



30th Conference of Experimental Stress Analysis
30. konference o experimentální analýze napětí
2. - 5. 6. 1992 ČVUT Praha Czechoslovakia

FEASIBILITY ANALYSIS OF FORCE IDENTIFICATION IN RELATION TO THE IDENTIFICATION EXPERIMENT AND COMPUTATION

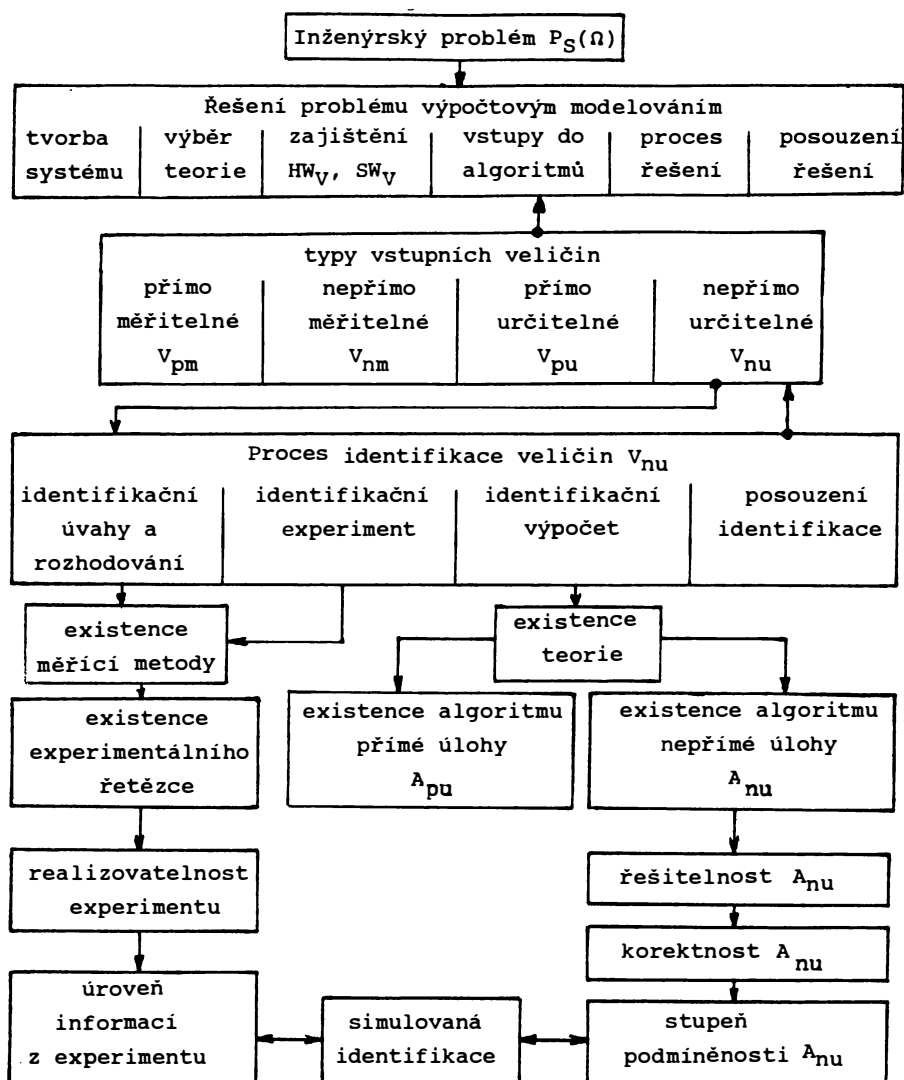
ANALÝZA REALIZOVATELNOSTI SILOVÉ IDENTIFIKACE VE VZTAHU K IDENTIFIKAČNÍMU EXPERIMENTU A VÝPOČTU

Janiček P., Heriban P.

Autors define the force identification as a specific, experimentall-computational access to evalution of loading force boundary conditions for solution of engineering problems by modelling. Factors which condition the feasibility of force identification are defined and analysed both from the point of view of identification computation and identification experiment and their mutual dependence.

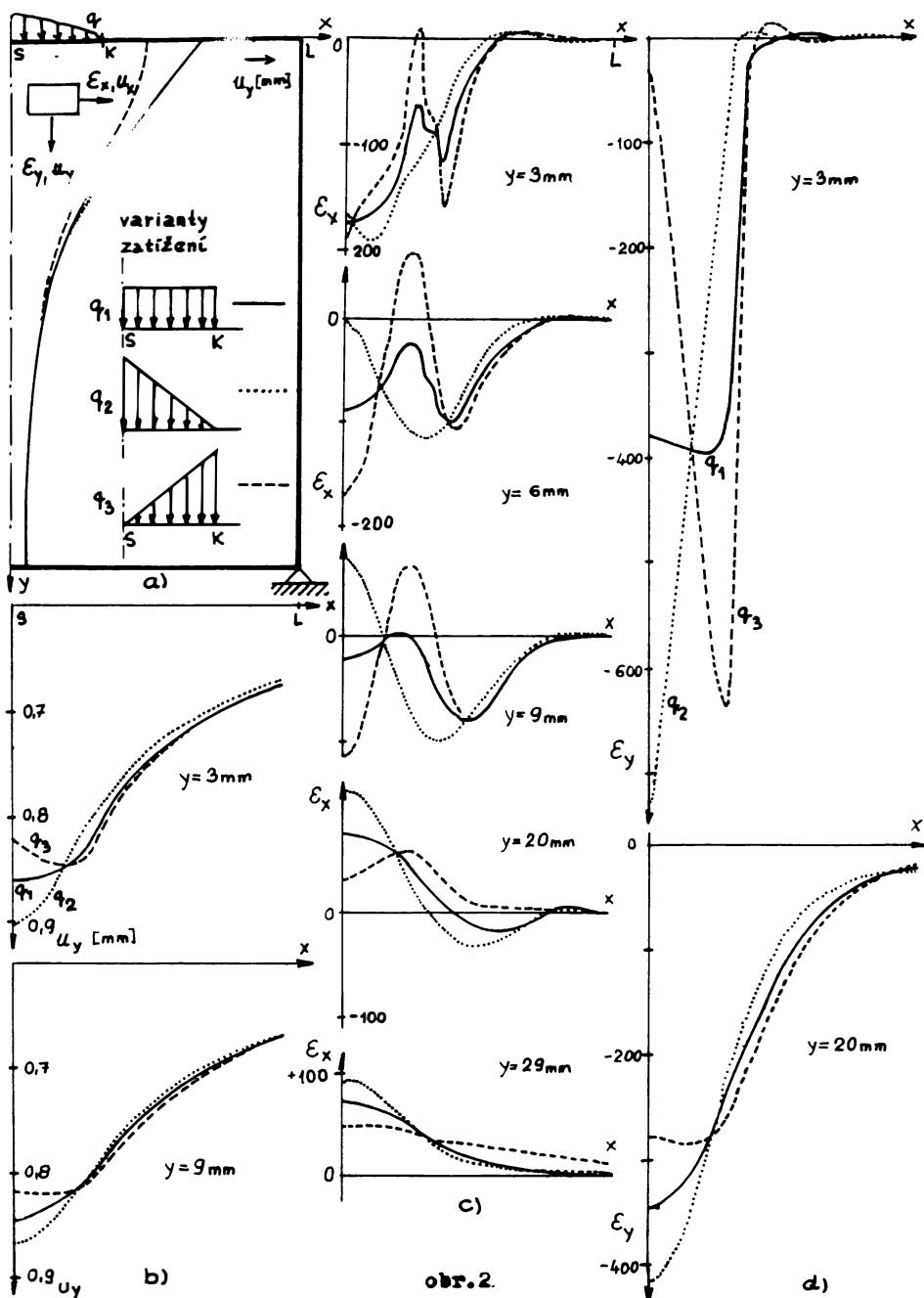
Keywords: input data in the computational modelling, indirect problems, Saint-Venant principle.

Progresivním přístupem k řešení inženýrských problémů je výpočtové, počítačové orientované modelování [1], obr.1. Jeho úroveň je dnes především ovlivňována úrovní vstupních údajů, především tzv. objektových [2], které vyjadřují podstatné vlastnosti konkrétního reálného objektu z hlediska řešeného problému. V oboru mechaniky těles k nim patří údaje o geometrii a materiálových charakteristikách tělesa, dále o jeho konkrétních silových a kinematických okrajových podmínkách. Podle toho jakým způsobem se objektové údaje získávají, lze je členit na přímo měřitelné V_{pm} , nepřímo měřitelné V_{nm} , přímo určitelné V_{pu} a nepřímo určitelné V_{nu} . Přímou (nepřímou) určitelné údaje se určují z údajů V_{pm} a V_{nm} s využitím výpočtového algoritmu přímé (nepřímé) úlohy. Přístup k určování veličin typu V_{nu} je dle [2] označován jako identifikační přístup - identifikace. Jejími prvky jsou identifikační úvahy, identifikační experiment,



Obr.1

identifikační výpočet a posouzení výsledků identifikace, obr.1. Identifikace je tedy experimentálně výpočtový přístup k získávání nepřímo určitelných vstupních objektových údajů. Podle druhu identifikovaných veličin V_{nu} lze identifikaci členit na strukturní, silovou, materiálovou, mezních stavů apod. Při identifikaci se na provozu schopném objektu experimentálně



získávají informace o důsledcích (např. v případě silové identifikace o deformačních parametrech tělesa) určitého působení na těleso (např. silového, deformačního, teplotního). Získané informace jsou vstupními údaji do algoritmu nepřímé úlohy řešené v rámci identifikačního výpočtu. Výsledkem tohoto výpočtu jsou hledané veličiny V_{nu} . U silové identifikace jsou to parametry silového působení na těleso, u materiálového elastické materiálové konstanty, atd.

Realizovatelnost identifikace je podmíněna řadou faktorů, uvedených na obecné úrovni pojmů na obr.1, které budou detailněji analyzovány na konferenci. Pro silovou identifikaci jsou v současnosti u nás k dispozici algoritmy nepřímých úloh pro rovinné problémy [3] a pro válcová tělesa [4], které vycházejí z deformační varianty MKP. Byla testována jejich podmíněnost a vyvozeny závěry pro potřebnou přesnost měření deformačních parametrů těles (posuvů a přetvoření). Stupeň podmíněnosti, resp. nekorektnost nepřímých úloh u silové identifikace souvisí s platností Saint Venantova principu. Na základě rozborů průběhu a velikosti deformačních parametrů (na obr.2 jsou znázorněny průběhy posuvů a poměrných přetvoření pro ilustrativní rovinnou kontaktní úlohu) a dosažitelných přesností při jejich měření, lze na tělese vymezit oblasti dobré, resp. špatné podmíněnosti algoritmů nepřímých úloh a oblasti úloh nekorektních.

Literatura: [1] Ondráček, E.; Janíček, P.: Výpočtové modely v technické praxi. SNTL Praha 1990; [2] Janíček, P.; Ondráček, E.: Problematika vstupních údajů do výpočtového modelování. Strojírenství 40, 1990, č.9-10; [3] Petruška, J.; Hajduk, D.: Some types of an inverse problem solution in solid mechanics. In: Sborník 1. konference o mechanice. Praha 1987; [4] Charvát, P.; Janíček, P.: Silová identifikace válcových těles. Zpráva grantového úkolu, FS-VUT Brno, 1991; [5] Janíček, P.; Ondráček, E.: Force identification - a specific inverse problem. Sborník IUTAM Symposium on inverse problems in engineering mechanics. Tokyo 1992.

Přemysl Janíček, Doc. Ing. DrSc., Pavel Heriban, Ing., katedra mechaniky těles, strojní fakulta VUT, Technická 2, 616 69, Brno