

Název práce : **Elastické vlastnosti cévy vyztužené mechanickou cévní náhradou .**

Autor práce: **Miroslav Frost**

Obor matematické modelování

5. ročník, matematické modelování ve fyzice a technice

vedoucí práce : Prof. Ing. František Maršík DrSc.

Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta, Ke Karlovu 3, 121 16, Praha 2

Email autora : Miroslav Frost <mfrost@email.cz>

Sekce : aplikovaná matematika

Posudek školitele

Cílem práce bylo nalézt vztahy pro superelastické chování (indukované fázovými přechody I. a II. druhu) jednotlivých NITINOLových drátů a vytvořit algoritmus umožňující toto chování simulovat na počítači. Materiál drátů a jeho geometrické rozměry byly zadány výrobcem.

I když původním záměrem bylo studovat vlastnosti materiálů s tvarovou pamětí pro aplikaci ve vaskulárních stentech vytvořených z těchto drátů, bylo v důsledku naléhavé potřeby řešit problém aktivního tlumení lopatek větrných elektráren od problematiky vaskulárních stentů ustoupeno. Nicméně diplomová práce je zcela věnována problematice odezvy NITINOL-ového drátu na jednoosé tepelně-mechanické zatěžování, která je z hlediska aplikací zásadní.

Větší část práce byla vypracována v ÚT AVČR v.v.i., kde je jak problematika termomechanických vlastností materiálů s tvarovou pamětí tak i jejich aplikací řešena v rámci mezinárodního projektu MULTIMAT a projektů GA ČR a MŠMT ČR. Práce se zabývá reversibilní transformací austenit - martenzit v tenkých drátkách. Uvedena je obecná teorie směsí pevných i tekutých látek ve kterých mohou probíhat jak chemické reakce tak i fázové přechody. Byl odvozen obecný tvar Clausiovy-Clapeyronovy rovnice fázového přechodu I. druhu. Tato rovnice pak byla využita pro popis změny objemového zastoupení austenitu a martenzitu ve směsi (v oblasti tzv. hyperelasticity) jak při mechanickém tak i tepelném zatěžování. Teorie byla dovedena až do simulačního programu iRLOOP. Tento program je již řadu let vyvíjen v AV ČR (spolupráce FÚ a ÚT) pro účely implementace do komerčních programů pro výpočet teplotních a napěťových polí. Pro řešení počáteční úlohy pro deformaci v závislosti na napětí (při konstantní teplotě) v superelastické variantu modelu byla ukázána existence a jednoznačnost. Vypracovaný model odezvy NITINOLového drátu na jednoosé tepelně-mechanické zatěžování byl naprogramován v prostředí MATLAB a porovnán s fyzikálními experimenty.

Předložená diplomová práce ukazuje, že *Miroslav Frost* ovládá jak metody teoretické fyziky- termodynamiky, tak i metody numerické matematiky a je schopen řešit složité fyzikální problémy. Diplomová práce splňuje všechny požadavky a navrhuji hodnocení „**výborně**“.

V Praze dne 18. 9. 2007



František Maršík
Ústav termomechaniky AVČR v.v.i.