

Experimentální **A**nalýza **N**apětí **2003**

SPECIAL TRANSDUCERS FOR MEASUREMENTS AND CONTROL OF MANUFACTURING

SPECIÁLNÍ SNÍMAČE PRO MĚŘENÍ A ŘÍZENÍ VÝROBNÍCH PROCESŮ

Antonín Fiala, Pavel Macura¹

Abstract: The paper is devoted to the problems of research of special transducers for measurements and control of manufacturing processes. The continuous casting, rolling, pressing, machining are for example the controlled processes. Four pressure transducers at the plates between bearing housings of water – cooled casting rolls are the transducers for the control of continuous casting. The transducers with the shear measuring cells measure the rolling forces on duo and quarto rolling mills and the measured forces serve as the basic parameters for the automatic control of rolling processes. The measurement and control of pressing processes are similar like at rolling. The special rolling mill with the prestressed stands was designed for the rolling of very thin sheets. Four transducers for the measurements and adjustments of prestress forces were used at the rolling mill, the measurements of rolling moment are performed too. The special transducers for the control of thin strip rolling by means of stressometers were designed. The results of measurement serve for the control of cross section and buckles of strips by means of roll pre-bending. The new pattern of transducer for the winding forces was designed, it have to work at very bad surrounding of cooling and lubricating emulsion. The dynamometers for tensile force measurements at the tensile testing machine were performed too.

Keywords:

strain gauge, transducer, rolling mill

Klíčová slova

tenzometry, snímače, válcovací stolice

1. Úvod

V příspěvku jsou stručně uvedeny některé typy speciálních snímačů, navržených a použitých pro měření a řízení technologických procesů jako např. plynulé odlévání a válcování hliníku, válcování velmi tenkých pásů, obrábění velkých součástí, navíjení pásů apod.

¹ Ing Antonín Fiala, Prof. Ing. Pavel Macura, DrSc, Katedra pružnosti a pevnosti, Fakulta strojní, VŠB-TU Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, tel. 596 993 455, fax. 596 916 490, e-mail: pavel.macura@vsb.cz

2. Navržené prototypy snímačů

2.1. Snímače pro zařízení plynulého odlévání hliníku

Snímače jsou uloženy v siloměrných deskách, které vymezují vůli mezi osami chlazených licích válců. V každé siloměrné desce jsou umístěny čtyři tlakové siloměrné snímače a měří se součtový tlak na válce, který vzniká v důsledku vzniku deformačního odporu ztuhlého hliníku při jeho válcování mezi licími válci. Takto změřená síla na licí válec slouží jako výchozí parametr pro řízení procesu plynulého odlévání. Na obr. 1 je uvedena sestava siloměrné desky se čtyřmi zabudovanými snímači pro měření přítláčných sil licích válců.

2.2. Snímače válcovacích sil při válcování hliníku

Plynule odlévané bramy se dále válcují nejdříve na stolici duo a pak na stolici kvarto. Obě tyto válcovací stolice byly vybaveny siloměrnými snímači „na míru“, jedná se o snímače se stříhovými měrnými členy. Měřené válcovací síly slouží v obou případech jako základní parametr pro automatické řízení válcovacích procesů.

2.3. Snímače tvářecí sil na lisech

Jak v praxi, tak i ve výukovém procesu je často třeba měřit tvářecí síly při lisování. Pro některé lisy byly vyvinuty „na míru“ siloměrné snímače, zpravidla se stříhovými měrnými členy. Tyto typy snímačů vykazují vysokou přesnost měření, dobrou linearitou a malou citlivost na vyosení působící zatěžující síly. Na obr.2 je uvedena sestava siloměrného snímače se stříhovým měrným členem pro měření tvářecích sil na lisu.

2.4. Snímače pro válcování velmi tenkých plechů

Pro válcování velmi tenkých plechů byla navržena tuhá válcovací stolice kvarto s předepjatými stojany. Sílu předpětí v každé stojině stojanů je třeba měřit, aby se daly nastavit jejich stejné hodnoty. Byla proto tedy tato válcovací stolice vybavena čtyřmi snímači pro měření a nastavení předpětí ve všech stojinách a navíc i snímačem válcovací síly pod stavěcím šroubem. Rovněž se měří krouticí momenty na obou vřetenech pracovních válců jakož i síly pro vyvážení horního pracovního válce.

2.5. Snímače přítláčných sil koníků těžkých soustruhů

Při obrábění velkých a těžkých součástí na soustruzích je nutno měřit a nastavit vhodnou přítláčnou sílu koníku. Za tímto účelem byly některé soustruhy vybaveny speciálními velmi nízkými snímači přítláčných sil se stříhovými měrnými členy. Na obr.3 je vykreslen stříhový měrný člen pro měření přítláčných sil koníku velkého soustruhu.

2.6. Snímače stressometrů

Řízení procesu válcování tenkých pásů za studena se provádí na základě výsledků měření stressometrů. Výsledky měření slouží k regulaci příčného profilu pásu a jeho vlnitosti pomocí vhodného nastavení předohybu válců. Stressometry měří jednak síly od taženého a navíjeného pásu zhruba ve dvaceti místech po šířce pásu, jednak výslednou tahovou sílu v pásu. Z takto naměřených sil lze vyhodnotit tvar příčného profilu pásu a předohybem válců ho ovlivnit tak, aby nedošlo jednak k nepřípustné vlnitosti pásu, jednak ke vzniku přeložek na okrajích pásu a tím i k otlačení pracovních válců. Protože došlo k řadě poruch snímačů výsledné tahové síly stressometrů, provedl se návrh nových typů těchto snímačů výsledné tahové síly stressometrů a bude zkoušena jejich funkce v měřicím a regulačním řetězci. Snímače musí pracovat ve velmi špatném prostředí působení chladicí a mazací emulze. Na obr.4 je uvedena sestava siloměrného snímače stressometru pro měření tahových sil při navíjení válcovaného pásu.

2.7. Siloměrné snímače trhačích stroje

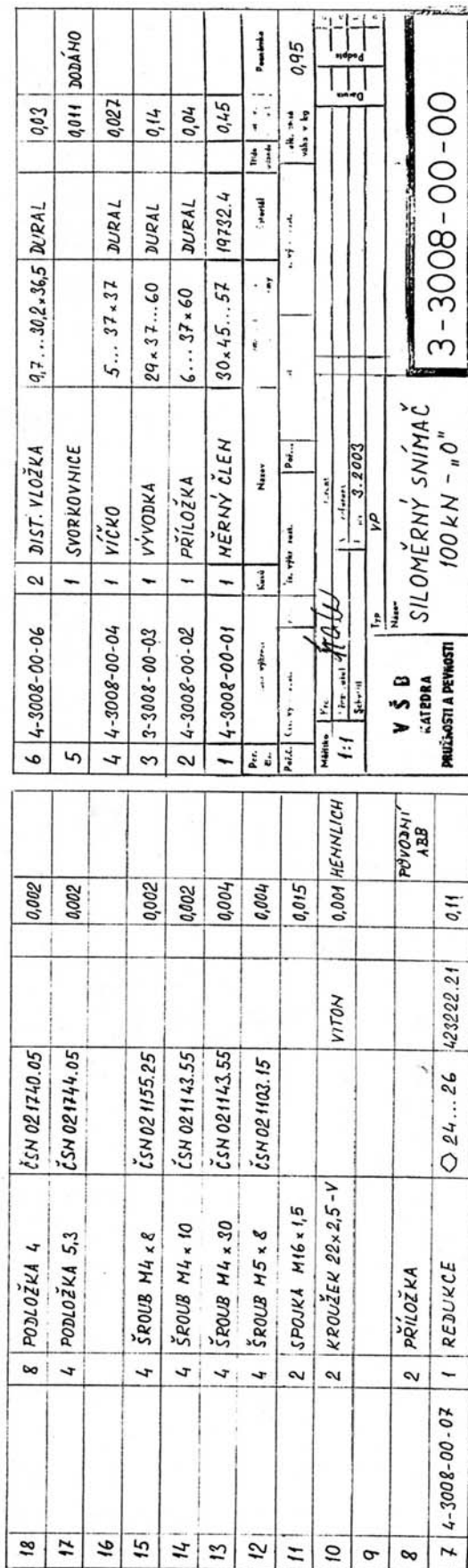
Pro speciální trhačí stroj pro zkoušení nových materiálů byly navrženy dynamometry 5 a 10 kN s kloubovým uložením, umožňující měření tahových sil při zkouškách materiálů za tepla i za studena.

3. Závěr

V technické praxi se často vyskytuje potřeba vývoje, návrhu a zhotovení speciálních snímačů „na míru“ pro měření různých veličin, které mohou být základním parametrem pro řízení technologického procesu výroby. V předloženém příspěvku jsou uvedeny některé případy, které se řešily na našem pracovišti v poslední době.

4. Poděkování

Tento příspěvek je zpracován na základě výsledků řešení grantového projektu GAČR č.101/01/0089.



3-3008-00-00