

Oponentní posudek bakalářské práce
posluchače Michaela Valáška
ve studijním programu: Teoretický základ strojního inženýrství
na téma:
Kinematické a dynamické řešení vztlakové klapky křídla

řešené na ČVUT v Praze, Fakultě strojní v roce 2015

Předložená bakalářská práce pana Michaela Valáška o rozsahu 48 stran se zabývá rešerší možných řešení mechanismů vztlakových klapek a následně pak kinematickým a dynamickým modelováním vybraného mechanismu klapky s cílem dosažení požadovaného pohybu pomocí sil v pohonech.

Po stručném úvodu o základní motivaci a kontextu řešené problematiky kolega Valášek ve druhé kapitole představuje pět různých mechanismů klapek s vysvětlením jejich specifik a uvedením výskytů na letadlech. V kapitole 3 autor pro své další modelování vybírá klapku Fowlerovu. Je citován patent příslušného mechanismu a uvedeno detailní kinematické schéma. Kapitola 4 je věnována kinematickému modelu Fowlerovy klapky, pro jehož sestavení byla použita vektorová metoda a řešení pomocí programu KRESIC sestaveného v prostředí Matlab. V kapitole 5 navazuje zpracování dynamického modelu, pro které je použita metoda uvolňování a Newton-Eulerovy rovnice pro rovinný případ. K řešení je použita implementace pomocí programu DRESIC sestaveného taktéž v prostředí Matlab. Vzhledem k cílům práce je dynamická úloha v kapitole 6 upravena na inverzní dynamickou úlohu. Simulační experimenty se sestavenými modely jsou prezentovány v kapitole 7. Potřebné účinky pohonů získané z inverzní dynamické úlohy jsou posléze testovány pomocí modelu s úlohou přímou. Je konstatován problém nestability při zpětném dosazování výsledků inverzní dynamiky do modelu dynamiky přímé.

Hodnocení tématu diplomové práce

Téma bakalářské práce je zvoleno tak, že student mohl využít a dále rozvinout znalosti získané v průběhu bakalářského studia v oblasti mechaniky mechanismů. Východiskem je stručná rešerše používaných mechanismů a cílem pak vytvoření věrohodného modelu vybraného typu mechanismu vztlakové klapky schopného dalšího použití například pro identifikaci na základě dynamických experimentů, nebo pro parametrickou optimalizaci.

Přístup autora k zadání a dosažené výsledky

Pan Michael Valášek přistoupil k řešení dané problematiky systematicky. Vyšel z literatury, věnoval se rešerši i matematickému modelování soustavy. Práce je přehledně členěna, doprovodné texty jsou stručné a jasné. Veškeré sestavené a použité rovnice jsou detailně dokumentované, takže umožňují kontrolu či další pokračování například modifikací pro ostatní používané varianty mechanismů klapek. Z hlediska grafického provedení je poněkud svérázné provedení mechanických schémat, ale jejich přehlednost a čitelnost je zachována, takže jde pouze o detail.

Celkově lze shrnout, že student ve své práci osvědčil aplikaci teoretických poznatků ze studia pro řešení konkrétních problémů dynamického modelování zajímavého typu mechanismů z praxe.

Otázky pro zodpovězení v průběhu obhajoby

Předložená bakalářská práce je na dobré úrovni, nemám k ní žádné významné výhrady obsahové ani formální. Rád bych, aby se student v průběhu obhajoby vyjádřil k následujícím dvěma otázkám.

a) Co Vás vedlo k tomu, že jste z jednotlivých možných variant mechanismů vedení klapky vybral pro modelování mechanismus Fowlerův ? Našel jste v rešerši jednotlivých mechanismů také nějaké zmínky o parametrické optimalizaci mechanismů s ohledem na požadovaný pohyb klapky a dosahované silové poměry ?

b) V kapitole 3 je uvedeno, že se podařilo získat aerodynamickou sílu na klapku při přistání a startu. Na straně 35 je pak zmíněna aproximace závislostí této síly. Je uvažována závislost jednorozměrná (na poloze klapky), nebo dvojrozměrná (na poloze klapky a rychlosti) ?

Závěr

Závěrem konstatuji, že předložená bakalářská práce pana Michaela Valáška plně splnila dané cíle a nároky na bakalářskou práci v programu „Teoretický základ strojního inženýrství“ kladené, doporučuji ji k obhajobě a navrhuji hodnocení klasifikačním stupněm „A – výborně“.

V Praze dne 20. června 2015

prof. Ing. Zbyněk Šika, Ph.D.
Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
ČVUT v Praze, Fakulta strojní