

Posudek vedoucího bakalářské práce

Františka BAREŠE

A21B0462P

Studijní program: B0715A270014 / Počítačové modelování v mechanice

zpracované na téma

Modelování kmitání rotorů s pasivními hltiči kmitů

Bakalářská práce o rozsahu 49 stran je věnována analýze pasivních hltičů kmitů implementovaných na ložiskových stojanech rotorových soustav s kluznými ložisky.

Úvod práce uvádí základní přehled o hydrodynamickém mazání, rotorové dynamice a aplikaci hltičů kmitů na reálných rotorech v oblasti energetiky. Jsou zde rovněž stanoveny cíle práce. Následující kapitoly 2 a 3 shrnují teoretické poznatky o modelování kluzných ložisek, Lavalově rotoru a dílčích částech rotorové soustavy. Jsou demonstrovány vlivy nejrůznějších parametrů na odezvu rotoru, počínaje anizotropní tuhostí linearizovaného modelu ložiska, přes odezvu na nevývahu ve frekvenční oblasti až po základní nelineární jevy, které se v těchto soustavách vyskytují, tzv. víření a tlučení oleje (oil-whirl/whip). Pro reprezentaci ložisek je ukázáno odvození a jsou implementovány jak modely linearizované, tak plně nelineární, založené na předpokladu nekonečně krátkého ložiska.

Stěžejní částí práce je pak kapitola 4, ve které jsou teoretické poznatky aplikovány na zjednodušený model soustavy sestávající z rotoru v kluzných ložiskách, poddajného ložiskového stojanu a dvou hltičů kmitů implementovaných ve vertikálním a horizontálním směru. Zde je řešení provedeno ve třech přiblíženích: první přiblížení uvažuje odhadnuté (konstantní) dynamické koeficienty olejového filmu, druhé přiblížení pak pracuje s otáčkově závislými dynamickými koeficienty určenými linearizací za předpokladu nekonečně krátkého ložiska a ve třetím přiblížení pak jsou uváženy nelineární síly v nekonečně krátkém ložisku. Je ukázáno optimální naladění hltiče získané prostřednictvím parametrické optimalizace a všechny výše uvedené přístupy jsou vzájemně porovnány. Je rovněž prezentována modální analýza přidružené lineární soustavy.

Student František Bareš pracoval na tématu bakalářské práce systematicky od druhého ročníku studia, kdy se postupně seznámil se základními modely v oblasti rotorové dynamiky, s modelováním hydrodynamického mazání a s odpovídajícími nelineárními jevy. Všechny modely průběžně zpracovával v prostředí Matlab s využitím řešičů diferenciálních rovnic, řešičů nelineárních algebraických rovnic a řady vlastních programů. Osvoji si tak způsob tvorby modelů rotorových soustav s ohledem na popis vybraných nelineárních jevů. Z hlediska formálního a rozsahového je práce logicky strukturovaná, jen jazykové a stylistické úrovni textu mohla být věnována větší pozornost. Předložená bakalářská práce je kvalitní a její cíle stanovené v úvodní kapitole a v zadání byly splněny. Práci proto hodnotím známkou

výborně.

V Plzni dne 7. června 2024

Ing. Štěpán Dyk, Ph.D.
vedoucí bakalářské práce