

# PREDIKCIA ÚNAVOVEJ ŽIVOTNOSTI RÁMU A RIADENEJ NÁPRAVY ČELNÉHO VYSOKOZDVIŽNÉHO VOZÍKA SV 100-33.

Jozef Šesták, Peter Sklenka, Ladislav Škulavík,  
Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra.

Experimentami sme stanovili vo vybraných miestach na ráme a náprave vozíka napätia. Na základe zistených napätí boli ďalej uplatnením platných pracovných hypotéz, s použitím parametrov konštrukčných materiálov vozíka stanovené predpovede času, za ktorý sa rám alebo náprava v sledovaných miestach pri cyklickom prevádzkovom namáhaní poškodí únavou materiálu.

## 1. Objekt a podmienky experimentov.

Mechanické napätia sme stanovili na telese hlavného rámu vozíka, v závesných okách zdvíhacieho mechanizmu a telese riadenej nápravy. Základné parametre vozíka boli :

šírka 2 300 mm, dĺžka 6 022 mm, hmotnosť 13 900 kg, hmotnosť bremena 10 000 kg, maximálna výška zdvihu bremena 4 540 mm. Prevádzkové experimenty boli vykonané na skúšobnej "ceste", ktorá imitovala železničný koľajový prejazd. Rýchlosť jazdy sa menila v rozsahu  $0,5 \text{ ms}^{-1}$  do  $4 \text{ ms}^{-1}$ , pri zmene výšky bremena až do 400 mm od zeme.

## 2. Záznamy meraní a ich spracovanie.

Na miesta predpokladanej koncentrácie napätí boli nastriekané krehké laky fy VISHAY typ TL-500-75(85)X. V smere hlavných napätí boli potom nalepené tenzometre fy HBM, typ 6/120, LY 11. Pre záznam výstupného signálu z tenzometrov boli využité mostové zapojenia pre 10 meraných kanálov v zostave meracieho magnetofónu KMT. Vizuálna kontrola získaných realizácií bola urobená na počítačovom display počítača "Pulsar". Výstup dynamických realizácií z meracieho magnetofónu bol ďalej cez prevodník číslicovo spracovaný samostatnými programovými procedúrami číslicovým počítačom "Schneider".

K inžinierskemu praktickému použitiu sme k predpovedi životnosti použili dva postupy. V prvom ide o hypotézu kumulácie únavového poškodenia založenú na stanovení početnosti charakteristických parametrov - PALMGREN-MINEROVO PRAVIDLO.

Z diskretizovaných hodnôt napätí sme určili dynamickú nulu. Potom bola realizácia spracovaná metódou tečúceho dažďa.

Zaťažovací náhodný proces nahradzujeme súborom harmonických amplitúd s nulovými strednými hodnotami a zodpovedajúcim počtom cyklov v bloku. Šikmú časť únavovej regresnej čiary sme aproximovali analytickou funkciou :

$$N_i \cdot \sigma_i^w = A = \text{konšt},$$

kumulatívne prevádzkové spektrum na únavovej čiare sme určili pre počet cyklov  $N_0$  na medzi únavy. Porovnaním napätia z kumulácie spektra a napätia na medzi únavy sme určili mieru bezpečnosti proti poškodeniu.

V druhom postupe sme využili hypotézu kumulácie únavového poškodenia v rámci korelačnej analýzy. Zistili sme, že realizá-

cie sú stacionárne podľa strednej hodnoty. Postupom Rajchera založenom na skladaní výkonov jednotlivých frekvencií sme určili čas do lomu :

$$t = \frac{2\pi A}{L(w) \cdot \left[ S\sigma_a(\omega) \cdot \omega^{\frac{2}{w}} \cdot d\omega \right]^{\frac{w}{2}}}$$

$S\sigma_a$  je spektrálna výkonová hustota,  $L(w)$  gama funkcia.

3. Výsledky a ich vyhodnotenie.

Pre materiál 11 420 sú parametre regresnej únavovej krivky stanovené na plochej tyči striedavým ohybom takto :

$\sigma_c = 205 \text{ MPa}$ ,  $W = 6,64$ ,  $N_c = 2.E06$ .

Pre materiál rámu stroja KH 36E,  $\sigma_c = 216 \text{ MPa}$ ,  $w = 5$ ,  $N_c = 9.E05$ .

Vyhodnotením sme určili, že zadná riadiaca náprava z hľadiska únavovej životnosti vyhovuje, hypotetický čas lomu je  $10^6$  hodín. Najväčšie napätia sme na náprave stanovili v miestach zvislých výstuh. Predpovedaný čas do lomu  $6\,700$  hodín je však aj tu dostatočný. Najväčšie napätie v hlavnom zvarovanom ráme stroja bolo na b očnom pozdĺžnom nosníku. Stanovené súčinitele dynamickej bezpečnosti rádove  $10,0$ , ako aj vypočítané časy do porušenia materiálu únavou rádove  $10^6$  hod. jednoznačne poukázali na to, že rám je dostatočne odolný proti porušeniu únavou. Výrobcovi vozíka ZTS Dubnica nad Váhom bola ďalej doporučená racionalizácia konštrukcie a prvkov.

4. Literatúra.

Šesták, J.: Závěrečná správa 346-475-2237, VŠP Nitra, 1989.

Rajcher, V.L.: Trudy CaGi, Vyp. 1134, Moskva 1969.

Bendat, J.S.: Measurement and analysis of random data, New York, J.W. Inc. 1977.