

Technická hodnota tvárniacich strojov a možnosti jej zvýšenia

Ladislav Pollák
Erich Antl

Úvod

Stroje, prístroje či súbory strojov ako sú výrobné linky, pružné výrobné systémy a ďalšie, ktoré majú samostatné technicko-ekonomické určenie a plnenie prevádzkovo-technických funkcií stanovených výrobcom, dovozcom či predajcom sa všeobecne označujú spoločným názvom „stroje a strojové zariadenia“. Výpovednou hodnotou o celkovom stave strojov, strojových zariadení a ich príslušenstva je ich aktuálna technická hodnota, ktorá sa počas prevádzky strojov mení na základe ich technického stavu.

Problematika ohodnocovania a stanovenia technickej hodnoty tvárniacich strojov patrí do vedeckého a študijného odboru súdne inžinierstvo. Súdne inžinierstvo sa vyznačuje tým, že je interdisciplinárnym odborom, a to v disciplínach zdanlivo nesúvisiacich. Dôležitým poslaním súdneho inžinierstva je skúmanie príčin, priebehu a dôsledku negatívnych technických javov všetkých odborov. Jeho významným použitím v rámci hľadania materiálnej pravdy je objasňovanie týchto javov na účely prerokovania pred štátnymi orgánmi, predovšetkým v trestnom a občianskoprávnom konaní (vyšetrovacie orgány, prokuratúry, súdy), pri arbitrážnom konaní, prípadne pre potreby správnych orgánov a organizácií [10]. Objektom súdneho inžinierstva je však aj rozsiahla oblasť stanovenia všeobecnej hodnoty majetku, teda aj majetku podniku ako celku, jeho časti, zložky (hmotná a nehmotná), alebo iného majetku.

Aktuálny technický stav strojov a strojových zariadení ovplyvňuje viacero faktorov. Patrí k nim najmä starostlivosť o stroj (údržba strojov po poruche, údržba podľa časového plánu, údržba strojov podľa ich skutočného stavu), patria sem opravy (bežné, celkové, generálne), prevádzkové prostredie, smennosť, vek stroja (základná amortizácia) [1]. Základná amortizácia je percentuálnou mierou fyzického opotrebovania strojov podľa ich predpokladanej technickej životnosti, stanovenej na základe technických parametrov strojov a ich normálneho používania za predpokladu vykonávania údržby a opráv podľa pokynov výrobcu alebo predajcu stroja. Skutočný technický stav sa pri posudzovaní znalcom zohľadňuje tzv. zrážkou (-Z), resp. prirážkou (+Z), pričom znalec skúma charakter prevádzky stroja, kvalitu údržby, vyskytujúce sa chyby, poškodenia a pod. Zrážka alebo prirážka môže vyjadrovať aj kvalitu vykonaných opráv, poškodenie skupín, ktoré nie je spôsobené normálnym opotrebovaním, prípadne zvýšené opotrebovanie na začiatku prevádzky stroja.

Dôležitými výrobnými prostriedkami, ktoré podstatne ovplyvňujú produktivitu a hospodárnosť výroby vo všetkých strojárskych oboch, sú tvárniace stroje [2]. Tvárniace stroje v posledných rokoch nadobudli veľký význam pri výrobe výkovkov a výtvarkov zásluhou veľkej úspory materiálu a času, ktorých náročnosť je charakteristická pre technológiu tvárnenia. Pre stanovenie technickej hodnoty tvárniacich strojov je vzhľadom na ich vysokú cenu potrebná dôkladná analýza všetkých javov vplyvajúcich na skutočný technický stav strojov, a tým aj na výšku ich aktuálnej technickej hodnoty.

1. Tvárniace stroje

Technicko-ekonomický profil tvárnenia sa všeobecne v štruktúre strojárskych technológií prejavuje tým, že tvárnením zhotovený vý-

kovok alebo výlisok sa takmer približuje konečnému tvaru výrobu. Vyžaduje sa už len minimálne dokončenie inou technológiou. Pretože vlastné tvárnenie je veľmi krátka operácia, neskracuje sa len čas výroby, ale znižujú sa výrobné náklady a súčasne sa dosahujú významné úspory na východiskovom materiáli, a to najmä pri ustálenej sériovej výrobe. Tvárniace stroje určujú pokrokovú úroveň technológie strojárskych výroby, jej vysokú produktivitu, efektívnosť a kvalitu výrobkov.

Tvárniace stroje možno rozdeliť podľa piatich hlavných kritérií [6]:

1. podľa druhu hlavnej formy využitej energie,
2. podľa relatívneho pohybu pracovného nástroja,
3. podľa pohonu,
4. podľa technologického určenia,
5. podľa väzby k pracovnému orgánu.

Podľa normy STN 21 0200 sa tvárniace stroje rozdeľujú do 9 hlavných skupín:

1. Lisy
2. Buchary
3. Tvárniace automaty
4. Nožnice
5. Ohýbačky
6. Zakružovačky
7. Rovnačky
8. Valcovačky
9. Tvárniace komplexy

Základné skupiny tvárniacich strojov [6]:

1. Stojan – slúži na uchytenie všetkých častí lisu a je hlavnou skupinou zachytávajúcou sily užitočného odporu, ktoré vznikajú počas tvárnenia. Hlavnou požiadavkou na konštrukciu stojana je jeho tuhosť.
2. Mechanizmus pohonu – predstavuje súhrn hriadeľov a prevodov (ozubených a s klinovými remeňmi), pomocou ktorých sa krútiaci moment vyvíjaný elektromotorom a zotrvačnikom lisu odovzdáva prostredníctvom spojky na hlavný (pracovný) hriadeľ lisu.
3. Činný orgán (baran, šmykadlo) – jeho úlohou je odovzdať pramociary pohybu kľukového mechanizmu a preniesť vyvinutú silu z nástrojov na kľukový hriadeľ.
4. Spojka a brzda.
5. Elektrovýzbroj.
6. Prídavné mechanizmy slúžiace na automatizáciu alebo na rozšírenie rozsahu použitia stroja.

2. Ohodnocovanie tvárniacich strojov

Postup stanovenia hodnoty strojov a strojových zariadení predpisuje Vyhláška MS SR č. 86/2002 Z. z. v prílohe č. 4: Postup stanovenia všeobecnej hodnoty strojov, strojových zariadení, dráhových vozidiel, plavidiel a lietadiel. Postup spočíva v porovnaní úrovne skutočného technického stavu stroja po odpracovaní známeho pracovného cyklu s jeho prognózovaným technickým stavom a na jeho základe vypočítanej technickej hodnoty stroja vyjadrenej v Sk alebo všeobecnej hodnoty stroja, takisto vyjadrenej v Sk.

Pri určovaní technickej hodnoty stroja alebo strojového zariadenia by sa mal znalec riadiť nasledujúcim postupom:

1. Zaradenie stroja do kategórie (podľa kategorizácie strojov a strojových zariadení)

Tvárnice stroje sa zaraďujú do kategórie „Tvárnice stroje na kovy a plastické hmoty“.

2. Stanovenie východiskovej hodnoty stroja

Používa sa pri výpočte technickej hodnoty stroja vyjadrenej v Sk alebo pri výpočte všeobecnej hodnoty tvárniaceho stroja. Stanovuje sa na základe vstupných nákladov a obstarávacej ceny.

3. Stanovenie východiskového technického stavu stroja

Je technický stav tovársky vyrobeného nového stroja, prípadne stroja po celkovej alebo generálnej oprave, modernizácii alebo rekonštrukcii vo vzťahu k tovársky vyrobenému novému stroju. Vyjadruje sa v percentách.

4. Výpočet základnej amortizácie

Základná amortizácia stroja nečleneného na skupiny sa stanoví podľa vzťahu:

$$ZA = r \cdot \left(RZ - \frac{ZOS}{ZS} \right) \cdot KS \quad [\%] \quad (1)$$

kde r – počet odpracovaných rokov [roky],
 RZ – ročná zrážka [%],
 ZS – prognózovaná životnosť stroja [roky],
 ZOS – zostatkové percento prevádzky schopnosti stroja po skončení prognózovanej životnosti,
 KS – koeficient smennosti.

5. Výpočet technického stavu stroja

Technický stav tvárniaceho stroja nečleneného na skupiny sa vypočíta podľa vzťahu:

$$TSi = VTSi - ZAi \quad [\%] \quad (2)$$

kde $VTSi$ – východiskový technický stav [%],
 ZAi – základná amortizácia [%].

6. Výpočet skutočného technického stavu stroja

$$STSi = TSi \cdot \left(1 + \frac{\pm Zi}{100} \right) \cdot kmoi \quad [\%] \quad (3)$$

kde $STSi$ – skutočný technický stav [%],
 TSi – technický stav [%],
 Zi – zmena technického stavu [%],
 $kmoi$ – koeficient morálneho opotrebenia [-].

7. Výpočet technickej hodnoty stroja vyjadrenej v Sk

$$TH_{Sk} = \frac{STSi \cdot VH}{100} \quad [Sk] \quad (4)$$

kde TH_{Sk} – technická hodnota tvárniaceho stroja vyjadrená v Sk,
 $STSi$ – skutočný technický stav stroja [%],
 VH – východisková hodnota stroja [Sk].

8. Výpočet všeobecnej hodnoty stroja

$$VSH = TH_{Sk} \cdot KP \quad [Sk] \quad (5)$$

kde TH_{Sk} – technická hodnota tvárniaceho stroja vyjadrená v Sk,
 KP – koeficient predajnosti.

3. Možnosti zvýšenia technickej hodnoty tvárniacich strojov

Technickú hodnotu tvárniacich strojov, okrem faktorov uvedeníh v úvode, ovplyvňuje ich vybavenosť:

- príslušenstvom,
- nástrojovým vybavením,
- mimoriadnou výbavou.

Veľký význam a vplyv na technickú hodnotu z hľadiska údržby a opráv má tiež:

- modernizácia,
- rekonštrukcia.

Príslušenstvo

Sú to predmety, ktoré tvoria so strojom jeden majetkový celok a sú súčasťou jeho ocenenia a evidencie. Príslušenstvo môže byť súčasťou dodávky strojov a strojových zariadení, resp. priraduje sa k nim dodatočne (náradie, bežné nástroje, meradlá a pod.).

Nástrojové vybavenie

Ide o osobitné príslušenstvo. Patria sem tvárnice nástroje, ktoré z hľadiska ceny tvoria významnú položku pri ohodnocovaní tvárniacich strojov. Na rozdiel od iných strojov než napr. obrábacích (kde cena nástrojov je v porovnaní s cenou stroja zanedbateľná), pri tvárniacich strojoch vzťah hodnoty tvárniaceho stroja a hodnoty tvárniaceho nástroja môže dosiahnuť napr. pomer 2 : 1, čiže až polovicu hodnoty stroja. V niektorých prípadoch môže hodnota nástroja dokonca prevýšiť hodnotu samotného stroja.

Mimoriadna výbava

Mimoriadna výbava tvárniaceho stroja predstavuje vybavenosť stroja nad rámec štandardne dodávaného príslušenstva výrobcom daného typu stroja. Druh vybavenosti je stanovený výrobcom, resp. dovozcom, autorizovaným distribútorom alebo predajcom. Vstupná cena tejto výbavy nie je zahrnutá do vstupnej ceny zložky majetku podniku. Pri určovaní hodnoty mimoriadnej výbavy znalec vychádza z údajov a katalógov výrobcov, z údajov a katalógov autorizovaných predajcov, prípadne z iných katalógov a zdrojov.

Modernizácia

Predstavuje takú úpravu stroja, ktorá nahradí niektoré časti stroja technicky lepším riešením s cieľom zvýšiť jeho produktivitu, vybavenosť alebo rozšíriť jeho použiteľnosť [4].

Rekonštrukcia

Ide o takú úpravu stroja, ktorou sa zmení účel a technické parametre stroja. Rekonštrukcia môže mať charakter prestavby alebo neštandardnej úpravy [4].

Záver

Tvárnice stroje možno z rozličných dôvodov vybaviť nad rámec štandardne dodávanej výbavy výrobcom daného typu stroja. V takomto prípade hovoríme o mimoriadnej výbave tvárniaceho stroja. Pri stanovení technickej hodnoty je hodnota mimoriadnej výbavy zahrnutá do aktuálnej ceny stroja, pričom pri stanovovaní technickej hodnoty mimoriadnej výbavy stroja platia rovnaké zásady ako pre samotný stroj (východisková hodnota, základná amortizácia, obhliadka pre stanovenie skutočného technického stavu).

Dôležitou výbavou tvárniaceho stroja ako výrobného stroja pre individuálnu technológiu tvárnenia sú tvárnice nástroje, ktoré sú koncovým a realizačným prostriedkom individuálneho technologického postupu. Tak ako samotný konkrétny tvárniaci stroj podlieha opotrebovaniu a poškodeniam, podliehajú im aj nástroje, náradie a pomocné zariadenia. Sú to samostatné celky, a preto ich opotrebovanie bude odlišné od opotrebovania jednotlivých súčiastok či skupín stroja. Počas doby prevádzky tvárniaceho stroja sa môže jeho nástrojové vybavenie rozširovať. Tvárnice nástroje sa zaraďujú do príslušenstva stroja a zvyšujú jeho technickú hodnotu. Tvoria so strojom jeden majetkový celok, sú súčasťou jeho ohodnotenia a evidencie. V takýchto prípadoch hovoríme o technologických systémoch. Dôležitou zložkou ceny tvárniacich nástrojov je nehmotná zložka, ktorá v sebe zahŕňa všetky teoretické vedomosti a praktické poznatky vložené do návrhu, konštrukcie a výroby nástroja (know-how).

Príspevok je súčasťou grantového vedeckého projektu VEGA MŠ a SAV č. 1/9396/02 [12].

Literatúra

- [1] BUGÁR, T.: Experimentálne metódy a technická diagnostika. Sjf TU Košice, 1999-2000.
- [2] HÝSEK, R.: Tvářecí stroje. Polygrafia, Praha 1962.
- [3] HUDÁK, J.: Optimalizácia voľby variantu konštrukcie ohýbacieho nástroja. In: Zborník konferencie „NÁRADIE 2000“. Výstavnisko TMM, a. s., Trenčín 2000, s. 81 – 84.
- [4] KASANICKÝ, G., VESELKO, J.: Ohodnocovanie strojov a strojových zariadení. ÚSI ŽU v Žiline, 1999.
- [5] KOLEKTÍV: Lisování. SNTL, Praha 1971.
- [6] KOVÁČ, A., JENKUT, M.: Tvárniace stroje. Alfa, Bratislava 1978.
- [7] KUBJATKO, T.: Súčasná a perspektívne metódy výpočtu odhadnej hodnoty cestných vozidiel. Doktorská dizertačná práca. SvF ŽU 2001.
- [8] MOŠNIN, E. N.: Gibka, obtjažka i pravka na pressach. Mašgiz. Moskva 1959.
- [9] POLLÁK, L.: Konštrukcia tvárniaceho náradia I. Alfa, Bratislava 1977.

[10] POLLÁK, L.: Prednášky z predmetu Súdne inžinierstvo. Sjf TU Košice, 2000.

[11] STN 21 0200 – Názvoslovie a označovanie tvárniacich strojov.

[12] POLLÁK, L., HUDÁK, J., TOMÁŠ, M., ANTL, E.: Teoreticko-experimentálna analýza komplexnej stability anizotropného procesu ťahania. Grantový vedecký projekt VEGA č. 1/9396/02. KTaM Sjf TU Košice 2002.

prof. Ing. Ladislav Pollak, CSc.

Mäsiarska 74, 040 01 Košice
Tel.: 055/ 622 66 92
e-mail: Ladislav.Pollak@tuke.sk

Ing. Erich Antl

Kuenz – SK, s. r. o.
Senny trh 2, 040 01 Košice
Tel.: 055/729 86 14
e-mail: Erich.Antl@kuenz.com