

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Dynamická simulace pohybu kypřicího nástroje v půdě
Jméno autora:	Ilya Chaban
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Ing. Vojtěch Čermák
Pracoviště oponenta práce:	Bednar FMT s.r.o., simulační inženýr

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<p>Daná práce má zkoumat možnosti počítačového modelování úloh z oboru dynamiky soustav mnoha těles, v angličtině běžně označovaného termínem multibody dynamics (dále MBD). Výstupem by mělo být porovnání simulačních modelů vytvořených ve dvou různých softwarových prostředích a výsledků v nich získaných. To má být provedeno na příkladu reálného mechanismu v podobě pružinového jištění kypřicího nástroje zemědělského stroje pro zpracování půdy.</p>	

Splnění zadání	splněno
<p>Práce popisuje základní principy dynamických systémů těles a detailně rozebírá problematiku modelování tření a kolizí pevných těles. Následně se zaměřuje na dvě vybraná softwarová prostředí pro modelování MBD a popisuje v nich používané matematické modely, které testuje na dílčích příkladech (v práci je takový test označován jako benchmark). Na základě teoretických znalostí použitých modelů a provedených benchmarků porovnává softwary a komentuje zjištěné rozdíly ve výsledcích. Dále v každém prostředí popisuje tvorbu vlastního simulačního modelu a hledání vhodných vstupů a parametrů pro analýzu pohybu kypřicího nástroje. Na závěr interpretuje výstupy z analýz a porovnává je mezi sebou.</p>	

Zvolený postup řešení	vynikající
<p>Postup řešení je zvolen správně s ohledem na zadaný cíl a je v souladu se zadáním práce. Simulační modely jsou vytvořeny vhodně zvolenými postupy, veškeré vstupní parametry pro výpočty se zakládají na reálných datech a pocházejí z ověřených zdrojů, velikost integračních kroků použitých řešičů je naladěna správně.</p>	

Odborná úroveň	A - výborně
<p>Po odborné stránce má práce zcela vyhovující úroveň. Oceňuji zejména detailní popis jednotlivých modelů tření a rázu a dále popis jejich použití ve zkoumaných simulačních nástrojích.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<p>Hodnocená bakalářská práce má vyhovující formální i jazykovou úroveň, rozsah práce je dostatečný, obsah práce je v souladu se zadáním. Vložené obrázky a grafy jsou řádně očíslovány a popsány. Kapitoly jsou členěny vhodným způsobem a mají logickou návaznost. Text obsahuje drobné chyby v podobě překlepů a chybějících diakritických znamének, což nemá vliv na věcnou stránku práce a lze to částečně omluvit faktem, že autor nepsal práci ve svém rodném jazyce.</p>	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<p>Vybrané zdroje korespondují s tématem práce, rozsah zdrojů je zcela dostačující. Převzaté prvky jako např. úvahy, data a obrázky mají řádně uvedeny zdroje; bibliografické citace jsou v souladu s citačními zvyklostmi a (v rámci možností) s platnou normou.</p>	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Celkově hodnotím práci jako velmi zdařilou. Obzvláště oceňuji rozsáhlý popis modelů tření a rázu pevných těles jak na obecné úrovni tak v rámci použitých softwarů a přehledný popis jednotlivých parametrů. V praktické části autor prokázal schopnost kritického úsudku při vyhodnocování výstupů ze simulací, který je v simulačním inženýrství tak důležitý napříč všemi obory.

Otázky k obhajobě:

„Ve své práci zmiňujete potřebu volit velmi malý integrační krok při výpočtu kypřiče v Creo Mechanism, konkrétně jste volil jeho velikost $5 \cdot 10^{-4}$ s.

- 1) Jaká je časová náročnost uvedeného výpočtu v porovnání s výpočtem v Simscape?*
- 2) Můžete popsat, jak se v daném případě prakticky projevuje příliš velká hodnota integračního kroku?*
- 3) Jak byste hodnotil časovou náročnost tvorby zmíněného simulačního modelu v Creo Mechanism a MATLABu Simscape?*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 10.8.2020

Podpis: