

MERANIE SÍL U KONTINUÁLNE SA PO- HYBUJÚCEHO PÁSU

Ing. Viktor Jakubík, CSc.

Výskumný ústav hydraulických mechanizmov, Dubnica n.V.

Pri meraní ťahov u kontinuálnych pásov je niekoľko kritérií, podľa ktorých sa rozhoduje pri určovaní spôsobu merania ťahu v páse.

V záseade sa rozhoduje podľa hrúbky pásu spracovávaného v technologickej časti. Medznou hrúbkou pri spracovávaní pásov za studena je hrúbka 4 mm. Hrúbky väčšie, ako 4 mm je možné pomerne s dobrou presnosťou merať priamo pomocou veľkosti prúdov ťažných motorov. U liniek s menšou hrúbkou už nie je vhodné použiť tento princíp z titulu požadovanej presnosti merania.

V našom prípade sme riešili prípad merania ťahu u pásov pri nanášaní organických hmôt na pás o parametroch 1,2x1000.

Výstupný signál z indikátora slúži ako spätnoväzobný signál pre udržiavanie ťahu v technologickej časti zinkoplastovacích liniek. Týmto spôsobom je prostredníctvom hlavných pohonov zabezpečený previs u pohybujúceho sa pásu. Vzhľadom na vysoké teploty a ťažké prostredie nebolo možné použiť iný dosiaľ známy spôsob snímania previsu pásu v technologickej časti linky.

Pri daných režimoch práce liniek indikátor ťahu priamo riadi a spolupracuje s viacerými strojmi linky, čím je zabezpečený požadovaný transport pásu cez technologický úsek linky.

Hlavné parametre :

- merný valec $\varnothing$ 400 mm
- maximálna meraná sila 30 kN prípustná 50 kN
- presnosť snímania meranej sily lepšia ako $\pm 5 \%$
(pri statickej skúške lepšia ako $\pm 0,5 \%$)
- snímací valec je uložený v dvoch silomerných krabiciach
- použité čidlá sú tenzometrické

Vybavenie :

- kontrolné prístroje zabezpečujúce upozornenie obsluhy na nesprávny údaj o meraných silách z titulu poruchy

tenzometrického obvodu (merací a kontrolný obvod)

- zariadenie umožňujúce precizachovenie bez demontáže
- zariadenie umožňuje merať prítlačnú silu i pri zmene pôsobiska sily pozdĺž meracieho valca

Porovnanie so zahraničnými snímačmi :

	DAVY-UNITED	INDIKÁTOR tahu
merací rozsah	4,5 - 13,6 KN	0-50 KN
stlačenie valca		
pri max. meracej	0,4	0,11
sile (mm)		
výstup	0 - 10 V 15 mA	0 - 10 V 100 mA
presnosť	$\pm 1 \%$	$\pm 0,5 \%$
typ snímača	tenzometrický	tenzometrický
vlastná frekvencia	-	70 Hz

Použitá elektronika :

K vyhodnocovaniu výsledného tahu v páse a ostatných požadovaných funkcií bol zvolený modulový merací systém M 1000 výrobcu n.p. Mikrotechna Praha.

Konfigurácia systému pre požiadavky merania bola vypracovaná zo základných modulových jednotiek a sumačných zesilovačov. Táto jednotka bola vyvinutá v spolupráci s n.p. Mikrotechna a vyrobená v ZTS-Dubnica. Jej funkcie spočíva vo vytváraní okamžitého súčtu a prispôsobenia analógových signálov z meracích mostíkov na ľavej a pravej strane meracieho valca a vytváraní okamžitého rozdielu a prispôsobenia signálov meracieho a kontrolného mostíka z každej strany meracieho valca osobitne. To umožňuje vyhodnocovať mimo hodnoty celkového tahu aj možné poruchy snímačov.

Po prevedení úprav systému je tento schopný merať ťah v ľubovoľnom rozsahu s číslícovou indikáciou meranej hodnoty. Ďalej je schopný systém indikovať prekročenie ľubovoľne zvolenej hranice tahu (v celom meracom rozsahu).

Konštrukčné riešenie :

S najmenším skreslením prenosu mechanického napätia z pásu na merací valec sa stretneme u konštrukcie riešenej

ako trojvalčekový systém so symetrickým usporiadením valcov a styku meracieho valca s pásom z hornej strany všetkých troch valcov.

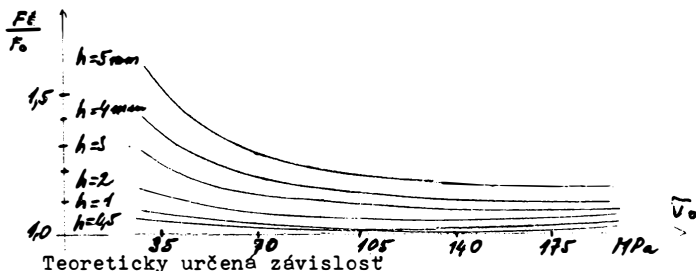
Pri navrhovaní sme vychádzali z nasledujúcich podmienok :

- 1.) Dotyk medzi pásom a meracím valcom je priamkový
- 2.) Namáhanie v páse vzrastá lineárne s uhlom vychýlenia
- 3.) Vplyv tuhosti pásu na veľkosť chyby nie je zanedbateľný
- 4.) Namáhanie v páse je pod medzou pružnosti
- 5.) Predpokladáme konštantný ťah v celom páse
- 6.) Uhly α_A a α_E sú známe z konštrukcie
- 7.) Z podmienky spojitosti v bodoch B, C, D a znalosti uhlov α_A a α_E . Úloha je 5 x staticky neurčitá, zavedieme ohybové momenty M_A, M_B, M_C, M_D, M_E . Vychýľovacia sila na meracom valci je daná rovnicou

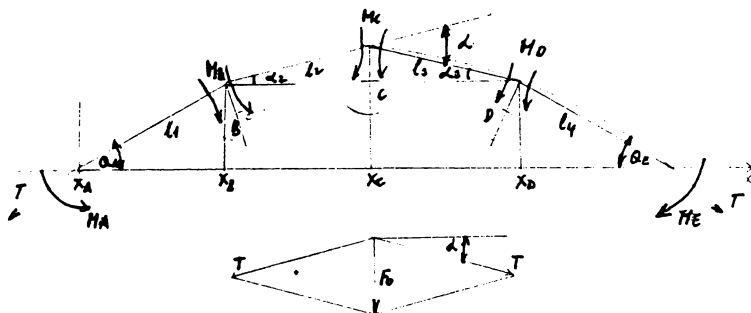
$$F = T (\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2) + \frac{M_C - M_B}{l_2} \cos \alpha_2 + \frac{M_C - M_D}{l_2} \cos \alpha_3$$

$$l_2 = l_3, \quad \alpha_2 = \alpha_3$$

Priebeh vychýľovacej sily z teoretického riešenia má nasledujúci priebeh (obr.1)



K overeniu výsledku z teoretického riešenia sme previedli radu meraní, ktoré potvrdili charakter priebehu. Overenie sme prevádzali na pásoch o hrúbke 0,2 - 0,4 mm materiálu. ČSN 428306.13 z meraní vyplynulo, že pre daný materiál je treba uvažovať i s jeho medzou klzu. Čím sa napätie v páse blíži k medzi klzu, tým menšia chyba z titulu tuhosti pásu sa prejavuje. Tento záver potvrdzuje i teoretické riešenie.



Záver:

Meranie napätosti u kontinuálne sa pohybujúceho pásu je prínosom k automatizácii technologických procesov pomocou mikroprocesorov alebo mikropočítačov. Pretože obmedzujúcim prvkom automatizácie je nedostatok spoľahlivých a dostatočne presných meracích prvkov.