

Studentská Vědecká Konference 2010

STANOVENÍ ZÁSAD PRO NÁVRH FUNKČNÍHO TVARU LABYRINTOVÉHO TĚSNĚNÍ PŘEVODOVEK ŽELEZNIČNÍCH VOZIDEL NA ZÁKLADĚ NUMERICKÝCH SIMULACÍ ODVÁDĚNÍ OLEJE A VZDUCHU

Jitka KLEČKOVÁ¹, Jan VIMMR², Jakub NOVÁK³

1 ÚVOD

Tento příspěvek se zabývá návrhem funkčního tvaru labyrintového těsnění převodovek železničních vozidel na základě sledování trendu průtočného množství tekutiny kanálem labyrintového těsnění v závislosti na měnících se geometrických parametrech kanálu. Labyrintová ucpávka je typem bezkontaktního těsnění, které se často užívá v turbínách a kompresorech. V našem případě je používána v souvislosti se zajištěním odvedení přebytečného oleje, kterým jsou mazána ložiska železničních vozidel. Mazání ložisek je zajišťováno z prostoru převodovky a hlavní funkcí labyrintového těsnění je zabránit nežádoucímu úniku oleje do trakčního motoru nebo do okolního prostředí. Tato problematika se dostala do popředí zájmu ve spojení s projektem příměstské elektrické jednotky 471, kde dochází k pronikání oleje celým labyrintem až do motoru.

2 FORMULACE PROBLÉMU

Vyšetřování trendu přirozeného průtočného množství kanálem labyrintového těsnění v závislosti na jeho parametrech bylo provedeno na zjednodušených geometrických modelech kanálu, které svými základními rozměry odpovídají skutečnému labyrintovému těsnění převodovky elektrické jednotky 471. Zjednodušený model kanálu labyrintového těsnění byl navržen na základě výkresové dokumentace poskytnuté společností ŠKODA Transportation. Trojrozměrový model kanálu se strukturovanou výpočetní sítí byl vytvořen užitím preprocesoru Gambit. Řez modelem je znázorněn na obr. 1. Výpočetní síť byla importována do výpočtového systému Fluent, kde byly definovány okrajové podmínky, výpočtový model a parametry úlohy, identické pro všechny řešené případy. Zároveň byla respektována rotace „náboje“ ucpávky. Numerická simulace proudění tekutiny labyrintovým těsněním byla provedena pro několik případů. V každém z nich byl sledován vliv změny jednoho geometrického parametru, když ostatní parametry zůstaly neměnné. Postupně byla testována následující kritéria

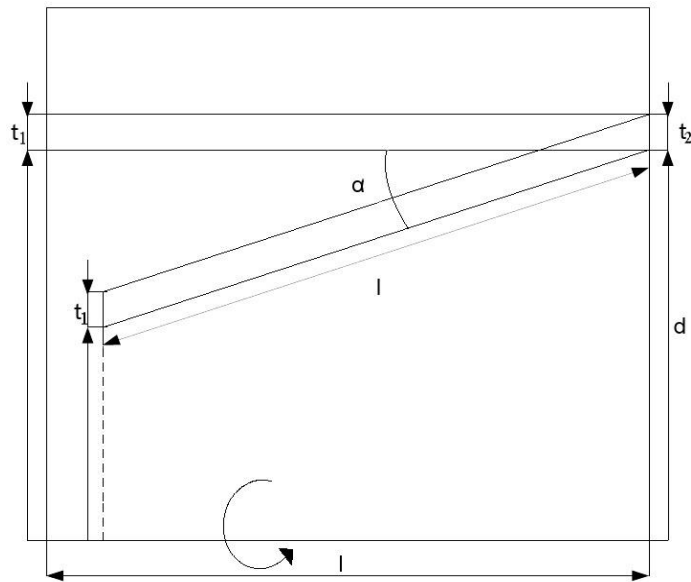
- Vliv kuželovitosti kanálu, kdy byl měněn úhel α
- Vliv změny délky kanálu l

¹ Bc. Jitka Klečková, studentka navazujícího studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Mechanika, specializace Aplikovaná mechanika, e-mail: jkleckov@students.zcu.cz

² Doc. Ing. Jan Vimmr, Ph.D., ZČU v Plzni, FAV, Katedra mechaniky, Univerzitní 22, 306 14 Plzeň, e-mail: jvimmr@kme.zcu.cz (vedoucí práce)

³ Ing. Jakub Novák, e-mail: novak@g-team.cz (konzultant)

- Vliv změny šířky vstupního a výstupního mezikruží t_1 a t_2



Obr. 1: Řez výpočtovou oblastí s označenými parametry kanálu

4 ZÁVĚR

Ze získaných výsledků numerického řešení byly stanoveny geometrické parametry, při kterých je hodnota průtočného množství labyrintem maximální a na základě těchto závěrů byla formulována doporučení, která povedou k vylepšení funkčnosti labyrintového těsnění a která by mohla být zohledněna při návrhu nového tvaru ucpávky.

Poděkování: Tento příspěvek vznikl za finanční podpory interního studentského grantu SGS-2010-046 na ZČU v Plzni.

LITERATURA

ŠKODA TRANSPORTATION, 2009. *Firemní výkresová dokumentace.*

ŠKODA TRANSPORTATION, 2009. *Měření tlakových poměrů v labyrintové ucpávce,* technická zpráva.