

Ing. Miloš Müller, Ph.D.
KEZ - SF - TU Liberec
Studentská 2,
461 17, Liberec 1

Posudek diplomové práce Bc. Jana Hujera

„Mechanismy kolapsů kavitačních bublin v blízkosti pevných povrchů“

1. Struktura diplomové práce

Cílem předkládané bakalářské práce bylo identifikovat možné způsoby interakce kavitační bublinky během kolapsu s pevnou stěnou. Práce navazuje předchozí diplomovou práci „Studie kolapsu kavitační bublinky v blízkosti pevné stěny“, ve které byly provedeny úvodní testy možnosti využití PVDF filmů pro měření velikosti síly interakce bublinky se stěnou. V posuzované diplomové práci bylo realizováno nové konstrukční uspořádání snímacího elementu a zároveň byl použit PVDF hydrofon pro detekci odezvy bublinky v poli daleko od kolabující bublinky.

V úvodu práce v kapitole „KAVITACE“ je provedena obsáhlá rešerše možných způsobů interakce kolabující kavitační bublinky a pevné stěny. Dále jsou zde diskutovány některé charakteristické tvary, kterých bublinka může během kolapsu nabývat. Kapitola obsahuje i popis možných způsobů generace kavitačních bublin v tekutině.

V kapitole „EXPERIMENTÁLNÍ SESTAVA“ je proveden popis sestavy experimentu a konstrukce destičky, která byla použita pro detekci kolapsů bublin a pro měření síly kolapsu.

V kapitole „KALIBRACE PVDF FILMU“ je proveden popis kalibrace PVDF filmu pomocí pádového testu a jeho vyhodnocení a dále jsou zde diskutovány korelace mezi kalibrací a vlastním experimentem. Výsledkem kalibrace je kalibrační křivka, která je následně používána pro určení síly kolapsu.

Kapitola „EXPERIMENT“ definuje podmínky jednotlivých experimentálních měření a metodiku zpracování výsledků. Výsledky obsahují závislosti velikosti síly kolapsu kavitační bublinky na vzdálenosti od stěny a maximálním poloměru bublinky. Jsou zde definovány základní způsoby interakce bublinky se stěnou a charakterizovány tvary bublinky, kterých může nabývat během kolapsu. Každá série obsahuje měření pomocí PVDF filmu, PVDF hydrofonu a obrazový záznam. V závěru je provedeno zhodnocení výsledků práce a naznačen směr dalšího výzkumu.

2. Hodnocení

Diplomová práce je po formální i obsahové stránce zpracována na velmi dobré úrovni. Členění kapitol je logické.

Jako velmi přínosnou hodnotím diskuzi týkající se možností a limitujících faktorů při použití PVDF filmu pro detekci kolapsu. V práci je ukázaná závislost síly kolapsu na maximálním poloměru bublinky a na vzdálenosti od stěny, její prověření však bude vyžadovat rozsáhlejší měření.

Nad předmět zadání student provedl přepočet velikosti interakce kavitační bublinky na tlak působící na stěnu na základě známých vlastností PVDF materiálu filmu.

Velmi kladně hodnotím spoluautorství studenta na publikaci na konferenci „Experimental Fluid Mechanics“ týkající se právě vzorů kolapsů kavitačních bublin v blízkosti pevných stěn.

Studium interakce kavitačních bublin a pevných povrchů má zásadní význam při definici kavitačního poškození v hydrodynamických systémech. Otevírá však také možnosti využití jevů provázejících kolaps bublinky v různých aplikacích. Problematika měření účinků bublin na různé povrchy je v současné době intenzivně studována, avšak komplexní studie stále neexistuje. Hodnocená diplomová práce představuje velmi dobrý základ pro případné navazující doktorské studium.

Diplomovou práci Jana Hujera hodnotím známkou

„Výborně“

a doporučuji práci k obhajobě

3. *Otázky k diplomové práci*

Jaký je rozdíl ve způsobech kalibrace PVDF filmu na maximální napětí a na průměrné napětí?

Který z jevů doprovázejících kolaps kavitační bublinky považujete za nejnebezpečnější z hlediska kavitační eroze?

V Liberci 4.6.2013

Ing. Miloš Muller, Ph.D.

