

Hodnocení školitele

Školitel: doc. Ing. David Círk, Ph.D.

Doktorand: Tien Tran Xuan, MS.c.

Název práce: Modelling of Dynamical and Statical Properties of a Car Seat with Adjustable Pressure Profile

Doktorand Tien Tran Xuan, MS.c. nastoupil do doktorského studia na Technické univerzitě v Liberci v březnu 2015. Tématem řešení jeho práce bylo modelování dynamických a statických vlastností sedačky s proměnným tlakovým profilem. Jedná se o komplexní problém z oblasti mechaniky a mechatroniky. Zde se ukázalo jako velmi výhodné, že doktorand je absolventem studia zaměřeného na mechatroniku (Faculty of Mechanical Engineering, Hanoi University of Science and Technology). Další potřebné znalosti si student doplnil v průběhu doktorského studia absolvováním stanovených předmětů, kdy příslušné zkoušky vykonal v plánovaných termínech.

Práce obsahuje 5 kapitol včetně úvodu. V druhé kapitole se doktorand věnuje popisu stávajícího řešení elektro-pneumatického systému sedačky, které bylo vyvinuto v rámci dříve uskutečněných projektů. Stěžejní částí práce je kapitola třetí, ve které doktorand sestavil matematický model stávajícího systému. Jedná se o model se soustředěnými parametry. Ten se skládá z matematického modelu zdroje tlakového vzduchu - kompresoru, pneumatických ventilů diskretních i analogových, pěnového materiálu sedačky a pneumatické pružiny. Takto sestavená soustava rovnic je řešena numericky při různých typech dynamického buzení. Výsledkem je časový průběh odezvy systému a frekvenční charakteristiky přenosu zrychlení z buzené základny na hmotu, již je model sedačky zatížen. Model je velmi podrobný a umožňuje důkladnou analýzu systému jako celku, ale také výše zmíněných částí. V téže kapitole doktorand popsal modifikovanou verzi elektro-pneumatického systému a opět sestavil příslušný matematický model. Z porovnání simulačních výsledků původní a modifikované verze je patrné zrychlení dynamické odezvy systému a také lze učinit poznatek, že použití modifikované verze zřetelně vede ke snížení regulační odchylky systému. Zde bych chtěl ocenit, že doktorand kromě vypracování matematického modelu podle původní předlohy samostatně sestavil řídicí elektronický regulační obvod modifikované verze včetně řídicího softwaru.

Další významnou částí práce je kapitola 4, kde doktorand modeloval kontakt mezi sedačkou a částí lidského těla pomocí metody konečných prvků v programu MSC.Marc. Zde doktorand uplatnil svoje nově nabyté znalosti z oboru mechaniky kontinua. Vytvořil MKP model sedáku s implementovanou pneumatickou pružinou, který zahrnuje model sedáku z pěnového materiálu, latexové membrány a fixační části pneumatického prvku. Další součástí modelu je fragment lidského těla, který se dostává do kontaktu se sedákem. Při řešení tohoto problému doktorand nastudoval partie biomechaniky týkající se modelování tvrdých a měkkých tkání lidského těla. Výsledek, jímž byla mapa rozložení kontaktních tlaků mezi lidským tělem a sedačkou, ověřil experimentálně. V poslední páté kapitole autor shrnuje dosažené poznatky.

Doktoranda bych chtěl ocenit za jeho všestrannost a pílí v získávání nových znalostí, která byla k úspěšnému řešení nezbytná.

Disertační práci Tiena Trana Xuana, MS.c. doporučuji k obhajobě.

V Liberci, 30.1.2020

doc. Ing. David Círk, Ph.D.

katedra mechaniky, pružnosti a pevnosti
Technická univerzita v Liberci