

Technická hodnota a mimoriadna bezpečnostná výbava tvárniacich strojov

Erich Antl
Ladislav Pollák

Úvod

Výpovednou hodnotou o celkovom stave strojov a strojových zariadení je ich aktuálna technická hodnota.

Aktuálna technická hodnota strojov a strojových zariadení závisí od ich východiskovej hodnoty a od skutočného technického stavu v čase konania obhliadky s cieľom stanovenia tejto hodnoty.

Každý stroj alebo strojové zariadenie možno z rozličných dôvodov (potreba automatizácie, kontroly, bezpečnosti) vybaviť nad rámec štandardne dodávanej výbavy výrobcom daného typu stroja, resp. strojového zariadenia. V takomto prípade hovoríme o mimoriadnej výbave 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 na stanovenie skutočného technického stavu).

Definície a základné pojmy

Stroj alebo strojové zariadenia – sú nimi stroje a strojové zariadenia, prístroje, súbory strojov, napríklad výrobné linky, pružné výrobné systémy a pod., ktoré majú samostatné technicko-ekonomické určenie a výrobcom, dovozcom či predajcom stanovené plnenie prevádzkovo-technických funkcií [5], [7].

Tvárniaci stroj – je umelo vytvorená dynamická sústava, ktorá slúži na realizáciu úkonov technologického tvárniaceho procesu, vedúcich k trvalému pretvoreniu východiskového materiálu [9].

Tvárniaci nástroj – je koncovým a realizačným článkom celého procesu výroby tvárnením. Každý výrobný postup je realizovaný špeciálnym tvárniacim nástrojom. Tvárniaci nástroj je individuálny aj pre použitý tvárniaci stroj [6].

Príslušenstvo tvárniacich strojov – predstavujú predmety, ktoré tvoria s tvárniacim strojom jeden majetkový celok a sú súčasťou jeho ohodnocovania a evidencie. Príslušenstvo je súčasťou dodávky tvárniacich strojov alebo sa k nim priradí dodatočne. V prípade, že príslušenstvo netvorí s tvárniacim strojom jeden majetkový celok, ide o samostatnú hnutelnú vec [7].

Mimoriadna výbava tvárniacich strojov – o mimoriadnej výbave tvárniaceho stroja hovoríme, ak je daný stroj vybavený nad rámec štandardne dodávanej výbavy stroja výrobcom, resp. predajcom [3].

Technická hodnota tvárniacich strojov – technická hodnota tvárniaceho stroja vyjadrená v slovenských korunách je vyjadrením skutočnej technickej hodnoty stroja vyjadrenej v Sk [Sk] ku dňu jeho ohodnocovania, teda je to súčin východiskovej hodnoty stroja [Sk] a skutočného technického stavu stroja [%] ku dňu jeho ohodnocovania [3].

Technická hodnota mimoriadnej výbavy – technická hodnota mimoriadnej výbavy vyjadrená v slovenských korunách po odpočítaní jej základnej amortizácie a prípadných zrážok a prirážok [3].

Mimoriadna výbava tvárniacich strojov

Všeobecne možno mimoriadnu výbavu tvárniaceho stroja (zložky majetku podniku) definovať ako vybavenosť zložky majetku podniku nad rámec štandardne dodávanej výbavy výrobcom daného typu zložky majetku podniku stanovenej výrobcom, resp. dovozcom, autorizovaným distribútorom alebo predajcom. Vstupná cena mimoriadnej 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 [7]. Mimoriadna výbava zvyšuje hodnotu stroja alebo strojového zariadenia a môže plniť rôzne funkcie.

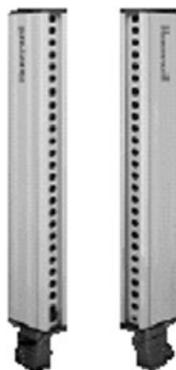
Použitím vhodnej mimoriadnej výbavy možno doceliť:

- automatizáciu práce stroja,
- rozšírenie použiteľnosti stroja,
- zvýšenie bezpečnosti pri práci,
- zabezpečenie kontroly práce stroja.

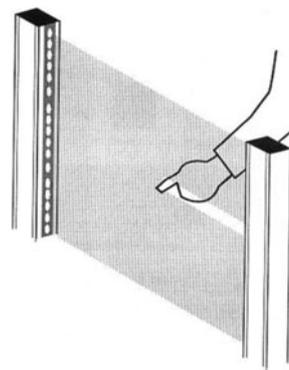
Bezpečnostná mimoriadna výbava

Tvárniace stroje a pracoviská s tvárniacimi strojmi patria medzi najrizikovejšie pracoviská v našom priemysle a tvárniace stroje aj podľa európskych noriem sú tvárniace stroje zaradené do skupiny nebezpečných výrobných strojov. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci na tvárniacich strojoch má svoje špecifiká podľa skupiny tvárniacich strojov [10]. Keďže pri tvárniacich strojoch nedodržaním bezpečnostných predpisov je možný bezprostredný styk ruky s pohybujúcim sa nástrojom, majú úrazy zvyčajne charakter ťažkých pracovných úrazov, najmä rúk – hlavne prstov. Súvisí to s nebezpečným pracovným priestorom tvárniaceho stroja a tvárniaceho nástroja, ktorý je vykonávateľom zadanej tvárniacej operácie alebo technologického postupu (postupové a združené tvárniace nástroje). Medzi najpoužívanejšie tvárniace stroje patria mechanické lisy a práve na týchto pracoviskách je najvyšší výskyt úrazov.

Nebezpečné miesta lisu sú všetky tlačné a strižné miesta na lise, nástroji a pod., zvlášť v ich pracovnom priestore, ktoré môžu byť príčinou úrazu v prípade, ak nie sú zabezpečené ochranné opatrenia.



Obr.1 Vysielač a prijímač bezpečnostnej optickej clony



Obr.2 Vniknutie do ochranného poľa spôsobuje okamžité prerušenie chodu stroja

nia. Takým miestom môže byť tiež oblasť manipulácie s materiálom a mimo nej, pokiaľ môže byť obsluha ohrozená, napr. vymrštením odštipnutej časti materiálu alebo nástroja a pod.

Pri práci na tvárniacich strojoch musia byť dodržiavané normou stanovené bezpečnostné predpisy. Tu zohráva dôležitú úlohu pracovný priestor lisu a samotná konštrukcia tvárniaceho nástroja.

Bezpečnostné predpisy pre návrh a konštrukciu tvárniacich nástrojov uvádza technická norma STN 22 6002 – Bezpečnostné zariadenia na lisovacích nástrojoch. Jednou z alternatív pre zabránenie bezprostredného styku ruky s pohybujúcim sa nástrojom je použitie bezpečnostnej optickej clony [4].

Bezpečnostné optické clony – príklad mimoriadnej výbavy tvárniacich strojov

Viačlúčová bezpečnostná optická clona je bezdotykové bezpečnostné zariadenie, ktoré je koncipované tak, aby slúžilo na ochranu pracovníkov obsluhy v prevádzkových podmienkach, pričom vniknutie do ochranného poľa prerušením čo len jediného infračerveného lúča je spoľahlivo registrované (obr. 1, 2). Každé prerušenie alebo chybové hlásenie spôsobuje vyvolanie alarmu a prerušenie prevádzky stroja. Vysoká spoľahlivosť bezpečnostného zariadenia je výsledkom permanentného samomonitorovania elektrického spínacieho obvodu.

Neviditeľné infračervené lúče majú vysokú intenzitu a dosah až do 24 m. Vysielač je so snímačom opticky zosynchronizovaný, pričom je z vysielača prenášaný špeciálny lúč na prijímač. Medzi vysielačom a prijímačom nie je potrebné žiadne káblové spojenie.

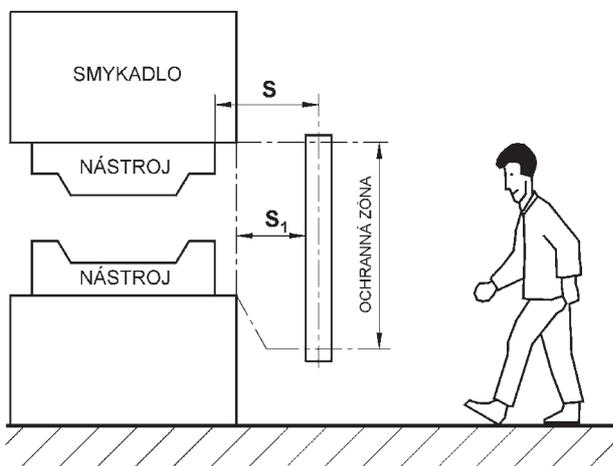
Možnosti montáže

Väčšie výšky ochranných polí je možné dosiahnuť vzájomným radením viacerých bezpečnostných optických clón. Z dôvodu vzájomných rušivých optických vplyvov je pri radení susedných prístrojov potrebné postupovať tak, aby smer lúčov bol opačný. Pri zvislom usporiadaní je odporúčané montážne usporiadanie s konštantným presadením lúčov. Pri skladaní vedľa seba by malo byť zariadenie usporiadané takisto ako pri zvislom skladaní, s opačným smerom lúčov. Ďalšou možnosťou je skladanie v pravom uhle.

V prípadoch, kedy nevyhovuje ani jeden variant usporiadania zariadenia, je možné použiť jedno alebo dve zrkadlá pre odklon lúčov (dosah lúčov sa s každým prídavným zrkadlom skracuje cca. o 10 %).

Použitie

- lisy a buchary na tvárnenie kovov, plastov a kože,
- hlbokotažné lisy,
- lisovacie stroje, tvarovacie stroje a stroje na tvarovanie za tepla,



S – minimálna bezpečná vzdialenosť (mm)

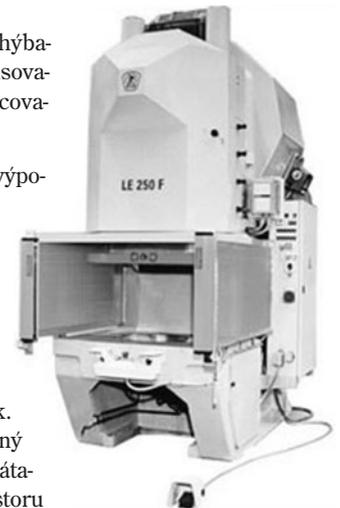
Obr.3 Umiestnenie bezpečnostnej optickej clony u lisov

- frézovacie a vŕtacie stroje,
- dopravníky, zariadenia na prepravu materiálu a montážne linky,
- stroje pre bodové zváranie a jemné vyvŕtavanie,
- kopírovacie sústruhy a obrábacie centrá,
- dvere a brány, zdvihová a dopravná technika,
- paketovacie stroje,
- textilné a baliace stroje,
- stroje na triedenie (napr. odpadu).

Pri použití optických bezpečnostných clón na tvárniacich strojoch pre spracovanie kovov platia európske normy. Ide o špecifické EN – normy kategórie C:

- EN 692 pre mechanické lisy,
- EN 693 pre hydraulické lisy, ohýbacie stroje, pneumatikové lisy, lisovacie a tvárniacie stroje pre spracovanie kovov.

Tieto normy upravujú vzťahy na výpočet minimálnej vzdialenosti medzi svetelnou clonou a nebezpečným priestorom stroja. Pri tvárniacich strojoch je nebezpečným priestorom pracovná časť stroja, kde dochádza k pretváraniu východiskového materiálu na konečný výtvarok. Nebezpečný priestor je vymedzený veľkosťou a pohybom nástroja vrátane upínacieho zariadenia a priestoru na manipuláciu s materiálom v najbližšom okolí nástroja. Zahŕňa teda priestor, kde môže byť robotník zranený pri lisovaní vymrštením, pružením a spätným dopadom materiálu. Z tejto skutočnosti treba preto vychádzať pri umiestnení bezpečnostných zariadení. Na obr. 3 je zobrazené umiestnenie bezpečnostnej optickej clony pri lisoch.



Obr.4 Excentrický lis LE 250 F s nainštalovanou bezpečnostnou optickou clonou

Výrobcami optických bezpečnostných clón sú nemecké firmy Siemens a Honeywell. Celkový bezpečnostný systém optických clón je zložený z viacerých prvkov. Optický bezpečnostný systém od firmy Siemens pozostáva z nasledujúcich prvkov:

- vysielač (napr. typ 3RG 7842 – 6BB00),
- prijímač (typ 3RG 7842 – 6BB01),
- laserový zameriavač (typ 3RG 7848 – 1AB),
- držiaky odpružené (typ 3RG 7842 – 0BB),
- bezpečnostné relé (typ 3RG 7842 – 4BS),
- zdroj GU1, 24 V, DS.

Cena takejto sústavy je cca 180 000, Sk. Na obr. 4 je zobrazený excentrický lis LE 250 F s nainštalovanou bezpečnostnou optickou clonou v pracovnom priestore.

Technická hodnota mimoriadnej výbavy

Vzťah na výpočet technickej hodnoty mimoriadnej výbavy je obdobný ako vzťah na výpočet technickej hodnoty samotného stroja. Po dosadení vzťahov na výpočet východiskovej hodnoty VH a skutočného technického stavu STS sa odvodí vzťah na výpočet technickej hodnoty mimoriadnej výbavy:

$$TH_{mv} = VH_{mv} \cdot (VTS_{mv} - ZA) \cdot \left(1 + \frac{\pm Zi}{100}\right) \cdot k_{mo} \cdot 10^{-2} \quad [\text{Sk}] \quad (1)$$

kde TH_{mv} je technická hodnota mimoriadnej výbavy [Sk]

VH_{mv} – východisková hodnota mimoriadnej výbavy [Sk],

VTS_{mv} – východiskový technický stav mimoriadnej výbavy [%],

ZA – základná amortizácia [%].

k_{mo} – koeficient morálneho opotrebenia [-].

Celková technická hodnota tvárniaceho stroja vrátane mimoriadnej výbavy

Možno ju vypočítať ako:

$$TH_{Sk} = TH_{TS} + TH_{mv} \quad [Sk] \quad (2)$$

kde TH_{Sk} je celková technická hodnota [Sk],

TH_{TS} – technická hodnota tvárniaceho stroja [Sk],

TH_{mv} – technická hodnota mimoriadnej výbavy [Sk].

Postup stanovenia hodnoty stroja teda 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 s prihliadnutím na mimoriadnu výbavu stroja. Je možný aj výpočet na základe všeobecnej hodnoty stroja, ktorá je takisto vyjadrená v Sk a od technickej hodnoty stroja sa líši súčinom, tzv. koeficientom predajnosti. Túto hodnotu možno definovať ako predpokladanú predajnú cenu stroja v danom čase na otvorenom trhu.

Záver

Aktuálna technická hodnota strojov a strojových zariadení odzrkadľuje ich momentálny skutočný technický stav. Technickú hodnotu teda ovplyvňujú všetky faktory, ktoré spôsobujú zmenu skutočného technického stavu stroja. Starostlivosť a pravidelná údržba strojov môžu rýchlosť negatívnej zmeny skutočného technického stavu spomaliť. Týmto opatreniami však nemožno zabrániť morálnemu opotrebeniu strojov.

Technickú hodnotu strojov a strojových zariadení ovplyvňuje aj jeho vybavenosť. Ak je stroj vybavený nad rámec štandardne dodávanej výbavy výrobcom, resp. predajcom, hovoríme o mimoriadnej výbave stroja. Mimoriadna výbava môže plniť rozličné funkcie (automatizácia, kontrola, bezpečnosť) a vždy zvyšuje celkovú hodnotu strojov alebo strojových zariadení.

Príspevok sa zaoberá vplyvom mimoriadnej výbavy na technickú hodnotu tvárniacich strojov so zameraním na ich mimoriadnu bezpečnostnú výbavu. Mimoriadna bezpečnostná výbava tvárniacich strojov vytvorená optickou bezpečnostnou clonou má širšie uplatnenie a využíva sa okrem tvárniacich strojov aj pre celý rad rôznych výrobných strojov.

Z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na tvárniacich strojoch majú veľký význam prostriedky mimoriadnej automati-začnej výbavy tvárniacich strojov, ktoré likvidujú úrazové riziko obsluhy v nebezpečnom pracovnom priestore tvárniacich strojov alebo ich nástrojov.

Tvárniace stroje sú špecifické strojové zariadenia používané na najrozličnejšie technologické operácie tvárnenia a široká škála tvárniacich strojov si vyžaduje ich ďalšie členenie z hľadiska hodnotenia ich technického stavu a stanovenia technickej hodnoty.

Príspevok je súčasťou grantového vedeckého projektu VEGA MŠ a SAV č. 1/9396/02 [11].

Literatúra

- [1] ANTL, E., POLLÁK, L.: Vplyv mimoriadnej výbavy na technickú hodnotu tvárniacich strojov. In: Zborník konferencie „DOKSEM 2002“. KTI Sjf ŽU Žilina, Súfov 2002, s. 7 – 12.
- [2] HÝSEK, R.: Tvárečí stroje. SNTL, Praha 1972.
- [3] KASANICKÝ, G., VESELKO, J.: Ohodnocovanie strojov a strojových zariadení. ÚSI ŽU v Žiline, 1993.
- [4] Kompakt - Komplette Unfallschutz - Lichtgitter der Kategorie 4. Industrielle Unfall-schutzgeräte. Firemný katalóg Honeywell, s. 89 – 100.
- [5] KOVÁČ, A., JENKUT, M.: Tvárniace stroje. Alfa, Bratislava 1978.

[6] POLLÁK, L., ANTL, E.: Zvyšovanie hodnoty tvárniacich strojov a rozširovanie ich technologického využitia nástrojovým vybavením. In: Zborník konferencie „NÁRADIE 2002“. Kočovce 2002, s. 46.

[7] Príloha č. 4 k vyhláske č. 86/2002 Z. z.: Postup stanovenia všeobecnej hodnoty strojov, strojových zariadení, dráhových vozidiel, plavidiel a lietadiel.

[8] Vyhláska č. 86/2002 MS SR z 8. januára 2002 o stanovení všeobecnej hodnoty majetku.

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

[10] Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci na tvárniacich strojoch na kov. Úrad bezpečnosti práce Slovenskej republiky, Bratislava, 1999.

[11] 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 Pollák, CSc.

33

Sjf TU Košice
Katedra technológií a materiálov
Mäsiarska 74, 040 01 Košice
Tel.: 055/622 66 92, 622 27 42
Fax: 055/622 51 86

Ing. Erich Antl

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