

Výzkum a vývoj ložisek pro trakční motory

Konstrukce

Autor: Bc. Alena Prášilová (ala.pra@seznam.cz)

Školitel: Ing. Martin Vrbka, Ph.D.



Formulace řešeného problému

Ložiska pro trakční motory elektrických lokomotiv by se měly začít ve firmě ZKL, a.s. sériově vyrábět v roce 2011. Tyto ložiska by měly doplnit současný sortiment vyráběných ložisek a současně by měly rozšířit sortiment dodávaný do železničního průmyslu. Sortiment bude rozšířen o 11 nových ložisek, jedná se o jednořadá válečková ložiska, která mají průměr díry od 45 do 150 mm. Řešený problém spočívá v nalezení ideální konstrukce válečkového ložiska NJ318EM + HJ318E, podle které by se následně konstruovaly další ložiska. Toto ložisko má průměr díry 90 mm a je tedy vhodným představitelem pro ostatní ložiska. Jelikož se jedná o specifické ložisko používané v trakčních motorech, důležitou součástí práce bude také vyhodnocení provozních podmínek v trakčním motoru a jeho vliv na válečkové ložisko.

Cíl práce

Prvotním cílem diplomové práce je optimální návrh konstrukce válečkového ložiska NJ318EM + HJ318E, která bude sloužit jako vzor pro návrh dalších válečkových ložisek používaných v trakčních motorech. Přínosem tohoto konstrukčního návrhu by mělo být zejména získání ideálního úhlu opěrného čela příložného kroužku a čel nákrůžků vnějšího a vnitřního kroužku. Optimální sklon čela by se měl pozitivně podílet na prodloužení životnosti válečkového ložiska zatěžovaného axiálními silami, které vznikají v trakčních motorech. Dalším přínosem by byl optimální návrh modifikace oběžných drah v případě hybridních ložisek s keramickými válečky. Posledním cílem diplomové práce bude vyhodnocení zkoušek základní dynamické únosnosti a následné zhodnocení konstrukce ložiska.

Závěr

Na základě úvodní rešerše byly vyhodnoceny provozní podmínky ložisek v trakčních motorech a proveden konstrukční návrh válečkového ložiska. Ložisko pro trakční motory se bude vyrábět ve třech variantách, nejlevnější variantou bude ložisko elektricky neizolované (ocelové), dražší varianta bude ložisko elektricky izolované s keramickým povlakem na vnějším kroužku a nejdražší variantou bude hybridní ložisko s keramickými valivými elementy. Metodou konečných prvků byl určen optimální sklon čela příložného kroužku a opěrných čel nákrůžků vnějšího a vnitřního kroužku, dále byla určena optimální modifikace oběžných drah vnitřního a vnějšího kroužku hybridního ložiska. Ložiska byla podrobena orientační zkoušce základní dynamické únosnosti, tato zkouška dopadla velmi dobře, ložiska po najetí 120% dynamické únosnosti stanovené dle ISO 281 nejevila žádné známky únavového opotřebení (pittingu). Všechny cíle diplomové práce byly splněny, v budoucnu budou probíhat další zkoušky ložisek pro trakční motory včetně zkoušek hybridních ložisek.

Fotografická dokumentace

