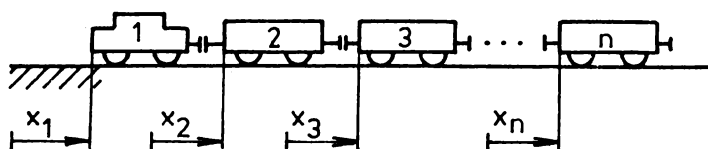


## ANALÝZA DYNAMICKÝCH SÍL V SPRIAHADLE POSUNOVACEJ LOKOMOTÍVY

G. Eggenberger, V. Ivančo, V. Jurica, O. Ostertag, Š. Segľa,  
P. Sivák, Z. Szentirmai, F. Šimčák  
SjF VŠT, Švermova 9, 041 87 Košice

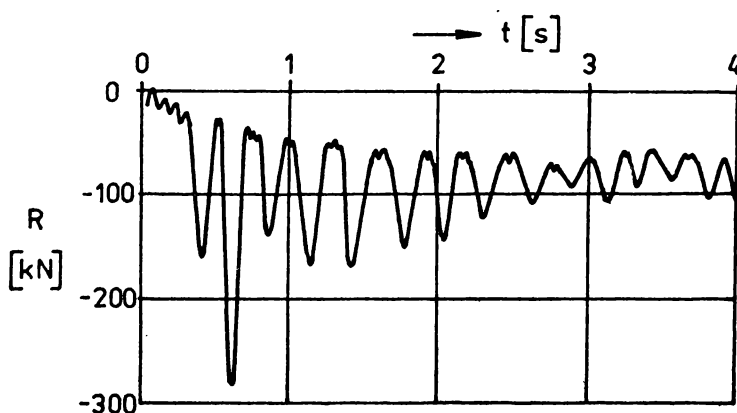
V práci sa analyzujú príčiny vzniku a možnosti redukcie nadmerných dynamických síl pôsobiacich na posunovacie lokomotívy pri vykladaní súprav vagonov so žel. rudou (obr. 1) v Centrálnom prekladisku rúd VSŽ Košice. Tieto sily zapríčínajú časté poškodzovanie hlavne ich hnacích mechanizmov a konštrukcií.

Pre pohon lokomotívy sa v súčasnosti používajú dva asynchrónne elektromotory s výkonom 45 kW, ovládané z velína. Pri rozbehu súpravy možno využiť 3 odporové stupne. Zastavenie sa zabezpečuje elektromagnetickými brzdami, pričom je brzdená len lokomotíva.



Obr. 1

Časová závislosť sily v spriahadle lokomotívy bola meraná pomocou dynamickej tenzometrickej aparatúry M 1000. Na základe vykonaných meraní možno konštatovať, že pri rozbehu vlakovej súpravy nedochádza k nadmernému prekrmitávaniu sily v spriahadle nad ustálenú hodnotu, pričom jej maximum nepresahuje 100 kN. Zabrzdenie lokomotívy však spôsobuje veľmi intenzívne rozkmitanie vlakovej súpravy s maximálnou hodnotou sily v spriahadle lokomotívy až okolo 300 kN. Na obr. 2 je zobrazený jeden zo záznamov merania sily v spriahadle v režime brzdenia.



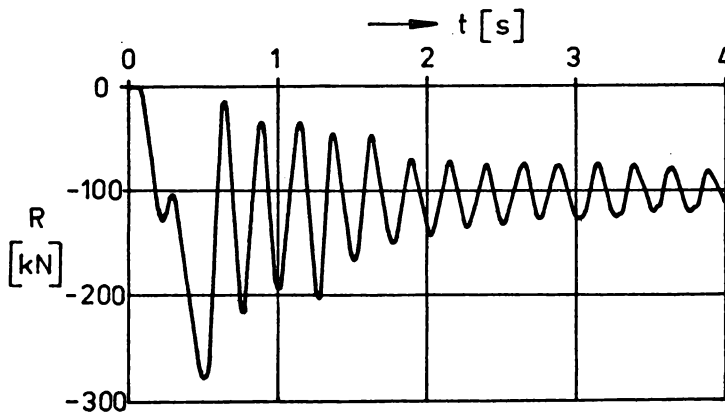
Obr. 2

Celkovo možno konštatovať, že maximálne hodnoty sily pôsobiacej na lokomotívu pri brzdení súpravy, resp. pri prisúvaní lokomotívy s pomerne vysokou rýchlosťou k stojacej súprave vagonov, 2 až 3 krát prevyšujú prípustnú hodnotu 160 kN uvedenú v technickej charakteristike lokomotívy.

Pretože v prevádzke nebolo možné vykonať rozsiahlejšie a časovo náročné merania, využilo sa pri hlbšej analýze dynamických vlastností vyšetrovanej sústavy počítačové modelovanie.

Dynamický model vlakovej súpravy (obr. 1) je tvorený sústavou vagonov a hnacej lokomotívy, spojených navzájom pružnými (len pri stláčaní) spriahadlami s vôľami. Rázy medzi vagonami sú modelované pomocou dorazov s vysokou tuhosťou. Vyšetroval sa len najnebezpečnejší pohybový režim brzdenia, pričom sa uvažovala konštantná brzdná sila.

Na obr. 3 je grafický záznam výpočtu sily v spriahadle lokomotívy pre režim brzdenia s brzdnou silou 140 kN a súpravu pozostávajúcu z 23 vagonov. Svedčí o tom, že zostavený matematický model napriek niektorým nutným zjednodušeniam dobre postihuje dynamické deje.



Obr. 3

Pomerne rozsiahle numerické testy umožnili vyšetriť vplyv významných parametrov a viedli k návrhu nasledujúcich opatrení zabezpečujúcich podstatnú redukciu maximálnej sily pôsobiacej na lokomotívu :

1. Konštrukčne upraviť brzdný systém lokomotívy tak, aby sa zaistil postupný nárast (na rozdiel od súčasného náhleho) brzdnéj sily v priebehu 2,5 až 3 s. Tým sa zaistí jemnejšie vymedzenie vôlí na začiatku brzdenia. Brzdná doba i dráha sa pri tom zvyšujú len nepodstatne.

2. Za lokomotívu trvale pripojiť 1, resp. 2 brzdené vagony, čo vedie k podstatnej redukcii síl na lokomotívu.

3. Medzi lokomotívou a nasledujúci vagon zaradiť prídavný tlmič.

Predchádzajúce opatrenia možno realizovať buď samostatne, alebo súčasne, čo je účinnejšie.

#### LITERATÚRA

- [ 1 ] Eggenberger, G. a kol. : Posúdenie príčin poškodzovania posunovacích lokomotív na CP VSŽ. Košice, VŠT 1990.
- [ 2 ] Pospíšil, M. : Příčiny trhání vlaku. Praha, NADAS 1962.