



VÝZNAM A ÚLOHA AUTOMATIZÁCIE VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

IMPORTANCE AND ROLE OF AUTOMATION PRODUCTION SYSTEMS

Peter MALEGA

Abstract

Automation means that the process is performed by using programmable machines. Introducing the use of machines to the production process is called mechanization. Automation goes one step further, because the process is not only supported by machines but these machines can work in accordance with the program that regulates the behaviour of the machine. The automation profession includes everyone involved in the creation and application of technology to monitor and control the production and delivery of products and service.

Key words

Automation Systems, NC machines, Control Systems, Production Systems.

Úvod

Automatizácia je etapa rozvoja techniky, pre ktorú je charakteristické uskutočňovanie výrobných, riadiacich a iných procesov bez priameho zásahu človeka, spojená s objavom automatických výrobných liniek (20. roky 20. stor.), automatizovaných prevádzok a závodov, s využívaním modernej výpočtovej a riadiacej techniky (od 50. rokov 20. stor.). [13]

Automatizácia nevylučuje úplne účasť človeka, ktorý kontroluje a všeobecne riadi prácu strojov (nastavenie strojov, zadanie programu, zásobovanie materiálom, údržba), hoci s rozvojom automatizácie stroje čoraz viac preberajú aj tieto funkcie.[1]

Vývoj NC strojov

Vývoj NC strojov sa rozdelil do 4 generácií [1, 3, 4]:

1. Do 1. generácie sa zaraďuje adaptácia a doplnenie ručne riadených strojov.
2. 2. generáciu tvorí nová konštrukcia pre autonómne nasadenie.
3. 3. generácia je pre nasadenie vo výrobných bunkách a pružných výrobných systémoch a linkách.
4. 4. generácia NC strojov sú konštruované pre HSC (High Speed Cutting) obrábanie a autonómne a systémové nasadenie (prebieha doposiaľ).

V rámci týchto etáp vznikali postupne NC stroje pre všetky základné profesie obrábania, obrábacie, frézovacie, sústružnícke centrá a stroje s automatickou manipuláciou s obrobkami a nástrojmi pre nasadenie do systémov. Vývoj NC strojov, výrobných systémov a ich komponentov sa začal písať už pred rokom 1950 a pokračuje až doposiaľ.



Význam automatizácie v priemyselnej výrobe

Hlavným zdrojom tvorby a realizácie pokrokovej techniky v doterajších vývojových štádiách výrobného procesu je racionalizácia. Cieľom racionalizácie je väčšia operatívnosť riadenia, zníženie nákladov na výrobu, oslobodenie človeka od monotónnej a únavnej práce, zvýšenie výroby, akosti a kvality a úspora ľudského činiteľa.[3, 6]

Preventívna racionalizácia je činnosť, v ktorej sa systémovým spôsobom zavádzajú technické, ekonomické a ergonomické požiadavky v ich vzájomnej interakcii do novovytvoreného alebo zrekonštruovaného diela na dosiahnutie jeho optimálneho efektu.[2]

Automatizácia výroby znamená využitie rôznych technických prostriedkov, pomocou ktorých samočinne prebiehajú dielčie, alebo celé pracovné procesy podľa vopred zadaného programu.[1]

Tab. 1 Automatizácia na úrovni stupňov automatizácie[1]

Automatizácia na úrovni dielní	
1. stupeň	automatizácia jednotlivých technologických operácií
2. stupeň	automatizácia systému technologických operácií v rámci technologického procesu
3. stupeň	automatizácia systému technologických operácií v rámci výrobného úseku, dielne
4. stupeň	komplexná automatizácia výrobného úseku, dielne – automatizácia na úrovni podniku
5. stupeň	automatizácia technologických procesov v rámci rovnakých dielni, prevádzok
6. stupeň	automatizácia technologických procesov vo všetkých dielňach, prevádzkach v rámci podniku
Automatizácia na úrovni výrobných zoskupení	
7. stupeň	automatizácia vo všetkých podnikoch v rámci výrobných zoskupení
Automatizácia na úrovni teritória	
8. stupeň	automatizácia okresu, kraja, republiky, atď.
Automatizácia na úrovni rezortu a zoskupenia	
9. stupeň	automatizácia výrobných jednotiek a zoskupení v rámci určitého rezortu
10. stupeň	automatizácia v niekoľkých rezortoch v rámci zoskupenia

Základné etapy automatizovanej výroby

Medzi základné etapy automatizovanej výroby môžeme zaradiť [7, 8]:

- Automatizácia pracovného cyklu – nasadzovanie poloautomatov a automatov. Ide o automatizáciu technologických procesov. Vznik automatov je nevyhnutným dôsledkom rozvoja a zdokonaľovania konštrukcií výrobných strojov.
- Automatizácia sústavy strojov – vytváranie automatických liniek a úsekov. Zahŕňa rozličné výrobné operácie ako napr. obrábanie, meranie a kontrolu, montáž, balenie a iné.

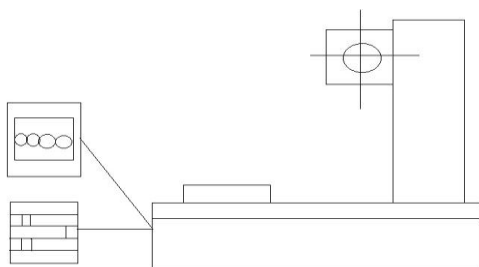


- Komplexná automatizácia výrobných procesov – výstavba automatizovaných dielní a závodov. Široko využívajúce elektronické riadiace systémy strojov, automatizované systémy riadenia výroby, systémy riadenia kvality a iné.

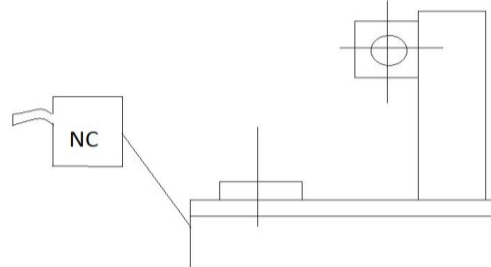
Uvedené základné hodnotenie automatizácie výroby možno rozvinúť prostredníctvom celého radu klasifikačných znakov.

Prostriedky automatizácie

Riešenie automatizovaných úloh je ovplyvnené typom výroby. Technické prostriedky použité pre automatizáciu kusovej, sériovej a hromadnej výroby musia vychádzať z optimálnosti riešenia po stránke technologickej, technickej a ekonomickej. V kusovej a malosériovej výrobe bude prevládať nasadenie pružných automatizačných výrobných systémov, pričom vo veľkosériovej a hromadnej výrobe bude ťažisko v tzv. tvrdej automatizácii.[3, 10]



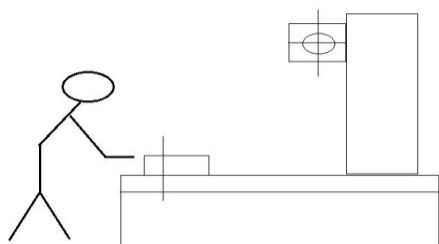
Obr.1 Technické uchovanie informácií
v tvare pružných pamätí



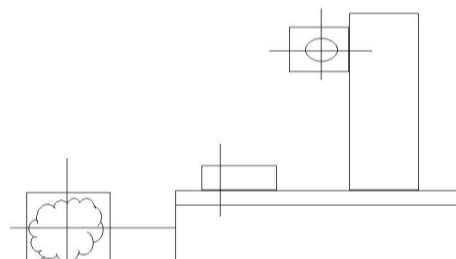
Obr.2 Technické uchovanie informácií
v tvare pružných pamätí pomocou NC

Základné kritéria prostriedkov automatizácie [4, 5]:

- Kritérium miery odstraňovania človeka z výrobného procesu a prenesenie riadiacich a regulačných funkcií na samotné zariadenie.
- Spôsob spracovania informácií – prirodzené spracovanie informácií v ľudskej pamäti, technické uchovanie informácií v tvare pevných pamätí, technické uchovanie informácií v tvare pružných pamätí.



Obr. 3 Prirodzené spracovanie informácií
v ľudskej pamäti



Obr.4 Technické uchovanie informácií
v tvare pevných pamätí

Trendy automatizácie

Trendmi automatizácie sú lepšia kvalita, nižšia spotreba energie a surovín, viac informácií, služieb a komfortu, spoľahlivejšie a lepšie opraviteľné, prispôsobiteľné novým požiadavkám užívateľa, dlhšia životnosť, nižšie prevádzkové náklady počas životnosti (automatizačné zariadenia sú využívané 7 až 15 rokov). Hlavné trendy automatizácie môžeme rozdeliť do 2 etáp [3, 6, 8, 11,14]:



- Výrobná automatizácia - Automatizácia je dnes jedným z najdynamickejších technických odborov, je medziodborovou disciplínou. Využíva najmodernejšie mikroelektronické súčiastky a preberá najnovšie výsledky (informácie, postupy a výsledky výskumu i štandardné výrobky) z rôznych odborov, predovšetkým z elektroniky a techniky počítačov, informatiky a komunikačnej techniky, ale aj z meracej techniky, techniky pohonov a zabezpečovacej techniky.
- Nevýrobná automatizácia - Automatizácia nevýrobných procesov sa prejavuje v malej energetike (malé vodné elektrárne, veterné elektrárne, využitie solárnej energie) a technike budov (elektroinštalácie, svetelná technika tepelná a chladiaca technika, vzduchotechnika, klimatizácia, riadenie netradičných a obnoviteľných energetických zdrojov, vodného hospodárstva a čistiareň vôd), logistických systémov (skladového hospodárstva, manipulačných a dopravných systémov, výťahov a eskalátorov, automatických dverí a vrát, parkovacích a garážových systémov, používanie prístupových a sledovacích systémov) ale i vo vybavení WC, technická diagnostika a zabezpečovacia technika, automatizované meracie a monitorovacie systémy a systémy diaľkového ovládania, nápojové a iné predajné automaty, zariadenia využívajúce inteligentné čipové karty a ďalšie zariadenia.

Optimalizácia automatizovaného výrobného procesu

Hlavné oblasti optimalizácie možno rozdeliť do týchto oblastí [3, 6]:

- spôsob výroby (obrábanie, odlievanie) - je závislý najmä od počtu vyrábaných kusov, veľkosti dávok jedného typu výrobku ako aj od zložitosti výrobku. Od toho závisí aj voľba ustavujúcich plôch, možnosti upínania, dosiahnuteľná presnosť výroby a iné,
- voľba výrobného postupu - optimálny výrobný postup je treba voliť s ohľadom na počet vyrábaných kusov. Obzvlášť opatrne treba postupovať pri hromadnej a veľkosériovej výrobe,
- výber výrobných prostriedkov (stroje, nástroje, prípravky, atď.) - výrobné prostriedky sa určujú na základe technologického postupu, rozmerov výrobku a jeho zložitosti. Veľký vplyv má opäť sériovosť výroby,
- spôsob automatizácie toku materiálu (dopravník, indukčný vozík, atď.) - voľba je závislá od veľkosti a hmotnosti prepravovaných výrobkov, ako aj od vzdialeností, na ktoré je treba výrobky prepravovať. Sem treba zaradiť aj tok prípravkov a nástrojov,
- spôsob riadenia výrobného procesu - je to zvyčajne integrujúci člen automatizácie výrobného procesu. Pod pojmom riadenie sa rozumejú technické postupy, pri ktorých stroje, prístroje a zariadenia v ohraničenom systéme sú ovplyvňované vo svojich fyzikálnych a technických hodnotách žiadaným spôsobom v rámci platných zákonitostí.

Súhrn

Trhové prostredie je také prostredie, kde stále niekto víťazí, ale aj niekto prehráva. Dynamický celok, ako trh nazývame, sa stále mení a spoločnosti majú možnosť ovplyvňovať správanie konkurenčných spoločností svojimi aktivitami a neustálymi zlepšeniami. Sila vplyvu je daná zdrojmi a rôznymi možnosťami spoločnosti (technologickou úrovňou, finančnými zdrojmi a výrobnou kapacitou).



Správne riadená spoločnosť je vtedy, keď platí, že byť úspešným podnikom znamená uspokojiť potreby a želania lepšie ako konkurencia. Preto sa musia pracovníci spoločností prispôbiť nielen rôznym stratégiám konkurentom, ale hlavne potrebám cieľových spotrebiteľov.

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu VEGA č. 1/0102/11 "Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútropodnikových výrobných a nevýrobných procesov."

Tento príspevok bol vytvorený taktiež s realizáciou projektu "Centrum výskumu riadenia technických, environmentálnych a humánnych rizík pre trvalý rozvoj produkcie a výrobkov v strojárstve" (ITMS: 26220120060), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja – aktivita 3.1 Integrované projektovanie výrobných systémov na báze fyzického a virtuálneho modelovania.

Kľúčové slová

Automatizované systémy, NC stroje, kontrolné systémy, produkčné systémy.

Použitá literatúra

- [1] Buda, J. – Kovač, M.: *Projektovanie a prevádzka robotizovaných systémov*. Bratislava: ALFA, 1990. ISBN: 80-8073-354-6, str. 259-264.
- [2] Houša, J.: *Metodika konštruovania obrábacích strojov*. Skriptá PGŠ "Progresívne metódy navrhovania vyrovnej techniky pre obrábanie". Košice: ES VŠT, 1990.
- [3] Demeč, P.: *Automatizácia výrobných strojov*. Košice: Strojnícka fakulta TU, 2007. ISBN 978-80-8073-817-4.
- [4] Kelča, F.: *Automatické řízení výrobních strojů III.: Počítačové řízení*. Brno: Nakladatelství VUT Brno, 1992. ISBN 80-214-0429-9.
- [5] Poppeová, V., Čuboňová, N., Uriček, J., Kumičáková, D.: *Automatizácia strojárskej výroby*. Žilina: EDIS, 2002. ISBN 80-8070-009-5.
- [6] Kovač, M., Buda, J., Šimšík, D.: *Projektovanie výrobných systémov*. Vydavateľstvo Alfa, Bratislava. 1991. ISBN 80-05-00709-4.
- [7] Pfeifer, V.: *Automatické řízení výrobních strojů*. Plzeň: Vydavatelství ZČU, 1997. ISBN 80-7082-329-1.
- [8] Valenčík, Š.: *Automatizácia výrobných procesov*. Košice. Edičné stredisko VŠT v Košiciach, 1989. ISBN 80-7099-034-1.
- [9] Stehle, T.: *Trends in machine tool design and manufacturing systems for the future*. In: "High speed cutting in design and use of machine tools". Sborník přednášek BW 1998, str. 24-34.
- [10] Demeč, P.: *Výrobná technika*. Košice: Strojnícka fakulta TU, 2005. ISBN 80-8073-426-7.
- [11] Weck, M.: *Werkzeugmaschinen. Band 3. Automatisierung und Steuerungstechnik*. Düsseldorf: VDI-Verlag GmbH, 1978. ISBN 3-18-400393-0.
- [12] Kelča, F.: *Automatické řízení výrobních strojů II*. Brno: Ediční středisko VUT Brno, 1989. ISBN 80-214-0016-1.
- [13] Král, J. - Bobková, D.: *Animácia a simulácia podnikových procesov*. In: Trendy v systémoch riadenia podnikov : 10. medzinárodná vedecká konferencia : Vysoké Tatry -



Štrbské Pleso, 15.-17. október 2007 : Zborník príspevkov v elektronickej forme. Košice : TU, Sjf, 2007. 5 s. ISBN 978-80-8073-885-3.

- [14] Šebo, D. - Verebová, H. - Sirková, M.: *Softvér na multikriteriálne hodnotenie pracovísk s využitím piktogramov*. In: Trendy v systémoch riadenia podnikov : 10. medzinárodná vedecká konferencia, Vysoké Tatry - Štrbské Pleso, 15.-17. október 2007 : Zborník príspevkov v elektronickej forme. Košice : TU Sjf, 2007. 6 s. ISBN 978-80-8073-885-3.

Kontaktná adresa

Ing. Peter Malega, PhD.

Technická univerzita, Strojnícka fakulta,

Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu,

Němcovej 32, 042 00 Košice,

e-mail: peter.malega@tuke.sk