

OPTIMALIZÁCIA DOPRAVNÍKOVÝCH SYSTÉMOV V MONTÁŽI

OPTIMIZE ASSEMBLY CONVEYOR SYSTEMS

Ing. Andrea Lešková, PhD.

ICAV SJF TU Košice

Mäsiarska 74

andrea.leskova@tuke.sk

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá charakteristikou prístupu k optimalizácii materiálového toku a dopravníkových systémov pre montážne operácie, ktorý je založený na princípe modularity a stavebnicovosti transportných prostriedkov. Uvedený spôsob riešenia racionalizácie montážnych systémov je možné aplikovať aj v špecifických podmienkach subdodávateľských podnikov automobilového priemyslu.

Kľúčové slová: montážne systémy, dopravníkové štruktúry, modulárne zostavy

Abstract

This article presents feasibility to improve assembly conveyor systems efficiency. Companies successfully managing the demands of continued, profitable growth have recognized the need for a mechanized solution, i.e., conveyor systems designed specifically for assembly flexibility. Often, the best product assembly strategy requires the right mix of automated and manual operations and the ability to adjust that mix as necessary. Flexible assembly conveyors, seamlessly integrated into the assembly processes they support, provide the best solution for today's complex assembly conditions. Modular conveyor components and accessories ease assembly and future reconfiguration or expansion as conditions warrant. It can be applied in production systems of suppliers to the automotive industry.

Key words: assembly, conveyor systems, modular building principles.

Úvod

Výrobky sa stávajú čoraz viac zložitejšími, komplexnejšími, rozširuje sa produkcia mnohých variantov a modifikácií pre splnenie individuálnych požiadaviek zákazníkov. To vyvoláva z hľadiska výroby potrebu neustále optimalizovať montážne procesy a zvyšovať pružnosť systémov. Racionalizácia zameraná prioritne na kompletizačnú fázu produkčného cyklu vyplýva aj z objemu prostriedkov vynakladaných na montážne operácie. Kalkulácia nákladov na montáž výrobku je uvádzaná v rozmedzí 50-75% z celkových výrobných nákladov. Pre porovnanie: procesy rezania, tvarovania, obrábania materiálov a dokončovacie operácie zaberajú podiel 8-30%, testovacie a kontrolné procesy tvoria 4-15% [1].

Optimalizácia montáže

Montážne operácie majú stále veľký potenciál na zvyšovanie produktivity a efektívnosti, napr.:

- redukovaním zásob rozpracovanej výroby (montážne uzly),
- kontrolou kvality produktov (testovanie po každej montážnej operácii),
- zabezpečením komfortu pracovného prostredia (ergonómia),
- štandardizáciou postupov prestavby zoradenia a usporiadania montážnych staníc v prípade výkyvov kapacity, typov a variantov výrobkov,
- zvýšením pružnosti montážnych prostriedkov prispôbením ich štruktúry podľa modulových a stavebnicových projekčných princípov.

V mnohých výrobných prevádzkach sú tzv. hybridné montážne linky zostavené skombinovaním ručných a automatizovaných pracovísk, ktoré sú prepojené inteligentným dopravníkovým systémom s precízne zosynchronizovaným taktom (obr.1). Ich komplexnú flexibilitu schopnosť zaručuje aplikácia rôznych modulov, ktoré sú integrované do funkčných staníc na báze stavebnice, čo umožňuje veľmi rýchlu modifikáciu štruktúry montážnych systémov pri zmene produkčných podmienok. Napríklad vo fáze životného cyklu výrobku (rast) náhly dopyt a záujem o sortiment výrobkov vyvolá operatívne zvýšenie kapacity a to sa v prevádzke dosiahne nahradením ručnej práce robotizovanou bunkou (obr. 2). Modulová základňa transferových systémov umožňuje uľahčenie a zrýchlenie rekonfigurácie montážnych liniek v podmienkach pružnej automatizácie.

Výhody riešenia dopravníkových systémov zo stavebnicových modulov možno zhrnúť:

- postupná implementácia rozdelená do fáz: redukuje obstarávacie náklady, problémy s inštaláciou, oživením a doladením systému;
- integrácia automatizovaných procesov, ktoré zabezpečujú rôzne technológie;
- flexibilita nastavenia montážnej linky: hospodárne vyváženie pracovného výkonu na linke sa dosiahne pri aplikácii modulových dopravníkových dráh takým spôsobom, že sa pridávajú k hlavnej linke paralelné úseky v tzv. off-line zoradení – to umožní balansovať dávky a dobu cyklu medzi pracovnými stanicami vykonávajúcimi operácie rýchlejšie / pomalšie, alebo pridávať do základnej štruktúry ku kontrolným pracoviskám dopravníky na odsun nepodarkov a prísun reparovaných dielcov;

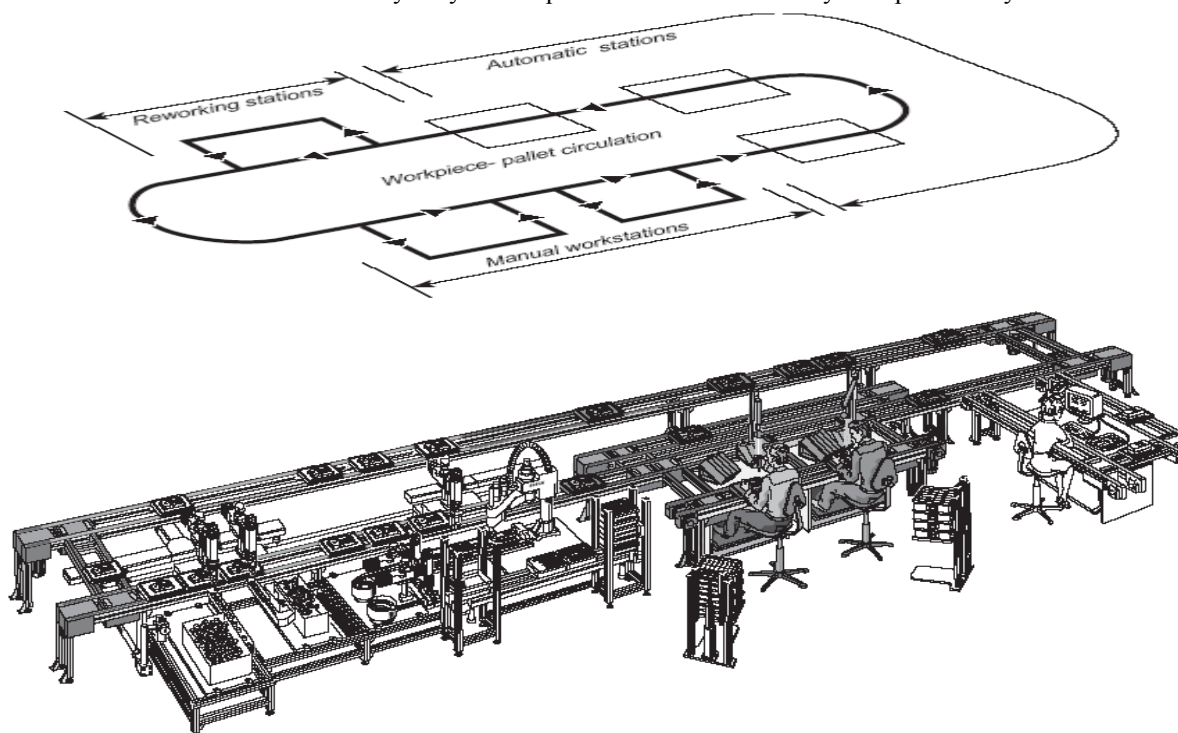
- integrácia kontrolných a testovacích funkcií: revízne funkcie sú integrálnou súčasťou modulov začlenených do inteligentných dopravníkových systémov, spoľahlivosť bezporuchovej prevádzky je zaručená softvérom;
- monitorizácia a evidencia pohybu dielcov: palety obsahujú zariadenie schopné čítať/zapisovať identifikačné údaje nevyhnutné pre orientáciu komponentov v montážnom procese, tieto kontrolné systémy umožňujú na linke kompletizáciu viacerých variantov produktov súčasne;
- presmerovanie materiálového toku: v prípade nutnej modifikácie montážnych postupov a operácií (nový model výrobku, zmena v dizajne, nahradenie montážnej technológie

v dizajne, nahradenie montážnej technológie ai.) stavebnicové dopravníkové systémy umožňujú bez vysokých investičných nákladov rekonfigurovať trasu materiálového toku cez nadväzujúce pracovné stanice;

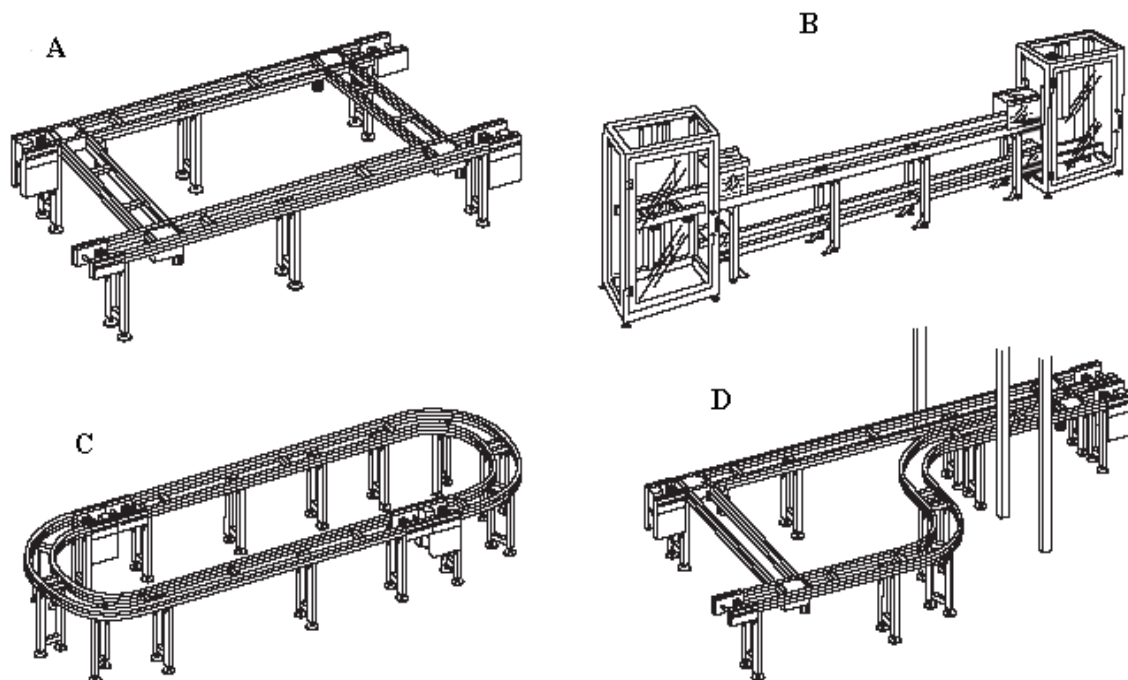
- redukovanie rozpracovanej výroby a skladovania medzioperačných zásob: má výrazný vplyv na znižovanie režijných nákladov, odpadov a plytvania, znamená prechod od dávkovej k progresívnej sekvenčnej metóde montáže na báze JIT;
- zlepšenie ergonomiky a pracovného prostredia: sa odrazí aj vo zvýšení produktivity, pracovnej kultúry, znižuje sa záťaž a únava robotníkov, pracovné úrazy;
- redukovanie zabratého priestoru: konštrukcia výstavbových modulov umožňuje zostaviť ľubovoľné štruktúry transportných trás (obr. 3) v súlade s trendom miniaturizácie plôch;



Obr. 1 Automatizácia montážnych systémov prostredníctvom modulových dopravníkových riešení



Obr. 2 Modulový dopravníkový systém hybridnej montážnej linky



A: Obdĺžniková formácia B: Materiálový tok na/pod úrovňou pracovnej stanice
C: Karuselová formácia D: Serpentinová formácia

Obr. 3 Štruktúry modulových dopravníkových systémov

Záver

Využívaním stavebnicových projekčných princípov sa umožňuje realizácia autonómnych montážnych pracovísk prepojených dopravníkovým systémom, ktoré podľa potreby možno spájať do väčších linkových komplexov v závislosti od objektov montáže, ako aj od objemu montáže. Počet manuálnych či robotizovaných pracovísk začlenených do montážneho systému a pospájaných dopravníkovými dráhami je premenlivý, môže sa dopĺňať alebo naopak zmenšovať v podmienkach dynamicky sa meniacich produkčných požiadaviek.

- znovupoužitie modulov dopravníkového systému: tento faktor zaručuje možnosť rekonfigurácie linky a ako argument má veľký význam pri zvažovaní projektového manažmentu v mnohých podnikoch, či investovať do stavebnicových konštrukcií montážnych systémov.

Skutočnosť, že dopravníkový systém montážnej linky zostavený z výstavbových modulov možno relatívne jednoducho a rýchlo zbaliť, premiestniť a znovu poskladať do funkčného celku, sa považuje v súčasnom globalizovanom podnikateľskom prostredí za veľkú výhodu.

Uvedený prístup môže slúžiť na doplnenie výučbových materiálov na báze prípadových štúdií v rámci odboru Automobilová výroba.

Literatúra

- [1] Bosch Rexroth Corp.: How to Optimize Your Assembly Operations - Designing an assembly system to fit the manufacturing process. Publication No. 8981 500 202 2/05
- [2] <http://www.boschrexroth.com/>
- [3] Kováč, J., Svoboda, M., Líška, O.: Automatizovaná a pružná montáž. Vienaľa Košice, 2000

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia grantovej úlohy KEGA 3/6342/08: Inovatívne vzdelávacie materiály pre bakalársky študijný program Automobilová výroba.