

OPONENTNÍ POSUDEK

na habilitační práci „Návrh a optimalizace akustických systémů založených na synergii membránového a dutinového rezonátoru“

Autor: Ing. Klára Kalinová, Ph.D.

Oponent: doc. Ing. Martin Vašina, Ph.D.

Předložená habilitační práce s názvem „Návrh a optimalizace akustických systémů založených na synergii membránového a dutinového rezonátoru“ navazuje na dizertační práci autorky z roku 2005 a je na 112 stranách zaměřena na akustické systémy s rezonanční nanovláknennou membránou za účelem optimalizace zvukové pohltivosti těchto systémů. Jednotlivé kapitoly se přitom odkazují na články publikované v databázích Scopus nebo Web of Science, dále na udělené patenty, realizovaná díla, edukativní sestavy a exponáty.

V úvodu autorka popisuje návaznost habilitační práce na její dizertační práci. Dále ve stručnosti shrnuje jednotlivé kapitoly habilitační práce.

V kapitole s názvem „Uvedení problematiky v širších souvislostech“ jsou nejprve uvedeny typy zvukově pohltivých materiálů používaných v prostorové akustice včetně frekvenčních závislostí činitele zvukové pohltivosti vybraných druhů materiálů. Následuje návrh akustických systémů s rezonanční nanovláknennou membránou. V této kapitole je dále uveden postup při statistickém vyhodnocování naměřených dat, navržené a realizované aplikace akustických prvků.

V kapitole I jsou stručně popsány metody měření činitele zvukové pohltivosti a vložného útlumu s odkazem na příslušné normy a optická metoda, která se používá ke stanovení rezonančních frekvencí nanovláknenné membrány.

Kapitola II se zabývá synergií dvou různých rezonančních prvků v jednom akustickém systému. V tomto případě se jedná o kombinaci membránového rezonátoru s perforovaným panelem. Jsou zkoumány různé faktory, které mají vliv na zvukovou pohltivost akustického systému, např. vliv tvaru perforace na deskách, vzdálenosti od stěny, velikosti a rozteče otvorů a umístění nanovrstvy na perforovanou desku.

Kapitola III je zaměřena na aplikace sklovláknitých a drátěných mřížek s nanovláknennou membránou. Podobně jako v kapitole II jsou zde posouzeny různé faktory, které mají vliv na pohlcování zvuku.

Kapitola IV se zabývá vlivem struktury nanovláknenné membrány na zvukovou pohltivost, a sice vlivem plošné hmotnosti membrány, typu materiálu membrány a doby vypařování vody na nanovláknna.

V kapitole V je popsána výuková sestava pro stanovení rezonančních frekvencí tenkých membrán pomocí polystyrenových kuliček, která se používá v rámci předmětu Aplikace nanomateriálů na TU v Liberci. Na základě této výukové sestavy byl realizován exponát, který je vystaven v IQ Landii v Liberci za účelem přiblížit problematiku rezonančních membrán široké veřejnosti. V této kapitole je rovněž uvedena vizualizace tohoto exponátu včetně technického nákresu.

V závěru práce autorka shrnuje současný a navazující výzkum. Seznam použité literatury poukazuje na široký přehled autora v oblasti zvukové pohltivosti.

Zaměření habilitační práce je aktuální. Vlastní přínos uchazečky spočívá ve vývoji akustických systémů s rezonanční nanovláknennou membránou pro pohlcování zvuku zejména v oblasti nižších frekvencí akustického vlnění. Nanovláknenná membrána je rovněž světelně propustná a proto tyto systémy mohou být výhodně aplikovány v oblasti prostorové akustiky. Přitom byla zkoumána spousta faktorů, které mají vliv na optimalizaci pohlcování zvuku.

Dalším přínosem autorky je realizace výukové sestavy (TU v Liberci) a exponátu (IQ Landia Liberec) pro stanovení rezonančních frekvencí tenkých membrán.

Z jazykového hlediska se v práci vyskytují pouze drobné nedostatky (např. překlepy a gramatické chyby v některých slovech, čárky ve větách a skloňování slov). Práce je zpracována přehledně a grafické zpracování je na kvalitní úrovni. Z formálního hlediska se v práci vyskytují určité nedostatky, které však nesnižují její hodnotu. K vlastní práci mám následující připomínky a dotazy:

- Veličiny v textu bych doporučoval psát pomocí kurzív pro lepší přehlednost, podobně jako v rovnicích.
- Místo slova „obraz“ bych doporučoval psát v celé práci slovo „obrázek“.
- Na str. 25 je uvedeno, že měření činitele zvukové pohltivosti α probíhalo ve frekvenčním rozsahu od 50 do 6400 Hz. Jak je to s přesností měření činitele zvukové pohltivosti v závislosti na frekvenci? V kterých případech se jedná o přesná (resp. méně přesná) měření? Na jakých veličinách závisí přesnost měření činitele zvukové pohltivosti v impedanční trubici?
- V akustice se používá veličina koeficient hlukové redukce. Jak je tato veličina definována a o čem vypovídá? V kterých případech je vhodné používat tuto veličinu?

V celkovém hodnocení lze konstatovat, že autorka práce zpracovala velmi aktuální téma a má široké znalosti v daném oboru. Celkovou úroveň práce hodnotím velmi kladně. Proto doporučuji, aby Ing. Klára Kalinová, Ph.D. byla přizvána k obhajobě předložené habilitační práce.

Ve Zlíně, dne 23. srpna 2018

doc. Ing. Martin Vašina, Ph.D.