

Bakalářská práce **Akustické vlny konečné amplitudy - model audiorefektoru** – posudek vedoucího práce

Bakalářská práce je věnována oblasti nelineární akustiky. Student Tkadlec se zabýval problematikou numerického modelování šíření postupných akustických vln konečné amplitudy. Z mnoha modelových rovnic nelineární akustiky autor zvolil KZK rovnici (Khokhlov-Zabolotskaya-Kuznetsov), která je v tomto případě poměrně vhodná.

Tato rovnice popisuje jak termoviskózní útlum, difrakční děje tak i nelineární interakce v akustické vlně. Jedná se o nelineární parciální diferenciální rovnici, jejíž přesné analytické řešení není dosud známo. Proto je nutné rovnici řešit numericky.

Hlavním úkolem bakalářské práce bylo vytvořit efektivní algoritmus pro řešení této rovnice, který bude pracovat ve frekvenční oblasti a implementovat jej pomocí programového prostředí MATLAB. Cílem byla možnost modelovat zvukové vlny vytvářené audiorefektorem.

Pro studenta bakalářského studia se jedná o poměrně obtížný úkol. Při řešení úkolů bakalářské práce se student Tkadlec seznámil se základy problematiky technického využití a teoretického popisu nelineárních akustických vln a rovněž s problematikou numerického řešení nelineárních parciálních diferenciálních rovnic.

Pomocí programového balíku, který student Tkadlec vytvořil, student modeloval nelineární interakci různých frekvenčních složek ultrazvukové vlny vyzařované audiorefektorem. Touto interakcí vznikne poměrně daleko od zdroje ve vzdáleném poli zvuková vlna v pásmu slyšitelnosti. Podle zadání práce autor měl za úkol namodelovat vznik a šíření jednoduchých signálů, které tímto mechanismem vzniknou. To se autorovi podařilo, jeho výsledky poměrně přesně modelují činnost audiorefektoru.

Závěrem konstatuji, že všechny úkoly ze zadání bakalářské práce student Tkadlec splnil.

Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení známkou A (výborně).

20.5.2020

Dr. Mgr. Petr Koníček,
katedra fyziky, ČVUT FEL