prof. Ing. Stanislav Vejvoda, CSc.
VÍTKOVICE ÚAM a.s.
Purkyňova 648/125
612 00 Brno
mobil: +420 602 505 339
email: stanislav.vejvoda@vitkovice.cz

OPONENTSKÝ POSUDEK

doktorské disertační práce Ing. Ivana Balázse
„Klopení ocelových tenkostěnných nosníků s vazbami vybočení z roviny ohybu".

Předložená disertační práce byla vypracována na Ústavu kovových a dřevěných konstrukcí FAST VUT v Brně. Školitelem byl prof. Ing. Jindřich Melcher, DrSc. Doktorská disertační práce byla sestavena do jednoho svazku, který obsahuje textovou část včetně výsledků experimentu v rozsahu 210 stran.

1. Aktuálnost tématu disertační práce

Téma disertační práce je z hlediska potřeb praxe velmi aktuální. Studium klopení tenkostěnných ocelových nosníků s vazbami vybočení z roviny ohybu a kroucení je přínosem pro praxi. Disertační práce přinesla velmi cenné poznatky jak z oblasti teoretických analýz, tak experimentálních zkoušek. Experimenty poskytly významné a prakticky využitelné hodnoty rotační tuhosti reprezentované jejími charakteristickými hodnotami. Experimentálně byl také zkoumán vliv dotvarování jádra sendvičových panelů na rotační tuhost ocelových nosníků.

2. Splnění stanoveného cíle disertace

Cíle disertační práce jsou formulovány v kap. 5. Stanovené cíle byly naplněny jak v oblasti teoretické, tak experimentální.

3. Postup řešení problému, výsledky disertace a přínos doktoranda

Disertační práce je členěna do osmi kapitol a pěti příloh, které na sebe logicky navazují. Je přiložen seznam použitých zdrojů, zkratek a symbolů, obrázků a tabulek. Jsou uvedeny publikované práce autora a jeho účast na vědeckých projektech. Doktorand Ing. Ivan Balázs zvolil správný postup řešení problematiky klopení tenkostěnných ocelových nosníků s vazbami vybočení z roviny ohybu a kroucení. Docílené výsledky jsou přínosné jak pro rozvoj vědy, tak pro praxi. V kap. 2 doktorand uvedl charakteristiku tenkostěnné konstrukce. Teorie stability kovových prutů je popsána v kap. 3 včetně ustanovení uvedených v normativních dokumentech. Doktorand vychází z teorie tenkostěnných pružných prutů, rozpracované V. Z. Vlasovem, u kterých dochází k deplanaci průřezu a ke vzniku napětí od bimomentů. Stabilitu ideálního ohýbaného nosníku doktorand analyzuje jak bez vazeb proti vybočení z roviny ohybu a kroucení, tak s těmito vazbami. V kap. 3 je vysvětlena jak teorie ztráty příčné a torzní stability ideálního nosníku, tak s vlivem diskontinuit. Teoretické a normové vztahy doktorand ověřoval na experimentech.

Doktorand do své disertační práce zařadil kap. 4, ve které popisuje stav současného poznání v oblasti stabilizace nosníků plošnými prvky. Na tato poznání ve své disertační práci navazuje. V čl. 4.4 doktorand uvádí vybrané otevřené otázky problematiky vlivu plošného prvku na odolnost připojeného tenkostěnného nosníku proti jeho vybočení z roviny ohybu a kroucení.

Velice rozsáhlé a pro vědu a praxi přínosné je experimentální ověřování teorie a normových vztahů v kap. 6. Pozitivně hodnotím statistické vyhodnocení výsledků experimentů.

V kap. 7 jsou experimentální výsledky porovnávány s numerickou analýzou pomocí metody konečných prvků (MKP). Správně je řečeno, že při dostatečné shodě výsledků experimentu a výpočtů MKP, lze pomocí MKP řešit velké množství variant a hledat optimální řešení. Je zdůrazněn vliv zejména okrajových podmínek na výsledek řešení pomocí MKP.

Výsledky experimentů a analytického řešení jsou zhodnoceny v závěrech prezentovaných v kap. 7.

4. Význam pro praxi a rozvoj vědního oboru

Přístup doktoranda k problematice byl precizní, vzal v úvahu podstatné vlivy plošného prvku na odolnost připojeného tenkostěnného nosníku proti vybočení z roviny ohybu a kroucení. Výsledky experimentálního i teoretického výzkumu jsou velmi dobře v disertační práci dokumentovány a budou v praxi využitelné. Předložená disertační práce má význam jak pro praxi, tak pro vědní obor.

5. Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň.

Formální úprava disertační práce je velmi dobrá a přehledná, text je doplněn řadou kvalitních grafů, obrázků a fotografií. Jazyková úroveň práce je také na velmi dobré úrovni, formulace jsou výstižné. Disertační práce splňuje kritéria úpravy disertace.

6. Připomínky k disertační práci

K vlastní disertační práci nemám žádné zásadní připomínky, mám pouze následující otázky, které vyplynuly z jejího studia:

1) Proč se umístění posunoměrů v řezech A, B a C navzájem odlišovalo, stejně tak rozteč šroubů spojujících plošný prvek s tenkostěnným nosníkem? Nakolik tyto rozdíly ovlivnily statistické zpracování výsledků experimentů?
2) Z jakého důvodu se od sebe odlišují závislosti zatížení – deformace dvou stejných testů, např. IV-1 a IV-2 (obr. 6.39 až 6.41) a V-1 a V-2 (obr. 6.52 a 6.53)?
3) K analytickému řešení zkrucování a ohýbání tenkostěnného nosníku tvaru Z s rozdílnými šířkami pásnic, vyztužených po délce sendvičovým panelem, byla použita metoda konečných prvků. Střed smyku leží mimo střednici stojiny Z profilu. Zohlednil použitý prvek ve výpočtu MKP deplanaci průřezu a vznik napětí od bimomentů?

7. Závěr

Doktorand ve své disertační práci prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat a získané poznatky aplikovat v praxi při řešení konkrétních úloh. Zvláště je třeba ohodnotit jeho vysokou odbornou úroveň jak po stránce teoretické, tak experimentální. Výjimečný je i rozsah disertační práce. Doporučuji navrhnout disertační práci vypracovanou panem Ing. Ivanem Balázsem k udělení ceny ČKAIT.

Disertační práce pana Ing. Ivana Balázse splňuje požadavky řízení pro udělení vědeckých hodností. Předloženou disertační práci doporučuji přijmout k obhajobě a po jejím úspěšném vykonání doporučuji panu Ing. Ivanu Balázsovi udělit akademický titul Ph.D.

V Brně, 06.06.2017

prof. Ing. Stanislav Vejvoda, CSc.