

Hodnocení činnosti Pavla Vrátníka a oponentský posudek jeho bakalářské práce na téma

Experimentální modální analýza nosníku a numerická verifikace získaných vlastních veličin

Hned na začátku bych chtěl upozornit, že bakalářská práce výše uvedeného názvu se netýkala jen nosníku. Název byl zvolen tak, aby odpovídal zadání, přičemž rozsah prací je podstatně širší. Při hodnocení je třeba zohlednit skutečnost, že diplomant ještě neabsolvoval předměty statistická mechanika, výpočtové metody mechaniky a matematická teorie kmitání, které jsou náplní navazujícího studia. Cílem autorovy činnosti bylo původně seznámení s experimentálním zařízením a získání schopností změřit popř. vyhodnotit změřené veličiny s cílem identifikovat spektrální a modální veličiny zkoumaného objektu. Jako první objekt byl vybrán nosník s okrajovými podmínkami „volný-volný“. Byla provedena experimentální modální analýza (určení vlastních frekvencí a vlastních tvarů kmitu) a srovnána s výsledky výpočtu. Zde je třeba poznamenat, že zpracování výsledků experimentu i numerický výpočet matematického modelu na bázi MKP byly provedeny komerčním programovým vybavením. V případě nosníku bylo dosaženo velmi dobré shody. Jiná situace nastala v případě desky. Na naší katedře byl sestaven stand pro měření vibrací desky s cílem tuto desku aktivně zpětnovazebně tlumit. Problém byl však v okrajových podmínkách, které neodpovídaly ani podepření, ani vetknutí, což byla částečně moje vina. Navíc výsledky experimentu ukázaly i nesymetrii v uložení. Proto byly cíle práce modifikovány ve smyslu identifikace okrajových podmínek. Diplomant zpracoval vlastní programové vybavení pro modální analýzu desek na bázi MKP. Na okrajích desky byly virtuálně umístěny tři pružiny v každém uzlu (jedna posuvná a dvě rotační) a tyto tuhosti byly považovány za optimalizační parametry. Cílem optimalizačního procesu bylo ztotožnění prvních dvou vlastních frekvencí a vlastních tvarů kmitu virtuálního modelu sestrojeného pomocí MKP a modelu získaného experimentální cestou. Tato operace se velmi dobře podařila a vypočtené spektrální a modální veličiny se neliší nikde o více než 5%. Jako pozitivum práce bych chtěl opět vyzdvihnout skutečnost, že obsahuje jak experimentální, tak výpočtovou část. Diplomant se naučil zacházet s měřicí aparaturou a zpracovávat výsledky i v době, kdy na tuto práci byl v podstatě sám s dalším studentem. Student Vrátník pracoval po celou dobu soustavně a samostatně. Bakalářská práce by mohla tvořit základ pro sepsání diplomové práce za předpokladu zdárného ukončení navazujícího studia.

Závěr

Domnívám se, že předložená bakalářská práce má velmi dobrou úroveň a hodnotím ji stupněm „výborně“.



Prof. Dr. Ing. Jan Dupal
Katedra mechaniky, FAV
ZČU v Plzni

V Plzni dne 18. června 2013