

## STANOVISKO ŠKOLITELE

**Ing. Tomáš Tisovský**

Téma práce: Využití termoakustického jevu k chlazení mikroelektronických zařízení

Disertační práce Ing. Tomáše Tisovského se zabývá problematikou termoakustických zařízení s důrazem na aplikace pro chlazení mikroelektronických zařízení.

Návrh funkčních zařízení pracujících na principu termoakustiky představuje složitý fyzikální a technický problém. Ing. Tisovský se ve své disertační práci snaží navrhnout vhodné postupy pro návrh takových zařízení, zvláště pak pro případy, kdy je standardně využívaný postup, založený na řešení jednorozměrných rovnic, zatížený významnou chybou.

Autor v disertační práci navazuje na v oboru základní práce, zejména na teoretické práce N. Rotta, G.W. Swifta a A. Glezera. Zároveň uvádí základní parametry některých funkčních realizací termoakustických zařízení.

V teoretické části autor popisuje fyzikální principy, jejichž znalost je nutná pro popis termoakustického jevu. Správně uvádí a zohledňuje problematiku nelineární akustiky, turbulence a ztrát v mezní vrstvě, tj. jevů, které bývají často při návrhu termoakustických zařízení zanedbávány, ale s miniaturizací zařízení začínají hrát významnou roli. V praktické části se autor následně zabývá problematikou spojenou s návrhem a numerickou simulací činnosti termoakustického chladicího zařízení. Při řešení disertační práce se podařilo navrhnout termoakustické zařízení a toto detailně analyzovat za použití různých metod. V práci je kombinován přístup založený na simulaci v aplikaci DeltaEC a numerické simulaci v prostředí OpenFOAM. S využitím, a vzájemnou kombinací, obou přístupů se mu podařilo získat velmi cenné, v některých bodech unikátní, výsledky.

Je nutné ocenit, že jak v případě simulace v aplikaci DeltaEC, ale hlavně v prostředí OpenFOAM musel autor navrhnout a realizovat řadu nových přístupů, které vedly k úspěšnému řešení daného problému.

Problematikou termoakustiky se Ing. Tisovský zabýval již při práci spojené s přípravou bakalářské a diplomové práce. V disertační práci na dříve získané poznatky navázal a tyto dále významně rozšířil.

Je nutné upozornit na skutečnost, že problematika termoakustiky je velmi složitým tématem, kdy k jeho pochopení, teoretickému popisu a modelování jsou nutné znalosti z řady fyzikálních oborů spolu s kvalitním matematickým základem. Ing. Tisovský při řešení práce ukázal, že takovými znalostmi disponuje.



Je nutné poznamenat, že se jedná o jednu z prvních prací napsanou v českém jazyce, která se zabývá termoakustickým jevem na této úrovni. I když pro čtenáře na úrovni disertační práce není anglický jazyk překážkou, může být český text vhodný pro studium daného jevu pro studenty.

Je nutné ocenit samostatnost, cílevědomost a trpělivost Ing. Tisovského při studiu složitého fyzikálního jevu a při překonávání překážek, které jsou s tvorbou disertační práce na této úrovni spojené.

Disertační práce obsahuje řadu cenných a nových poznatků. TA zařízení podle návrhu bude realizováno v rámci dalších závěrečných prací.

Příkladná byla rovněž spolupráce Ing. Tisovského na projektech řešených na katedře. Z těchto projektů se řešeného tématu týkal hlavně projekt zaměřený na návrh separátoru plynů pro Škodu JS a ÚJV.

Publikační činnost autora je dostatečná s ohledem na pravidla platná na FS TUL.

Ing. Tomáš Tisovský má vynikající odborné znalosti v oboru aplikovaná mechanika. Při řešení disertační práce prokázal, že je schopný samostatné vědecko-výzkumné činnosti na velmi vysoké úrovni.

**Z pozice školitele doporučuji disertační práci Ing. Tisovského Využití termoakustického jevu k chlazení mikroelektronických zařízení k obhajobě.**

prof. Ing. Tomáš Vít, Ph.D.

