

Využití experimentálních modelů ve výuce předmětu Vibrace a hluk

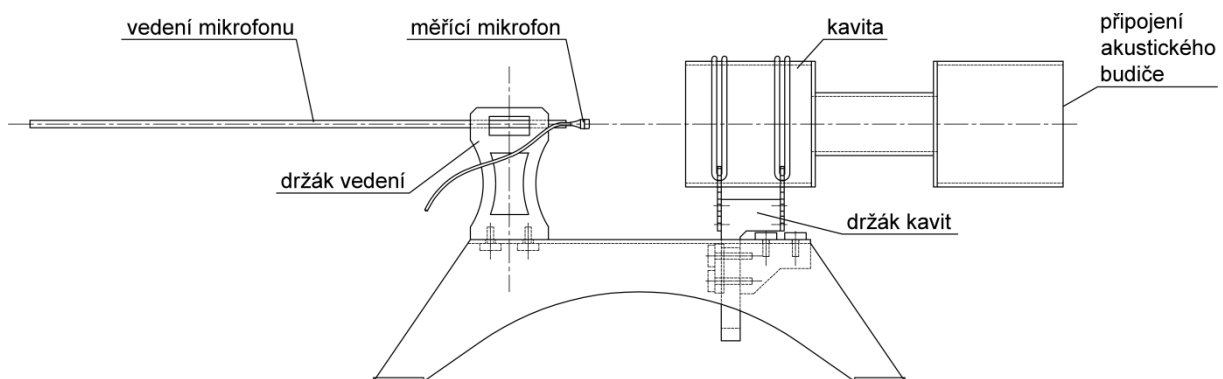
Experimenty na vytvořeném modelu držáku kavit pro kavitu s konstantním průřezem

Zadání:

Pomocí univerzálního držáku kavit (obr. 1) zjistíte vlastní frekvence a akustické módy dané kavity

Postup pro jednoduché tvary kavit:

Pomocí známých vzorců uvedených v příloze početně zjistíte velikosti zvolených vlastních frekvencí měřené kavity. Poté postupně vygenerujte záznamy budících signálů s konstantní frekvencí, odpovídající vypočteným vlastním frekvencím měřené kavity. Měřenou kavitu poté upnete do držáku kavit rovnoběžně s vedením mikrofonu za pomoci upínacích gumiček. Nastavte polohu měřicího mikrofonu do osy měřené kavity (případně do jiného místa příčného řezu, o které se zajímáme). Poté zasuňte měřicí mikrofon, který je pevně upevněn na podélním vedení skrz měřenou kavitu až na úroveň vzdálenějšího konce kavity. Na tomto konci postupně proveďte za dodržení zvolených okrajových podmínek buzení měřené kavity vygenerovanými budícími signály. Pro každé buzení odečtěte časový průběh odezvy akustického tlaku po celé délce kavity tak, že po spuštění záznamu rovnoměrně vysouvejte měřicí mikrofon z kavity směrem k držáku vedení. Tento postup opakujte pro všechny měřené frekvence. Detailní postupy měření a výměny kavit jsou zobrazeny na videu v příloze.



Obr. 1 Schematický náčrt měřicí aparatury univerzálního držáku kavit

Uvedené přílohy jsou dostupné k volnému stažení na internetových stránkách Ústavu mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky <http://biomechanika.fme.vutbr.cz> v poloze Studijní opory.

Postup pro obecné tvary kavit:

Zde již není možné podle základních vztahů určit vlastní frekvence kavity. Musí se proto zvolit jiný postup. V prvním kroku je třeba budit akustickou kavitu šumem a zaznamenat odezvu na opačném konci kavity. Tento záznam následně zpracovat pomocí FFT a ve zjištěném spektru odečíst vrcholy odpovídající vlastním frekvencím kavity. V dalších krocích je již postup obdobný jako u kavit jednoduchého tvaru. To znamená, že postupně vygenerujeme záznamy budících signálů s konstantní frekvencí, odpovídající odečteným vlastním frekvencím měřené kavity. Záznam daného akustického módu provedeme postupným vysouváním mikrofonu z kavity.

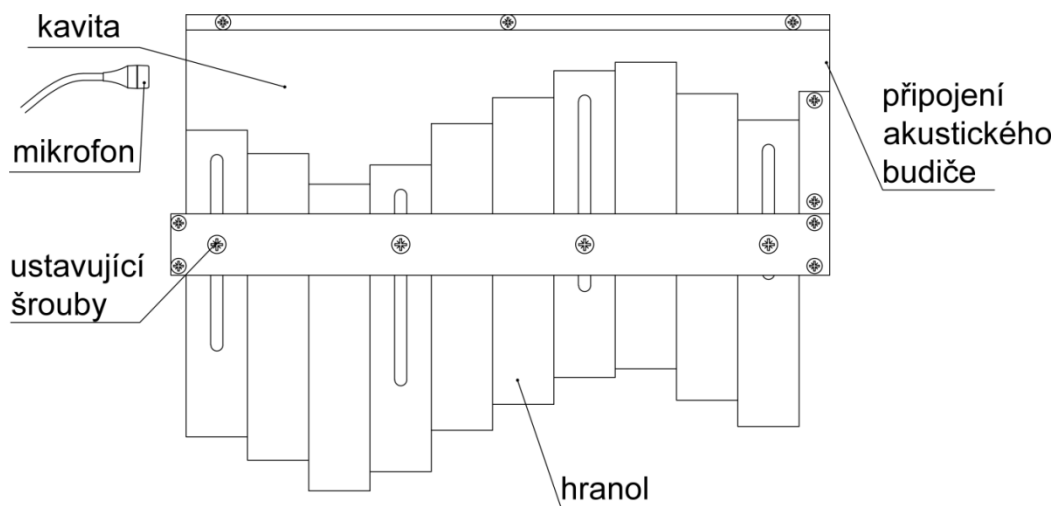
Experimenty na vytvořeném modelu laditelného vokálního traktu

Zadání:

Pomocí laditelného vokálního traktu (obr. 2) zjistěte rozložení formantů českých samohlásek

Postup:

Za pomoci přiložených šablon nastavte hranoly laditelného modelu vokálního traktu na zvolenou samohlásku a pevně přitáhněte ustavující šrouby. Postup nastavení samohlásky je zobrazen na videu v příloze. Na vstup modelu přiveďte zvolený budící signál (šum nebo pilový signál s přijatelnou základní frekvencí) a na výstupu měřte přiložením měřícího mikrofону odezvu vokálního traktu na buzení a po zpracování dat (FFT) obdržíte frekvenční spektrum dané samohlásky. Tyto získané frekvenční spektra porovnejte se člověkem vyslovovanými samohláskami. Tento postup lze opakovat pro všechny zvolené samohlásky. Změnou tvaru kavity (posuv hranolů z nastavené pozice) lze ve frekvenčním spektru ukázat změnu vlastních frekvencí kavity → posuv formantů samohlásky.



Obr. 2 Schematický náčrt měřící aparatury laditelného vokálního traktu

Uvedené přílohy jsou dostupné k volnému stažení na internetových stránkách Ústavu mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky <http://biomechanika.fme.vutbr.cz> v položce Studijní opory.