

Flexibilita napreduje: roboty vstupujú do obrábania

Stroje dokážu stále viac

ROBOTIZÁCIA je plne spojená so sériovou a hromadnou výrobou. Univerzálnosť a technické možnosti súčasných robotov však umožňujú ich prispôsobenie aj omnoho variabilnejším úlohám.

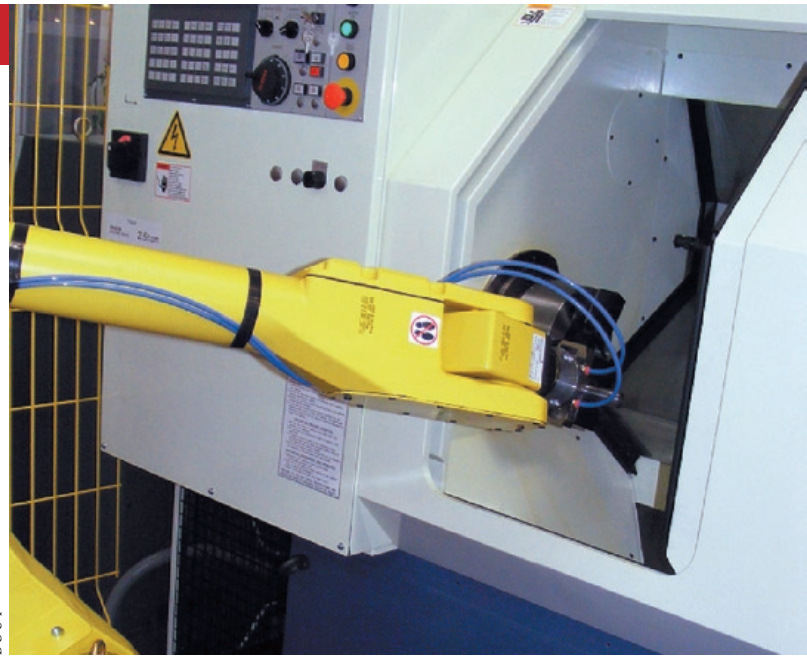
Aplikácia robotov v stredne sériovej a meniacej sa výrobe vôbec nie je fikcia. Ich širšie využitie v týchto oblastiach pomôže znížiť výrobné náklady, na ktoré je najvyšší tlak práve v týchto nepriaznivých hospodárskych podmienkach.

Čo robí človek. Obsluha obrábacieho stroja robotom je v podstate manipulačná aplikácia. Má však určité špecifiká, ktoré je nutné spoľahlivo vyriešiť. Pod pojmom obrábací stroj budeme rozumieť CNC sústruh, alebo CNC frézovacie centrum. Predstavme si obsluhu stroja človekom a vymenujme niektoré činnosti, ktoré musí zvládnuť. Patrí sem očistenie a odihlenie polotovaru, otvorenie zveráku, vyčistenie jeho čelustí, vloženie polotovaru a jeho správne polohovanie (dotlačenie na doraz), očistenie po obrábaní a podobne. Všetky tieto procesy je potrebné vykonať v automatickej prevádzke.

Čo môže robot. Otváranie dverí stroja a zverákov možno vyriešiť vcelku dosť jednoducho. Na otváranie dverí sa osvedčilo použitie pneumatických valcov so škrtením a tlmením v koncových polohách. Škrtením sa nastaví rýchlosť otvárania a zatvárania a tlmenie zabrá-

ni nárazom dverí v koncových polohách. Informácia o polohe dvier je snímaná a privedená do robota. Na trhu existuje široké spektrum pneumatických, alebo hydraulických upínačov rôznych veľkostí a konštrukcií. Správny výber sa musí vždy odvíjať od konkrétnej súčiastky a technológie obrábania. Dôležitým parametrom je veľkosť upínacej sily. Volí sa podľa rezných síl, ktoré budú na obrobok pôsobiť, pričom nesmie byť príliš veľká, aby sa čeluste upínača do obrobku nevtlačali. Veľkosti rezných síl mnohých operácií možno dosť presne vypočítať, ale i tak prichádza k slovu skúsenosť.

Výhody a nevýhody. Čistenie obrobku, čelustí upínača, prípadne vnútorného priestoru pomerne spoľahlivo zabezpečí tlakový vzduch, rezná kvapalina, prípadne ich kombinácia. Trysky so vzduchom, alebo kvapalinou môžu byť pevne upnuté v priestore obrábania, alebo na ramene robota. Obe riešenia majú svoje výhody aj nevýhody. Tryska na ramene robota je výhodná, pretože pohyby robota pri čistení možno programovať a meniť podľa potreby. Nevýhoda je v prípade, že miesta na čistenie je viac. Vtedy musí robot všetky postupne očistiť, čo môže predlžovať čas



BOST

taktu operácie. V prípade pevných trysiek je ich variabilita obmedzená a často sa musia nastavovať až po finálnom nalaďení technológie, kedy je jasné kde presne je potreba čistenia najvyššia. Nič však nebráni kombinácii uvedených spôsobov čistenia.

Špecifiká. Presné ustavenie obrobku v upínači, prípadne v skľučovadle je už relatívne náročnejšia úloha. Človek ručne vloží obrobok, uzavrie upínač a údermi kladiva pritlačí kus k dosadacím plochám. Túto možnosť robot nemá, pričom práve presné dosadnutia je kľúčové. Prirátajme k tomu fakt, že robot často obsluhuje viac strojov a v každom je viac upínačov. Rovnako aj súčiastka sa môže obrábať na viac polôh. Pri otáčaní súčiastky treba brať ohľad na tolerancie predpísané na výkrese. Nesprávnym založením čo i len o desatinu milimetra môže dôjsť automaticky k výrobe nepodarku.

Pružne a presne. Ako teda nahradíť ručné „doklepávanie“ obrobku? Presnosť nájazdu robota do polohy je dosť vysoká a v niektorých prípadoch stačí vložiť kus do upínača a pridržať ho počas uzatvárania čelustí. Samozrejmosťou je predpoklad, že dosadacie plochy sú po predchádzajúcom čistení bez triesok a iných nečistôt. V prípade, že proces vyžaduje

vyššiu presnosť, je nutné počas zatvárania čelustí mať obrobok dotláčaný na dosadacie plochy určitou silou. Najjednoduchším riešením by bolo polohovať robot o malú vzdialenosť ďalej, ako sú dosadacie plochy. Ak je tento presah primerane zvolený, nedôjde k vypnutiu servopohonov robota vplyvom preťaženia, ale len k určitému naprúženiu celého mechanizmu. Takto síce dosiahneme určitú silu pritlačenia, tento spôsob je však z hľadiska vplyvu na životnosť pohonov robota neprijateľný.

Preto je vhodné vložiť pružný člen do mechanizmu na vhodné miesto. Spravidla to býva na chápadlo namontované na robote. Tento člen zabezpečí znížené pnutie v mechanizme robota a zároveň spoľahlivé pritlačenie obrobku na dosadacie plochy.

Flexibilita vítaná. Problematika robotizácie obrábacích procesov je podstatne komplexnejšia, ako uvedené problémy. Z hľadiska bezpečnosti, špecifického pracovného prostredia, prepojenia rôznych typov obrábacích strojov medzi sebou a pripojenia robota. Badateľný je aj súčasný trend aplikácie robotov v prevádzkach s menšou sériovosťou a vyššou variabilitou výroby. To kladie podstatne vyššie nároky na univerzálnosť automatizačnej bunky a jednoduchosť jej prestavenia.

**Simon Hranka,
BOST SK**