

Zápis z obhajoby disertační práce

konané dne 26.9.2018

na ČVUT v Praze - Fakultě strojní od 8:00 hodin

disertant: **Ing. Aleš Macálka**

na téma: **„Tvarová modifikace rozváděcí lopatky koncových stupňů parních turbín“**

Studijní program Strojní inženýrství, obor Energetické stroje a zařízení

Stručné zhodnocení průběhu obhajoby:

Hlavním cílem obhajované DP bylo zvýšení účinnosti transformace energie v posledním stupni NT dílu parní turbíny (PT) velkého výkonu prostorovou tvarovou modifikací rozváděcí lopatky a patní omezující plochy s respektováním škály provozních režimů v kontextu praktického nasazení stroje.

Disertant na základě rešerše problematiky a s využitím svých mimořádných zkušeností s CFD zvolil k dosažení cíle cestu numerického modelování procesů ve stroji. Proto navrhl a ověřil efektivní metodiku výpočtové tvarové modifikace rozváděcí lopatky posledních turbínových stupňů. Výchozí tvar lopatky je modifikován osovým a obvodovým náklonem a průběhem patního okraje. Pro získání nového tvaru je využita řada vhodně propojených programů často komerčních či firemních. Mapování zvoleného modifikačního prostoru disertant efektivně řeší přístupem DOE. Při aplikaci metodiky pro konkrétní geometrii průtočné části PT respektoval jak nominální provozní stav, tak i škálu provozních stavů s různým výkonem. Výsledný přínos, tj. zvýšení účinnosti posledního stupně PT, byl dosažen pro nominální i pro širší rozsah nenávrhových režimů. Tento přínos nového tvarového návrhu rozváděcí lopatky posledního stupně byl potvrzen výsledky nestacionárního řešení proudění. Jako zobecnění byly představeny v práci řešené praktické aplikace metodiky v komplexním modelu průtočné části reálného NT dílu PT 1090 MW ETE.

Dotazy a připomínky:

Disertant nejprve kvalitně zodpověděl dotazy oponentů formulované v posudcích.

V diskusi Prof. Petr upozornil na důležitý aspekt komplexního modelování proudění v NT dílech PT – respektování nerovnovážného proudění mokré vodní páry (MVP). Dr. Vaněk projevil zájem o možnost aplikace metodiky pro podmínky PT 660 MW ELE. Prof. Cyrus upozornil na význam počtu radiál při sondáži proudu v turbíně. Prof. Šafařík vznesl dotaz na princip optimalizační metody a spolu s dalšími členy komise a disertantem diskutoval vazbu vědy a zkušeností při formování výsledků v limitech reálných výrobních technologií.

Podle hodnocení komise i oponentů má disertační práce – řešící aktuální téma - vynikající úroveň. Záběr disertační práce je široký. Řešená problematika je velmi obtížná. Pro řešení jsou užity nejnovější teoretické metody výpočtu proudění v NT dílu PT včetně výstupního tělesa.

Významným přínosem disertanta, pozitivně hodnoceným oponenty, je bezesporu návrh, vytvoření a ověření efektivní metodiky tvarové modifikace lopatek parních turbín – zde zaměřené na zvyšování účinnosti v širokém rozsahu provozních režimů stroje - s omezením na rovnovážné proudění MVP. Oponenti zvláště ocenili, že autor dokázal kvalitně zpracovat získané výsledky numerických simulací, provést jejich analýzu a formulovat odpovídající závěry. Zobecněním získaných výsledků pak přínosně přispěl do vědního oboru parních turbín. Zřejmým praktickým přínosem práce je využitelnost navržených metod a výpočetních postupů v praxi výrobců lopatkových strojů, zejména parních či spalovacích turbín.

Stanovené cíle práce byly splněny. Velmi kladně byly hodnoceny i vysoká grafická úroveň práce a rozsah publikování dosažených výsledků.

Prezentace náplně a hlavních přínosů práce byla velmi dobře srozumitelná. Svými odpověďmi na otázky vznesené oponenty i členy komise Ing. Aleš Macálka prokázal schopnost obhájit výsledky své práce a potvrdil výbornou znalost řešené problematiky i širšího vědního oboru.

Výsledek tajného hlasování:

počet odevzdaných hlasovacích lístků 10, počet neplatných hlasovacích lístků 0,
hlasů pro 10, hlasů proti 0.

Na základě výsledků hlasování komise jednohlasně doporučila udělení titulu Ph.D.

prof. Ing. Petr Buryan, DrSc.
předseda komise

Obhajoba skončila v 10:30.