

Studentská Vědecká Konference 2010

NUMERICKÁ SIMULACE PROUDĚNÍ V LABYRINTOVÉ UCPÁVCE

Stanislav PLÁNIČKA¹, Jan VIMMR²

ABSTRAKT

Příspěvek je zaměřen na numerické simulace proudění vzduchu uvnitř labyrintové ucpávky převodovky příměstské elektrické jednotky řady 471 „CityElefant“. Během provozu elektrických vozů docházelo k únikům maziva z prostoru převodové skříně do trakčního motoru, potažmo do okolního prostředí.

Za účelem objasnění fyzikálních příčin špatné funkčnosti labyrintové ucpávky, byly nejprve provedeny numerické simulace proudění tekutiny uvnitř stávajícího labyrintu za provozních stavů (*první varianta* výpočtů). Poté byl, prostřednictvím numerických simulací, ověřován vliv modifikace geometrie ucpávky na její těsnost (*druhá varianta*).

Prezentovaný příspěvek popisuje tvar stávající i modifikované labyrintové ucpávky. Vysvětluje, že nová koncepce ucpávky, která spočívá v prodloužení a zvětšení spádu odtokového kanálu labyrintu, bude mít, vlivem tíhy vlastní tekutiny, pozitivní vliv na její těsnost. Dotýká se diskretizace výpočtové oblasti konečnými objemy a problému výpočtů na velmi rozsáhlých výpočetních sítích. Příspěvek se zabývá základními nastaveními a specifikací okrajových podmínek samotného výpočtu, provedeného prostřednictvím výpočetního softwaru Fluent, zadanými tak aby bylo možno dosáhnout požadovaných parametrů, které v *první variantě* simulují provozní stavy a ve *druhé variantě* umožňují porovnání funkčnosti obou variant labyrintů. Všimá si průběhu vlastní numerické simulace, nedostatečné konvergence residuí hledaných veličin a poruch ve zvolených okrajových podmínkách. Nastiňuje rozsah úprav, které je třeba provést pro lepší stabilitu výpočtu a dosažení přípustných výsledků.

Rozbor výsledků *první varianty* nám naznačuje, že se za podmínek simulujících provozní stavy numerické simulace neproказuje (podle zvoleného kritéria sledujícího hodnotu průtočného množství vzduchu z prostoru labyrintu do okolí) experimentálně zjištěný únik tekutiny. Analýza výsledků numerických simulací porovnávajících obě varianty ukazuje na lepší funkčnost labyrintové ucpávky s modifikovanou geometrií oproti ucpávce stávající.

Jako další směřování prací se doporučuje simulovat proudění v labyrintové ucpávce s olejem, tyto náročné simulace bohužel v současné době neumožňují na Katedře mechaniky dostupné výpočetní prostředky. Lze očekávat, že přínos modifikace labyrintu bude v případě proudění oleje ještě větší.

Poděkování: Tato práce vznikla za finanční podpory interního studentského grantu SGS-2010-046 na ZČU v Plzni. Za pomoc a přínosné rady děkuji: J. Vimroví, J. Novákovi, J. Klečkové a J. Bílkovi.

¹ Bc. Stanislav Plánička, student navazujícího studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Mechanika, specializace Průmyslový design, e-mail: staplan@students.zcu.cz

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