

**TENSOMETRIC MEASUREMENT OF THE PULLEY BLOCH CRANE  
DEVS 12 500 KG**

**TENZOMETRICKÉ MERANIE KLAĐKOSTROJOVÉHO ŽERIAVA DEVS 12 500 KG**

EVIN J., RAGAN E.

The paper deals with the tensometric measurement of the pulley block crane DEVS 12 500 kg that is a product of the works Vihorlat Snina. The object of the experimental measurement was a determination of stress state in the most stressed places. The measurement was realized by utilizing five tensometric sensors. There were places in the middle of the bridge and the cross beam and at grasping wheels that were chosen for the measurement. The measured and calculated values are in diagrams.

Za účelom preveriť stav namáhania žeriava DEVS 12 500 kg, výrobku Vihorlat Snina bolo vykonané tenzometrické meranie vo vybraných miestach. Na moste žeriava boli vybrané miesta v strede mosta podľa obr. 1, v strede priečnika a v miestach uchytenia kolies podľa obr. 2.

Na uvedené miesta boli nalepené tenzometry MU 120 tenzometrickým tmelom TM 3. Po vysušení, vytvrdení a zapojení v tenzometrických polmostíkoch bolo realizované meranie, pre ktoré bola použitá tenzometrická aparátúra M 1000 v súčinnosti so zapisovačom NO 71.

Najprv bol meraný most žeriava. Bolo využitých 5 tenzometrických snímačov zapojených súčasne na aparátúru M 1000. Po nastavení a vyvážení tenzometrických môstikov bolo vykonané meranie mosta v jednotlivých etapách. Pri jednotlivých meracích miestach po zaťažení menovitým breménom o hmotnosti 12 500 kg boli odčítané dielky na ručičkovom ukazovateli aparátúry M 1000. Potom bol vykonaný zápis všetkých meraných miest súčasne na záznamový papier zapisovačom NO 71 pri zdvihu bremena v strede mosta, zastavenie vo výške cca 2 m a ukludnenie bremena, spusťenie bremena cca o 1 m a ukludnenie, odloženie bremena a ukludnenie žeriava. Ďalej bol vykonaný zápis s pojazdom mosta, bremeno v strede mosta a zápis pohybom máčky cez merané miesta v strede mosta.

Meranie pokračovalo na priečniku s bremenom tej istej hmotnosti pri polohe máčky na doraze u priečnika. Zachoval sa obdobný postup ako pri meraní mosta. Po zaťažení bremenom pri jednotlivých snímaných miestach boli odčítané dielky na ručičkovom ukazovateli aparátúry M 1000 po zdvihnutej bremene a ukludnení. Znova bol vykonaný zápis všetkých meraných miest sú-

časne na záznamový papier zapisovača NO 71 pri zdvihu bremena, mačka na doraze u priečnika a ukludnenie, spustenie bremena približne o 1 m, zastavenie a ukludnenie, odloženie bremena a ukludnenie. Potom bol vykonaný zápis pojazdu mačky zo stredu mosta až na doraz u priečnika a zápis s pojazdom mosta pri zdvihnutom bremene u priečnika.

V priebehu merania mosta bol zmeraný priehyb, meranie priehybu bolo realizované pomocou závažia ukotveného na väzniku a posuvného merítka, pri meraní priehybu bol dodržaný postup podľa STN 27 0142 čl.15. Priehyb mosta (pravého nosníka) od zataženia mačky bol nameraný 2,5 mm, priehyb mosta od zataženia bremenom 10 mm a celkový priehyb pravého nosníka bol nameraný 12,5 mm.

Pri vyhodnotení meranie napäťia na dielok v jednotlivých miestach žeriava bolo určené podľa vzťahu

$$\sigma_{\text{sd}} = \frac{4 \cdot c \cdot E \cdot 9,80665 \cdot 10^{-3}}{A \cdot k \cdot n \cdot p} \quad [\text{MPa/dielok}]$$

kde je  
c - citlivosť 0,2 mV/V (0,1 mV/V),  
E - modul pružnosti pre oceľ  $2,1 \cdot 10^5$  [MPa],  
A - cejch = 100,  
k - deformačná citlivosť tenzometra,  
n - počet aktívnych tenzometrov,  
p - konštantá pre  $2 \times 120 = 1,0056$ .

Aby sme získali napätie v danom mieste je treba ešte vynásobiť údaj  $\sigma_{\text{sd}}$  počtom dielkov.

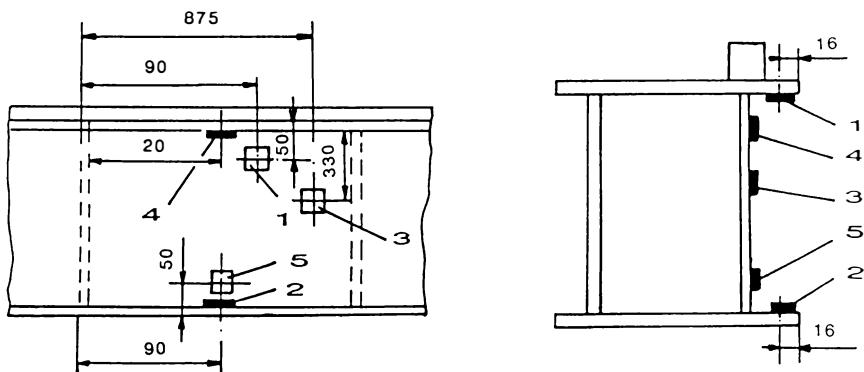
Bolo realizované meranie ľavého nosníka v miestach 1+5 pri mačke v strede mosta a menovitom bremene v strede mosta. Obdobne bolo vykonané meranie avšak pri mačke v strede mosta a menovitom bremene s mačkou pri priečniku. Priebeh zataženia nosníka je znazorený na obr. 3, kde sú znazorené priebehy v jednotlivých miestach 1+5. Priebehy v miestach 1 resp. 2 znazorňujú priebeh záporného resp. kladného napäťia na hornej resp. spodnej pásnici ľavého nosníka. Napäťia nie sú úplne symetrické, na hornej pásnici bolo namerané tlakové napätie -39,38 MPa, na spodnej pásnici namerané ľahové napätie 49,37 MPa. V mieste 3, kde sa uvažovalo s meraním napäťia od vybulenia, bolo nemerateľné. V mieste 4 resp. 5 na hornej časti stojiny resp. spodnej časti stojiny bolo namerané tlakové napätie -39,12 MPa resp. ľahové napätie 42,24 MPa, tento stav kopiruje namáhanie hornej a spodnej pásnice. Na obr. 4 je znázorený priebeh kmitania nosníka a ukludnenie pri spúštaní bremena až do úplného ukludnenia. Doba kmitania je 340 ms a doba ukludnenia bola 47 s. Na obr. 5 je záznam napäťia jednotlivých meraných miest 1+5 pri prechode mačky s menovitým bremenom ponad merané miesta. V meranom mieste 1 na hornej pásnici a mieste 4 na hornej časti stojiny je obdobný priebeh namáhania vykazujúci špičkový pokles napäťia. V meranom mieste 2 a 5 spodnej časti stojiny resp. spodnej pásnici naopak dochádza k zvýšeniu ľahového napäťia pri prechode mačky ponad merané miesta cca o 30 %. V meranom mieste 3 v hornej polovici stojiny sa vyskytuje pri prechode mačky mierny výkyv smerom k zvýšeniu napäťia kopirujúci priebehy v miestach 2 a 5.

Na obr. 6 je vidieť záznam meraných miest 1-4 umiestnených na priečniku (schéma rozmiestnenia meracích miest na priečniku je na obr. 2) pri zdvihu bremena, mačka pri priečniku. V mieste 1 v hornej časti je tlakové napätie -14,95 MPa a v mieste 2 v hornej časti priečnika v strede je tlakové napätie -26,39 MPa. V mieste 3 v spodnej časti priečnika pri pojazdovom kolese je ľahové napätie 7,47 MPa a v mieste 4 na spodnej pásnici v strede priečnika je ľahové napätie 31,08 MPa.

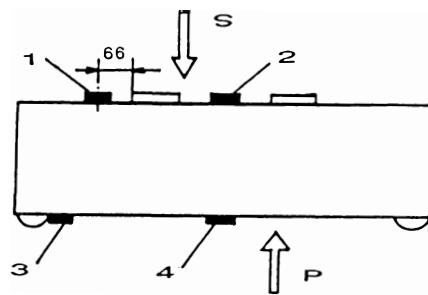
Na obr. 7 je záznam priebehu zaťaženia priečnika s bremenom mačky pri priečniku, pojazd mosta vpravo. V mieste 1 a 2 boli namerané tlakové napäcia a to -18,88 MPa a -38,22 MPa. V mieste 3 bolo namerané tlakové napätie -4,48 MPa, pri pohybe mosta vpravo napätie rýchlo kleslo na nulu a prešlo do kladnej hodnoty 52,27 MPa. Potom nasledoval mierny pokles, ktorý po čase 3,5 s klesal až k nule a do zápornej hodnoty -20,91 MPa, nasledovali opačné výkmity na kladnú hodnotu 23,90 MPa. V mieste 4 bola nameraná kladná hodnota napäcia 33,67 MPa, pri pohybe mosta vznikla špička 42,73 MPa a ukľudnenie na hodnote 36,12 MPa.

Bol premeraný kladkostrojový žeriav DEVS 12 500 kg. Na ľavom nosníku mosta priečniku boli merané vybrané miesta znázorené na obr. 1 a 2 tenzometrickou meracou aparáturou. Po zaťažení žeriava s bremenom o hmotnosti 12 500 kg v strede mosta na spodnej pásnici pri prechode mačky s bremenom ponad merané miesto bolo namerané napätie 81,54 MPa. Na hornej pásnici merané miesto 1 a v hornej časti stojiny merané miesto 4 boli namerané špičky poklesu namáhania v okamžiku prechodu kolesa mačky ponad merané miesto spôsobené pravdepodobne priečnym tlakovým napätiom od pojazdového kolesa mačky. Priebeh ukľudnenia pri spúštaní bremena trval 47 s podľa obr. 4.

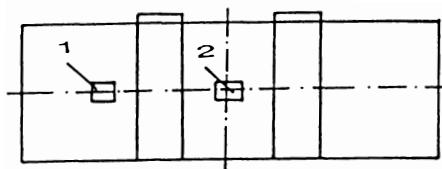
### STRED NOSNIKA



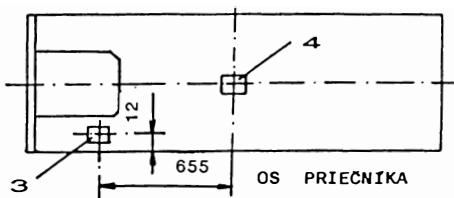
Obr. 1



POHLAD "S"

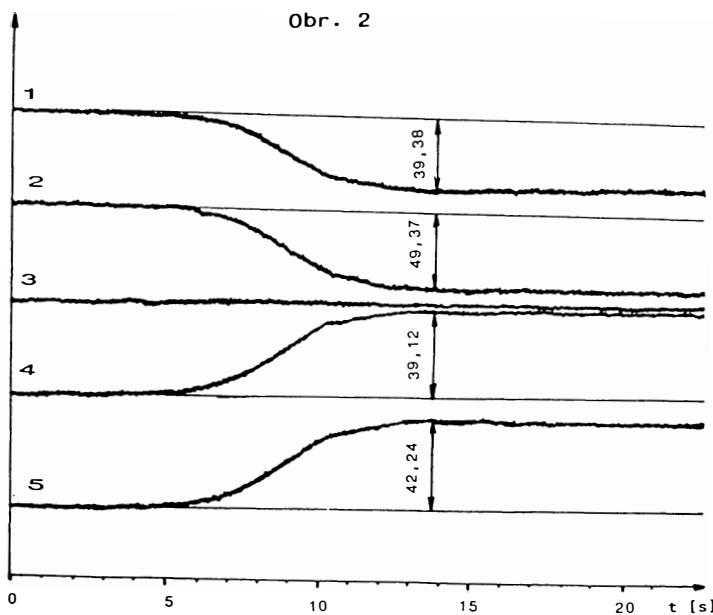


POHLAD "P"

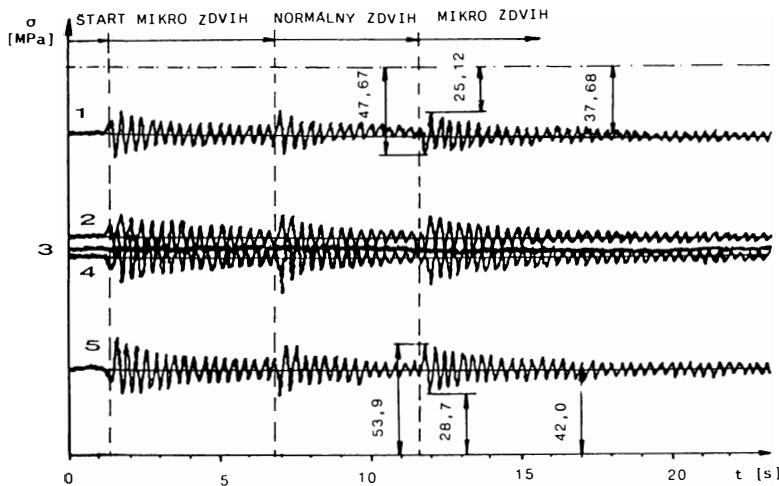


$\sigma$   
[MPa]

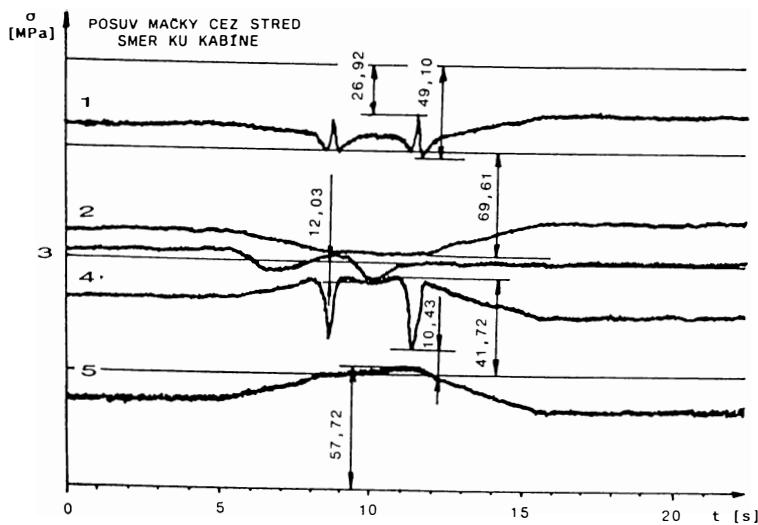
Obr. 2



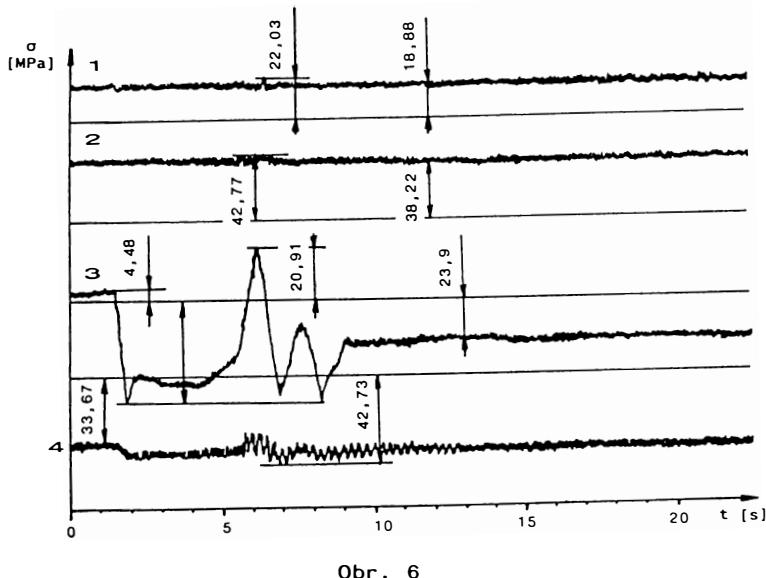
Obr. 3



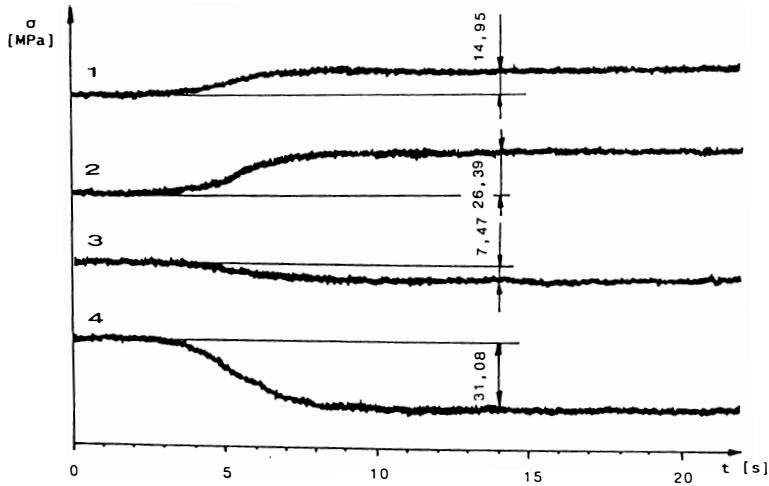
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

EVIN Ján, Ing., RAGAN EMIL, Doc.Ing.CSc.  
Fakulta výrobných technológií Technickej univerzity v Košiciach  
so sídlom v Prešove  
Námestie mieru 3  
Tel.: 091/7228 28