

Posudek disertační práce

Uchazeč Mgr. Kirill GolubiatnikovNázev disertační práce Vliv svaru na únosnost styčnicku hranatých uzavřených průřezůStudijní program Studijní program P3604 Stavební inženýrstvíStudijní obor 3607V009 Konstrukce a dopravní stavbyŠkolitel prof. František WaldOponent Ing. Jan Papuga, Ph.D.e-mail jan.papuga@fs.cvut.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Téma disertační práce se týká svařovaných styčnicků a únavové analýzy potřebné k hodnocení jejich odolnosti vůči cyklickému zatěžování při využití řešení pomocí metody konečných prvků (MKP). Téma není nové, ale při správném uchopení může vést k zajímavým průlomům a domnívám se, že uchazeč si toho byl vědom a přesně na takové problémy zaměřil svou pozornost

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Práce se zabývá únavovou analýzou svařovaných styčnicků. Za cíl si klade ryze praktické úkoly (přechod od objemových MKP modelů k skořepinovým pro zásadní snížení výpočetního času a nalezení korekcí potřebných pro takovou implementaci v praxi), ale také zpřesnění existujících prediktivních metod (vliv středního napětí či vliv tloušťky spojovaných plechů) a to včetně využití strojového učení. Aby jeho využití umožnil, rozšířil uchazeč výrazně původní vlastní datový set o rozsáhlý soubor dat přejetý z literatury. To, že nehodnotím splnění cílů jako vynikající, je způsobeno především tím, že zvolená forma disertační práce má velké množství nedostatků, které svádí až k myšlence, že se v analýzách může nacházet i nemalé množství chyb.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Po úvodní pasáži a popisu cílů se uchazeč věnuje popisu vlastních experimentů, které zřejmě původně měly být hlavním zdrojem dalších analýz. Protože uchazeč si dle všeho záhy uvědomil, jak sporný je jeho vlastní datový set vyplynuvší z vlastních experimentů (a část výsledků zcela vyloučil z vyhodnocování), rozhodl se realizovat rozsáhlou rešeršní práci. Z ní sestavil velký přejetý datový set, který posléze byl zdrojem pro všechny další analýzy.

V části 4 se věnuje především modelování styčnicků a náhradou přesnější analýzy pomocí objemových prvků prvky skořepinovými, které zjednoduší modelování, i následný výpočet. Protože ty poskytují zavádějící hodnoty napětí v prvním referenčním bodě od paty svaru, rozhodl se na základě objemových modelů zavést korekční funkci, která vyhodnocení skořepinových modelů v první řadě referenčních bodů zcela obchází. To je poměrně troufalé řešení, uchazeč jeho validitu podložil nicméně ověřením na zmíněném rozsáhlém datovém setu.

V sekci 5 se pak kolega věnoval dalším vlivům na únavovou životnost, které jsou ve stávajících metodikách opomíjeny. Těmi jsou tloušťka stěny styčnicků a vliv střední hodnoty napětí. Pro dosažení cíle kolega použil strojové učení. Ve výsledku dosáhl až překvapivě dobrých výsledků, jak budu ale komentovat dále, nejsem si jistý, nakolik jsou tyto výsledky správné. Rozsah a intenzitu práce však jednoznačně chválím a považuji jeho postupy za legitimní a logické

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Již jsem zmínil, že některé překvapivé závěry (odhad referenční napjatosti v první řadě bodů ve vzdálenosti 0.4t od paty svaru u skořepinového modelu) uchazeč podpořil rozsáhlou srovnávací analýzou. Musím přiznat, že mne některé závěry kolegy překvapují, už kvůli tomu, že skořepinové modely jsou v oblasti svařovaných spojů již léta používány a popis podobných problémy s odečtem referenčních napětí, jaké popisuje on, si nepamatuji.

Podobně rozsáhlou validaci kolega použil i u dalších dvou prvků - vlivu tloušťky svařenců a vlivu středního napětí. Je nutno vyzdvihnout opět rozsah práce, protože analyzovaný datový set je obrovský a to je také důvodem, proč rozhodnutí kolegy zapojit strojové učení je naprosto logickým krokem. Dosažené výsledky v tomto směru jsou velice zajímavé, ale bohužel se domnívám, že minimálně v zápisu postupu analýzy vlivu středního napětí má kolega chybu, což poněkud snižuje mé hodnocení možného dopadu jeho práce.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Shromážděný datový set je enormního rozsahu a kolega v nejmenším neváhá jej sdílet, což je více než chvályhodné. Vlivy středního napětí i tloušťky plechů jsou témata, která jsou v poslední době v International Institute of Welding opakovaně diskutována. Lze očekávat, že s dalším zpřesňováním metodik budou do vyhodnocení zapojena. V tomto směru je škoda, že kolega se rozhodl psát svoji práci v češtině, protože pokud by byla psána anglicky, bylo by pro zahraniční kolegy jednodušší na ni navázat. A třeba by odpadlo neuvěřitelné množství chyb spojených s užitím českého jazyka, které je však naprosto logickým důsledkem psaní práce v jazyce jiném než mateřském.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Toto měřítko kvality musím bohužel ohodnotit nejnižším stupněm. Práce logicky obsahuje množství gramatických problémů, což je logickým důsledkem použití jiného než mateřského jazyka. Na druhou stranu nemalá část z nich by byla jednoduše anulována při použití běžné gramatické korekce jazyka ve Wordu.

Bohužel se však domnívám, že kvalita jazyka není hlavním zdrojem problémů. Mnohem závažnějším prostředkem je neschopnost celé monumentální práci dát přijatelnou strukturu tak, aby čtenáři byli schopni sledovat popis prací, jejich zdůvodnění a výsledky. Začneme-li tím, že nomenklatura není abecedně seřazená, aby se v ní dalo rychle hledat, můžeme pokračovat třeba k použití nevhodných výrazů. Pata svaru je běžně označována jako kořen (to je tedy naprosto zásadní chyba). Jeden z největších problémů je však označení amplitudy zatížení či napětí jako amplituda rozkmitu. Protože standardní postup řešení pomocí FAT křivek pracuje s rozkmity, zatímco běžné metody pro práci se středním napětím jsou orientovány spíše na amplitudy, spojení obou termínů dohromady vyvolává u mne obavu, že kolega mezi nimi ani nerozlišuje. Pokud by tomu tak bylo, má to naprosto katastrofální důsledky na výstupy práce. Musím v tomto směru konstatovat, že nerozumím, jak takové problémy mohly uniknout školiteli nebo jakémukoli pracovníkovi katedry, na níž kolega studoval doktorské studium a s nímž ji konzultoval. Je nasnadě, že jako cizinec bude potřebovat pomoci s jazykovými problémy. Přechzení si práce před jejím odevzdáním k hodnocení by mělo být naprosto běžným krokem i v jinak běžných případech. Zde se však nezdá, že tomu tak mohlo být.

Jazykovými problémy však slabiny představeného textu nekončí. Vysvětlování postupu je extrémně chaotické a dovoluje pouze hádat, jaký byl skutečný postup. Řada parametrů není definována v nomenklatuře nebo v textu a čtenář objeví jejich význam teprve v přílohách (např. co je to vlastně chyba výpočtu). Řada grafů je v logaritmickém měřítku včetně popisu hodnot na osách v logaritmech bez toho, že by to bylo zmíněno či vysvětleno. Popis experimentu je nedostatečný. Rozhodnutí dát velký objem výsledků pouze do příloh a minimalizovat i jejich analýzu alespoň v nějakých přehledných obrázcích či grafech včetně vysvětlení postupu považuji za nešťastné. Nebohý čtenář pokoušející se číst text lineárně o tom nemusí mít tušení a je zcela ztracen. Zároveň se při přeskokování mezi různými částmi textu ztrácí kontext.

Zmínil jsem, že mne fascinuje rozsah práce, který student přetavil do svých závěrů. Jak v této práci tak do budoucna však platí, že jestliže svoji pracovitost nebude schopen "prodat" v podobě kvalitního reportování, může přijít všechno vynaložené úsilí vniveč. Čtenář či posuzovatel si v hlavě odnese pouze pocit chaosu a zmaru. Upřímně, nejsem daleko toho pocitu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Vyjádření k dodržení citační etiky

Práce obsahuje celou řadu odkazů na zpracovávanou literaturu. Považuji tuto část za korektně naplněnou.

Připomínky

Moje dotazy k uchazeči jsou následující:

1) V celé řadě grafů porovnáváte experimentální výsledky s návrhovými FAT křivkami. Ty jsou ale definovány pro 97.7% pravděpodobnost přežití a jejich společné hodnocení s reálnými životnostmi tak je poněkud zavádějící. V rámci vaší práce například při vyhodnocení vlastních experimentálních dat je zjevné, že jste si vědomi jak pracovat i s jinými pravděpodobnostmi porušení / přežití. Můžete alespoň u některých z grafů v prediktivní části práce ukázat i data, která spolu korelují (tj. mají identickou pravděpodobnost přežití) a komentovat jejich srovnání s původními grafy z práce?

2) Zarazilo mne konstatování, že svařence připravené ve výukové svařovací laboratoři FSv ČVUT byly svařeny se špatnou elektrodou a tudíž vyřazeny z celého vyhodnocení. Protože totéž je posléze ohlášeno i u svařenců typu B z agregovaných dat, hlodá ve mně pokušení se zeptat, není-li to prostě spíše spojené s typem spoje a nedostatkem návrhové křivky. Díky za názor.

3) V rovnici 29 vidím exponent m , který je posléze umocněn na $1/m$. Vyvolává to dojem, že celá rovnice je zbytečně složitá a otázkou je proč je ponechána v takovém zbytněm tvaru. Je to dobré k přetížení oponenta?

4) Už jsem zmiňoval Váš problém s rozlišením amplitudy a rozkmitu, který se manifestuje posléze v parametru "amplituda rozkmitu". V Příloze D v typových případech a zrovna u vzorku A vidíme nejprve první rovnici, která dle všeho má umožnit převod z míjivého cyklu FAT třídy na ekvivalentní amplitudu střídavého cyklu pomocí SWT metody. To je ostatně prakticky poprvé, kdy se ukáže, že parametr sig_C,0 odpovídá amplitudě míjivého cyklu a ne jeho horní hodnotě, což není vůbec nikde vysvětleno. V druhé rovnici využijete Bagciho metodu, abyste toto získané napětí převedl na amplitudu napětí ekvivalentní cyklu sig_C,R odpovídající dané hodnotě středního napětí sig_m . I tu se vyskytuje naprosto zbytečné násobení a dělení dvěma, které je zavádějící a mělo být pokráceno. Ve třetí rovnici však použijete tuto amplitudu napětí v kontextu rozkmitu napětí, tj. hodnoty, která má být dvakrát větší než amplituda. Pokud by to ale bylo použito správně, jsou získané životnosti zásadně jiné (a horší) než uváděné. Protože je zároveň Váš zápis tak zmatečný, nejsem si jistý jedná-li se o chybu systematickou v analýzách, nebo je špatně jen zápis.

Závěrečné zhodnocení disertace

Jedná se o práci na zajímavé téma se zajímavými výsledky dosaženými po zjevně enormním úsilí uchazeče. O to víc zamrzí, že všechno toto úsilí je korunováno takto matoucí, nešťastně koncipovanou a naprosto nekorigovanou prací. Ať už kolega bude pokračovat ve vědecké kariéře anebo se přemístí do inženýrské praxe je nutno, aby si byl této své slabiny vědom a snažil se ji potlačit například spoluprací v týmu, kde ho jeho partneři budou přirozeně korigovat. V přípomínkách zmiňuji možné chyby ve zpracování výsledků či metodice, ale nejsem toho názoru, že by to mělo nějak ohrozit udělení titulu. V běžně publikovaných pracech se také nachází velké množství chyb (i v mé vlastní disertaci byly) a při tak rozsáhlém řešení je možné se jich vyvarovat jen při pečlivé práci týmu. Osamocený autor je obvykle není schopen jednoduše vychytnat. V tomto směru neselhává pouze uchazeč, kterému je zřejmě jistá chaotičnost ve výkladu vrozená, ale také jeho domovské pracoviště, které mělo alespoň část nejvíce viditelných lapsů zachytit.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D. ano ne

Datum: 27. 1. 2024

Podpis oponenta: