

# Manipulácia s využitím robotov ABB



**Nasadenie priemyselných robotov v rôznych aplikáciách sa za posledné roky stalo samozrejmosťou. Robot sa stal bežnou súčasťou výrobných hál a prevádzok, aby uľahčil prácu ľuďom a aby ich nahradil tam, kde pracovné podmienky už nespĺňajú štandard súčasných požiadaviek. Ďalší, nemenej významný aspekt využitia robota je zvýšenie produktivity a kvality práce, čo sú najvýznamnejšie faktory dosiahnutia úspechu v dnešnom podnikaní.**

Využitie priemyselných robotov môžeme rozdeliť na dve základné oblasti. Prvú tvoria technologické aplikácie, v ktorých slúži robot ako „nosič“ rôznych výstupných hlavíc a nástrojov, pričom najbežnejšími aplikáciami sú oblúkové a bodové zvarovanie, trieskové operácie, nanášanie farby, lakovanie, tmelenie, čistenie a mnohé ďalšie. Degradovanie robota len na „nosič“ nie je celkom správne, keďže každá technológia vyžaduje veľmi úzke prepojenie riadiaceho systému s perifériami, ktoré danú technológiu zabezpečujú. Druhú, veľmi významnú skupinu tvoria práve manipulačné operácie, ktoré získavajú na význame okrem iného aj vďaka stúpajúcej cene práce a tlaku na zvyšovanie už spomínanej produktivity a kvality.

Slovo manipulácia môže vzbudiť dojem, že ide o veľmi jednoduchú až triviálnu úlohu, kde stačí zadefinovať bod A na vstupnom manipulačnom mieste, bod B na výstupnom mieste, zadefinovať parametre pohybu a úloha je splnená. Samozrejme, v praxi je situácia odlišná. S pokrokom rastú na jednej strane možnosti robota, na druhej strane je výrobca nútený pod tlakom spotrebiteľa vyvíjať spôsoby, ako využiť robot pre nové a, samozrejme, komplikovanejšie úlohy s veľkým počtom rôznych typov vstupujúcich produktov, často chaoticky usporiadaných, čím rastie celková náročnosť na výkon a flexibilitu.

Pri riešení úloh manipulácie existuje niekoľko základných otázok, ktoré ovplyvňujú samotný návrh a neskoršie riešenie pracoviska. Vždy treba definovať vstupné a výstupné manipulačné miesto. Obvykle tieto miesta tvorí systémová paleta s presne definovanými pozíciami pre polotovary, tiež to môžu byť rôzne typy dopravníkových systémov. Keď nemožno presne definovať polohu polotovaru na vstupe, využívajú sa optické systémy, ktoré sú určené na rozlišovanie typu, polohy, rýchlosti a orientácie v priestore. Ich konektivitou s riadiacim systémom robota možno potom prispôbiť celý proces v závislosti od meniacich sa podmienok a vytvoriť tak určitý stupeň adaptivity celého zariadenia. Podľa činností, ktoré robot vykoná medzi vstupom a výstupom, delíme manipuláciu na niekoľko podskupín, z ktorých sú najvýznamnejšie paletizácia, zber a triedenie, obsluha strojov, balenie a niektoré ďalšie špeciálne aplikácie.

Jednou zo základných podskupín manipulácie je paletizácia rôznych produktov. Paletizácia kladie špecifické nároky na robota, ktorého konštrukcia musí byť dostatočne robustná a musí sa vyznačovať veľkým manipulač-



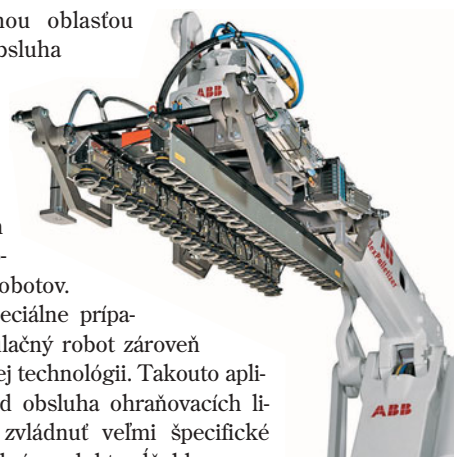
**Paletizácia s robotom IRB 6600**

ným priestorom, aby bolo možné splniť požiadavky zákazníkov na vytváranie rôznych paletizačných schém v závislosti od rozmeru a hmotnosti distribuovaného tovaru. Nezanedbateľnú úlohu na splnenie požiadaviek zohráva aj dostatočná výkonová rezerva pohonov a dostupný krútiaci moment. Tieto charakteristiky robota majú veľký vplyv na flexibilitu, výsledný čas cyklu a tým aj na produktivitu celého zariadenia. Štyri základné modelové rady robotov ABB (IRB 640, IRB 4400, IRB 66xx, IRB 76xx) sú predurčené na paletizáciu a spĺňajú aj najnáročnejšie požiadavky našich zákazníkov. Možnosť manipulovať s predmetmi do hmotností až 500 kg a „nastohovať“ paletu do výšky troch metrov nám dávajú dostatočný priestor na realizáciu takmer akejkoľvek úlohy.

Samostatnú oblasť tvorí návrh manipulačnej hlavice, určenej na uchopenie produktov. Najčastejšie sa využívajú riešenia založené na ejektore s vákuovými prísavkami, mechanické, magnetické, prípadne kombinácie uvedených princípov. ABB ponúka niekoľko typov univerzálnych hlavíc SmartGrip určených na manipuláciu s rôznymi produktmi s možnosťou uchopenia jedného alebo viacerých predmetov naraz, čím možno výrazne znížiť čas cyklu. Úzke prepojenie manipulačnej hlavice s riadiacim systémom robota, možnosť ovládať jednotlivé segmenty, možnosť spracovať prípadné chyby a vysoká manipulačná schopnosť dávajú priestor na vytvorenie takmer ľubovoľnej paletizačnej aplikácie s minimálnym úsilím.

Druhou významnou oblasťou manipulácie je obsluha rôznych technologických zariadení. Vo väčšine prípadov ide o obsluhu obrábacích strojov, páliacich zariadení, vstrekolisov a ďalších robotov.

Existujú určité špeciálne prípady, kde sa manipulačný robot zároveň podieľa na samotnej technológii. Takouto aplikáciou je napríklad obsluha ohraňovacích lisov. Robot musí zvládnuť veľmi špecifické funkcie, aby výsledný produkt spĺňal kvalitatívne požiadavky. Dokonalá synchronizácia pohybu robota s pohybom nástroja lisu je nevyhnutná na zabezpečenie predpísaného uhla ohybu tak, aby nebolo možné zdeformovanie ohýbaného plechu. Už malé oneskorenie pohybu alebo naopak zrýchlenie robota spôsobí otvorenie alebo uzavretie ohybu a tým vytvorenie nepodarku.



**Kombinovaná manipulačná hlavica na paletizáciu**

Nie vždy je možné na obsluhu rôznych zariadení využiť klasické sériové roboty, ktorých angulárny pracovný priestor vytvára urči-



té obmedzenia, aj keď operačné schopnosti robota možno výrazne rozšíriť použitím rôznych druhov polohovacích zariadení a pojazďových dráh (až do dĺžky 41 m). Na tieto prípady sa využívajú portálové roboty (IRB 840), určené špeciálne na obsluhu veľkých pracovných oblastí do rozlohy až 150 m<sup>2</sup>. Nosnosťou do 160 kg môžu obsluhovať niekoľko zariadení súčasne a tým znížiť potrebné investície do technológie.

Ostatné roky stúpa obľuba nasadzovania paralelných štruktúr robotov. Okrem trieskových operácií, kde sa výhodne využíva vysoká tuhosť paralelnej konštrukcie, sa tento typ robotov s veľkým úspechom nasadzuje aj na rôzne manipulačné operácie ako triedenie, zber alebo balenie. Zástupca tohto typu robota, flexpicker IRB 340, má niekoľko výnimočných vlastností, napríklad titul najrýchlejší sériovo vyrábaný robot na trhu. S možnosťou urobiť 150 cyklov za minútu (25 x 300 x 25 mm/0,1 kg) poskytuje neobyčajný výkon. Robot IRB 340 s krytím IP 67 a certifikátom do čistého prostredia je vynikajúci nástroj na manipuláciu s rôznymi produktmi v potravinárskom, elektrotechnickom alebo hygienickom priemysle s hmotnosťou až do 2 kg.



**Robot Flexpicker IRB 340 s paralelnou konštrukciou**

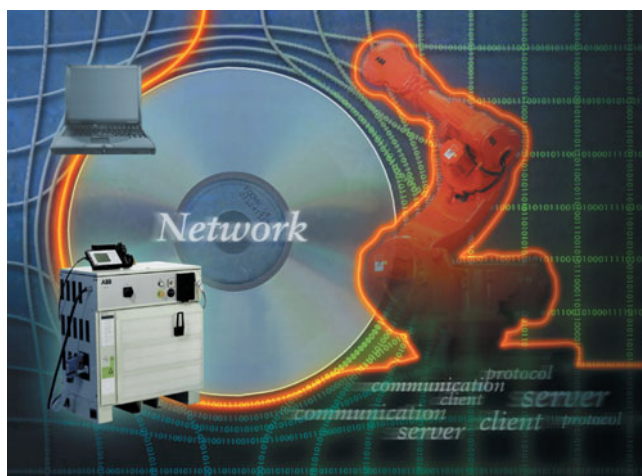
Určitým spôsobom je špeciálnou manipulačnou úlohou apretácia, odhlienie, brúsenie a čistenie odliatkov určených hlavne pre automobilový priemysel. Deliace roviny a vtoková sústava tvoria materiál, ktorý treba odstrániť. V tomto prípade drží odliatok robot a pomocou stacionárnych nástrojov sa prebytočný materiál odstráni. Sily vznikajúce pri trieskovom obrábaní a požiadavka vysokej presnosti opracovávaných plôch kladú vysoké nároky na tuhosť celej sústavy a opakovanú presnosť polohovania, ktorá sa v závislosti od typu robota pohybuje v rozmedzí 0,03 až 0,1 mm, čo vytvára veľmi dobré predpoklady na realizáciu aplikácií tohto druhu.



**Apretácia a opracovanie odliatkov**

Z uvedeného príkladu vyplýva určitá možnosť integrácie viacerých operácií na robotizovanom pracovisku a tým dosiahnutie vyššej využiteľnosti a efektívnosti celého zariadenia. Relatívne bežné je práve spojenie manipulačnej operácie s niektorou z technologických operácií, ktorá znižuje nepriaznivý pomer medzi časom cyklu obsluhovaného zariadenia, ktorý je zvyčajne dlhší, a časom cyklu robota.

Trendy počítačovej podpory výroby (CIM) sa prejavujú aj v oblasti nasadzovania robotizovaných pracovísk. Využívanie softvérových nástrojov na skrátenie času potrebného na oživenie pracoviska a na vytváranie neskorších modifikácií je samozrejmosťou. Pri podpore spomenutých aplikácií ide najmä o produkty ako PalletWizard™, ktorý je určený na off-line programovanie paletizačných pracovísk, alebo PickMaster™ s rozšírením o optický systém, ktorý je určený na podporu triedenia bez ohľadu na to, či sú predmety ľubovoľne usporiadané alebo indexované v presnej polohe. Samostatnú kapitolu tvoria diagnostické a vizualizačné programy určené na zber informácií z produkcie v reálnom čase zastúpené programom WebWare™.



**Výroba podporovaná počítačom a návrh aplikácií**

Nová generácia riadiaceho systému IRC5, ktorý ďalej rozširuje schopnosti robotov, hlavne možnosť synchronizácie pohybu až štyroch rôznych typov, dáva priestor na vytváranie oveľa zložitejších a sofistikovanejších systémov.

Pokračovanie na strane 61