

Proděkan pro VVČ
prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.
Fakulta strojní
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
166 07 Praha 6, Technická 4

Posudek disertační práce Ing. Slavomíra Parmy s názvem

***DEVELOPMENT AND CALIBRATION OF ELASTO-PLASTICITY MODELS WITH
DIRECTIONAL DISTORTIONAL HARDENING***

Autor posudku: doc. Ing. Radim HALAMA, Ph.D.

Předložená disertační práce se věnuje velmi aktuálnímu tématu modelování cyklické plasticity s využitím pokročilých metod uvažujících směrovou distorzi plochy plasticity (angl. Directional Distortional Hardening – zkratka DDH).

Dosažení v disertační práci stanoveného cíle

Obecným cílem disertační práce bylo identifikovat problémy zamezující aplikaci DDH modelů v technické praxi a přinášet odpovědi a řešení, která umožní jejich inženýrské použití. Pro naplnění tohoto cíle zvolil disertant α -model Feigenbauma a Dafaliase s fixovaným distorzním parametrem. Hlavní cíle práce byly čtyři, a to nalézt analytické řešení pro případ monotónního proporcionálního namáhání, dále pro případ stabilizované hysterezní smyčky a cyklické deformační křivky, navrhnout vhodný postup pro identifikaci parametrů DDH modelu a provést, respektive vyhodnotit, citlivostní analýzu navrženého kalibračního schématu. Uvedené hlavní cíle disertační práce osobně považuji za ambiciózní a jejich naplnění za zásadní k dosažení zmíněného obecného cíle disertační práce.

Úroveň rozboru současného stavu řešené problematiky

Hned na úvod lze konstatovat, že všechny cíle disertační práce byly dosaženy. Již dle hloubky rozboru současného stavu řešené problematiky a množství citovaných pramenů, zejména časopiseckých článků, konferenčních příspěvků a doktorských prací vztahujících se k tématu práce, je zřejmé, že se disertant tématu věnuje dlouhodobě a provedený výzkum vychází z nejnovějších poznatků v oboru. Oceňuji také poctivě zpracovaný historický přehled vývoje teorií plasticity.

Teoretický přínos

Významný teoretický přínos práce spatřuji v nalezení analytických řešení pro vybrané případy proporcionálního namáhání. Bez znalosti řešení v uzavřeném tvaru pro statickou a cyklickou deformační křivku spolu s hysterezní smyčkou by bylo obtížné nalézt vhodnou metodiku kalibrace α -model Feigenbauma a Dafaliase s fixovaným distorzním parametrem. Některé výsledky byly průběžně publikovány v renomovaných vědeckých časopisech, čímž je mimo jiné potvrzena novost navrženého přístupu a prokázáno akceptování autorovy práce vědeckou komunitou.

Praktický přínos

Disertační práce má díky splnění výše definovaného obecného cíle velký význam pro technickou praxi. DDH modely jsou velmi komplexní a jejich aplikaci v inženýrských analýzách umožní jedině vyvinutí kalibračních postupů, které lze poměrně snadno naprogramovat. Pro větší pochopení kvality predikce α -modelu Feigenbauma a Dafaliase s fixovaným distorzním parametrem by bylo vhodné připravit publikaci, která by zahrnovala také výsledky kalibrace pro vybrané kovové materiály.

Vhodnost použitých metod řešení a způsob aplikace metod

Autor použil analytické i numerické metody, které považuji za vhodné k řešení dané problematiky. Aplikoval sofistikovaný výpočetní nástroj Matlab. Programový kód, který je součástí příloh A až D považuji za velmi užitečný pro další aplikace α -modelu Feigenbauma a Dafaliase.

Dotazy na autora práce

V části 5.2.2 je zmíněno omezení α -modelu Feigenbauma a Dafaliase s fixovaným distorzním parametrem pro jistý tvar plochy plasticity. Znamená to, že tento DDH model cyklické plasticity je vhodný jen pro určité materiály nebo lze omezení přípustného poměru šířky a délky plochy plasticity řešit použitím jiného příbuzného modelu?

V kapitole 6.3 je použit stejný modul pružnosti E pro oba materiály uvažované pro testování kalibračního algoritmu z důvodu absence této hodnoty ve zdrojové literatuře. Jakým způsobem by mohla být hodnota E určena experimentálně pro uvažovaný případ cyklického namáhání?

Formální úroveň práce

Práce byla vypracována pečlivě po grafické i stylistické stránce. Z formálního hlediska lze upozornit na drobné nedostatky, které nikterak nesnižují význam oponentované disertační práce:

- Číslování literatury je vhodnější zavést chronologicky
- Str. 20 – rovnice (2.15) je chybně, před závorku nepatří k
- Str. 20 – Substitution of Eq. (2.14) into Eq. (2.15)... má být správně Substitution of Eq. (2.16) into Eq. (2.14)...
- Str. 34 – Finally, Levenberg [32] added a damping factor to Eq. (4.17)... patří zde (4.16)
- Str. 35 – distorional (má být distortional), in can be done (má být it místo in)
- Str. 77 - ...stabilized ~~stabilized~~ hysteresis loop...
- Str. 79 – ...in about 2 and 1 order orders of magnitude...

Prokázání odpovídajících znalostí v oboru

Doktorand prokázal potřebné znalosti v daném oboru a nezbytnou invenci při řešení problematiky. Publikačně je aktivní. Je autorem tří impaktovaných publikací. Veškeré stanovené cíle disertační práce byly splněny v celém rozsahu. Předložená disertační práce má vysokou odbornou úroveň. Představuje výsledky dlouhodobého výzkumu, které jsou jednoznačně přínosem ve vědě a mají pozitivní dopad na technickou praxi.

Závěrečné vyjádření oponenta

Vzhledem ke všem výše uvedeným skutečnostem práci doporučuji k obhajobě a po úspěšné prezentaci Ing. Slavomíra Parmy před komisí také udělení titulu Ph.D.

V Ostravě dne 17.1.2019.

doc. Ing. Radim HALAMA, Ph.D.
FS VŠB-TU Ostrava
tel.: +420 597 321 288
e-mail: radim.halama@vsb.cz

