

Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Eva Bílková

Název disertační práce Návrh a optimalizace propelerové turbíny s proměnnými otáčkami

Studijní program Stavební inženýrství

Školitel doc. Ing. Ladislav Satrapa, CSc.

Oponent doc. Ing. Pavel Rudolf, Ph.D.

e-mail rudolf@fme.vutbr.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Využití hydroenergetického potenciálu malých spádů je velmi aktuální problematikou nejen v Evropě, kde již je většina významného technicky využitelného potenciálu zpracována. Je zřejmé, že řešením je konstrukčně jednoduchá a investičně nenáročná turbína. Při dnešním rozšíření a cenové výhodnosti frekvenčních měničů se možnost otáčkové regulace přirozeně nabízí.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle tak jak jsou formulovány na str.21 dizertační práce byly splněny. Velmi oceňuji, že byla turbína vyrobena a odzkoušena na lokalitě. V tomto aspektu vidím nadprůměrné splnění cílů dizertace.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Metody použité pro návrh hydraulického řešení oběžného kola a CFD simulace lze označit za standardní. Pro CFD analýzu i tvarovou optimalizaci byl využit komerční SW. Bohužel dizertace neobsahuje informace ke konstrukci a výrobě oběžného kola s využitím 3d tisku.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky dizertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Z předložené disertační práce i publikační činnosti je zřejmý podstatný podíl Ing. Bílkové. Výsledky disertační práce byly publikovány v článku v časopise s impakt faktorem, jehož je Ing. Bílková hlavní autorkou.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Práci na toto téma není mnoho, téměř žádné včetně reálného ověření. Přínos by mohl být větší, kdyby byly konzistentně a přehledně publikovány výsledky citlivostní analýzy, která by mohla poskytnout zajímavé informace týkající se návrhu rychloběžných axiálních turbín.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Práce je logicky členěna, graficky přehledná a čtivá. Bohužel i při svém nevelkém rozsahu obsahuje nadprůměrné množství překlepů, opakujících se nebo špatně ve větě řazených slov.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Vyjádření k dodržení citační etiky

Všechny literární odkazy jsou řádně citovány.

Připomínky

K předložené práci mám následující připomínky a otázky:

- model turbulence SST k-omega je současným standardem v oblasti technických simulací proudění. Jeho význam ale vyniká právě v přístěnné oblasti, kde přepíná do k-omega formulace a umožňuje korektní predikci odtrženého proudění, recirkulace apod. Model k-omega byl odvozen pro integraci až ke stěně, tj. do oblasti s $y^+=1$. Dizertantka používala stěnové funkce, což není explicitně ve spojení s modelem SST k-omega zakázáno, ale rozhodně to není z výše zmíněných důvodů doporučeno.
- pro lepší pochopení důležitosti a vhodnosti otáčkové regulace by bylo vhodné pro danou lokalitu prezentovat křivky trvání spádu a průtoku
- jaká metoda 3d tisku byla použita? Byly výpočtově prověřovány deformace lopatky a možnost změny nátokového úhlu? Jaká byla drsnost a nasákovost povrchu?
- pro velmi rychloběžné turbíny je velmi důležitá sací trouba. V práci nejsou zmíněny žádné geometrické parametry sací trouby. Byly pro mimooptimální režimy pozorovány nějaké nestacionární děje v sací troubě (vírový cop, jiné nestability)?
- jaká je sací výška turbíny?
- proč otáčková regulace nesleduje křivku maximálních účinností (obr. 34)?
- větší rozbor by zasloužila citlivostní analýza a finální set optimalizačních parametrů

Závěrečné zhodnocení disertace

Práce přináší studii návrhu axiální turbíny s dvojitou regulací (rozdávěcí kolo + otáčková regulace), kterou je možné využít např. i pro rekuperaci energie. Práce je pojata komplexně, zahrnuje rozbor problematiky, hydraulický návrh oběžného kola, tvarovou optimalizaci založenou na CFD simulacích a ověření prototypu na lokalitě.

Ukazuje moderní možnost návrhu a provozu axiální turbíny s využitím otáčkové regulace. Výsledkem je kompaktní konstrukce vhodná i do již existujících strojoven s omezeným zástavbovým prostorem.

Oceňuji dotažení práce až po výrobu a instalaci na vybrané lokalitě a tím i validaci celého přístupu.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D. *ano* *ne*

Datum: 12.6.2023

Podpis oponenta: ..