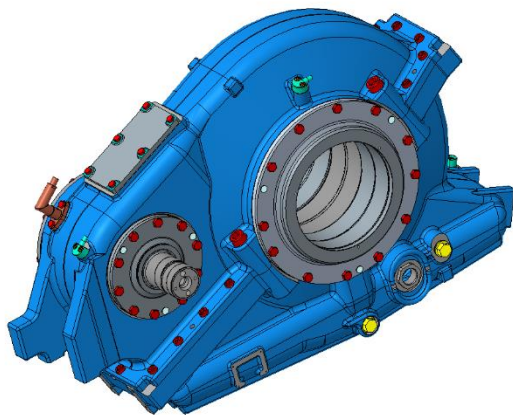


Název funkčního vzorku v originále

Very High Speed Train Transmission

Název funkčního vzorku česky (anglicky)

Vysokorychlostní vlaková převodovka



Obrázek 1 CAD model a funkční vzorek vysokorychlostní vlakové převodovky

Autoři

Ing. David Krpalek, Ph.D. MBA

Ing. Aleš Prokop, Ph.D.

Ing. Kamil Řehák, Ph.D.

prof. Ing. Václav Píštěk, DrSc.

Id. Číslo (Apollo)

154065

Datum předání

20.12.2018

Interní označení

VHSG_V01

Popis v originále

High-speed train transmission is designed as single-stage conception and is developed for connection to the powertrain. On the input side, the transmission is connected to the motor via a gear coupling. The output shaft also represents the axis of the driven wheels. The gearbox is mounted on the input shaft side to the buggy by means of a reaction rod where the safety element is also located for case of its damage. Due to the location of the gearbox, the concept is supplemented with protective covers protecting the gearbox housing from damage from, for example, flying stones. Helical gears with modified tooth microgeometry are used in the gearbox to achieve a low transmission error value. Sufficient lubrication of the gears is ensured by wiping the output wheel in oil. At the same time, it is sprayed in the gearbox and trapped in the designed oil pockets, from which the channels are subsequently transported to the bearings.

Klíčová slova v originále

Transmission, high speed train, vibration, noise, transmission error.

Popis česky

Vysokorychlostní vlaková převodovka je navržena jako jednostupňová pro zapojení do pohonného traktu. Na vstupní straně je převodovka spojena s motorem pomocí zubové spojky. Výstupní hřídel představuje zároveň osu hnaných kol. Převodovka je na straně vstupní hřídele k podvozku připevněna pomocí reakční tyče, kde se zároveň nachází i bezpečnostní prvek v případě jejího poškození. Vzhledem k umístění převodovky je koncept doplněn o ochranné kryty chránící skříň před poškozením např. od létajících kamenů. V převodovce je užito čelní ozubení se šikmými zuby s modifikacemi za účelem dosažení nízké hodnoty chyby převodu. Dostatečné mazání ozubených kol je zajištěno broděním výstupního kola je v oleji. Zároveň dochází k jeho rozstříkávání v převodové skříni a zachytávání v navržených kapsách, ze kterých je následně kanálky transportován k ložiskům.

Klíčová slova česky

Převodové ústrojí, vysokorychlostní vlak, vibrace, hluk, chyba převodu.

Technické parametry

Převodové ústrojí je navrženo pro aplikaci s elektrickou vícenásobnou jednotkou o výkonu 630 kW. Na vstupní hřídeli je dosahováno až 5729 otáček za minutu. Při návrhu je zohledněn přenášený krouticí moment, který je 1968 Nm, avšak převodovka musí krátkodobě přenést i zkratový moment, jež dosahuje až 9840 Nm. Tyto parametry umožňují vlakové soupravy dosahovat rychlosti až 396 km/h. Na převodovku jsou kladeny vysoké nároky z hlediska životnosti, jež je požadována 25 let při průměrném nájezdu 500 000 km ročně. Vzhledem k vysokým otáčkám a zatížení nejen vstupní, ale i výstupní hřídele jsou kladeny vysoké nároky na zajištění dostatečného mazání ložisek, včetně zajištění proti úniku maziva při naklonění soupravy. Vysoké zatížení je nutné zohlednit i v optimální tuhosti skříňe spolu s profilem ozubení, jež se odrážejí ve vyzařovaném hluku, vibracích či v chybě převodu.

Ekonomické parametry

Využití této převodovky umožní dosažení rychlosti až 396 km/h, která umožňuje rychlé a pohodlné cestování na dlouhé vzdálenosti. Z hlediska návrhu byl kladen vysoký důraz na dosažení nízkých hodnot vyzařovaných vibrací a hluku, které se odrážejí nejen na zvýšení komfortu cestujících ve vlakové dopravě, ale zároveň snižují dopad na obyvatelstvo v blízkém okolí koridorů, tím se významně zvyšuje konkurenceschopnost na trhu.

Využití mimo autorský kolektiv

Předáno za projekt

TH02010725 – Převodové ústrojí pro vysokorychlostní lokomotivy

Kontaktní osoba

Ing. Aleš Prokop, Ph.D.

Telefon

+420 541 142 261

Místnost

A1/824