



OBNOVA UPINACÍCH SYSTÉMOV RENEWAL OF CLAMPING SYSTEMS

Štefan VALENČÍK

Abstract

The paper presents situation in course of study, analyze and formulate a problems and put a suggestion of new conceptions. Conceptions respect by requirements at interaction between machine tool and workpiece in meaning shape and dimensioned change of workpiece.

Key words

modular and multifunction featuring tool, position and orientation of workpieces

Úvod

Výrobné stroje a ich príslušenstvo majú ústredné postavenie v štruktúre každého výrobného procesu a systému. Rozhodujúcu úlohu majú preto, že bezprostredne realizujú technologické funkcie, zabezpečujú produktivitu, nevyhnutnú kvalitu a viažu na seba aj rozhodujúcu časť investičného kapitálu. Aktuálne požiadavky na rozvoj výroby vyplývajú z trendu zvyšovania jej konkurencieschopnosti, z čoho plynú požiadavky na inováciu výrobkov v súlade s rozvojom výrobných technológií a realizačných strojov a zariadení.

Východiskový stav

Štandardizované modulové, nástrojové a prípravkové systémy, ktorými je v súčasnosti vybavovaná najmä NC technika, zohrávajú významnú úlohu aj v modernizácii existujúcich prostriedkov. Aplikácia jednoduchých zásobníkov, držiakov a výmenných aktívnych prvkov s mechanickým upínaním a ďalších moderných konštrukčných riešení umožňuje aj v klasických technológiách používať komplexné vysokoproduktívne nástrojové systémy. Optimalizáciu nástrojového vybavenia je pritom potrebné považovať za významnú oblasť parciálnych rezerv zvyšovania produktivity výroby.

V oblasti mechanizácie popřípadе automatizácie upínania obrobkov a nástrojov je možné sústrediť úsilie na tieto inovácie:

1. Mechanizácia upínania rotujúcich obrobkov – mechanickými resp. tekutinovými zariadeniami, zvlášť presným upínaním, špeciálnymi upínacími jednotkami a hlavicami.
2. Mechanizované strojné zveráky a úpinky – pneumatické resp. hydraulické úpinky, strojné zveráky (mechanické, pneumatické, hydraulické), ťahovacie jednotky a zariadenia, špeciálne rýchlopínacie zariadenia.
3. Polohovacie zariadenie – deliace skľučovadlá, deliace prípravky, upínacie stoly (posuvné, krížové, otočné), (obr. 1).

Princípy riešenia

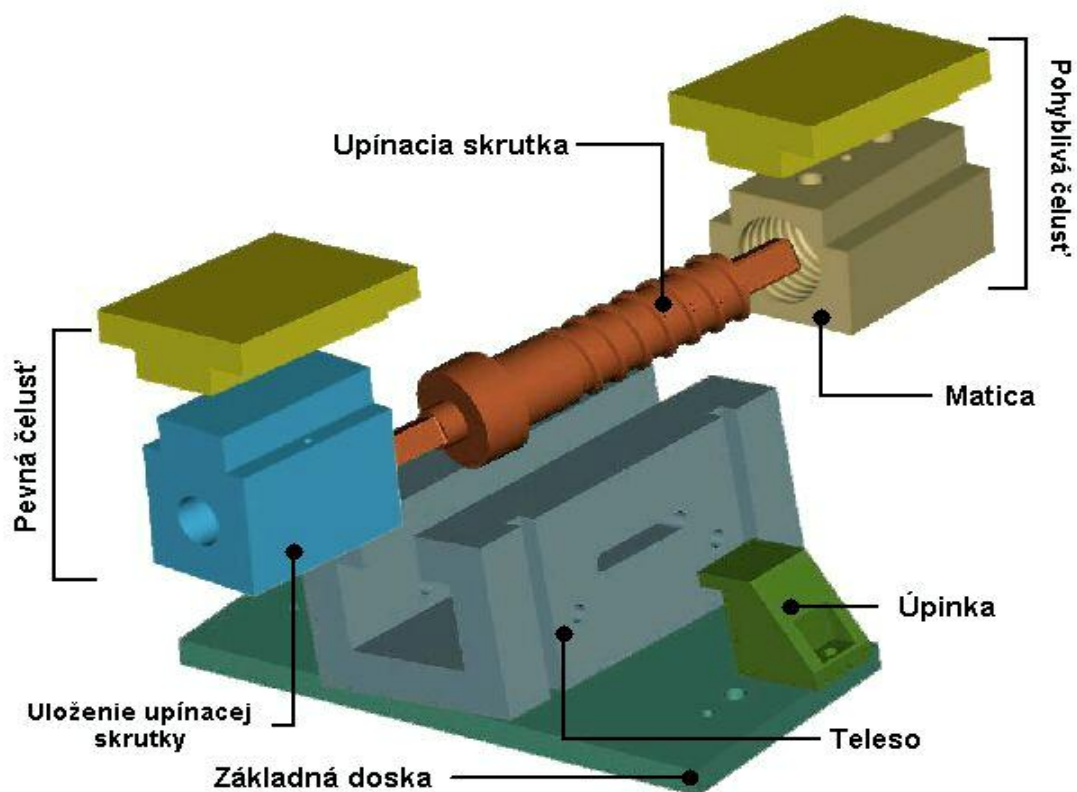
Vo vývoji a v súčasnom stave upínania obrobkov sa preferujú komplexné systémy. Komplexné systémy sa vytvárajú ako:

- špeciálne upínacie systémy pre veľkosériové a hromadné výroby,
- štandardizované upínacie systémy pre kusové a sériové výroby.

Vzhľadom na rast nákladov, dlhší čas nábehu výroby a ďalšie faktory upínacie a prípravkové systémy konvenčných výrobných strojov nemajú vyhovujúcu úroveň. Na nepriaznivom stave má podiel:

- vysoká miera diverzifikácie výroby,
- nedostatočná kooperácia výrobcov,
- nepriaznivá skladba medzi operačným a komunálnym náradím,
- nevyhovujúca stavu štandardizácie prvkov, uzlov a systémov,
- zdĺhavá doba vývoja a výroby,
- vysoké nároky na kvalifikáciu.

V súvislosti s napredovaním výrobných strojov a systémov je výhodné modernizáciu realizovať na základe zavádzania stavebnicových upínacích a prípravkových systémov. Najmä v kusovej a sériovej výrobe môžu účinne zvyšovať efektívnosť a na základe variabilnosti a pružnosti rýchlo reagovať na meniace sa podmienky a pozície upnutia [2]. Sú z hľadiska času a nákladov menej náročné na vývoj, výrobu a užitie. Dajú sa jednoducho konkretizovať, podľa presnejšieho definovania charakteru výroby a bližšej špecifikácii štruktúry upínacieho systému v súlade s prvkovou a modulovou skladbou technických a realizačných podmienok.



Obr.1 Stavebné moduly upínacieho systému



Referenčné riešenia

Tvarovo-rozmerovo rôznorodé obrobky

Všeobecný trend zameraný na koncentráciu výroby, kombináciu viacerých metód, zvyšovanie výkonových parametrov vedie k tomu, že je nutné obrábať obrobky do podoby rôznych tvarov a rozmerov. Pre tieto prípady sa začínajú uplatňovať flexibilné zostavy upínacích systémov pozostávajúce z unifikovaných modulárnych dielcov, umožňujúce zostavovať konštrukcie, priaznivo ovplyvňovať cenu jednotky času obrábacieho stroja a tým aj logistický výrobný reťazec podniku. Konštrukcia upínacieho systému zodpovedajúca logistickým požiadavkám znižuje výrobné náklady, zjednodušuje štruktúru a optimalizuje priebeh výrobného procesu.

Stavebnicová upínacia sústava využíva pre daný stavebný rad modulárne dielce (obr. 1), ktoré sa neuzatvárajú svojou štruktúrou a vzájomnými väzbami, to zn. že umožňujú stavbu širokospektrálnych upínacích systémov, prispôsobujúcim sa užívateľským požiadavkám.

Požadovanú tvarovú a rozmerovú rôznorodosť obrobkov, veľký počet variantov a konfigurácií možno riešiť s využitím :

- zverákových upínacích systémov,
- univerzálnych upínacích systémov.

Zverákový upínací systém vychádza z konečného počtu komponentov a spravidla dovoľuje stavbu konečného počtu variant. Je vhodný pre upínanie symetrických objektov a pri zmenách režimov funkcií a činnosti.

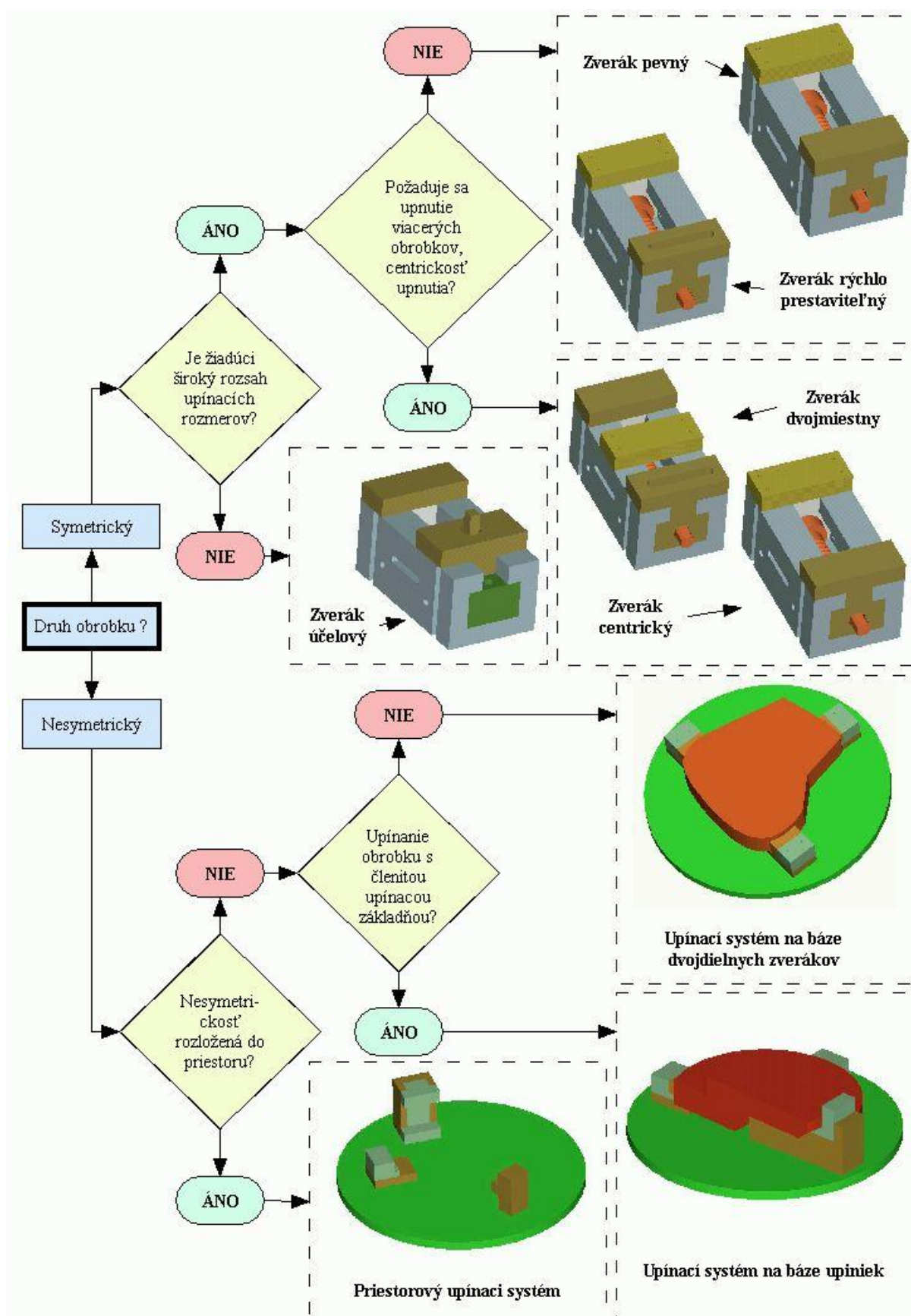
Univerzálny upínací systém neobmedzuje počet použitých komponentov a stavebnicových konštrukcií a je určený hlavne pre upínanie tvarovo a rozmerovo rôznorodých rovinných a priestorových objektov.

Zvláštnosťou uvedených systémov je, že vychádzajú zo základného modulového radu a využívajú celý rad rovnakých komponentov, pričom postavenie týchto komponentov voči základnému telesu je odlišné a odpovedá vytvorenej systémovej technike upínania (obr.2).

Viacstranné obrábanie obrobkov

Úsilie o komplexné opracovanie súčiastok na jednom stroji vedie znova k vývoju upínacieho systému, umožňujúceho obrobenie súčiastok z niekoľkých strán, resp. k takým, ktoré umožnia vyrobiť pri jednom upnutí každý tvar. Taktiež požiadavka na koncentráciu výroby spojená s využitím nových štruktúr obrábacích CNC strojov koncipovaných na báze sériových resp. paralelných superštruktúr ovplyvňuje dopyt po určitých typoch upínacích systémov.

Koncentrácia operácií si žiada od upínacieho systému aj zmenu polohy a orientácie obrobku bez toho, aby došlo k jeho prepnutiu. V priebehu technologickej činnosti vreteno resp. pracovný stôl vykonáva základné zmeny polohy a orientácie, pričom upínací systém realizuje doplnujúce zmeny polohy a orientácie. Riešenie zvažuje rozhodujúce skutočnosti: na jednej strane je to usporiadanie vretena obrábacieho stroja a na druhej strane variabilita možných skladieb modulov upínacieho systému (základná doska, naklápací modul, otočný modul, fixačný modul).



Obr. 2 Profilácia upínacieho systému pre tvarovo-rozmerovo rôznorodé objekty



Koncentrácia operácií si žiada od upínacieho systému aj zmenu polohy a orientácie obrobku bez toho, aby došlo k jeho prepnutiu. V priebehu technologickej činnosti vreteno resp. pracovný stôl vykonáva základné zmeny polohy a orientácie, pričom upínacie systém realizuje doplnujúce zmeny polohy a orientácie. Riešenie zvažuje rozhodujúce skutočnosti: na jednej strane je to usporiadanie vretena obrábacieho stroja a na druhej strane variabilita možných skladieb modulov upínacieho systému (základná doska, naklápací modul, otočný modul, fixačný modul).

V doterajšom vývoji obrábacej techniky sa vyšpecifikovali dve základné typy odvodené od usporiadania vretena, ktoré nám predurčujú vhodnosť upínacieho systému pre jednotlivé oblasti použitia [2]. Jedná sa o netradičné riešenia polohovania a orientácie obrobkov, ktoré sú postavené na jednej resp. dvoch pohybových osiach schopných zabezpečiť zmenu polohy a orientácie v troch pohybových osiach resp. obrábania až z 5-tich strán. Znižovanie počtu pohybových osí odpovedá aj trendom vo vývoji modernej výrobnéj techniky a ich periférií, ktoré sa odkloňujú od princípov superpozícií jednotlivých pohybov a vedú k zložitejším (kombinovaným) kinematickým štruktúram s prijateľnými režimami činnosti v reálnom čase.

Súhrn

Príspevok ponúka širokospektrálne upínacie systémy schopné svojimi technickými parametrami realizovať technologické operácie v požadovanom rozsahu a kvalite za minimálny čas. Sú vyvíjané za účelom prekonania obmedzených možností konvenčných upínacích systémov a pre plné využitie výkonnosti moderných obrábacích strojov.

Kľúčové slová

modulárny a multifunkčný upínací systém, polohovanie a orientácia obrobkov

Príspevok bol vypracovaný v rámci projektu Req 00169-0001 Komplexný modulárny robotický systém strednej kategórie s vyššou inteligenciou

Použitá literatúra

- [1] RUDY, V.: Metódy a techniky pre modernizáciu výrobnéj základne zákazníckych výrob. SjF TU v Košiciach, 2001
- [2] VALEŇČÍK, Š. :Zvyšovanie funkčnosti upínacieho náradia, Acta Mechanica slovac, SjF TU Košice, 3/2002
- [3] Firemná literatúra: GRESSEL AG, SHUNK GmbH & Co. KG, CHICK WS inc., PAMATOOL AG, SOMMER automatic, DEMMELER GmbH, HILMA – ROMHELD, GmbH, ROHM GmbH, LOCK-JAW W inc., MITUTOYO GmbH, ALMATIC inc., BISON-BIAL s.a., ZPS Zlín, KOVO Jindřichov Hradec, DAKO Třemošice, Aritma Praha, YORK, Dobříš, CASSPOS a.s. Košice

Kontaktná adresa

doc.Ing. Štefan Valenčík CSc.
KVTaR SjF Technická Univerzita v Košiciach
Boženy Nemcovej 32
041 87 Košice
tel: 055 6022191
e-mail: stefan.valencik@tuke.sk