

CHÁPADLO PRIEMYSELNÉHO ROBOTA AKO UPÍNAČ OBROBKOV

ROBOT GRIPPER AS A WORKPIECES FIXTURE

Angela JAVOROVÁ - Miriam MATÚŠOVÁ

Autor: Ing. Angela Javorová, Ing. Miriam Matúšová

Pracovisko: Katedra technologických zariadení a systémov,

Materiálovotechnologická fakulta STU

Adresa: Paulínska 16, 917 24 Trnava, Slovensko

Tel: 00421 33 5521 164 e-mail: angela.javorova@stuba.sk, miriam.matusova@stuba.sk

Abstract

Upínače sa používajú na bezpečné upnutie obrobku počas obrábania. Pohyb obrobku vznikajúci pôsobením rezných síl je eliminovaný upínacími silami. Tento článok pojednáva o možnosti použitia chápadla priemyselného robota ako upínacieho prípravku.

Fixtures are using to safely clamped workpiece during machining. The workpiece move cause cutting forces is eliminate by clamping forces. This paper deal about possibility using robot gripper as workpieces fixture.

Key words

upínač, chápadlo robota, sily upínacie

fixture, robot gripper, clamping forces

Úvod

Modernizácia a automatizácia výrobných procesov je ovplyvňovaná požiadavkami technologických procesov a neustálym tlakom na znižovanie nákladov a flexibilnú zmenu výrobného programu. Týmto je ovplyvňovaný aj vývoj upínacieho náradia. Eliminuje sa používanie nákladných a jednoúčelových upínacích systémov a uvoľňuje sa priestor pre univerzálne systémy, ktoré však musia spĺňať všetky požiadavky na bezpečnosť, presnosť a rýchlosť upnutia. Tieto požiadavky na koncepciu upínacieho náradia nevyhnutne ovplyvňujú aj smerovanie vývoja prakticky u všetkých výrobcov. Konštruovanie a vývoj upínačov sa tak stáva stále dôležitejší a značne ovplyvňuje cenu finálnych výrobkov.

Postavenie upínača vo výrobnom procese

Správne upnutie obrobku v procese obrábania do značnej miery ovplyvňuje:

- dosiahnutú presnosť a akosť výrobku
- stupeň využitia stroja
- výrobné časy
- bezpečnosť obsluhy a stroja.

Upínače v automatizovanej výrobe plnia niekoľko funkcií. Jednou z najdôležitejších úloh je zachytenie často veľkej reznej sily a momentov rezných síl. Splnenie tejto úlohy je uskutočnené dosiahnutím rovnováhy medzi reznými a upínacími silami, pričom upínacie sily musia byť na obrobok prenášané rovnomerne, aby po uvoľnení obrobok nevykazoval zmeny tvaru nad povolenú toleranciu. Ďalšou nemenej dôležitou úlohou upínača je zabezpečiť jednoznačnú polohu obrobku voči reznému nástroju, pričom sa táto v priebehu obrábania nesmie zmeniť.

Za účelom zníženia neproduktívnych časov dochádza ku zvyšovaniu podielu silovo ovládaných a viacnásobných upínacích zariadení, k zabezpečovaniu vyššej univerzálnosti upínacích systémov s flexibilným prispôbením sa konkrétnemu výrobku.

Premietnutie týchto požiadaviek do konkrétnych konštrukcii znamená, že sa riešia a vylepšujú nasledujúce aspekty:

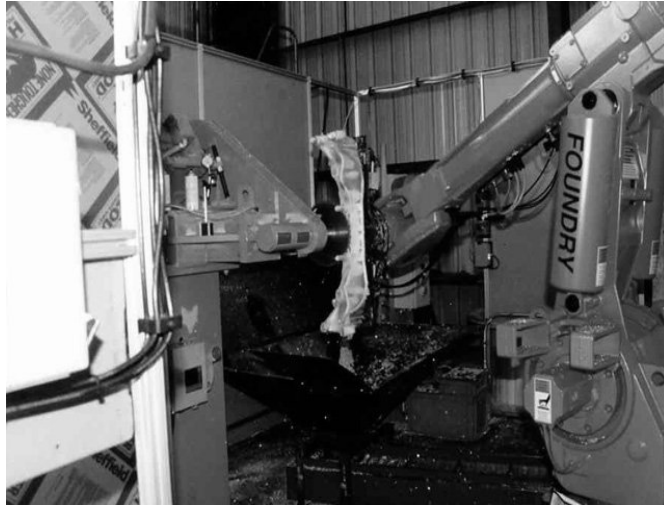
- rýchlosť upnutia, rýchla výmena obrobku,
- presnosť upnutia, opakovateľná presnosť upnutia,
- bezpečnosť upnutia, jednoduché a jednoznačné rozlíšenie upnutého a uvoľneného stavu,
- upnutie bez deformácií,
- zachytenie rezných síl a ich prenos na výrobný stroj,
- malé ovládacie a vysoké upínacie sily,
- nízky stupeň obostavanosti obrobku,
- prispôsobivosť konkrétnemu obrobku,
- možnosť zmeny polohy,
- nezávislosť na charaktere prostredia,
- nízke realizačné náklady.

Chápadlo robota ako upínač

V niektorých prípadoch robotizovanej výroby plní úlohu upínača chápadlo priemyselného robota. Robotizované pracovisko je v tomto prípade usporiadané tak, že na ramene priemyselného robota je upnutá súčiastka a tá je vedená a pritláčaná k stacionárnemu reznému nástroju.

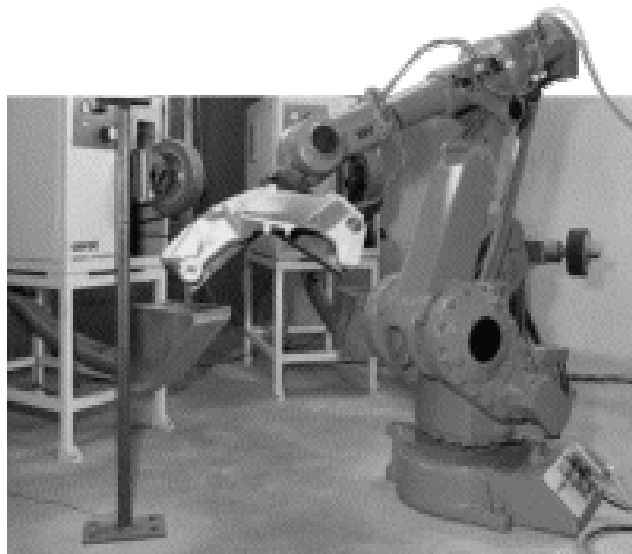
Aplikácia takýchto upínacích systémov a prípravkových jednotiek vedie k eliminácii náročnej a nákladnej výroby upínačov a prípravkov špecifického použitia s vysokou mierou ich diverzifikácie, potrebe ich skladovania, umožňuje upínanie bez deformácií a pnutí a zvyšuje bezpečnosť upnutia. Sú jednoducho a dobre manipulovateľné a identifikovateľné.

Najčastejšou technologickou operáciou využívajúcou usporiadanie pracoviska tak, že v chápadle robota je upnutá súčiastka je operácia brúsenia. Pre takéto usporiadanie pracoviska sú kladené nasledovné požiadavky:



Obr. 1 Príklad robota ktorého chápadlo predstavuje upínač

- použitie hlavne kinematických štruktúr s viacčlánkovým ramenom ohybným vo vertikálnej rovine a spojitým riadením,
- vysoká tuhosť ramena,
- zvýšená nosnosť robota,
- eliminácia prenosu vibrácií od nástroja na rameno robota – pružné uloženie chápadla.



Obr. 2 Robot nesúci súčiastku pri brúsení plôch

Pri týchto technologických operáciách sa roboty programujú podľa toho, či je vyrábaná plocha matematicky popísateľná alebo nie. V prvom prípade sa programuje priamo, ak však vyrábanú plochu nedokážeme matematicky popísať, môžeme robota programovať učením, to znamená prvotným prevedením podľa šablóny, či vzorovej súčiastky.



Obr. 3 "Začísťovanie" stôp po deliacej ploche na odliatku, odliatok je upnutý v chápadle robota

V súčasnosti existuje veľké množstvo konštrukčných riešení chápadiel, líšiacich sa funkčným princípom, technologickými možnosťami a inými kritériami. Na všetky chápadla sú však kladené určité požiadavky a to:

- všeobecného charakteru:
 - spoľahlivé uchopenie a pridržiavanie predmetu,
 - určitá presnosť manipulačných úkonov,
 - stálosť presnosti v priebehu manipulácie – stabilita,
 - vylúčenie možného poškodenia alebo znehodnotenia predmetu,
- špeciálne - vyvolané konkrétnymi podmienkami ich funkčnej činnosti.



Obr. 4 Priemyselný robot nesúci súčiastku pri odstraňovaní náliatkov

Určitý stupeň univerzálnosti takto prezentovaných upínačov s flexibilným prispôbením sa konkrétnemu obrobku možno dosiahnuť využitím rýchlovymeniteľných čelustí chápadla, prípadne automatizovanou výmenou celých úchopných hlavíc. Rovnako možno chápadlo vybaviť senzorickou kontrolou prítlačnej sily pri brúsení, ktorá zároveň napomáha k eliminácii nadmerného oteplenia obrobku. Eliminujúcim faktorom takéhoto využitia priemyselného robota ako nositeľa obrobku je veľkosť a hmotnosť samotného obrobku.

Záver

Upínače predstavujú neoddeliteľnú súčasť výrobného zariadenia pri rôznych technologických procesoch obrábania. Kvalita a prevedenie upínacej techniky ovplyvňuje kvalitu finálnych obrobkov a premieta sa rovnako aj do ich ceny. Jednou z možností využitia konvenčných obrábacích strojov pri rozšírenom výrobnom sortimente je ich doplnenie priemyselným robotom, ktorý zabezpečí univerzálny a flexibilný upínač pre široký rozsah obrobkov s možnosťou pracovania na niekoľkých strojoch, bez uvoľnenia obrobku.

Zoznam bibliografických odkazov:

- [1] ČOP,V., BUDA,J., KOZYREV,J.G. *Automatizácia technologických procesov priemyselnými robotmi a manipulátormi*. Bratislava: Alfa,1985.
- [2] CHVÁLA,B.,VOTAVA,J. *Prípravky*. Bratislava: Alfa, 1988.
- [3] CHVÁLA,B., NEDBAL,J., DUNAY,G. *Automatizace*. Praha: SNTL, 1989.