

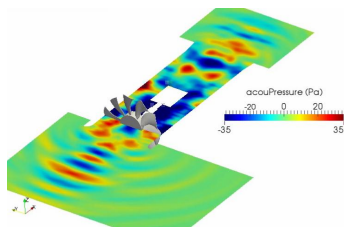
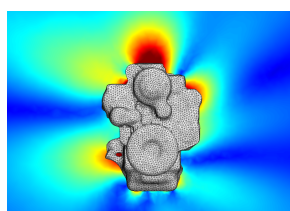
Matematické modelování šíření a absorpce zvuku

Popis: Akustika je jeden z tradičních oborů, který je stále velmi žádaný. Dá se shrnout jako věda o šíření zvukových vln v různých prostředích. Motivací pro tuto práci je simulace šíření zvuku generovaného motorem a ventilátorem, který daný motor chladí, a následná simulace různých opatření, jak tento hluk utlumit. Jedná se o poměrně komplikovaný problém a proto je třeba postupovat od jednodušších ke složitějším simulacím.



Matematické modelování a numerické řešení

Základem pro modelování šíření a absorpce zvukových vln je vlnová rovnice, kterou je nutno doplnit vhodnými okrajovými podmínkami. Tu lze pro jednodušší případy vyřešit analyticky, pro složitější konfigurace jako v našem případě je potřeba řešení numericky aproximovat. Pro její řešení existuje řada matematických metod, například vhodná může být metoda konečných prvků. Se zvoleným řešičem již je možné provést řadu technických simulací. Například lze vyšetřit citlivost motorového prostoru na šíření zvuku různých frekvencí, simulovat zvuk vytvářený vibrujícím motorem, jeho šíření do okolí nebo se zaměřit na jeho tlumení a absorpci.



Cíle práce: Seznámení se s vybranými matematickými modely a metodami. Odvození a řešení vlnové rovnice. Numerická aproximace vlnové rovnice. Numerické výpočty vybraného zjednodušeného technického problému buď s vybraným programem nebo vlastním. Výhledově: Popis různých metod absorpce zvuku a řešení jejich numerické realizace.

Literatura:

1. Manfred Kaltenbacher. *Numerical simulation of mechatronic sensors and actuators: finite elements for computational multiphysics*. Springer, 2015.
2. P. Sváček and M. Feistauer. *Metoda konečných prvků*. Vydavatelství ČVUT, 2006.
3. J. Tolar. *Vlnění, optika a atomová fyzika*. Vydavatelství ČVUT, 2014.
4. Z. Škvor. *Elektroakustika a akustika*. Vydavatelství ČVUT, 2012.

Další informace: Ing. Jan Valášek, Tel: 22435 7441, jan.valasek1@fs.cvut.cz