

## Interakce kontinuí různých fází

Student: **Bc. Jan Vocílka**

Studijní program: **N3955 Počítačové modelování v inženýrství**

Studijní obor: **3901T003 Aplikovaná mechanika**

Diplomová práce navazuje na bakalářskou práci studenta (Modelování kolenního kloubu) a rozšiřuje problematiku modelování úloh interakce pružného tělesa s kapalinou. Svým obsahem práce představuje základní metody pro řešení kontaktu pružných těles s uvažováním přítomnosti kapaliny (maziva). Demonstrace použitého přístupu je vždy nejdříve ukázána na jednoduchých úlohách a potom je uvedena aplikace příslušných postupů na složitějším problému interakce kontinuí různých fází.

Diplomová práce je rozdělena do osmi kapitol včetně úvodu, závěru a použité literatury. Jednotlivé kapitoly mají logickou výstavbu a tvoří dobrý, metodicky vyrovnaný celek. Použité algoritmy řešení úloh interakce jsou demonstrovány na vybraných modelových úlohách. Numerické řešení úloh je potom realizováno pomocí vlastních programových prostředků v prostředí MATLAB.

Po obecném úvodu a uvedení do problematiky interakce přechází student v druhé kapitole na základní formulaci problémů interakce a uvádí zvolené metody řešení. Kapitola 3 je věnována řešení jednoduché modelové úlohy interakce nesdružené metody. Je zde řešen rovinný problém interakce kapalina-pružná překážka. Následující kapitola 4 navazuje bezprostředně na bakalářskou práci a řeší tuhostní a tlumící charakteristiky modelu kolenního kloubu. Kapitola 5 rozšiřuje model kolenního kloubu (resp. obecně VKD s mazivem) o vliv drsnosti povrchu spoluzabírajících válců na rozložení tlakového pole v synoviální kapalině. Při řešení je aplikována modifikovaná Reynoldsova rovnice a je řešen problém čistého valení a kombinace valení se skluzem spoluzabírajících ploch VKD. V kapitole 5 diplomant přechází na sdruženou metodu řešení interakce kontinuí různých fází. Po odvození základních řídicích vztahů řeší jednoduchou modelovou úlohu interakce kapaliny s pístem. Na tomto 1D problému názorně ukazuje základní algoritmus pro řešení interakce kapalina-těleso sdruženou metodou. Potom již diplomant přechází na řešení reálné úlohy interakce tuhé fáze s kapalinou (hráz s vodou). Po získání řídicí rovnice problému v maticovém tvaru zjišťuje, že uvedená soustava rovnic je nesymetrická a uvádí možný způsob, jak systém rovnic uvést do symetrického stavu. K tomu využívá a definuje potenciál posunutí kapalinové částice. Vliv interakce kapalina-těleso na chování celého systému vyjadřuje potom numericky ve formě porovnání vlastních frekvencí samotného tělesa a kompletního systému kapalina-těleso. Jako vedlejší produkt lze z uvedených vztahů získat matici přídavných hmotností pro řešení slabě vázaných systémů.

Celkově konstatuji, že diplomová práce splnila deklarovaný cíl, má logickou výstavbu a je napsána srozumitelně. Práce má dobrou grafickou úpravu s malým počtem prepisů či nepřesností. Práce ukazuje, že Bc. Jan Vocílka je schopen pracovat s matematickým textem a že umí svoje úvahy dovést až do konkrétních modelových aplikací.

Diplomovou práci hodnotím známkou „výborně“ a doporučuji její obhajobu před komisí pro SZZ na KME.