

## ROBOTIZOVANÉ MONTÁŽNE SYSTÉMY V AUTOMOBILOVEJ VÝROBE

**Doc. Ing. Milan Svoboda, CSc.**

**Doc. Ing. Jozef Kováč, CSc.**

Technická univerzita v Košiciach

Strojnícka fakulta

Katedra inovácií a reinžinieringu

Park Komenského 9, 041 89 Košice,

[jozkov@tuke.sk](mailto:jozkov@tuke.sk)

Významnou modernizáciou v pružnej montáži sú robotizované montážne systémy. Tieto majú významné a početné zastúpenie v automobilovej výrobe.

Všeobecne štruktúry robotizovaných montážnych systémov je možné rozdeliť do nasledovných hlavných skupín:

- montážne systémy v ktorých roboty vykonávajú len manipulačné funkcie. V tomto prípade sa využívajú na realizáciu manipulačných a montážnych operácií prevažne jednoduché spravidla stavebnicové roboty a manipulátory,
- montážne systémy vytvárajúce montážne centra, s vysokou koncentráciou manipulačných, montážnych a pomocných funkcií na jednom mieste,
- montážne systémy u ktorých manipulačné a montážne operácie vykonáva montážny robot vyššej generácie.

Roboty a manipulátory v montážnych systémoch je možné využívať dvoma základnými spôsobmi :

- pri autonómnej obsluhu montážnych strojov a jednotiek,
- pri skupinovom nasadení v montážnych linkách a v montážnych systémoch.

Príklady referenčných robotizovaných montážnych systémov sú na obr.1 a obr.2.

V štrukturalizácii pružných montážnych systémov ako samostatná skupina sa vyhrávajú montážne centrá. Vychádza sa z analógie pojmov zaužívaných v iných technológiách. Všeobecne sa za centrum pokladá systém, ktorý spĺňa tieto kritéria :

- realizuje viacero druhov montážnych a manipulačných operácií,
- vybavené je číslícovým riadiacim systémom zabezpečujúcim pružné riadenie,

- vybavené je systémom automatickej výmeny montážnych nástrojov,
- vybavené je automatizovaným zásobovacím systémom základných a stavebných súčiastok.

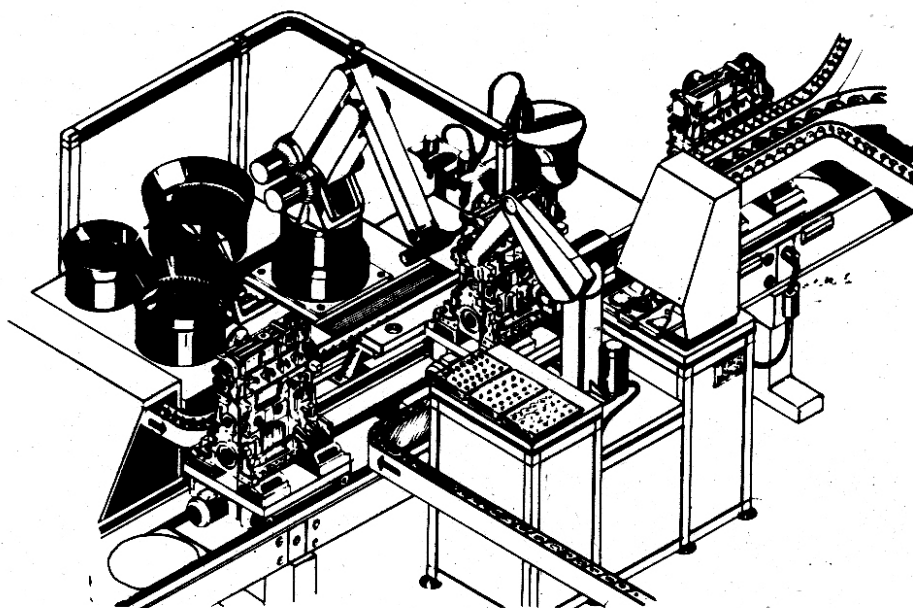
V montáži montážne centrá majú oproti iným technológiám špecifické zvláštnosti, ktoré vyplývajú najmä z podmienok automatizácie a pružnosti ktoré sú komplikovanejšie. Montážne centrá môžu mať aj neusporiadaný systém zásobníkov montovaných súčiastok. Základná odlišnosť od montážnych liniek je vo väčšej koncentrácii montážnych pozícií na jednom mieste. Montážne centrá majú viaceré znaky, ktoré charakterizujú viacpolohové stroje. Montážne centrá môžu mať otáčajúce sa stoly alebo bubny. V centrách sa využívajú roboty a manipulátory na manipuláciu so súčiastkami a nástrojmi.

V súčasnosti sú montážne technológie významnou potencionálnou oblasťou nasadzovania pružných montážnych systémov. Vzhľadom na rozmanitosť objektov montáže, rôznorodosť montážnych operácií a ďalšie faktory, štruktúry pružných montážnych systémov sú značne rôznorodé. Základom pre výstavbu sú stavebnicové jednotky a zariadenia zahrňujúce programovateľné montážne jednotky, roboty a manipulátory, zásobovacia a dopravné zariadenia, riadiace jednotky a pod.

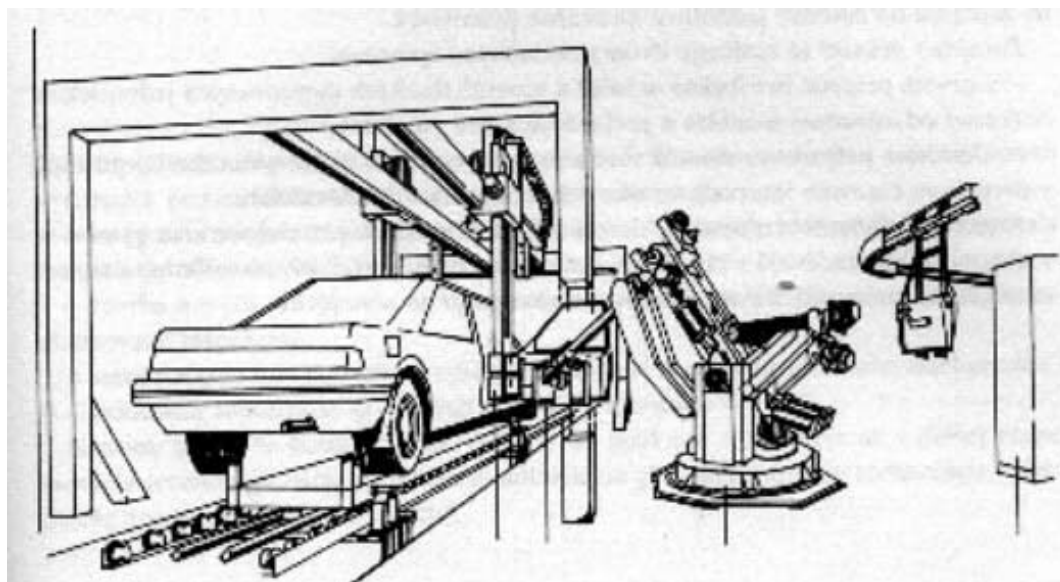
Značne rozšírené v tejto kategórii sú systémy odvodené od asynchrónnych linkových usporiadaní používaných vo veľkosériových a hromadných výrobných. Rozlišujú sa nasledovné referenčné konfigurácie :

- štruktúry s lineárnym jednosmerným dopravníkom,
- štruktúry s uzavretým dopravným okruhom, kde palety v kolmom smere je možné premiestniť na inú dráhu,
- štruktúry s dvojúrovňovými dopravnými zariadeniami, ktoré na konci dráh majú spúšťacie a zdvíhacie jednotky,
- štruktúry s hlavnými dopravníkmi a vedľajšími vetvami,
- štruktúry s dopravníkmi s priebežnou zásobou paliet umiestnených paralelne alebo kolmo na hlavný dopravník,
- špeciálne kombinované štruktúry.

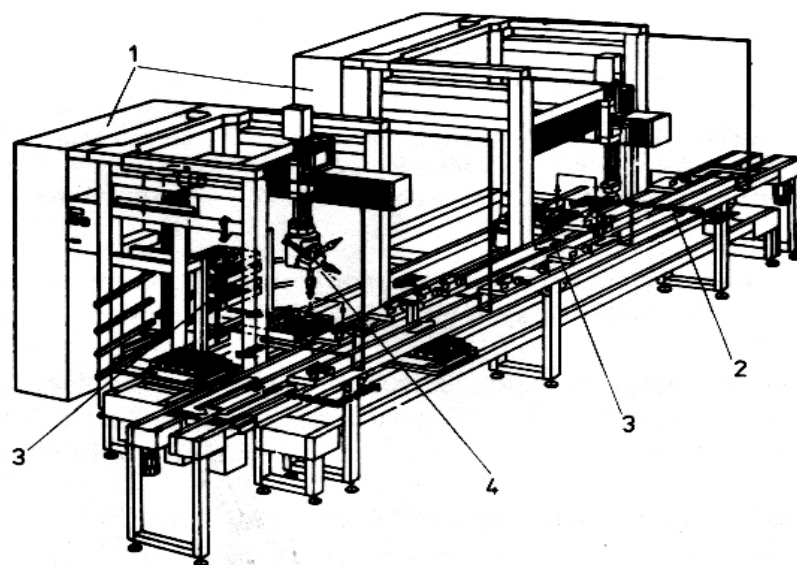
Príklady montážnych systémov na úrovni PVS sú na obr. 3 a obr.4.



Obr. 1 Pilotový robotizovaný montážny systém pre montáž motora automobilu

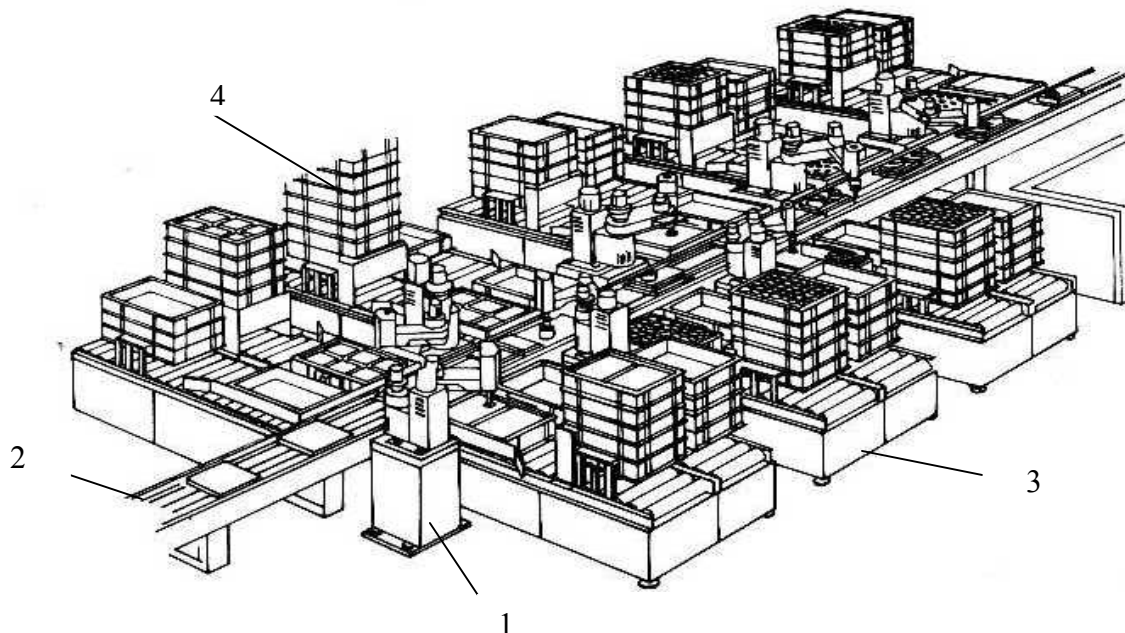


Obr. 2 Robotizovaný montážny systém pre montáž dverí automobilu



Legenda: 1 – montážne centrá s portálovým robotom, 2 – dvojdráhový dopravný systém, 3 – zásobovací systém montovaných objektov, revolverová hlava s montážnymi nástrojmi

Obr. 3 Pružný robotizovaný montážny systém s programovým riadením



Legenda: 1 – montážny robot, 2 – dopravný systém, 3 – vstupné a výstupné jednotky, 4 – palety

Obr. 4 Pružná robotizovaná montážna linka

Referenčné projekty plne automatizovanej výroby sú významným inšpiračným zdrojom aj pre riešenie problémov montáže automobilových uzlov a komponentov.

Z hľadiska komplexnosti riešení sa vyžaduje maximálna miera integrácie materiálových a informačných tokov, montážnych systémov, skladovania a riadenia.

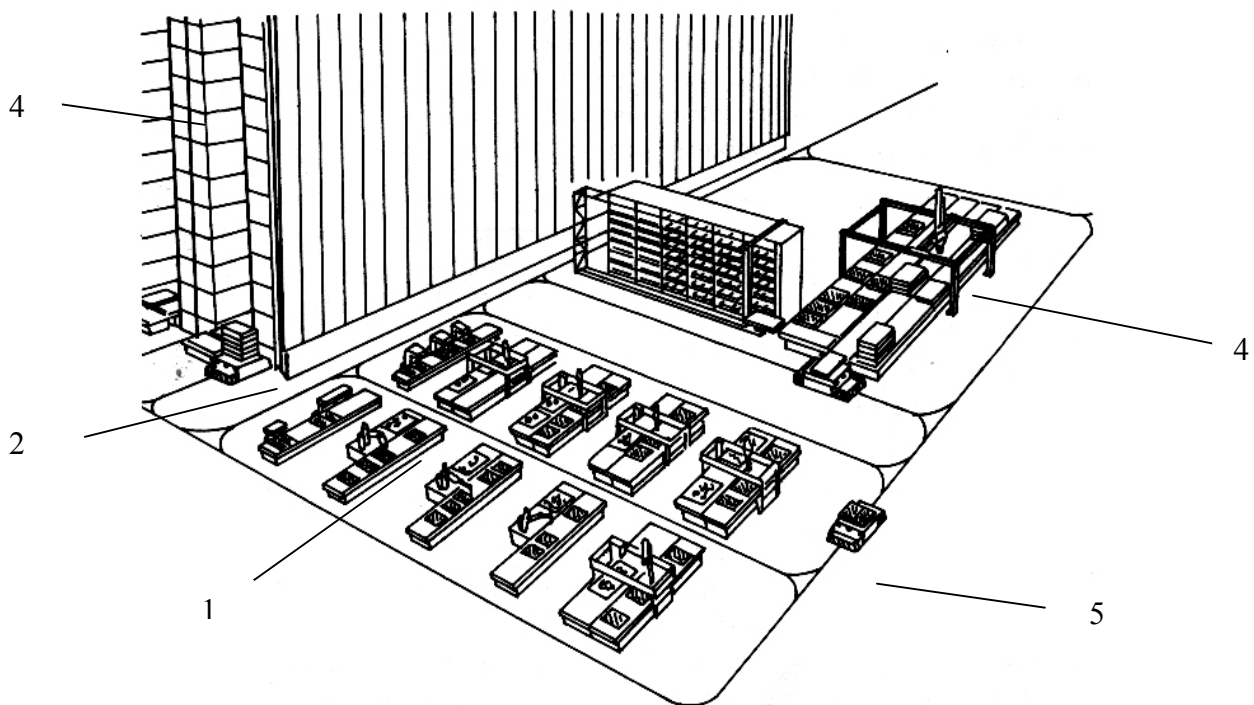
Obr. 5 ukazuje inšpiračný projekt automatizovaného montážneho závodu. V projekte je materiálový tok z montážneho medziskladu dopravníkmi smerovaný k paletizačnej bunke. Súčiastky sa zoskupujú podľa montážneho postupu do systémových palet portálovým robotom.

Z paletizačnej bunky sa systémové palety dopravujú indukčnou vozíkovou dopravou k jednotlivým robotizovaným montážnym bunkám. Skupinové montážne operácie sa vykonávajú v bunkách montážnymi robotmi. Výrobky sa po ukončení montáže prepaletizujú do transportných palet a indukčnými vozíkmi sú dopravované do centrálného skladu.

#### Literatúra

1. Kováč, J., Svoboda, M., Líška, O.: Automatizovaná a pružná montáž. Vienaľa Košice, 2000

Článok vznikol v rámci riešenia grantovej úlohy č. 1/6245/99 Referenčné metódy a techniky režižneringu v strojárstve



Legenda: 1 – programovateľné montážne bunky, 2 – špeciálne montážne bunky, 3 – paletizačný systém, 4 – sklad, 5 – indukčná doprava

Obr.5 Projekt automatizovaného montážneho závodu