

POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Název práce: Proudění v deskových otopných tělesech se zaměřením na optimalizaci distančního kroužku

Autor: Ing. Tomáš Legner

Oponent: doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D., katedra mechaniky a strojnictví,
Technická fakulta České zemědělské univerzity v Praze

Předložená disertační práce se zabývá simulacemi proudění v kanálcích deskového otopného tělesa při různém tvarování distančních kroužků otopných těles a zrovnoměněním teplotního pole podél jeho délky.

V úvodní části autor charakterizuje řešenou problematiku. V navazující rešeršní části shrnuje v odborné a vědecké literatuře dostupné údaje o řešeném problému. Konstatuje, že dosud používaná technická řešení nejlépe popisují patenty udělené v různých státech světa (Belgie, Holandsko, Itálie, Japonsko, Německo, Rakousko, Velká Británie). Následně popisuje matematické metody a fyzikální zákonitosti potřebné pro matematickou simulaci problému.

Cíle práce jsou popsány v kapitole čtyři. Jsou jasně stanoveny a úzce souvisí s tématem práce.

V experimentální části autor provedl laboratorní testování deskového otopného tělesa typu 10. Určil tepelný výkon a zaznamenal přechodové charakteristiky testovaného tělesa. Vyhodnotil získané poznatky.

Pro matematickou simulaci autor vytvořil 3D model tělesa a následně provedl jeho import do softwarového prostředí Fluent Meshing. Zde vytvořil vhodnou povrchovou a polyedrickou objemovou síť. Následně nastavil parametry matematické simulace a získal výsledky odpovídající různým modelům turbulence. Osobně tuto část práce považují za stěžejní.

Autor provedl porovnání výsledků matematické simulace s výsledky provedeného experimentu. Na jeho základě simuloval proudění kapaliny v otopném tělese pro různé polohy distančního kroužku a pro distanční kroužek s nově navrženou geometrií.

Výsledky dokládají oprávněnost použití softwarového prostředí Fluent Meshing k matematické simulaci daného problému.

Teoretickým přínosem práce je prokázání možnosti uplatnění současné výpočetní techniky a softwarových nástrojů pro matematickou simulaci při modelování problémů, které řeší vědní obor technika prostředí. Práce může být inspirací pro firemní konstrukční kanceláře.

Za praktický přínos práce považují předložení důkazů o tom, že na základě výsledků matematické simulace lze dále zlepšovat technické provedení jednotlivých prvků otopných soustav, což ve svém důsledku může být přínosné pro zodpovědnější čerpání surovinových a energetických zdrojů. Na základě výsledků této disertační práce lze například konstrukční

úpravou distančního kroužku otopného tělesa docílit mírného navýšení tepelného výkonu a zrovnoměnění jeho sálavé složky, a to při zachování vnějších rozměrů tělesa.

Práce je logicky členěna a jednotlivé kapitoly na sebe tematicky navazují. Požadavky kladené na tento typ práce jsou naplněny. Formální úroveň považuji za standardní. V práci se lokálně vyskytují překlepy (např. strana 11, 12, 18, 23, ...). Grafická úroveň modelů turbulence na obr. 5-18÷22 by mohla být vyšší. V textu chybí odkazy na některé obrázky (např. 1-1).

K předložené práci mám z pozice oponenta následující otázky:

Kdo je konstruktérem mobilního zdroje tepla znázorněného na obr 5-1?

Je předpoklad, že patent CZ 309019, který byl na základě autorova výzkumu udělen, bude uplatněn v praxi? Proběhla nějaká jednání s výrobcí?

Lze na základě uvedeného výzkumu usuzovat, jak bude kapalina proudit tělesem s jinou geometrií, případně při jiném připojení k otopné soustavě, či při vícedeskovém provedení otopného tělesa?

Byla při návrhu distančního kroužku otopného deskového tělesa zohledněna technologičnost jeho výroby? Jaký výrobní postup by autor pro velkosériovou výrobu doporučil?

Závěr

Autor naplánováním a provedením vědecky i časově náročných experimentů, vytvořením matematických simulací řešeného problému a vyhodnocením získaných dat splnil cíle disertační práce. Současně tímto prokázal vysokou úroveň znalostí v oboru a schopnost samostatné vědecké práce.

Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji udělit po jejím úspěšném obhájení disertantovi akademický titul „philosophie doctor“ (Ph.D.).

V Praze 22. listopadu 2022