

POSUDEK VEDOUcíHO PRÁCE NA DIPLOMOVou PRÁCI
"POUŽITí FREDHOLMOVÝCH VĚT K DŮKAZU EXISTENCE ŘEŠENí SOUSTAV STOKESOVA TYPu"
POSLUCHAČE VÁCLAVA MÁCHY

Před přibližně 15 lety se začala studovat dynamika kapalin, jejichž viskozita závisí nejen na rychlosti stříhu, ale i na tlaku. Experimentální výsledky přitom ukazují, že v některých reálných situacích se tlak mění ve velkém rozsahu a ovlivňuje viskozitu kapaliny, která současně může být chápána jako nestlačitelná. Řada modelů viskozity, které vykazují požadované vlastnosti jsou navrženy ve článcích J. Nečase, K.J. Rajagopala, J. Málka, M. Bulíčka a J. Franty. V diplomové práci jsou uvedeny některé modely, pro něž byla dokázána existence řešení. Jednou z důležitých vlastností řešení je pak jeho hladkost, kterou ovšem v nestacionárním případě a v prostorové dimenzi alespoň tři nelze očekávat. Byla by totiž kladnou odpovědí na dlouho otevřený problém hladkosti řešení Navierových-Stokesových rovnic popisujících třírozměrné nestacionární proudění kapalin.

Při studiu slabší (tak zvané částečné) hladkosti ve stacionárním případě je klíčovým bodem platnost lemmatu dokázaného E. Giustim. Obsahem lemmatu je formulace podmínek, za nichž je spojitost řešení důsledkem vlastností řešení jistého linearizovaného systému rovnic. Poměrně překvapivě se zjistilo, že pokud viskozita kapaliny závisí i na tlaku, dospějeme k dosud nezkoumanému zobecnění Stokesova problému, v němž je gradient tlaku nahrazen násobkem gradientu tlaku obecnou symetrickou maticí. Jednodušším případem, kdy prvky této matice jsou konstantní, se ve své doktorské práci zabýval N. D. Huy. Úkolem Václava Máchy bylo studovat zmíněný problém pro systémy s koeficienty, které jsou dostatečně hladké a nejsou nutně konstantní. Podařilo se mu dosáhnout zajímavých výsledků o existenci, jednoznačnosti a uspořádání vlastních čísel studované úlohy. Výsledky dále použil na zvolený model viskozity a ověřil, že za parametr, který kontroluje existenci a jednoznačnost řešení je možné zvolit přirozené parametry modelu viskozity.

V diplomové práci jsem našla velkou řadu prepisů, nepřiliš vhodných označení, formulací textů, které nejsou příliš šťastné nebo jsou nesprávné. Všechny tyto chyby lze však po pozornějším čtení poměrně snadno opravit a s autorem jsem je podrobně probrala. Pověšimně-li si např. seznamu literatury, shledáme, že citované články z časopisů obsahují pouze jméno autora a název článku. V první části kapitoly 1 autor motivuje další text velmi stručným nástinem důkazu analogie Giustimova lemmatu pro stacionární proudění kapaliny, jejíž viskozita závisí na tlaku a rychlosti stříhu. Tento důkaz pochází z připravovaného textu J. Málka, G.R. Mingioneho a J.S. - je však obtížné jej citovat, protože dosud nebyl zveřejněn.

Práce obsahuje původní a zajímavé výsledky a je škoda, že formální zpracování není stejně dobré. Doporučuji, aby práce byla po úspěšné obhajobě uznána za práci diplomovou a hodnocena známkou

"velmi dobře."

Jana Stará

