



MODERNIZÁCIA VÝROBNÉHO STROJA

MODERNIZATION OF PRODUCTION MACHINES

Juraj KOVÁČ - Ľuboslava ŠIDLOVSKÁ

Abstract

The paper is dealing with modernization of obsolete production machines from technical and innovation reasons. It specifies different options of modernization and describes example for modernization of conventional lathe.

Key words

Modernization, manufacturing machine, lathe

Úvod

Modernizácia výrobných strojov umožňuje zlepšovať ich technické a technologické možnosti formou výmeny, zastaralých, poruchových resp. opotrebovaných prvkov, uzlov a jednotiek, za nové. Cieľom sú, pri nižších investičných nákladoch, modernejšie výrobné prostriedky, zabezpečujúce jednoduchú a ľahko zvládnuteľnú obsluhu, vyššiu produktivitu, nižšiu spotrebu energií a jednoduchšiu údržbu. Modernizáciou sa zvyšuje aj presnosť výroby, rýchlosť realizácie jednotlivých operácií a spôsob programovania. U niektorých typov výrobných strojov sú aj rozširované aj ich technologické možnosti.

1. Modernizácia existujúcich technicky a morálne nevyhovujúcich výrobných strojov

Filozofia modernizácie je často zdôvodňovaná značným počtom starých či starších, ale nevyužívaných strojov s nízkou zostatkovou hodnotou, primeranou mechanickou presnosťou a spoľahlivosťou a viac menej nereálnosťou nákupu špičkových výrobných strojov malou firmou bez záruky 100 % nej návratnosti v primeranej lehote, t.j. bez istého zabezpečenia maximálneho využívania takéhoto stroja (bez istoty trvalého viacročného odbytu).

Modernizáciu výrobných strojov podľa rozsahu uskutočnených výkonov možno rozdeliť na:

- modernizáciu strojov doplnením o modernizačné prvky - daný typ modernizácie je možné využiť v prípade strojov, ktoré sú v dobrom technickom stave a teda nepotrebujú opravy; stroje sa vybavujú sa vhodným modernizačným zariadením podľa druhu a typu; výhodou modernizácie je, že sa dá uskutočniť veľmi rýchlo bez zbytočných strát vo výrobe, tzn. aj mimo pracovnej doby strojov,
- modernizácia strojov na základe opravy niektorých prvkov, modulov alebo uzlov - podstata modernizácie spočíva vo vykonaní úpravy alebo rekonštrukcie určitých prvkov, modulov, uzlov na príslušnom stroji s ohľadom na doplnenie o modernizačné prvky; táto modernizácia vyžaduje technickú prípravu (nákresy, výkresy atď.), demontáž, úpravu alebo výrobu dielcov, montáž a uvedenie stroja do prevádzky; z týchto dôvodov dochádza k vyradeniu stroja z výroby a k časovým stratám; v záujme zmiernenia uvedených dopadov na výrobu, sa vyrábajú potrebné diely vopred a prípadná modernizácia sa vykoná u užívateľa (aj bez odvozu stroja); efektívne je

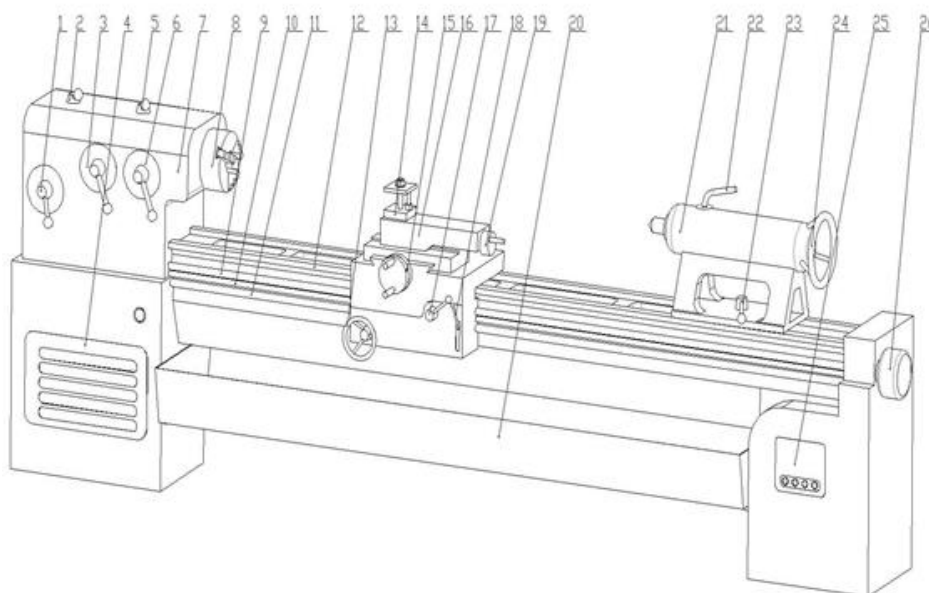


využiť skúsenosti z predchádzajúcich opráv a uskutočniť takéto modernizácie na väčšom počte strojov,

- generálne opravy spojené s modernizáciou strojov - zámerom je uviesť stroje do takého stavu, aby im boli navrátené všetky pôvodné vlastnosti a bola zaručená presnosť a výkonnosť v takej miere ako po ich vyrobení; z daného popisu vyplýva, že ide o vyšší stupeň úrovne generálnych opráv rozšírených o modernizačné prvky, čím sa dosiahne priblíženie funkčných a výkonových parametrov na úroveň vyrábaných strojov; daný spôsob modernizácie je najnáročnejší; po ich uskutočnení sú výsledkom stroje porovnateľné s technickou úrovňou nových strojov; popisovaný spôsob opravy je vyjadrovaný aj termínom retrofitting - tento typ opravy možno ďalej rozdeliť na individuálne generálne opravy s modernizáciou a skupinové generálne opravy s modernizáciou [5]

2. Návrh modernizácie konvenčného hrotového sústruhu

Pre modernizáciu bol vybraný hrotový sústruh (obr.1) vyrobený pred rokom 1975. Ide o predstaviteľ a univerzálnej strednej veľkostnej rady s dobrými výkonnostnými parametrami. Jeho modernizácia môže byť zaujímavá z dôvodu jeho vysokej početnosti v minulom období v strojárskom sektore.



Legenda:

1. Páka pre zapínanie veľkostí posuvov a závitov, Páka pre radenie rýchlostných stupňov vretena
2. Páka pre zapínanie veľkostí posuvov, závitov a vypínacia páka ťažného hriadeľa a vodiacej skrutky, 3. Kryt motora, 4. Páka pre radenie rýchlostných stupňov vretena, 5. Páka pre zapínanie vodiacej skrutky, 6. Kryt prevodovky, 7. Skľučovadlo, 8. Vypínací hriadeľ, 9. Vodiaca skrutka, 10. Ťažný hriadeľ, 11. Lôžka, 12. Ručné koleso pozdĺžneho posuvu suportu, 13. Nožová hlava, 14. Ručné koleso priečného posuvu suportu, 15. Suport, 16. Páka matice vodiacej skrutky, 17. Páka pre zapínanie chodu vretena alebo prepínanie smeru posuvu, 18. Koliesko ručného pozdĺžneho posuvu horného suportu, 19. Nádobka na triesky, 20. Koník, 21. Páka pre zaistenie hrotovej objímky, 22. Zaisťovacia matica koníka, 23. Ručné koleso, 24. hrotovej objímky koníka, 25. Kryt poistiek, 26. Reverzný prepínač a vypínač motora

Obr. 1 Konvenčný univerzálny hrotový sústruh [5]



Tab. 1 Základné technické parametre hrotového sústruhu

Obežný priemer nad lôžkom	450 mm
Obežný priemer nad suportom	290 mm
Vzdialenosť hrotov	1500 mm
Pôdorysná plocha stroja (šírka x dĺžka)	1000 x 2950 mm
Rozsah otáčok vretena - 8 stupňov v rozsahu	28-710 ot/min.
Pozdĺžny rozsah pracovných posuvov	0,057-3,45 mm/ot.
Priečny rozsah pracovných posuvov	0,019-1,15 mm/ot.
54 metrických závitov so stúpaním	0,25-8 mm
54 Whitworthových závitov na 1"	2-120
54 modulových závitov s modulom	0,25-8
54 Diametral pitch závitov	4-240 Dp
Výkon motora	4 kW
Hmotnosť stroja s bežným príslušenstvom	1250 kg
Maximálna hmotnosť obrobku	450 kg

3. Navrhnuté modernizačné prvky

Pri zhodnotení vlastností a parametrov výrobného stroja ukázala sa potreba reálne vylepšiť presnosť odmeriavania (zvýšenie presnosti a rýchlosti odmeriavania) v dvoch osiach, ako aj potreba rozšírenia jeho technologických možností o realizáciu technológie priečného vŕtania či vytvárania drážky vo vyrábaných hriadeloch. S tým súvisí aj rozšírenie možnosti polohovania vretena (v tomto prípade po 30°). Technologické prínosy sú uvedené v tab. 1.

Tab.1 Technologické prínosy modernizácie

Zvýšenie úžitkovej hodnoty • zvýšenie opakovateľnej presnosti výroby, • skrátenie času na rozmerovú kontrolu (meranie), • zjednodušenie nastavovania pracovných polôh suportov (skrátenie časov), • úspora ďalšej technológie, (resp. prípravných časov) vŕtania či frézovania do rozmeru 6 mm bez prepínania obrobku.
Doplnené technické parametre stroja • opakovateľná presnosť obrábania v presnosti 10⁻² mm, • priečne vŕtanie do 6 mm, • frézovanie drážky do rozmeru 6 mm, • polohovanie vretena 12 x 30°, • príkon vŕtacej (doplnenej) jednotky 0,75 kW.

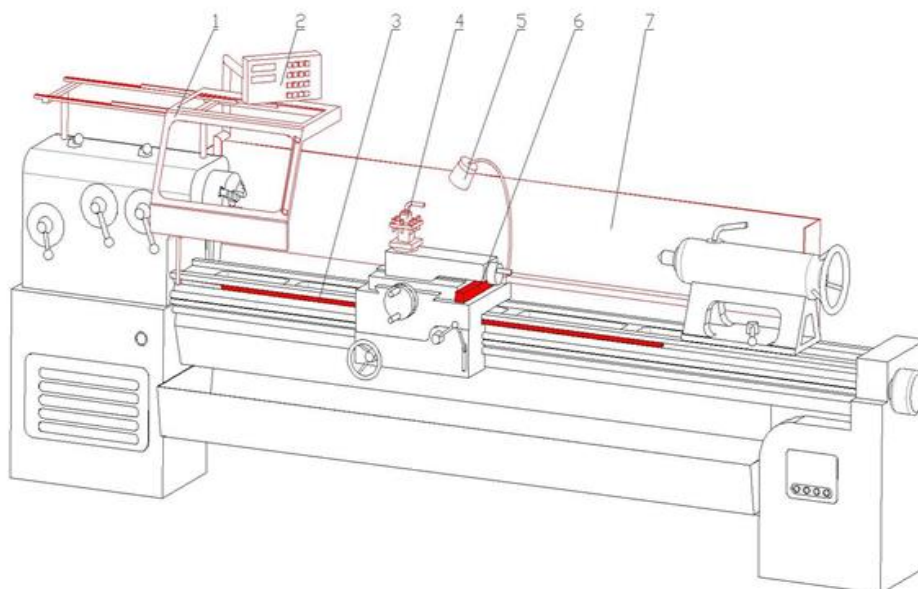
Hrotový sústruh v rámci modernizácie bol doplnený aj o ďalšie riešenia:

- zvýšenie ergonomickej úrovne, bezpečnosti a ochrany pracovníka (krytovanie, osvetlenie),
- montáž nových odmeriavacích zariadení - digitálne odmeriavanie s analógovým displejom pre pohyb v pozdĺžnej a priečnej osi suportu,
- infraštruktúrna vybavenosť stroja - štvorčelust'ové sklúčovadlo a rýchloupínacia štvornožová hlava nástrojov.



Ergonomickú úroveň a bezpečnosť zlepšuje kryt vretena sústruhu, nové halogénové osvetlenie a zadný kryt pre zachytávanie triesok. []

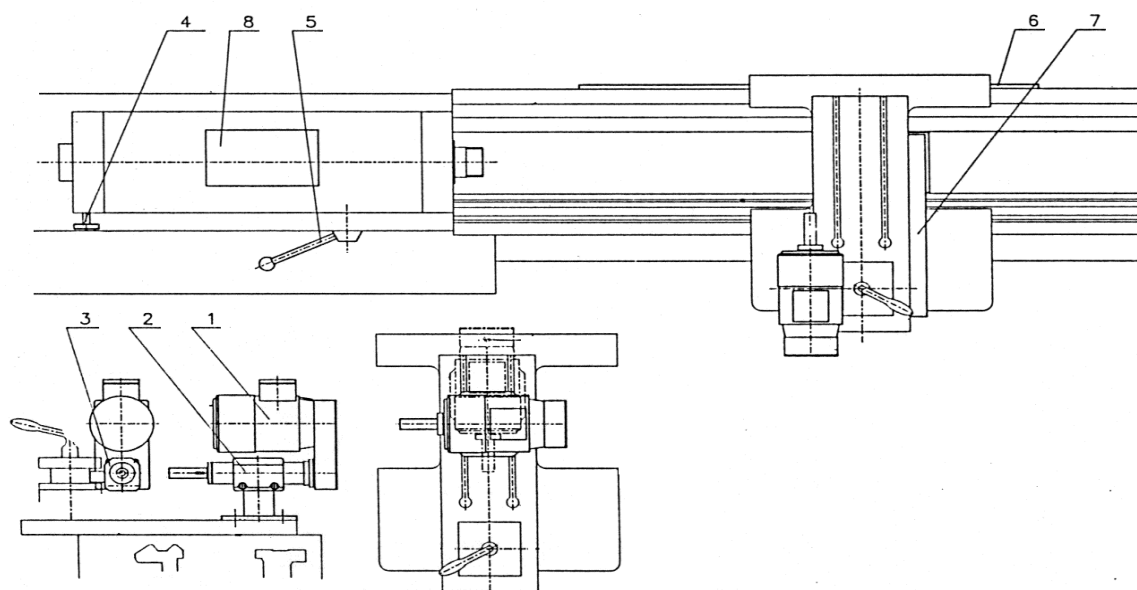
Ilustrácia stroja po modernizácii je uvedená na obr. 2. Detail riešenia modernizácie je na obr.3.



Legenda:

1. Nové krytovanie vreteníkovej jednotky, 2. Digitálny indikátor polohy suportovej jednotky
3. Digitálna odmeriavacia jednotka pre pozdĺžnu pohybovú os suportovej jednotky, 4. Rýchloupínacia štvornožová hlava nástrojov, 5. Nové halogénové osvetlenie, 6. Digitálna odmeriavacia jednotka pre priečnu pohybovú os suportovej jednotky, 7. Zadný kryt sústruhu pre lepší odvod triesok do nádoby na triesky

Obr. 2 Konvenčný hrotový sústruh po modernizácii [4]



Legenda: 1- vŕtacia jednotka, 2- držiak, 3- držiak, 4- polohovanie vretena, 5- snímač páky, 6- pozdĺžny snímač dráhy, 7- priečny snímač dráhy, 8- indikácia polohy

Obr. 3 Príklad riešenia uzlov modernizácie [4]



Záver

Modernizácia existujúcich výrobných strojov je investične menej náročná ako kúpa nových, ale vzniká problém stanovenia času, kedy je potrebné výrobný stroj modernizovať a kedy vymeniť za nový. Výrobné stroje sú posudzované mnohými parametrami. V praxi sa výrobný stroj analyzuje spravidla na základe parametrov, ktoré vplývajú na jeho funkčnú činnosť. Výhodné je ak nepresiahnu náklady na jeho modernizáciu 40% nákladov, spojených s investíciou do nového stroja s porovnateľnými parametrami.

Kľúčové slová

Modernizácia, výrobný stroj, sústruh

Príspevok je súčasťou riešenia projektu VEGA 1/0102/11: „Metódy a techniky experimentálneho modelovania vnútropodnikových výrobných a nevýrobných procesov“.

Použitá literatúra

- [1] Buda, J., Kováč, M.: Metodika projektovania výrobných procesov v strojárstve, Alfa Bratislava, 1985
- [2] KOVÁČ, J.: Modernizácia existujúcej výrobnéj základne [online]. Košice: Strojnícka fakulta, 2002. In: Transfer inovácií. 2002, č. 4, s.156-158. Dostupné na internete: <<http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/>>. ISSN 1337-7094
1. KOVÁČ, M., KOVÁČ, J.: Inovačné projektovanie výrobných procesov a systémov. Edícia vedeckej a odbornej literatúry, Sjf TU v Košiciach, 2011, ISBN 978-80-553-0805-0
- [3] NOSKO, I., a kol.: Vývoj a opakovaná výroba technických prostriedkov pre modernizáciu výrobnéj základne. Výsk. správa. VUKOV Prešov, 1997
- [4] SIVAČKO, Viktor: Návrh systému regeneratívnej obnovy konvenčných strojov: Bakalárska práca. Košice: Technická univerzita, Strojnícka fakulta, 2012
- [5] VALENČÍK, Štefan: Metodika obnovy strojov. Košice: Technická univerzita, Strojnícka fakulta, 2011. 330 s. ISBN 978-80-553-0679-7
- [6] VALENČÍK, Štefan: Údržba a obnova strojov. 1.vydanie. Košice: Technická univerzita, Strojnícka fakulta, 2010. 416 s. ISBN 978-80-553-0514-1

Kontaktná adresa

Ing. Juraj Kováč, PhD.
TU, Strojnícka fakulta
Katedra výrobnéj techniky a robotiky
Němcovej 32, 040 01 Košice
e-mail: juraj.kovac@tuke.sk
Ing. Ľuboslava ŠIDLOVSKÁ
TU, Strojnícka fakulta
Katedra výrobnéj techniky a robotiky
Němcovej 32, 040 01 Košice
e-mail: juraj.kovac@tuke.sk

