

doc. Ing. Stanislav Seitzl, Ph.D.

FRACTIGUE

Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.

Žižkova 513/22

616 00 Brno, Česká republika

Oponentský posudek habilitační práce Ing. Aleše Materny, Ph.D. s názvem:

Využití metody konečných prvků pro vyhodnocení indentačních zkoušek

Oponentský posudek je vypracován na základě žádosti č. 6001-11/21/14920 a je členěn do pěti následujících bodů:

a) Aktuálnost tématu habilitační práce:

Habilitační práce je zaměřena na využití metody konečných prvků pro vyhodnocení indentačních zkoušek, které slouží především k monitorování mechanických vlastností aplikovaných materiálů pro jednotlivé elementy či komponenty konstrukcí. Monitorování mechanických vlastností je nezbytné k zajištění bezpečného provozu moderních konstrukcí.

Z těchto důvodů proto hodnotím **námět a téma habilitační práce jako vysoce aktuální.**

b) Způsob zpracování tématu habilitační práce:

Habilitační práci tvoří 21 stránkový komentář k 15 přiloženým recenzovaným příspěvkům. Jedná se o 9 časopiseckých článků a 6 konferenčních příspěvků. Komentář k habilitačnímu řízení má stručný úvod do problematiky a představuje dva základní typy přístupů k numerické simulaci indentačních zkoušek. Následuje představení indentační zkoušky a používaných geometrií indentorů. Následuje kapitola k modelování indentační zkoušky v rámci 2D a 3D řešení. Práce se uzavírá komentářem k publikovaným výsledkům.

V práci jsem shledal minimum pravopisných chyb a překlepů (namátkou např. Vickerse HV je uvedeno 1,8554, ale jedná se o $2 \times \sin(136/2) = 1,854$, nejednotnost v úpravě literatury *3 a *4 atd.)

Habilitační práce je zpracována přehledně, stručně, s důrazem kladeným na důležité informace v příslušných kapitolách.

Malou připomínku vznáším k osobní rovině výkladu v řadě pasáží. Odborný text by měl být veden zejména v odosobnělé rovině: např. text „Práci jsem v úvodní pasáži doplnil ...“ by měl být formulován spíše vhodněji „Předkládaná práce je v úvodní pasáži doplněna...“.

Tyto drobné prohřešky však nemají nejmenší vliv na kvalitu zpracování habilitační práce, a proto hodnotím **způsob zpracování tématu habilitační práce jako zcela příkladný.**

c) Přínos a možnost využití habilitační práce:

Těžištěm habilitační práce je zejména aplikace popisovaných principů mechaniky ve výpočetních modelech s cílem kvalitnějšího vyhodnocení experimentálně získaných dat na analyzované reálné konstrukce. Cíle jsou přehledně formulovány u jednotlivých komentovaných příspěvků, jejich zpracování pak s příspěvkem souvisí, z uvedených pak vybírám následující:

- tahové křivky pro korozivzdorné oceli AISI 304 a AISI 301, které byly po přepočítání z inženýrských do skutečných hodnot porovnány s reprezentativními hodnotami dosaženými pomocí kulové indentace a Taborových vztahů. Ukázalo se, že u oceli A304, která v celém rozsahu deformací vykazuje mocninné zpevnění, vedou oba postupy k prakticky shodným křivkám. U oceli A301 nebylo tak dobré shody dosaženo, protože u této oceli je pozorována výrazná změna směrnice deformačního zpevňování vlivem vzrůstajícího podílu plasticky indukovaného martenzitu.
- cílené studium vlivu anizotropního chování na indentační modul je pak uvedeno pro tři vybrané materiály s různými materiálovými vlastnostmi: ocel AISI 304, téměř izotropní wolfram a silně anizotropní β -mosaz.
- Pro vyhodnocení ABI zkoušek byl vytvořen program, který je vhodný k odhadu mechanických vlastností neozářených materiálů v různých místech tlakové nádoby reaktoru.

Předložené postupy řešení jsou podnětné pro další podobné studie.

Poznátky, které byly získány v rámci habilitační práce, proto považuji za velmi přínosné.

d) Doplnující otázky a komentáře:

V souvislosti s hodnocením habilitační práce uvádím i následující doplňující otázky:

- V případě měření indentační křivky lze předpokládat použití různých zařízení od přenosného tvrdoměru po standardní zkušební stroj. Jaký má vliv tuhost použitého zkušebního zařízení na indentační křivku? Je tento aspekt v metodice zohledněn?
- Lze u zvolených metod/postupů predikce zatěžovacích křivek předpokládat zvyšování přesnosti určení predikovaných křivek s počtem řešených úloh (případně i za předpokladu, že budou kromě predikovaných křivek k dispozici i naměřené)?
- Je vyvinutá metodika přenositelná i na jiné materiály (plasty, keramiky, beton), pokud ano, v čem lze spatřovat omezení.

e) Závěrečné zhodnocení:

Habilitační práce má velmi dobrou odbornou úroveň, a to jak po stránce teoretické, tak aplikační. Habilitační práce nepochybně přispívá k rozvoji řešené problematiky. Uchazeč prokázal, že je vynikajícím a uznávaným odborníkem v oboru „Fyzikální a materiálové inženýrství“, o čemž svědčí také uvedené publikační aktivity habilitanta, obsahující rovněž dílčí závěry této práce. Vlastní habilitační práce, stejně jako vědecká a pedagogická způsobilost uchazeče odpovídají požadavkům kladeným na habilitaci.



Doporučuji proto, aby byla habilitační práce přijata, a aby byl po úspěšné obhajobě Ing. Alešovi Maternovi, Ph.D. udělen titul doc.

Ve Vratislavi, červenec 2021

doc. Ing. Stáislav Seitl, Ph.D.