

Oponentní posudek habilitační práce

Název habilitační práce:

Vrubové účinky v prevádzke strojov a konštrukcií

Autor:

Ing. Vladimír Chmelko, Ph.D.

Obor habilitace:

5.1.7 Aplikovaná mechanika

Oponent:

doc. Ing. Miloslav Kepka, CSc.

Regionální technologický institut a Katedra konstruování strojů

Fakulta strojní

Západočeská univerzita v Plzni

kepkam@rti.zcu.cz, tel.: +420 604 831 035

Na základě jmenování a pokynů obdržených od předsedy Vědecké rady Strojní fakulty Slovenské technické univerzity v Bratislavě (dopis č. OKR-9592/2015) jsem vypracoval oponentní posudek habilitační práce pana Ing. Vladimíra Chmelka, Ph.D. (dále také „autor“) s názvem **Vrubové účinky v prevádzke strojov a konštrukcií**. Výtisk habilitační práce spolu s přehledem plnění závazných kritérií na jmenování profesorů a docentů na Strojní fakultě STU v Bratislavě jsem obdržel s dostatečným předstihem. Postupně se vyjadřuji k různým aspektům práce, na závěr k jejímu významu pro vědu a společenský přínos.

Jedním z rozhodujících fenoménů v oblasti únavy konstrukcí jsou vrubové účinky (koncentrace napětí a deformací, účinky výrobních technologií). Proto se jejich objasnění věnuje (v různém rozsahu) každá odborná publikace z této oblasti.

Předložená habilitační práce se specializuje v detailu právě na problematiku vrubových účinků a tím je výjimečná. Koncentruje v sobě všechna potřebná vysvětlení, rovnice, vzorce, nomogramy a grafy potřebné pro odvození základních vrubových účinků strojních částí. Cennou částí habilitační práce jsou výsledky vlastních experimentů a měření a jejich interpretace.

Práce má 88 stran, 48 obrázků a 2 tabulky. Obsahově je rozdělena logicky, po úvodu následují dvě hlavní nosné odborné kapitoly a na konci práce jsou shromážděny užitečné přílohy.

Úvod je průřezem základních informací o vrubech a jejich účincích. Autor zdůrazňuje jejich význam při cyklickém zatěžování a pro účely hodnocení odolnosti konstrukcí proti únavovému porušení. Definuje záměr práce a zdůvodňuje její obsah.

V kapitole **Vrubové součinitele** jsou definované druhy vrubových součinitelů v elastické oblasti zatížení a uvádí se základní vztahy pro jejich výpočet při normálovém napětí (tah, ohyb) a smykovém napětí (krut). Autor vysvětluje jejich účinek ve vazbě na geometrii a materiál součásti, věnuje se i případu vícenásobných vrubů.

V kapitole **Vrubové účinky v pružne-plastickej oblasti** se podrobněji rozebírají postupy na určení napětově-deformačního stavu v kořeni vrubu podle Neubergera a Hardratha. Tyto postupy jsou ověřené a prakticky použitelné, napětově-deformační stav ve vrubu je v souřadnicích σ - ϵ průsečíkem hyperboly a materiálové charakteristiky. Pozornost je věnovaná přehledu a analýze různých materiálových modelů z hlediska jejich použití při stanovení časového průběhu napětí a deformace v kořeni vrubu, jakožto odezvy na průběh nominálních hodnot. Analyzuje se využití statické a cyklické deformační křivky a konstatují se jejich nedostatky při aplikaci na případy náhodného zatěžování. Autor prezentuje přístup ke stanovení materiálové charakteristiky založený na měření meze anelastivity a respektující historii zatěžování. Prezentovaný je model kontinuální transformace nominálního průběhu zatěžování do kořene vrubu založený na tomto přístupu, jeho experimentální ověření na zkušebním vzorku. Doložena je i praktická ukázka využití tohoto postupu na odhad životnosti reálné součásti (vzpěra se závitem) pracující v reálných podmínkách. Výpočty se neobešly bez softwarového zpracování.

Proto je možno konstatovat, že kromě komplexního přehledu základních informací o vrubech a jejich účincích, habilitační práce přináší i nové poznatky a novou metodu transformace nominálního náhodného zatěžovacího procesu do kořene vrubu. Toto je klíčový problém při hodnocení spolehlivého provozu strojních zařízení z hlediska únavy materiálu, protože ve většině praktických případů není možné získávat (měřit, často i počítat) zatěžovací proces přímo v kořeni vrubu, ale jen v jeho blízkosti.

Přílohy (36 diagramů pro stanovení vrubových součinitelů) byly do této práce soustředěny z mnoha zdrojů. Čtenář má v přílohách habilitační práce k dispozici všechny podstatné podklady pro výpočty (odhady) vrubových součinitelů a jejich účinků.

Závěrečné zhodnocení

Autor se během své profesní kariéry věnuje problematice únavové životnosti a spolehlivosti konstrukcí, tedy konstrukcím, které jsou v provozu zatěžovány v čase proměnlivým zatížením, resp. odezvou na tato zatížení, které má charakter náhodného procesu.

Tématika únavové životnosti a provozní spolehlivosti je stále velmi aktuální téma a to jak na úrovni základního a aplikovaného výzkumu tak především při návrhu a posuzování nových strojů, konstrukcí a zařízení.

Chtěl bych ocenit, že autor se cíleně věnuje této společensky významné problematice, systematicky rozvíjí a interpretuje svoje poznatky a názory. Prokazatelně zvládl práci se značným objemem informačních zdrojů různé povahy (včetně cizojazyčných zdrojů), umí tyto informace analyzovat a dílné poznatky i souhrnné závěry formulovat.

Habilitační práce **Vrubové účinky v prevádzke strojov a konštrukcií** je syntézou současné úrovně poznání doplněnou o vlastní pohled autora na danou problematiku. Habilitační práce je původní a je na úrovni současného stavu vědního oboru. Rozsahem je adekvátní. Text je sice stručný, ale výstižný a přehledný. Je určený pro čtenáře, kteří mají základní poznatky z pružnosti a pevnosti. Práce má všechny předpoklady stát se oblíbeným a srozumitelným studijním materiálem pro studenty souvisejících oborů. Autor habilitační práce může i do budoucna významně přispět k výchově studentů magisterského a doktorského studia v daném oboru.

Pan Ing. Vladimír Chmelko, Ph.D. podle mého názoru splnil závazná kritéria pro jmenování docentem na Strojní fakultě STU v Bratislavě a zpracováním habilitační práce s názvem „Vrubové účinky v prevádzke strojov a konštrukcií“ prokázal dostatečné teoretické znalosti i praktické zkušenosti a proto mu může být udělen akademický titul „docent“.

V Plzni, 1. 11. 2015

Oponent:



.....
doc. Ing. Miloslav Kepka, CSc.
Regionální technologický institut a Katedra konstruování strojů
Fakulta strojní ZČU v Plzni