Oponentský posudek bakalářské práce

pana Vojtěcha Halamky

s názvem

Dynamické modely lanově poháněných rovinných mechanismů

vypracované na Fakultě strojní ČVUT v Praze v roce 2017

Předložená bakalářská práce pana Vojtěcha Halamky se zabývá modelováním systémů s poddajnými lany. V práci jsou použity dva přístupy, a to algebraické modelování a modelování dynamické. Pro jednotlivé přístupy jsou pak sestaveny simulační modely a zkoumány výsledky při modelování různými přístupy.

Práce má 50 číslovaných stran, obsahuje 44 obrázků, je rozdělena do osmi kapitol a je k ní přiložen datový nosič. První kapitolou je Úvod, kde autor čtenáře seznamuje s konceptem paralelních mechanizmů, konkrétně pak se zkušebním stojanem QuadroSphere, na který je cíleno modelování poddajných lan z této bakalářské práce. Ve druhé kapitole jsou zformulovány cíle práce. Třetí kapitola pojednává o modelování lan. Jsou zde popsány jak lineární, tak nelineární modely. Čtvrtá kapitola popisuje experimentální stanovení parametrů lan z tahového diagramu. V páté kapitole, nejrozsáhlejší, je proveden rozbor jednotlivých rovinných mechanizmů. Kapitola šest obsahuje chování mechanizmů za použití algebraických modelů při simulacích provedených kinematickým buzením jednotkovým skokem. Předposlední kapitola, sedmá, se věnuje simulaci chování mechanizmů za použití dynamických modelů lan. V osmé, a poslední, kapitole je závěr, ve kterém jsou zhodnoceny dosažené výsledky a nastíněn možný výhled do budoucna. Poslední částí práce je seznam použité literatury.

Zadání bakalářské práce je náročnějšího rázu a týká se aktuálního tématu. Student řešil mnoho poměrně náročných úkolů a prokázal tak, že je schopen samostatné inženýrské činnosti. Práce je napsána přehledně, z hlediska gramatiky bez větších prohřešků, je členěna logicky a obsahuje velké množství obrázků. Oceňuji také komentované modely pro prostředí MATLAB-SIMULINK, které jsou na přiloženém datovém nosiči.

K práci mám následující připomínky:

- Obecně by bylo vhodné více označit obrázky symboly a souřadnicemi, které se vyskytují v rovnicích. Tím by se zvýšila přehlednost matematického popisu a ujasnil se popis.
- Str. 6: Pro hmotný bod se sestavují Newtonovy pohybové rovnice, nikoli Newton-Eulerovy. Tato nepřesnost se v práci objevuje vícekrát.
- Str. 11: Termín „vlastního tlumení lana“ je vhodnější nahradit termínem „konstanta tlumení“.
- Str. 13: U poznámky týkající se značení by bylo vhodné pro ujasnění uvést alespoň jeden příklad. Z vysvětlení v poznámce není zcela jasné, co tím má autor na mysli.
- Str. 42: V tabulce u parametru lana jsou uvedeny hodnoty měrné hmotnosti $m_1 = 10\ kgm^{-1}$a plocha průřezu $S = 1.10^{-6}\ m^2$, které by mohly více odpovídat skutečnosti. U výstupu ze simulace by pak bylo vhodnější volit měřítko deformací místo nereálných parametrů lana, jak je uvedeno v komentáři.
- Str. 44: V tabulce je v parametrech tělesa uveden moment setrvačnosti $I_A = 3288\ kgm^2$. Vzhledem k ostatním parametrům je tato hodnota neúměrně vysoká. Předpokládám, že jde o překlep, neboť simulační výsledky na takovou hodnotu neukazují.
- Str. 45-47: Obr. 43 by bylo vhodné upravit tak, aby byl výraznější.
- Str. 48: Obr. 44 je asi jen ilustrační, nicméně by bylo vhodné jej umístit z důvodu čitelnosti na výšku a vyhradit pro něj celou stránku, neboť je nečitelný.

Dotazy k práci:

1) Na str. 21 jsou uvedeny dva lanové modely s platformou. Mohl byste uvést výhody a nevýhody jednotlivých variant?
2) V kapitole 6 jsou provedeny simulace různých algebraických modelů. Pro modely jsou použity jednotkové skoky, a to 0,1 m, 0,05 m a 0,01 m pro různé modely. Proč byly voleny různé hodnoty jednotkových skoků? Nebylo by vhodnější použít stejné hodnoty jednotkového skoku pro všechny simulace, aby bylo možné lépe porovnat výsledky?

Závěrem konstatuji, že předložená práce pana Vojtěcha Halamky splnila vytyčené cíle a doporučuji ji k obhajobě.

Po zodpovězení výše uvedených dotazů navrhuji její hodnocení klasifikačním stupněm **A – výborně.**

V Praze dne 8. září 2017

Ing. Jan Zavřel, Ph.D.
ČVUT v Praze, Fakulta strojní
Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky