

VŠEOBECNÉ ZÁSADY KONŠTRUOVANIA KONTROLNÝCH PRÍPRAVKOV

GENERAL PRINCIPLES FOR CONSTRUCTION OF CHECKING FIXTURES

Andrea SZCZYGIELOVÁ, Jarmila ŠALGOVIČOVÁ, Miroslav TRHAN

Autori: **Ing. Andrea Szczygielová, Doc. Ing. Jarmila Šalgovičová, CSc.,
Ing. Miroslav Trhan**
Pracovisko: **Ústav priemyselného inžinierstva, manažmentu a kvality, Katedra kvality,
Materiálovotechnologická fakulta STU**
Adresa: **Paulínska 16, 917 24 Trnava**
Telefón: **0421 33 5511032-4**
E-mail: andrea.s@pobox.sk, jarmila.salgovicova@stuba.sk

Abstract

Článok popisuje základné pravidlá pre konštrukciu kontrolného prípravku určeného na kontrolu tvaru a rozmerov kontrolovaného dielu a stručný popis jednotlivých najčastejšie používaných častí kontrolných prípravkov.

The article describes general principles for construction of checking fixtures used for shape and dimensional control of a checking part and the brief description of parts most frequently used on checking fixture.

Key words

kontrolný prípravok, konštrukcia, kontrolovaný diel

checking fixture, construction, checking part

Úvod

V strojárskom, automobilovom, farmaceutickom, textilnom priemysle, ale aj iných priemyselných odvetviach sú veľmi často využívané rôzne typy prípravkov. Podľa toho, na aký účel sú určené, sa stretávame s rôznymi definíciami prípravku:

- upínacie zariadenie pre obrobok, t. j. zariadenie na zabezpečenie správnej polohy obrobku voči nástroju,
- zariadenie pre upínanie súčiastok do správnej polohy pre detailnú montáž podzostáv,
- zariadenie na zaistenie správnej polohy pri zváraní dielov,
- zariadenie na zabezpečenie správnej polohy pri preprave dielov,
- zariadenie na uchopenie pri manipulácii a pod.

Podľa druhu použitých médií, ktorými sú prípravky poháňané, sú najznámejšie najmä pneumatické, hydraulické a mechanické (ručne ovládané) prípravky.

Všeobecné zásady konštruovania kontrolných prípravkov

Kontrolné prípravky, ako vyplýva už z ich názvu, sa používajú na kontrolu vyrobených dielov, napr. na meranie dielov karosérie, na kontrolu plastových interiérových dielov, na kontrolu montážnych podzostáv a pod. Cieľové uplatnenie kontrolných prípravkov je v oblasti kvality, pri zisťovaní zhody výrobku, resp. dielu so stanovenými požiadavkami.

Samotná konštrukcia kontrolného prípravku sa robí na základe požiadaviek zákazníka, pri využití CAD dát dielov, pre kontrolu ktorých bude daný prípravok navrhnutý a CAD dát dielov, ktoré sa nachádzajú v jeho bezprostrednom okolí. Poloha dielu v kontrolnom prípravku býva spravidla zhodná s polohou dielu v montážnej zostave (v prípade dielov pre automobilový priemysel by mala byť dodržaná poloha voči osiam automobilu X, Y a Z), pričom pri upevňovaní dielu do kontrolného prípravku by mali byť využité všetky fixačné a lokačné časti dielu tak, aby zabezpečili jeho fixnú polohu vo všetkých osiach. Možno teda povedať, že kontrolný prípravok by mal simulovať prostredie, v akom sa diel bude nachádzať po jeho namontovaní do zostavy. Následne sú podľa požiadaviek zákazníka navrhované jednotlivé kontrolné body, nazývané ako RPS body (RPS = Reference Point System), prípadne tvarové objemové súčiastky umožňujúce kontrolu tvaru celých plôch dielu. Presnosť, s akou sú kontrolné prípravky vyrábané, je taktiež stanovená zákazníkom.

Kontrolný prípravok sa teda skladá z dvoch základných častí: z upínacích častí, ktoré sú konštruované na základe tvaru protikusu a zabezpečujú správnu polohu dielu a z častí umožňujúcich vykonávať kontrolné merania na zistenie zhody tvaru a rozmerov dielu s požiadavkami naň kladenými.

Konštrukcia prípravku musí umožňovať meranie dielu vo všetkých troch osiach.

Aby bola zabezpečená požadovaná presnosť merania, musia byť na prípravku presne stanovené nulové súradnice pre všetky tri základné osi. Najčastejšie sa to robí vytvorením presných výrezov vo forme referenčných plôch na okrajoch konštrukcie kontrolného prípravku, ktoré sú vzájomne na seba kolmé.

Keďže nie vždy je možné umiestniť všetky časti na prípravok fixne, môže prípravok obsahovať aj niekoľko vymeniteľných častí (rovnako upínacích ako aj kontrolných). V takom prípade musí byť súčasťou kontrolného prípravku aj miesto na odkladanie vymeniteľných častí, ktoré má za úlohu zamedziť ich strate a poškodeniu. Zároveň musí byť zabezpečené opätovné presné umiestnenie vymeniteľných častí na prípravok. To sa obyčajne robí pomocou štandardizovaných súčiastok (vodiacich kolíkov, puzdier a skrutiek).

Pri konštrukcii kontrolného prípravku je potrebné zohľadniť spôsob montáže dielu. Je nevyhnutné, aby bola umožnená montáž aj demontáž dielu do prípravku bez jeho poškodenia.

Z hľadiska kvality je potrebné, aby každá časť kontrolného prípravku bola označená a identifikovaná. Toto označenie nesmie byť umiestnené na funkčnej ploche.

Okrem už spomenutých častí musí kontrolný prípravok obsahovať aj časti potrebné pri manipulácii s prípravkom. Pri kontrolných prípravkoch menších rozmerov sú to väčšinou otvory vyvrtané do konštrukcie kontrolného prípravku, pri kontrolných prípravkoch väčších rozmerov sú pre manipuláciu na konštrukciu umiestnené závesné oká.

Súčasný trendy v automobilovom priemysle kladú dôraz na neustále znižovanie nákladov, teda aj na znižovanie cien prípravkov. I napriek tomu, že cena kontrolných prípravkov

častokrát mnohonásobne prevyšuje cenu kontrolovaných dielov, vzhľadom na ich viacnásobné použitie je relatívne nízka. Znižovanie nákladov sa pri konštrukcii prípravkov robí najmä efektívnym využívaním jednotlivých častí prípravku, čím sa redukuje počet častí, z ktorých je prípravok zložený a výberom vhodného materiálu (materiál s požadovanými vlastnosťami za prijateľnú cenu). Samozrejme aj tu platí, že znižovanie ceny nesmie mať vplyv na funkčnosť, spoľahlivosť a životnosť prípravku.

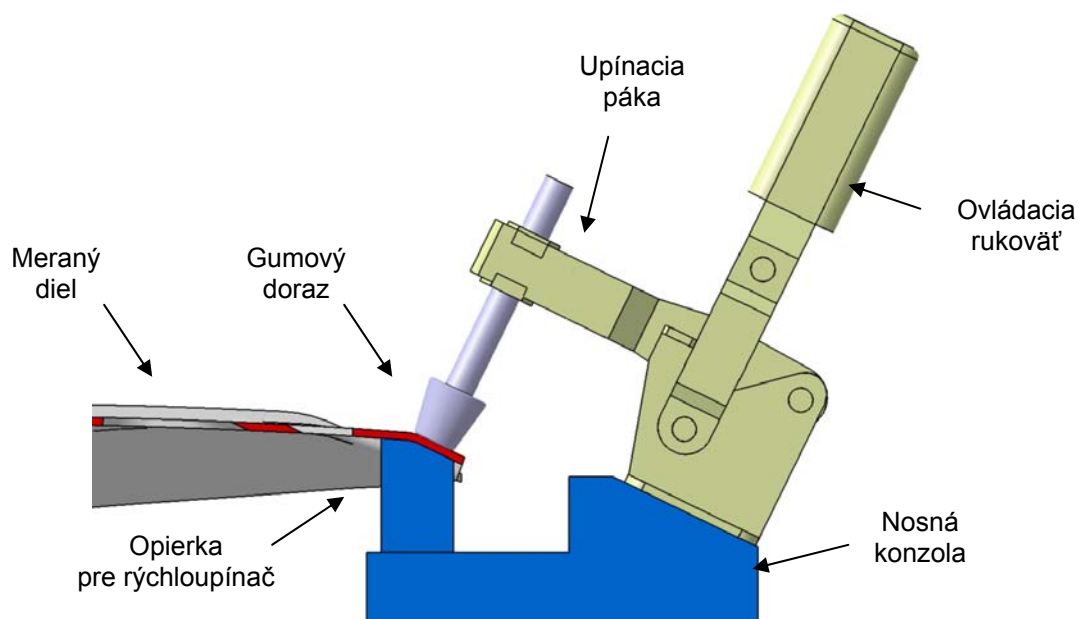
Upínacie časti kontrolných prípravkov

Ako už bolo uvedené v predchádzajúcej kapitole, upínacie časti slúžia na upnutie meraného dielu do kontrolného prípravku. Vo väčšine prípadov sú upínacie časti tvorené takzvanými katalógovými súčiastkami, ktoré sú nakupované. Najčastejšie sa pri konštrukcii kontrolného prípravku používajú rýchlopínače (obr.1).



Obr. 1. Ručné rýchlopínače (produkt firmy Elesa + Ganter), gumový doraz montovaný na koncovú časť upínača [3]

Rýchlopínače pracujú na princípe klbového mechanizmu. Pomocou ovládacej rukoväte je možné jednoduchým pohybom odklopiť upínaciu páku tak, aby diel mohol byť rýchlo vybraný, resp. upevnený do kontrolného prípravku. Rýchlopínače sa umiestňujú oproti vystuženej časti dielu. Ak to nie je možné, je potrebné navrhnuť vhodnú opierku pre diel tak, aby sa zamedzilo prípadnej deformácii dielu. Dosadacia plocha opierky, na ktorej dochádza ku kontaktu s dielom má tvar obtačky časti dielu v mieste dotyku (obr. 2).



Obr. 2. Upínanie dielu do kontrolného prípravku pomocou rýchlopínača [3]

Okrem katalógových dielov sa na upínanie dielov používajú neštandardné súčiastky navrhnuté konštruktérom. Takouto súčiastkou môže byť napr. súčiastka simulujúca dieru pre klip. Obyčajne je tvorená z dvoch častí - pevnej a pohyblivej, pričom pohyblivá časť slúži na zabezpečenie demontovania dielu z kontrolného prípravku bez jeho poškodenia.

Časti kontrolných prípravkov určené na kontrolu rozmerov a tvaru dielu

Aj v tejto skupine sa stretávame s katalógovými dielmi. Najznámejším predstaviteľom sú odchýlkomery. Môžu byť číselníkové alebo digitálne (obr. 3).



Obr. 3. Číselníkový a digitálny kalibrovaný odchýlkomer [4]

Číselníkové odchýlkomery sú dĺžkové meracie prístroje, v ktorých sa premiestnenie tyčky dotyku prenáša ozubeným prevodom na polohu ukazovateľa [2].

Okrem katalógových dielov sa pre meranie tvaru a rozmerov dielu používajú 3D meracie prístroje, ktoré zaznamenávajú súradnice vopred preddefinovaných bodov v daných súradných osiach.

Zhrnutie všeobecných zásad konštruovania kontrolných prípravkov

- Poloha dielu v kontrolnom prípravku býva spravidla zhodná s polohou dielu v montážnej zostave (pri dieloch pre automobilový priemysel s polohou dielu voči osiam automobilu X, Y, Z).
- Konštrukcia kontrolného prípravku musí umožňovať meranie dielu vo všetkých troch osiach (X, Y, Z).
- Pre všetky časti kontrolného prípravku sa stanovuje jeden spoločný referenčný bod tvorený zadefinovanými nulovými súradnicami X, Y, Z.
- Upínacie časti kontrolného prípravku by mali zabezpečiť fixnú polohu dielu vo všetkých troch osiach (X, Y, Z), pričom pri ich konštrukcii sa spravidla využíva geometria protiľahlého kusu alebo okolitých súčiastok.
- Meracie časti kontrolného prípravku sú spravidla konštruované tak, aby zabezpečili meranie v smere kolmom na plochu, na ktorej leží meraný bod tak, aby umožňovali meranie kladnej i zápornej odchýlky od nominálnej hodnoty.
- Konštrukcia kontrolného prípravku musí zohľadňovať spôsob montáže a demontáže kontrolovaného dielu tak, aby nedošlo k jeho poškodeniu alebo prípadnému zničeniu.
- Ak kontrolný prípravok obsahuje aj vymeniteľné časti, musí byť jeho súčasťou miesto na odkladanie týchto častí, aby nedošlo k ich strate alebo prípadnému poškodeniu.
- Každá časť kontrolného prípravku musí byť viditeľne označená a identifikovaná, spravidla na nefunkčnej ploche.

Zoznam bibliografických odkazov:

- [1] CAMPBELL, P. *Basic fixture design*. Industrial Press Inc., 1994. ISBN 0-8311-3052-0
- [2] KUREKOVÁ, E., GABKO, P., HALAJ, M. Technické meranie – Učebné texty z projektu METROMEDIA-ONLINE, zväzok II, s. 353-355. ISBN 80-89112-04-8
- [3] ELESA+GANter : Produktový katalóg
- [4] Dostupné na internete: www.strojstav.sk