

Nápravová ložiska - trendy a jejich aspekty

Autor: Vladimír Zikmund, ZKL-Výzkum a vývoj,a.s.

Železniční průmysl je perspektivní obor v globálním celosvětovém měřítku. Proto je ložiskům pro kolejová vozidla ve všech významných ložiskových firmách věnována speciální pozornost. Do tohoto sortimentu patří především nápravová ložiska. Významnou skupinou ložisek pro aplikaci v kolejových vozidlech jsou ložiska do trakčních motorů a další ložiska pro převodovky a pomocné pohony, čerpadla a ventilátory.

Koncern ZKL se výrobě těchto ložisek věnuje již dlouhá desetiletí. Na základě průběžného vyhodnocování požadavků železničního průmyslu a světových trendů ve vývoji těchto ložisek se ZKL věnuje inovaci a rozšiřování výrobního sortimentu železničních ložisek a modernizaci technologie výroby. Nové výpočtové programy na bázi MKP, konstrukční 3D software spolu s moderními technologiemi a metalurgickými procesy umožňují optimalizovat konstrukci ložisek. Pozornost je věnována konstrukci klecí a kvalitě funkčních ploch pro zvyšování užitečných vlastností ložisek (životnost, frekvence otáčení) i z důvodů rostoucích požadavků na minimalizaci třecích ztrát a hlučnosti. Současně je věnována pozornost polotovarům a tepelnému zpracování jednotlivých ložiskových součástí. Vývoj některých projektů je řešen s podporou z programů Tandem a Tip Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky na podporu výzkumu a vývoje.

Nápravová ložiska

Vývoj a výroba železničních ložisek ZKL splňují požadavky norem ČSN EN 12080 „Železniční aplikace – Nápravová ložiska – Valivá ložiska“ a mezinárodní normy UIC 510-1 „Technické požadavky na pojezdové ústrojí vagónů“. Návrh ložisek je prováděn pomocí moderních konstrukčních SW. Ověřování parametrů je realizováno zkouškami ložisek na zkušebních stanicích podle metodik ZKL i norem UIC 515-5 „Metody použité pro testování ložiskových skříní“ a ČSN EN 12082 „Železniční aplikace – Nápravová ložiska – Zkouška výkonnosti“.

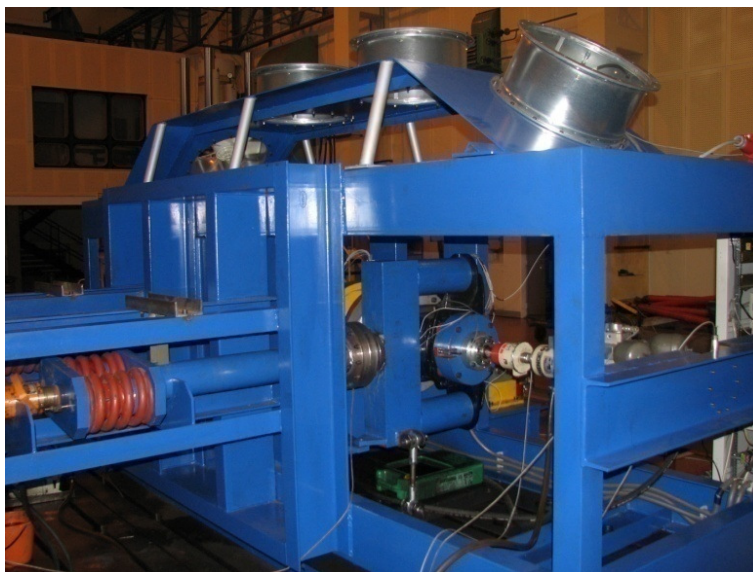
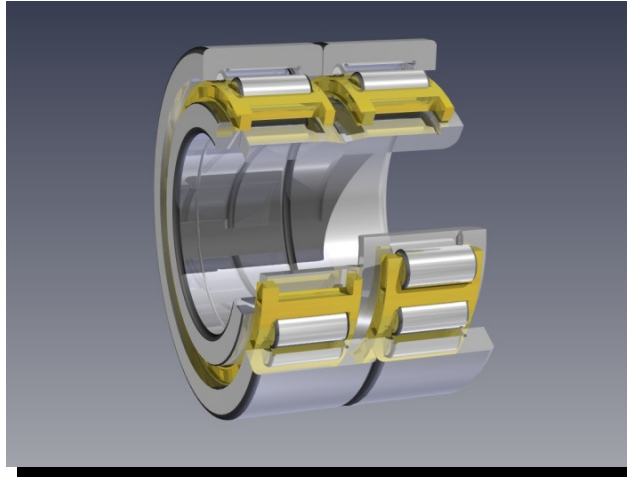


foto zkušební stanice VÚŽ Praha pro zkoušky výkonnosti podle ČSN EN 12082

Válečková ložiska

Jsou zvláště vhodná pro přenos vysokého radiálního zatížení i rázového axiálního zatížení při vysokých frekvencích otáčení. Tato ložiska se vyrábějí s masivní mosaznou nebo plastovou klecí. Jsou tvořena dvojicí válečkových ložisek typu NJ a NUP.



Zvyšování spolehlivosti a životnosti ložisek je dosahováno optimalizací vnitřní konstrukce ložisek. Pomocí nových technologií je umožňováno dosahovat nových tvarů modifikace funkčních ploch, které zlepšují průběh napětí v kontaktu válečků s oběžnými drahami i opěrnými čely kroužků. Vnitřní konstrukce ložisek také umožňuje dokonalé mazání při všech provozních podmínkách. Válečková ložiska nabízejí výhodu snadné montáže s ložiskovou skříní na čep nápravového hřídele. Montáž je prováděna zpravidla odděleně, kdy se montují vnitřní kroužky s pomocí indukčního ohřevu na čep a vnější kroužky s válečky a klecemi do ložiskové skříně, která se následně nasune na vnitřní polocelky a zajistí příložnými kroužky a koncovými deskami. Dvojice válečkových ložisek lze také nahradit utěsněnou válečkovou ložiskovou jednotkou, případně náhradou dvou vnitřních kroužků jedním s větší šířkou jako pro dvouřadé válečkové ložisko.

Posledním typem, které ZKL před rokem uvedlo na trh, jsou ložiska typu WJ/WJP 130x240 s označením ZKL PLC 410-33/34-2. Tato ložiska jsou určena pro rychlosti do 200 km/h nebo pro nápravové zatížení do 25 tun.

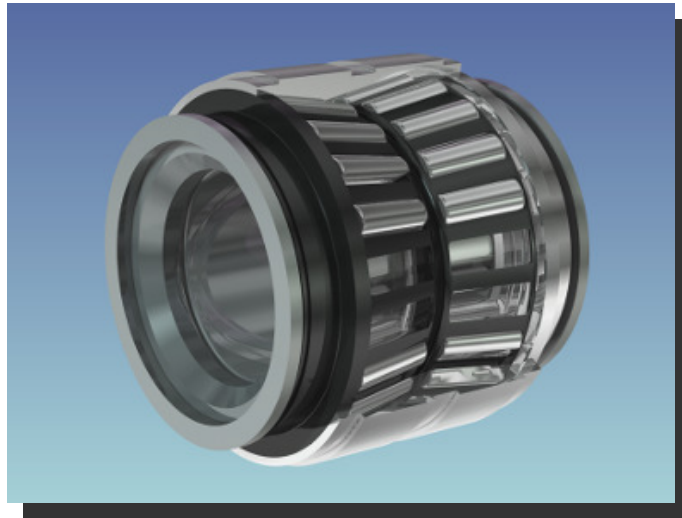
Kuželíková ložiska

Přední světové ložiskové firmy v souladu se zvyšujícími se požadavky na užité parametry dodávaných ložisek pro železniční aplikace již před řadou let zahájily vývoj kompaktních kuželíkových jednotek označovaných CTBU (Compact Tapered Bearings Unit). Tato ložiska jsou inovací ložisek TBU. Kromě vyšší radiální a axiální zatížitelnosti spočívá jejich další výhodou v snadnější montáži a demontáži z uložení a jednoduché údržbě.

Ložiska jsou vybavena kromě speciálního kontaktního pryžokovového těsnění také trvalou náplní speciálního plastického maziva a umožňují i montáž integrovaných snímačů provozních teplot a otáček. Údaje o stavu ložisek lze tak sledovat během provozu a předejít případné havárii. Ložiska lze dodávat i s otvorem pro umožnění domazávání v provozu.

Ložisková jednotka je složena z vlastního dvouřadého kuželíkového ložiska oboustranně zakrytovaného pryžokovovým těsněním. Ložiska jsou vybavena dvěma klecemi buď z oceli s povrchovou úpravou nebo z polyamidu PA66. Klece jsou vedeny na valivých tělesech.

Vnitřní prostor ložiska je vyplněn vysoce kvalitním plastickým mazivem se zvýšenou chemickou stálostí a životností. Výrobci ložisek většinou provádí servis ložisek ve svých specializovaných pracovištích po stanoveném kilometrickém proběhu, čímž prodlužují garantovanou provozní lhůtu, zvyšuje se tím ale závislost na dodavateli ložiska.



ZKL v současné době má ve vývoji typového představitele těchto ložisek s označením PLC 810-13 (rozměry 130x230). Ložiska jsou testována na zkušebních stanicích ZKL i VÚŽ Praha. Jsou určena výhledově také pro rychlosti do 200 km/h.

Soudečková ložiska

Jsou vhodná pro přenášení velkých radiálních sil. Svou konstrukcí umožňují současně přenášet i značné axiální zatížení v obou směrech. Ložiska jsou naklápěcí, mohou tedy vyrovnávat určité nesouososti nebo průhyb hřídele. Pro tyto vlastnosti mají velké uplatnění všude, kde se přenáší velká zatížení. Další použití těchto ložisek je například v převodovkách a pohonech ventilátorů. Ložiska jsou vyráběna v provedení s válcovou dírou nebo kuželovou dírou pro uložení s montážním nebo stahovacím pouzdem. Pro uložení s velkým dynamickým zatížením jsou vhodná ložiska s masivní mosaznou klecí vedenou na vnitřním kroužku. ZKL je tradiční výrobce širokého sortimentu těchto ložisek.

Válečková ložiska pro trakční motory

Ložiska jsou navržena tak, aby splňovala požadavky na ekonomický provoz s vysokou životností a spolehlivostí. Ložiska trakčních motorů pracují při provozních podmínkách s vysokým zatížením a frekvencí otáčení. Proto jsou navržena a vyráběna ve vyšším stupni přesnosti (P5) a se zvětšenou radiální vůlí (C3, C4). Tepelné zpracování ložiskových kroužků zaručuje rozměrovou stabilizaci součástí pro provoz za vyšších teplot (S1). Vnitřní konstrukce ložisek zajišťuje jejich vysokou axiální zatížitelnost v provozu. Ložiska jsou vyráběna s masivní mosaznou klecí, která je vedena na válečcích (M). Provedení klece a vodících ploch je navrženo tak, aby bylo dosaženo optimálního mazání a nízký vývin tepla.

ZKL rozšiřuje svůj výrobní sortiment o válečková ložiska konstrukčních skupin NU a NJ s příložitým kroužkem HJ. Sériové dodávky ložisek budou zahájeny po ukončení provozních zkoušek v roce 2011.