgatható a virtuális térben. A mozgatás elvégzése után a program képes arra, hogy a virtuális robotot vezérlő kódokat átadja a valóságos robotnak. A szimulációs program birtokában a feldolgozók tanulmányozhatják a különböző beállítások hatását a ciklusidőkre. Az esetleges ütközések vagy biztonsági problémák előre láthatók. A program eredményeit Windows videofájlban is rögzíteni lehet, amit pl. előadásoknál, oktatásban fel lehet használni. A szimulációs program segítségével azt is jól lehet tanulmányozni, hogy miként lehet egy hat tengely mentén mozgó robotot telepíteni különböző feladatok elvégzésére. Mivel a hattengelyű robotok bármilyen pontot bármilyen irányból képesek elérni, a végrehajtó szerv megválasztásával (pl. kar végére szerelt szerszám, szívókorongok, penge, fűrő, festékfúvóka, címkéző, ragasztóadagoló fej stb.) igen sokféle feladatra alkalmassá tehetők.

Egy másik programban, amely műanyaggyártó szerszámok mozgatását szimulálja, külön olvashatók be a virtuális munkahely geometriai adatai és külön a mozgatandó szerszáméi. A virtuális robothoz tetszőleges szerszám illeszthető, és a program segítségével ki lehet alakítani az optimális mozgatási utat. Ez sokkal egyszerűbb és olcsóbb, mint a valóságos szerszámmal kísérletezni. A program rendelkezik olyan modullal is, amely automatikusan számítja ki az optimális útvonalat. Ki lehet jelölni a mozgó szerszám útját is, és a

program generálja hozzá a robot egyes tengelyek mentén való elmozdulását. A program ki tudja jelölni és meg tudja jeleníteni azt a térrészt, amely a robot számára nem elérhető, és ennek segítségével jól meg lehet választani a munkadarab elhelyezését. A program arra is felhívja a figyelmet, hogy hol kerül közel a robot az ún. szinguláris pontokhoz, amelyeknél a program végrehajtása közben is leállhat. Az ütközési pontkereső felhívja a figyelmet nemcsak az aktuális ütközésekre, de a veszélyes közeledésekre is.

A robotok programozása azonban nem csak az ilyen fejlett robotok esetében könnyíthető, hanem az egyszerűbb, lineáris robotok esetében is. Az egyszerűbb mozgások és funkciók szabványosításával az operátor könnyebben tud újabb programokat megírni. A programozás hatékonyságnövelésének egyik módja a legáltalánosabb folyamatok leegyszerűsítése. A Conair cég pl. kifejlesztett egy SAP (system for assisted programming) rendszert felvevő-lerakó robotjai számára. Ennek segítségével a teljes program megírása helyett az operátornak programrészletek állnak rendelkezésére, amelyeket készen áttemelhet. A program megírásakor az operátor a robotkart egy kézi illesztőegységen levő gombok segítségével különböző pozíciókba hozza, és beállítja a műveletsort. A műveleti programrészletek között van egyszerű mozgás, mint pl. darabok felvétele vagy letevése futószalagra, de vannak komplex mozgások, mint pl. többretegű struktúrák lerakása stb. A felhasználó maga is készíthet további programrészeket, amelyeket a továbbiakban készen alkalmazhat. A SAP rendszer megkönnyíti a felhasználó számára a programozást. Mivel a felhasználások 80%-át az alapvető programrészletek kielégítően lefedik, főleg az időt a teljes programok újraírásával tölteni – egyszerűbb megmondani a robotnak, hogy mikor és hol végezze el a néhány definiált alpműveletet. Ez sok helytelen vagy veszélyes program végrehajtását megakadályozza.

A szimulációs programok segítségével nem csak a pozíciók, hanem a sebességek és időzítések is jobban beállíthatók. A kezdeti adatok beadása után az operátor kis lépésekben változtathatja azokat az automatikus működés folyamán. A felhasználó definiálhat olyan helyeket, ahol a robot kihasználhatja azt a lehetőségét, hogy több tengely irányába is el tud mozdulni annak érdekében, hogy lerövidítse a ciklusidőt.

A modern hardver is segíti a programozók dolgát. Egy „betanító egység” segítségével az operátor (akár egy kevésbé gyakorlott technikus is) kijelölheti a főbb helyzeteket, és utána már csak a ciklus paramétereinek optimalizálására van szükség. A „betanító egység” komplex sorok programozását is támogatja, amit sok vevő elvár a robotgyártó cégektől. A felhasználók azt is elvárják, hogy a más periferiális egységekből származó kimenő és bejövő adatokat integrálni lehessen a robot mozgató programjába. Van olyan vezérlőegység, amelyen akár 32 párhuzamos program is futhat, ami lehetővé teszi pl. optikai minőség-ellenőrző vagy réteglelakó szubrutinok beiktatását. Az adatcserét végző illesztőegység gyűjti az adatokat, átadja a „betanító programok” információit a robotoknak, és gyűjti a minőség-ellenőrzési és ciklusidőadatokat.

Beömlőcsonk eltávolítása robotokkal

A fröccsöntött darabok sorjamentesítése fontos feladat a robotok számára, bár az egyszerűbb, 3-4 tengely mentén mozgó robotokat általában ennél egyszerűbb feladatokra (pl. darabok mozgatására) szokták használni. Úgy tűnik azonban, hogy az amerikai Wittman Robotics cég egyik egyszerű, lineáris robotja képes arra, hogy a bonyolult, hattengelyű robotokat helyettesítse a beömlőcsonk eltávolításában.

A feldolgozók általában robotokat használnak a fröccsöntött formadarab szerszámból való eltávolítására, és azok helyezik be a munkadarabot egy gerendára vagy egy földre szerelt egységbe, ahol a sorjátlanítást és a beömlőcsonk eltávolítást végzik – általában bonyolult, pneumatikusan működtetett berendezések segítségével. Ez ugyan hatékony, de nem olcsó megoldás, hiszen a vágóberendezések helye rögzített, és pl. ha változik a darab formája, újra kell építeni a beömlőcsonkot eltávolító berendezést is. A Wittman cég robotja öttengelyes lineáris robot, amely kiveszi a fröccsdarabot a szerszámból, és behelyezi a sorjamentesítőbe. A vágóberendezés egy forgó karra van rögzítve, így végül is a robot képes hat tengely szerinti mozgásra. Mivel a robot csuklója két független tengely mentén is el tud fordulni, a ciklusidő alatt képes arra, hogy a munkadarab több felületét is eljuttassa a vágóberendezéshez. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy új termék esetében ne kelljen eldobni a régi berendezést, csak át kell programozni, esetleg ki kell cserélni rajta a befogót. Ahhoz, hogy ez a robot betörhessen a műanyag-feldolgozás területére, több módosításra is szükség volt, pl. a nagy forgatónyomatékra és a kis térigényre. Eddig problémát jelentett az egyéb területeken bevált robotok bevezetése erre a területre, mert nem tudtak a kis térbe elegendő nyomatékot és teljesítményt bevinni. A Wittman cég ebből a célból különleges nyomatékátviteli egységet és szervoszabályzót fejlesztett ki, amelyet a fő robotegység vezérel.

(Bánhegyiné Dr. Tóth Ágnes)

Rose, J.: Virtual technology brings real operational gains. = Modern Plastics International, 32. k. 4. sz. 2002. p. 58–59.

Linear robots make the cut in degating applications. = Modern Plastics International, 32. k. 4. sz. 2002. p. 61.

EGYÉB IRODALOM

Atofina claims first new polyolefin in 20 years. (Az Atofina cég 20 éve először jelentette be egy új poliolefinfajta gyártásának megkezdését.) = Modern Plastics International, 32. k. 4. sz. 2002. p. 13-14.