

Tvárnice linky pre automobilový priemysel (3)

Ladislav Pollák, Juraj Hudák, Miroslav Tomáš

3.1 Plánovanie lisovní a voľba lisu

Pred prípravou lisovne treba najprv určiť, ktoré súčiastky budú dodávané v kooperácii a ktoré budú vyrábané doma. V domácich podmienkach sa vyrábajú hlavne:

- vonkajšie diely karosérií, ktorých povrch môže byť poškodený počas dopravy,
- spájacie diely s prísnu toleranciou pre presné párovanie,
- veľkorozmerné súčiastky, ktoré sa ťažko stoňujú alebo dopravujú.

Tieto diely, je to zvyčajne 30 až 40 súčiastok podľa typu vozidla, musia byť rozdelené do skupín podľa príbuznosti tvarov. Potom sú pridelené k rôznym typom lisov, na ktorých môžu byť ekonomicky efektívne vyrábané.

Obr. 5 a tab. 1 uvádza závislosť medzi veľkosťou dielu a voľbou lisu. Pri výrobe dielov karosérie so strednými rozmermi sa používajú lisov so strednou veľkosťou upínacieho stola alebo trojosové transferové lisov. Tvárnice linky s veľkými rozmermi upínacieho stola alebo priečnikovými transferovými lisami poskytujú ideálne podmienky na výrobu veľkých dielov s nízkou tuhosťou alebo dvojnásobných dielov.

Obr. 6 poskytuje presnejšie rozdelenie dielov karosérie pre uvedené typy a systémy transferových lisov. Niektoré diely môžu byť podávané priečnikovými transfermi s prísavkami, ako aj unášacími transfermi. Tieto diely predstavujú prekrytie medzi dvoma skupinami dielov. Niektoré z týchto dielov, napr. dvere sa vyrábajú ako samostatné súčiastky s použitím unášacieho transferového systému alebo ako dvojnásobné súčiastky s použitím priečnikového transferového systému.

3.2 Transferové systémy

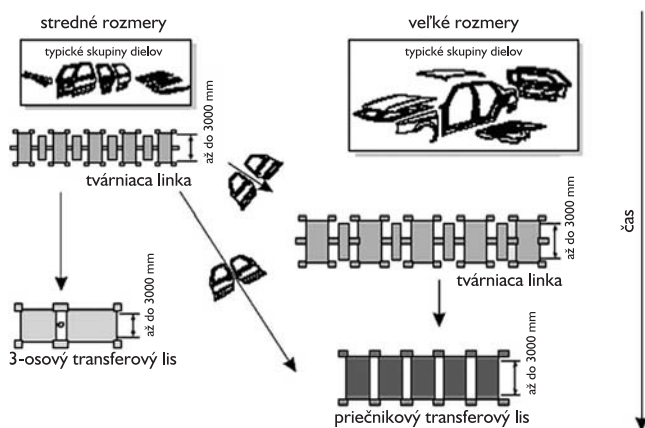
Pri unášacom transferovom systéme (obr. 7) v závislosti od geometrie prístrihu, resp. dielu karosérie sú tyče transferu vybavené pneumaticky

ovládanými aktívnymi unášačmi alebo naberačmi, ktoré podopierajú spracúvaný diel počas transportu. V prípade požiadavky vyššieho objemu výroby sú unášacie tyče transferu vyrobené ako duté so škatuľovou konštrukciou na zníženie hmotnosti. Celý systém je elektronicky monitorovaný na zabezpečenie kontroly prítomnosti spracúvaného dielu, jeho polohy a ďalších funkcií.

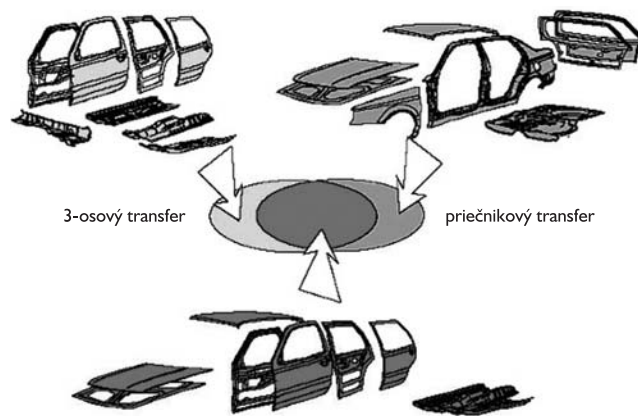
Ak sa pri transporte dielu medzi jednotlivými operáciami vyskytuje stojan lisu, unášač uloží diel do medzioperačnej polohy. Tri pohyby realizované transferom sú vykonávané v pozdĺžnom smere na zabezpečenie transportu spracúvaného dielu od jednej operácie po ďalšiu operáciu technologického postupu. V priečnom smere sú realizované dva pohyby: približovanie na prichytenie dielu a v zvislom smere na zdvihnutie vylisovaného dielu. Dráha unášacieho transferu v pozdĺžnom smere sa rovná vzdialenosti medzi jednotlivými nástrojmi.

Pozdĺžny pohyb unášacieho transferu je odvodený priamo od pohonu lisu cez pomocné prevody, vačky a váhadlá. Zdvíhanie a klesanie, resp. otváranie a zatváranie líst transferu je poháňané prostredníctvom váhadiel a pozdĺžnych ramien.

Pri výrobe veľkorozmerných dielov karosérií (cca 2,5 x 1,5 m) vyžaduje vlastná nízka stabilita a tuhosť dielov počas transportu špeciálne opatrenia. Konvenčný unášací transfer, ktorý len zovrie alebo podrží diel za okraj dielu, nie je vhodný. Obzvlášť veľké nestabilné diely, ako sú strechy, bočné diely karosérie alebo podlahové komponenty, sa preto vyrábajú s použitím priečnikového transferového systému. Použitie tohto systému tiež umožňuje dvojnásobnú výrobu strednorozmerových dielov, pri ktorých sú dva diely vyrobené z jedného prístrihu alebo dvoch susediacich prístrihov. Dvojnásobné diely vyrábané z jedného prístrihu sú v prípade potreby oddelované v následných operáciách.



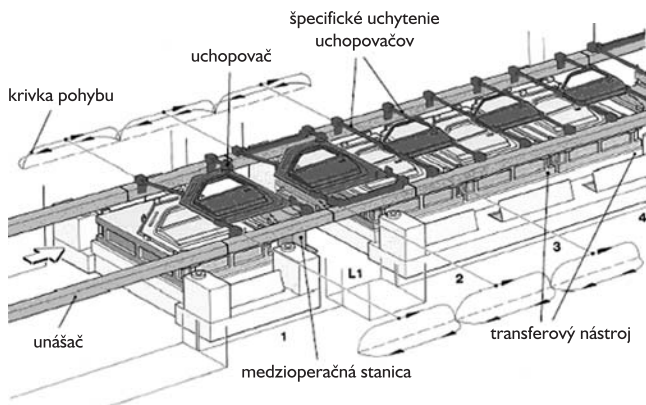
Obr.5 Voľba systému lisu na výrobu dielov karosérie automobilu



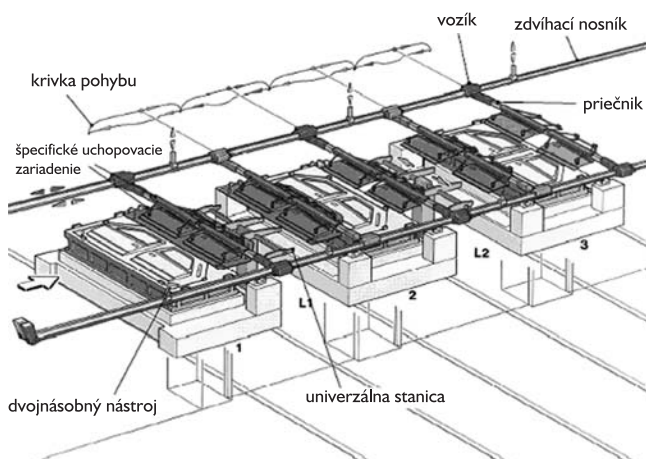
Obr.6 Skupiny dielov karosérie pre transferové lisov s rôznymi transferovými systémami

druh dielov	veľkorozmerné transferové lisov		tvárnice linky
	priečnikové transfery	3-osové transfery	
kompletná výroba dielov	veľké, nestabilné a dvojnásobne diely	strednorozmerové diely	všetky diely
nízke investičné náklady	++	+	0
malé požiadavky na priestor	0	++	++
čas výmeny nástroja (min.)	+	+	0
	10	10	30

Tab.1 Kritériá voľby lisu na výrobu dielov karosérie automobilu



Obr.7 Transport dielov prostredníctvom mechanicky poháňaného unášacieho transferu



Obr.8 Transport dielov priechnikovým transferovým systémom pri výrobe dverí s použitím dvojnásobného nástroja

ciách. Tento spôsob výroby zdvojnásobuje objem výroby na zdvih lisu a podstatne zvyšuje ekonomiku systému v porovnaní s unášacími transferovými systémami. Okrem toho dvojnásobná výroba umožňuje lepšie využitie kapacity lisu z hľadiska menovitej sily, nakoľko tvárnenie jedného rozmerného nestabilného dielu zvyčajne nevyžaduje celkovú menovitú silu.

Príklad dvojosového priechnikového transferového systému s prísavkami je uvedený na obr. 8. Nerovnaká poloha dielov mimo ťažiska na podávači alebo robotickom ramene, ktoré sa používa pri automatických tvárniacich linkách, je eliminovaná prostredníctvom držiakov s prísavkami umiestnenými nad spracúvaným dielom, čo zabezpečuje symetrické polohovanie dielov vzhľadom na ich ťažisko medzi jednotlivými operáciami pri ich transporte. To umožňuje vyššie rýchlosti pri pohybe priechnikového transferového systému oproti podávačom, pričom zvýšenie rýchlosti je v rozsahu 13 – 15 x pri veľkosti kroku podania transferu 2 000 až 2 600 mm.

Priečne tyče transferového systému sú upevnené na vozíkoch, ktoré vykonávajú pozdĺžny posuv od jedného nástroja k ďalšiemu. Vozíky sa pohybujú po dvoch zdvíhacích nosníkoch transferu, ktoré sa pohybujú vo vertikálnom smere a zdvíhajú a ukladajú spracúvaný diel do nástroja a z neho. V tomto prípade nie sú v nástrojoch potrebné na posuv dielu ďalšie prídavné pomôcky, ako sú vyhadzovače, resp. zdvíhače.

Záver

Problematika návrhu vybavenia lisovní pre automobilový priemysel je zložitá, o čom svedčí stručný náčrt uvedený v tomto príspevku. Okrem správnej voľby lisu a transferového systému na výrobu konkrétneho dielu karosérie automobilu treba uvažovať aj s prepočtami kapacitného zaťaženia lisu v nadväznosti na celkovú ročnú produkciu automobilov a počet vyrábaných dielov karosérie na konkrétnom lise dávkovým spôsobom, čo môže vyústiť do potreby väčšieho počtu tvárniacich liniek [5].

Predložený príspevok je súčasťou riešenia grantového projektu VEGA MŠ SR a SAV č. 1/2201/05 [6].

Literatúra

- [1] Kolektív: Automatizace ve tváření. TST Praha, 1987.
- [2] POLLÁK, L.: Automatizácia technologických procesov plošného tvárnenia kovov. AT&P journal, roč. VII, č. 5/2000, s. 98 – 99, ISSN 1335-2237.
- [3] POLLÁK, L., HUDÁK, J.: Automatické tvárniace nástroje integrované transferom. AT&P journal, roč. VII, č. 7/2000, s. 56 – 58, ISSN 1335-2237.
- [4] POLLÁK, L., HUDÁK, J., TOMÁŠ, M.: Automatické tvárniace linky integrované transferom. AT&P journal, roč. VII, č. 9/2000, s. 33 – 35, ISSN 1335-2237.
- [5] Metal forming handbook/SCHULER. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1998, ISBN 3-540-61185-1.
- [6] HUDÁK, J., POLLÁK, L., TOMÁŠ, M.: Výskum anizotropného procesu ťahania zložitých tvarov výtlačkov. Grantový projekt VEGA MŠ SR a SAV 1/2201/05.

**prof. Ing. Ladislav Pollák, CSc.
Ing. Juraj Hudák, CSc.
Ing. Miroslav Tomáš, PhD.**

**Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta
Katedra technológií a materiálov
Mäsiarska 74, 040 01 Košice,
e-mail: Ladislav.Pollak@tuke.sk
Juraj.Hudak@tuke.sk
Miroslav.Tomas@tuke.sk**

36