

<b>Název práce:</b>	<b>Aktivní snižování vibrací rovinné struktury pomocí rovinných piezoaktuátorů</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Radek Krejza</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Petr Beneš, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky

Předložená práce se zabývá aktivním tlumením vibrací tenké ocelové desky pomocí sítě na ní umístěných piezoelektrických aktuátorů a senzorů.

Po úvodu a formulaci cílů práce jsou uvedeny základní informace o piezomateriálech, jejich matematickém popisu a modelování. Následně jsou zavedeny některé základní termíny z oblasti řízení, je popsána metoda LQR a stavový pozorovatel. Simulační model desky s piezoelementy je vytvořen v programu ANSYS. Z něj je v podobě matic tuhosti, hmotnosti a tlumení exportován ve formátu Harwell-Boeing k dalšímu zpracování do prostředí Matlab/Simulink. Samotné řízení je založeno na metodě LQR a využití stavového pozorovatele. Simulační experimenty jsou provedeny jak s využitím informací ze všech senzorů, tak i s informací jen z některých z nich, a s rozdílným nastavením LQR. V souladu se zadáním práce bylo provedeno i reálné experimentální měření s jednoduchým řízením na základě fázového zpoždění.

Téma práce hodnotím jako náročnější. Řešení vyžaduje propojení mnoha oblastí – od modelování mechanických a elektrických jevů, přes návrh řízení a optimalizace až po samotné experimenty. Velmi kladně hodnotím skutečnost, že byl vedle simulací proveden i reálný experiment. Autor také prokázal schopnost práce s několika různými programy.

Výběr zdrojů považuji za přiměřený, citace jsou řádně zavedeny obvyklým způsobem, obrázky jsou řádně číslovány a odkazovány v textu. Po grafické stránce je práce provedena také standardně. Samotný text by ale zasloužil pečlivou korekturu, autorovi se bohužel nepodařilo vyvarovat některých překlepů a gramatických chyb. Namátkou např.: str. 25 - „Bo(e)ing“; str. 30 - „na(s)tavení“; str. 44 – „frekvence... neměli(y)“; str. 51 - „osmy(i) piezoaktuátorů“; chybějící i nadbytečné čárky ve větách (např. str. 28, 33), nebo významově chybně zavedené i vynechané mezery mezi číselnou hodnotou a jednotkou. Za závažnější považuji vynechání symbolu „%“ v definici rozsahu hodnot poměrného útlumu na str. 31 nebo dvojí definici  $lb$  na str. 40. (správně má být zřejmě u horního limitu  $ub$ ). Barevné označení aktuátorů na obr. 48 neodpovídá popisu v textu.

Rád bych, aby se autor v průběhu obhajoby vyjádřil k následujícím otázkám:

- 1) Jakým způsobem byla volena hodnota parametru  $\rho$ ?
- 2) Jak je zajištěno, aby nebyl překročen napěťový limit aktuátorů, tj.  $\pm 100$  V?
- 3) Bylo by možné systém vyladit tak, aby byly více využity limity aktuátorů?

Závěrem konstatuji, že předložená práce pana Bc. Radka Krejzy dle mého názoru splnila vytyčené cíle, doporučuji ji k obhajobě a s přihlédnutím k uvedeným připomínkám navrhuji po zodpovězení otázek hodnocení klasifikačním stupněm:

„B – velmi dobře“.

V Praze dne 20. ledna 2019

.....  
Ing. Petr Beneš, Ph.D.