

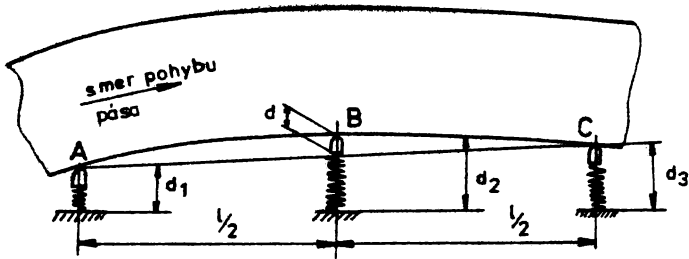
## KONTINUÁLNE MERANIE ODCHÝLOK PRIAMKOVITOSTI, HRÚBKY A PRESADENIA PÁSA PRI VÝROBE SKRUTKOVICOVO ZVÁRANÝCH RÚR

Doc. Ing. František Trebuňa, CSc., Doc. Ing. Vladimír  
Jurica, CSc., Doc. Ing. František Šimčák, CSc.  
Katedra technickej mechaniky a pružnosti, Sjf VŠT Košice

Skrutkovicovo zvárané rúry sú vyrábané kontinuálnym spôsobom v zariadení, ktoré umožňuje rovinanie plechu odvíjaného zo zvitku, úpravu pozdĺžnych okrajov pásu, stočenie pásu do skrutkovice a spojenie hrán zváraním. Výsledkom uvedeného postupu je rúra s priemerom od  $\phi 530$  mm do  $\phi 1420$  mm a hrúbkou steny od 6 do 12 mm. Na kvalitu rúr sú so zreteľom na ich použitie kladené vysoké nároky. Výrobné zariadenie možno považovať za systém, ktorého činnosť závisí na viacerých parametroch. V príspevku sa budeme venovať kvantifikácii troch z nich - priamkovitosti rozvinutého pásu, hrúbke plechu a presadeniu hrán skrutkovice pásu po zvarení. Informácie o uvedených parametroch získavajú kontinuálne budú slúžiť ako vstupné údaje pre riadenie výrobného zariadenia tak, aby výrobok mal kvalitný zvar a aby presadenie plechu v skrutkovici zvaru bolo v predpísanej tolerancii.

### Zariadenie pre meranie priamkovitosti

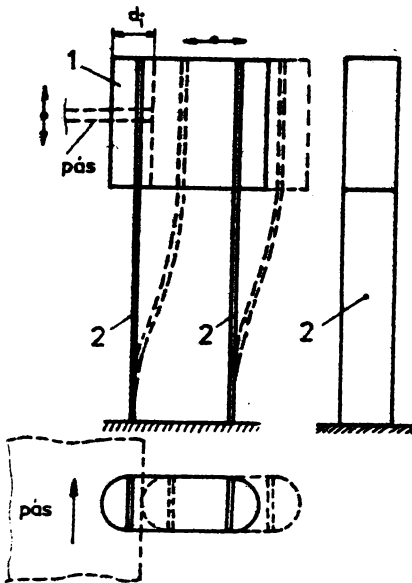
Zakrivenie pozdĺžnych hrán pásu nepriaznivo ovplyvňuje medzeru medzi plechmi a tým aj proces zvarovania. Zariadenie pre meranie priamkovitosti tvorí v podstate trojbodový systém s pružným uložením meracích kontaktov. Hodnoty posunutí sú určované tenzometricky. Meracie kontakty nie sú medzi sebou mechanicky spojené a umožňujú prakticky ľubovoľne voliť dĺžku na ktorej priamkovitosť meriame, pozri obr. 1. Konštrukcia kontaktov je navrhnutá tak, aby zariadenie nebolo citlivé na pohyb okraja v smere kolmom na pás (zvlčnenie), pozri obr. 2



Obr. 1

Každý z meracích kontaktov je pripojený s predpätím voči meranému pásu na nezávislý základ tak, aby pružnosť prvkov 2, pozri obr. 2 zabezpečovala nepretržitý dotyk s pásom. Pri dlhodobom používaní zariadenia je vhodné

kontaktnú plochu voliť v tvare vymeniteľného váľčeka. Veľkosť posunutia kontaktu v procese merania možno určiť tenzometricky z deformácie pružných prvkov 2. Pretože pri prevádzke nie je možné vylúčiť ani translačné posunutie pásu v jeho rovine v smere kolmom na smer pohybu, bolo pri návrhu zariadenia volené také usporiadanie snímačov v mostíkovom zapojení, ktoré je citlivé len na odchýlku  $d$  od priamky preloženej koncovými bodmi krajných snímačov, pričom



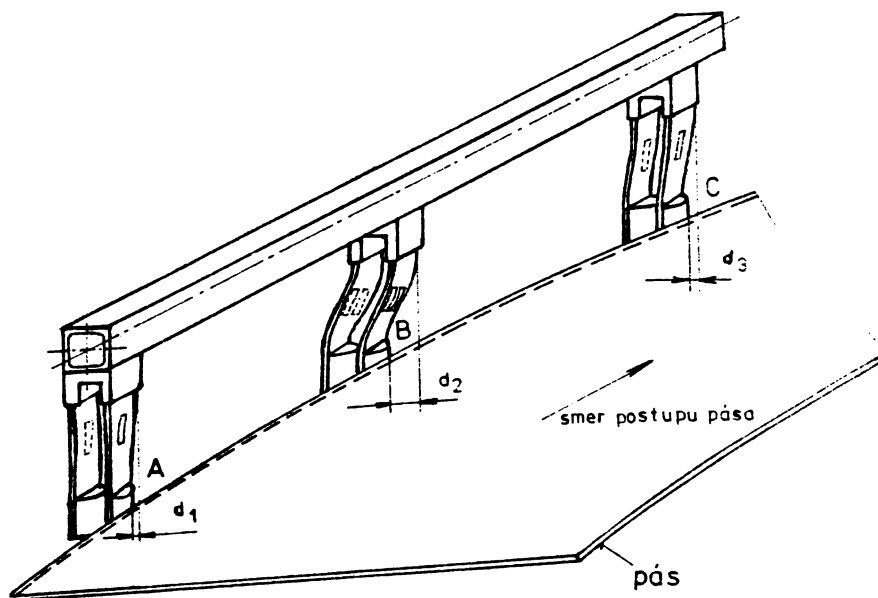
Obr. 2

odchýlka je definovaná vzťahom

$$d = d_2 - \frac{d_1 + d_3}{2}.$$

Vyhodnotenie záznamu možno vykonať na základe ciachovacej krivky získanej pri vychýľovaní prostredného kontaktu o definovanú hodnotu.

Usporiadanie zariadenia pri overovaní v laboratórnych podmienkach je na obr. 3

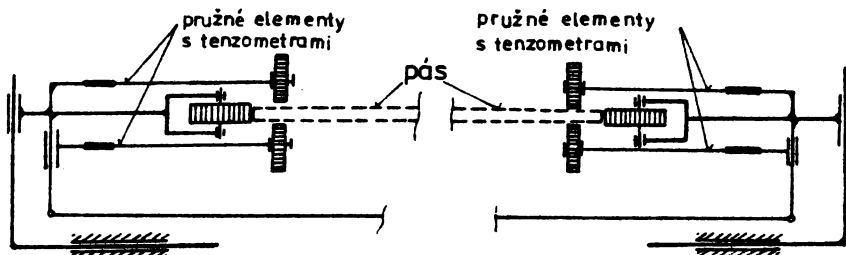


Obr. 3

#### Zariadenie pre meranie hrúbky plechu

Vyrovnaný pás plechu s upravenými hranami je pred zváraním kontinuálne zakružovaný v trojvalcovom systéme. Veľkosť plastickej deformácie, ktorú pás pri prechode systémom

získa ovplyvňuje pre určitý materiál v rozhodujúcej miere (ak vylúčime nekvalitné zvary) schopnosť rúry odolávať vnútornému pretlaku. Výskumy z tejto oblasti ukazujú na veľmi strmú závislosť medzi nastavením valcov a reziduálnou krivosťou pásu za trojvalcovým systémom. Jedným z parametrov optimálneho nastavenia zariadenia je hrúbka plechu. Súčasná prax nielen u nás, ale aj v zahraničí ukazuje na potrebu okamžite reagovať na zmenu hrúbky pásu nielen po jeho dĺžke, ale aj po šírke. Zmenu hrúbky v určitej vzdialenosti od okraja pásu možno pretransformovať na analógový signál elektrickej veličiny pomocou zariadenia podľa obr. 4.

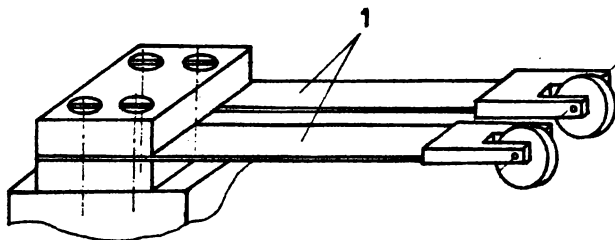


Obr. 4

Zapojenie tenzometrických snímačov na pružných členoch je volené tak, že posunutie spodného a horného dotyku o rovnakú hodnotu na tú istú stranu nevyvoláva zmenu indikovanej elektrickej veličiny. Informácie o zmene hrúbky pásu možno takýmto spôsobom získavať podľa potreby z viacerých miest po šírke pásu súčasne.

#### Zariadenie pre meranie presadenia hrán

Zariadenie je tvorené dvoma pružnými členmi upevnenými na spoločnom základe s vhodne navrhnutými kontaktmi, ktoré sledujú povrch rúry po oboch stranách zvaru, pozri obr. 5. Deformácie pružných členov vyvolané kolísaním povrchov rúry po oboch stranách zvaru sú prevedené pomocou tenzometrov



Obr. 5

na zmenu elektrickej veličiny. Usporiadanie tenzometrov v mostíkovom zapojení je volené tak, že je citlivé len na relatívny pohyb povrchov rúry po stranách zvaru v radiálnom smere. Meranie presadenia hrán rúry vo zware je kvantitatívnym ukazovateľom pre hodnotenie kvality rúry a môže slúžiť pre roztriedenie výrobkov do akostných tried.

#### Záver

Zariadenia pre meranie priamkovitosti, hrúbky plechu a presadenia hrán vo zware poskytujú po očiachovaní hodnoty meraných veličín v časovej a podľa spôsobu montáže zariadení na agregát v priestorovej závislosti. Meranie priamkovitosti a presadenia hrán bolo úspešne odskúšané v prevádzkových podmienkach. Využitie získaných informácií pre riadenie však predstavuje vážny zásah do koncepcie jestvujúceho zariadenia, týkajúci sa hlavne možnosti plynulej regulácie geometrických závislostí pás-rúra a nastavenia valcov zakružovacieho systému.

#### Literatúra

- [1] TREBUŇA, F.: Pružnosť a pevnosť. ES, VŠT Košice, 1988.
- [2] EGGENBERGER, G. a kol.: Analýza súčasného stavu príčin vzniku presadzovania hrán pásu pri výrobe špirálovo zváraných rúr a návrh systému regulácie. Košice, 1988.