

Dr. Ing. Pavel Polach
Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o.
Výzkum materiálů a strojírenství
Tylova 1581/46
301 00 Plzeň

Recenzní posudek

diplomové práce

Problematika počítačových simulací dynamiky regulačních orgánů jaderných reaktorů

Student: Bc. Radek Bulín

Vedoucí diplomové práce: Ing. Michal Hajžman, Ph.D.

Studijní program: B3918 Aplikované vědy a informatika

Studijní obor: Mechanika

Předložená diplomová práce se zabývá zejména matematickým modelováním a dynamickou analýzou regulačních orgánů jaderných reaktorů typů VVER 440 a VVER 1000.

Pro vypracování diplomové práce byly stanoveny tyto zásady:

1. Seznámení se s principem a konstrukcí regulačních orgánů jaderných reaktorů.
2. Návrh a implementace zjednodušených matematických modelů za účelem zachycení základních dynamických vlastností regulačních orgánů.
3. Zpracování komplexnějšího počítačového modelu vybraného regulačního orgánu v MSC.ADAMS.
4. Zhodnocení možností využití matematických modelů regulačních orgánů v souvislosti s hodnocením bezpečnosti jaderných zařízení.

V kapitole „1. Úvod“ je uvedeno obecné seznámení s výhodami a nevýhodami využívání jaderné energetiky, stručný obsah diplomové práce a je v ní stanoveno 5 cílů práce:

1. Seznámení se s principem a konstrukcí regulačních orgánů u jaderných reaktorů typu VVER 440 a VVER 1000.
2. Představení způsobu modelování interakce těles v rámci vázaných mechanických systémů.
3. Návrh a implementace zjednodušených matematických modelů regulačních orgánů za účelem zachycení jejich základních dynamických vlastností.
4. Zpracování komplexnějšího počítačového modelu regulačního orgánu reaktoru typu VVER 440 v programu MSC.ADAMS.
5. Zhodnocení možností využití matematických modelů regulačních orgánů v souvislosti s hodnocením bezpečnosti jaderných zařízení.

Diplomová práce zahrnuje široké množství témat, v některých kapitolách chybí odkazy na relevantní literaturu, např. vzorce (4.4) a (4.13) – jsou zformulovány autorem diplomové práce? V případě, že ano, chybí vysvětlení, na základě jakých úvah. Celá kapitola „4 Zjednodušený model regulačního orgánu reaktoru typu VVER 440“ je psána velice „hutným“ způsobem – proč jsou v pohybových rovnicích (4.1) uvažovány uvedené silové účinky a redukce hmotností provedena na posuv kazety ve vertikálním směru? Obsah kapitol působí poněkud „nekompatibilně“ (výborná kapitola 3, „hutná“ kapitola 4, a „perspektivní nástin“ využití metody ANCF v kapitole „6 Modelování absorpčního proutku reaktoru typu VVER 1000“). Tento odstavec nemá nijak snižovat hodnotu diplomové práce, ale má být pouze komentářem pro případnou další odbornou práci studenta.

Na studenta mám dva doplňující dotazy:

1. Jak bylo zmíněno v předchozím odstavci: proč jsou v pohybových rovnicích (4.1) uvažovány uvedené silové účinky a redukce hmotností provedena na posuv kazety ve vertikálním směru?
2. Z jakého důvodu byl pro hledání vhodného modelu výpočtu kontaktních sil zvolen příklad koule narážející do stěny bez působení gravitace (viz podkapitola „3.2.4 Modelový příklad výpočtu kontaktní síly“)?

Jak již bylo uvedeno, diplomová práce Bc. Radka Bulína přesahuje rámec běžných diplomových prací. Kromě prokázaných znalostí z oblasti problematiky vázaných mechanických soustav student prokázal i programátorské schopnosti účelným propojením software MSC.ADAMS a výpočtového systému MATLAB. Přes uvedené výhrady, které jsou míněny jako motivace pro přístup k další odborné práci, je zřejmé, že student má výrazné schopnosti tvůrčí a inovativní práce. Diplomovou práci hodnotím známkou **v ý b o r n ě** a doporučuji ji k obhajobě před komisí pro státní závěrečné zkoušky na Katedře mechaniky Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.

V Plzni, dne 9.6.2013

