

STAVEBNICOVÉ UPÍNACIE SÚSTAVY

SECTIONAL FIXATIVE SYSTEM

Miloš PASTIEROVIČ – František PECHÁČEK

Autor: Ing. Miloš Pastierovič, Ing. František Pecháček

Pracovisko: Katedra technologických zariadení a systémov, Materiálovotechnologická fakulta STU

Adresa: Bottova 23, 917 24 Trnava

Tel.: 00421/ 33 5521 164, E-mail: milos.pastierovic@stuba.sk, frantisek.pechacek@stuba.sk

Abstract

Zrýchlenie a spresnenie výrobného procesu umožňuje zväčšiť produktivitu práce a výročnosť jednotlivých podnikov, čo sa musí kladne prejavovať aj v zlepšení životnej úrovne pracujúcich. Produktivita práce sa zvyšuje zdokonalením výrobných metód, obrábacích strojov a nástrojov a ostatných výrobných prostriedkov. Jednou z možností ako to dosiahnuť je zavádzanie stavebnicových upínacích sústav do výrobného procesu.

Speed up and improved production process make possible expand productivity of labour and productivity individual business, which must positively show in improve living standard wage-earner too. Productivity of labour raises advanced topics manufacturing system, working machine and tool and other manufacturing resources. A from decision in reach is introduction sectional fixative system to production process.

Key words

obrobok, sústavy stavebnicové upínacie, prípravok, sila

workpiece, sectional fixative system, appliance, power

Úvod

Upínacie prípravky sa stávajú neoddeliteľnou súčasťou výrobného procesu. Slúžia na upínanie nástrojov ale hlavne obrobkov rôznych tvarov, rozmerov a veľkosti. Môžeme ich rozdeliť podľa viacerých kritérií. Jedno z často používaných delení je nasledovné.

Podľa rozsahu použiteľnosti:

- a) na univerzálne prípravky – na upínanie rôznych tvarovo a rozmerovo niekoľkých druhov obrobkov rovnakého typu, avšak rôznych veľkosti a tvarov.

- b) na skupinové prípravky - u ktorých je buď celý prípravok, alebo jeho časť spoločná pre celú skupinu obrobkov.
- c) na stavebnicové prípravky - ktoré sa zostavujú z typizovaných dielov do určitého typu prípravku,
- d) na špeciálne prípravky - upínanie jedného obrobku podľa určitej operácie. Je to jednoúčelové upínacie zariadenie, v ktorom ide obrobok omnoho výhodnejšie a lepšie upnúť ako v univerzálnom prípravku.

Charakteristika stavebnicových upínacích sústav

Stavebnicová upínacia sústava /SUS/ je to komplex elementov charakterizovaných štruktúrou a vzájomnými väzbami, ktoré sa v určitých podmienkach prejavujú ako funkčný ohraničený celok. V stavebnicových systémoch sa realizujú otvorené systémy, v ktorých počet možných stavebnicových konštrukcií nie je celkom predvídateľný a systémy uzavreté, ktoré dovoľujú stavbu konečného počtu možností.

V oblasti komponentov sa realizujú:

- nevyhnutné komponenty,
- možné komponenty,
- funkčné komponenty,
- výrobné komponenty.

Nevyhnutný komponent – bez ktorého nie je možné zostavenie prípravku /základná doska/.

Funkčný komponent – plní vo funkčnej štruktúre samostatnú čiastkovú úlohu.

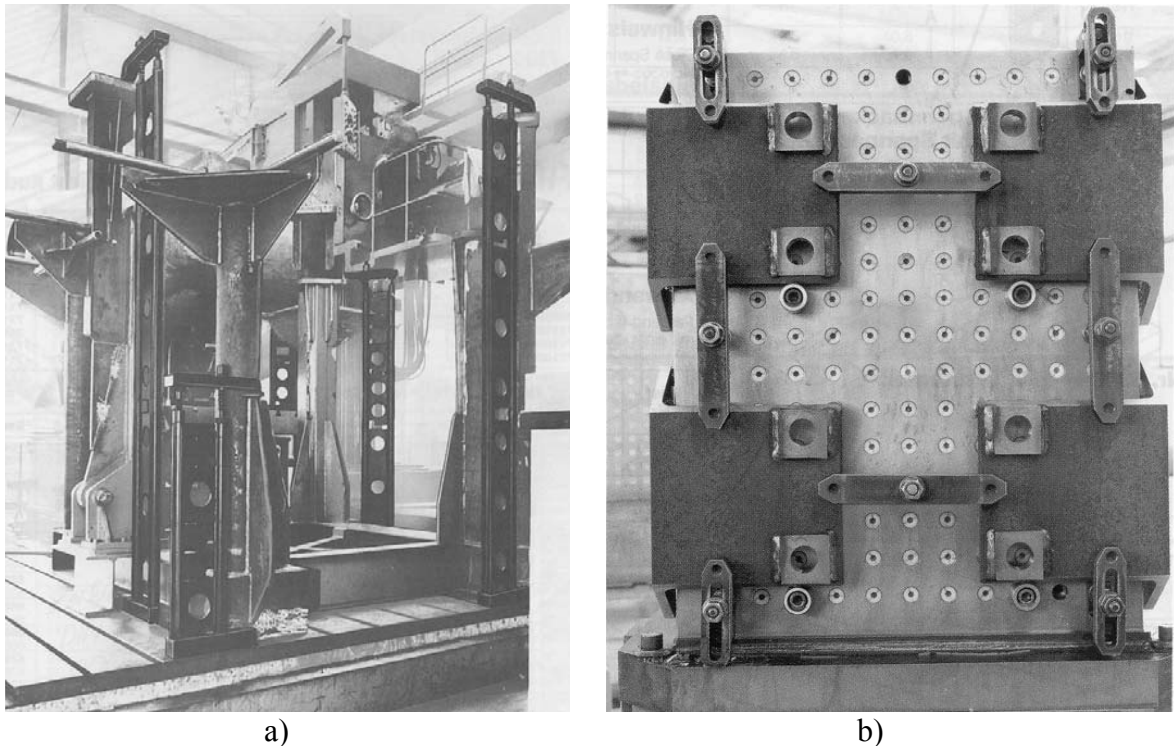
Výrobný komponent – je ohraničený výrobnotechnickými charakteristikami.

Možný komponent – je to vlastne doplnkový a špeciálny prvok, ktorý plní pomocnú funkciu v rámci konkrétneho upínacieho prípravku.

Stavebnicové upínacie sústavy možno rozdeliť do týchto skupín:

- drážkové systémy - s T- drážkami,
 - s rybinovými drážkami,
 - s V- drážkami;
- systémy s otvormi - závitovými,
 - hladkými,
 - kombinovanými;
- kombinované systémy.

Upínacie systémy stavebnicového charakteru sú významným reprezentantom racionalizačných procesov v strojárskvej výrobe. Najmä v kusovej a malosériovej výrobe sú účinným zdrojom zvyšovania efektívnosti, čo je dané univerzálnosťou a pružnosťou upínacích sústav, ako reagujú na meniace sa podmienky upínania. Nezanedbateľné sú aj sekundárne prínosy použitia upínacích sústav, ktoré sa prejavujú vo sfére organizácie práce, skladovania, údržby a v technickej príprave výroby. Aj tieto umožňujú znižovanie celkových výrobných nákladov a znižovanie času prípravy výroby. Príklady stavebnicovej upínacej sústavy sú na obr. 1.



a) **Obr.1** *Stavebnicové upínacie sústavy*
a – pre veľkorozmerné obrobky, b – pre obrábanie štyroch súčiastok súčasne

Stavebnicová upínacia sústava je komplex elementov charakterizovaných štruktúrou a vzájomnými väzbami, ktorý sa v určitých podmienkach prejavuje ako ohraničiteľný funkčný celok, t.j. umožňuje stavbu upínacích prípravkov. Rozlišujeme tzv. základné systémy, ktoré pozostávajú z množstva nerovnakých komponentov, zoradených len s ohľadom na ich geometriu a stavebnicové systémy priradujúce ku komponentom aj ich počty.

V stavebnicových systémoch (u nás je tiež bežne používaný pojem stavebnicové sústavy) sa ďalej rozlišujú systémy otvorené, v ktorých počet možných stavebnicových konštrukcií nie je celkom predvídateľný a na systémy uzavreté, ktoré dovoľujú stavbu konečného počtu variant.

Vzhľadom na to, že základné funkcie stavebnicových upínacích sústav nie sú kvantifikovateľné exaktnými matematickými metódami, analyzujú sa porovnávaním vychádzajúcich z rozboru jednotlivých sústav podľa vopred stanovených kritérií.

Základné kritéria vyplývajú zo stanovených základných funkcií a sú definované konštrukčnými, systémovými, prevádzkovými a ekonomickými kritériami. V rámci konštrukčných kritérií sa hodnotí úroveň konštrukcie základných, ustavovacích, upínacích a pomocných elementov. Systémové kritériá zahŕňajú dokonalosť systémov stavebnicovosti vo vodorovnom a zvislom smere, aj úplnosť celkovej štruktúry systému. Prevádzkové kritériá vymedzujú šírku oblasti použiteľnosti, podmienky zostavovania prípravku na ustavenie a upnutie obrobku, spolu s podmienkami manipulácie, skladovania a údržby. V ekonomických kritériách sa hodnotí náročnosť na výrobu stavebnicovej sústavy, životnosť a podmienky intenzívneho používania. Hodnotenie jednotlivých stavebnicových sústav

najvýraznejšie ovplyvňujú základné princípy prvkov medzi sebou a na základovú upínaciu dosku.

Nevýhodou systémov s otvormi je viazanosť komponentov k závitovému a hladkým otvorom, čím sa stávajú tieto stavebnicové sústavy pružnými. Čiastočne možno tento nedostatok kompenzovať komponentmi a drážkami.

Kombinované systémy prednostne používajú základové upínacie dosky s drážkovým systémom, vzájomné spájanie prvkov je však možné aj systémom otvorov kombinovaných s T, resp. hladkými drážkami.

Rozdelenie časti stavebnicovej sústavy

Časti celej stavebnicovej sústavy je možné rozdeliť do šiestich základných skupín podľa hlavného účelu ich použitia. V každej základnej skupine sú jednotlivé časti rozdelené do podskupín podľa charakteristického konštrukčného tvaru. Jednotlivé skupiny sú:

1. **Základné časti:** základné dosky a uholníky. Podľa tvaru dielcov sa skupina rozdeľuje na podskupiny dosiek štvorcových, obdĺžnikových, kruhových, naklápacích a základových upínacích uholníkov.
2. **Oporné časti:** štvorcové a obdĺžnikové podložky, opierky, prizmy, lišty, uholníky, krúžky, a pod.
3. **Ustavovacie časti:** ustavovacie čapy, kolíky, strediace puzdra, strediace čapy a krúžky.
4. **Vodiace časti:** ramena vrtacích puzdiel a vretien, držiaky ramien, hriadele vrtacie puzdra.
5. **Upínacie časti:** úpinky ploche, zahnuté, predĺžené, oblúkové, kĺbové, výstredníky, upínacie hroty, kĺby, pružiny pod úpinky.
6. **Spojovacie časti:** skrutky rôznych druhov, matice rôznych druhov a rôzne podložky.

Nové smery a tendencie v oblasti stavby upínacích prípravkov

Nástup nových technológií, stavba výrobných systémov s pružnou automatizáciou, vývoj robotizovaných a bezobslužných výrobných strojov ako aj snahy o realizáciu plne automatizovaných výrobných procesov až po úroveň závodov, výrazne poznačili aj miesto upínacieho náradia vo výrobnom procese. Úspešné nasadenie existujúceho náradia do podmienok výroby vyššieho rádu bolo vždy spojené so značným úsilím, venovaným na ich prispôbenie novým podmienkam.

Stavebnicové upínacie sústavy, svojou schopnosťou prispôbiť sa novým podmienkam si nachádzajú čoraz väčšie uplatnenie a perspektívnosť. Nové podmienky si však vyžadujú aj v nich ďalšie zdokonalenie. Tendencie vývoja upínania obrobkov možno zahrnúť do troch oblastí:

1. oblasť vlastného upínacieho náradia,
2. oblasť konštrukcie (prípravkov),
3. oblasť používania.

V súčasnosti na trhu je pomerne veľká ponuka vysokopresných stavebnicových upínačov z ustavovacích, vodiacich, upínacích a ďalších dielov, od jednoduchých konštrukcií až po upínacie systémy vhodné pre využitie v automatizovaných procesoch obrábania. Rozsiahla je rozmerová a tvarová ponuka úpinkov, ktoré s relatívne malou upínacou plochou sa vyznačujú vysokou upínacou silou vo vodorovnej i zvislej rovine. Tepelne spracované drážkované upínacie povrchy úpinkov spoľahlivo upevnia súčiastku s hrubým povrchom alebo odliatky

ako aj prevedenie upínacích plôch mäkkými čeľustami pre upínanie nepravidelných tvarov (čeľuste tvaru V a pod). V ponuke samostatných súčastí upínačov zastávajú dôležité miesto lišty rôzneho prevedenia a určenia. K uľahčeniu stavby prípravkov sú určené ustavovacie lišty. Lišty možno zostavovať na požadovanú dĺžku nielen ako upínacie ale i nastavovacie alebo oporné časti prípravkov. Vzhľadom na všestrannosť využitia stavebnicových prípravkov a ich častí je snaha vytvoriť počítačovú databázu jednotlivých prvkov pre upínanie obrobkov charakterizovaných veľkosťou a tvarom ako aj technologickou metódou obrábania. Vytvorenie počítačovej databázy jednotlivých častí upínača predpokladá možnosť výberu ich optimálnych prvkov pri zadaní tvaru, veľkosti a technologickej metódy obrábanej súčiastky.

Záver

Význam stavebnicového náradia v súčasnej dobe narastá s využitím progresívnych metód obrábania a moderných výkonných automatizovaných obrábacích strojoch. Upínacie náradie sa stáva rovnocenným partnerom ostatným prostriedkom procesu obrábania. Je potrebné aby okrem pevného upnutia obrobku spĺňalo i požiadavky jednoduchej montáže a obsluhy rýchlej výmeny obrobkov, vysokej presnosti opakovaného upínania ako aj obrábania čo najväčšieho počtu plôch obrobku pri jednom upnutí pri dostatočnej miere univerzálnosti z hľadiska typu operácie, obrábacieho stroja a veľkosti, tvaru obrobku.

Zoznam bibliografických odkazov:

- [1] BARÁNEK, I., FICZERE, P. *Výrobné stroje a nástroje*. Bratislava: SVŠT, 1990.
- [2] CHVÁLA, B., VOTAVA, J. *Přípravky*. Praha: ALFA, 1988.
- [3] ŠUTOR, K. *Konstrukcia výrobných pomôcok obrábacích strojov*. Bratislava: SVŠT, 1987.
- [4] Katalóg AMF: *Modulares Vorrichtungssystem 2000/2*.
- [5] Katalóg AMF: *Blockspannsystem 2000/22*.
- [6] ALPEK, F., VELÍŠEK, K., PASTIEROVIČ, M. Intelligent fixtures in assembly automation. In *International DAAAM symposium*. Košice: 2002. ISBN 3-901509-29-1. s.593-594.