

Název prototypu v originále

Output coupling with rubber elements - hybrid

Název prototypu česky (anglicky)

Výstupní spojka s pryžovými elementy - hybridní



Obrázek 1 Prototyp výstupní spojky s pryžovými elementy – hybridní

Autoři

Ing. David Krpalek, Ph.D. MBA

Ing. Aleš Prokop, Ph.D.

Ing. Kamil Řehák, Ph.D.

Id. Číslo (Apollo)

176099

Datum předání

20.12.2021

Interní označení

BERC001820 / ICC-01

Popis v originále

The output coupling with rubber elements - hybrid type is designed as a two-joint, one joint is realized by barrel gear, the other joint is realized by rubber segments. The gear part of the output coupling is realized by means of a barrel toothing, which is a part of the coupling, while the internal straight gear is a part of the transmission device. The gear coupling allows axial displacement with low rigidity. The rubber side of the coupling is made of ten elements, which are connected to the two carriers by means of a screw connection. Easy assembly is achieved by a conical connection, which allows the elements to be prestressed, also so that their load is in tension. Tensile stress of the elements is possible thanks to the construction of the individual elements, where the supporting part is a textile fibre, which is wound between the metal sleeves. The surface of the segment is made of rubber, which has a dominant character of protection of the supporting part - the fibre. This construction significantly affects the service life of the elements, as rubber as a form of natural material has its maximum service life. Emphasis was also placed on the cohesion of rubber, textile fibre and metal. Due to the results of the functional sample, the design of the prototype output coupling with hybrid type elements was retained, but attention was paid to the method of production of individual segments in order to balance the thickness of the rubber layer and change the production process to streamline production and thus reduce production costs.

Klíčová slova v originále

Transmission, hybrid coupling, driving comfort, vibration, noise, lifetime.

Popis česky

Výstupní spojka s pryžovými elementy hybridního typu je navržena jako dvoukloubová, jeden kloub je realizován pomocí barelového ozubení, druhý kloub je realizován pryžovými segmenty. Zubová část spojky je realizována pomocí barelového ozubení, jež je součástí spojky, zatímco vnitřní, přímé ozubení je součástí převodového ústrojí. Zubová spojka umožňuje axiální posunutí s nízkou tuhostí. Pryžová strana spojky je realizována deseti elementy, které jsou spojeny ke dvěma unašečům pomocí šroubového spoje. Snadná montáž je docílena kuželovým spojením, které umožňuje předepnutí elementů tak, aby jejich zatížení bylo v tahu. Tahové namáhání elementů je možné díky konstrukci jednotlivých elementů, kdy nosnou částí je textilní vlákno, které je namotáno mezi kovovými pouzdry. Povrch segmentu je tvořen pryží, která má dominantně charakter ochrany nosné části vlákna. Tato konstrukce významně ovlivňuje životnost elementů, jelikož pryž je materiál ve formě přírodního kaučuku má svoji maximální životnost pevně danou. Důraz byl kladen i na soudržnost pryže, textilního vlákna a kovu. Konstrukční návrh prototypu výstupní spojky s pryžovými elementy hybridního typu zůstal vzhledem k dosaženým výsledkům funkčního vzorku zachován, avšak byla věnována pozornost způsobu výroby jednotlivých segmentů za účelem zrovnoměnění tloušťky pryžové vrstvy a změny výrobního procesu za účelem zefektivnění výroby a tím i snížení výrobních nákladů.

Klíčová slova česky

Převodové ústrojí, hybridní spojka, jízdní komfort, vibrace, hluk, životnost.

Technické parametry

The output hybrid coupling is designed in order to maintain the required installation dimensions and the size of movements between the connected axes. The coupling allows a continuous

dynamic radial displacement 7 mm, when the initial position (TARA) is taken into account, it is an increase of up to 11 mm in the radial direction. Dynamic radial displacement is considered up to 14 mm, when TARA is included, it is a value of up to 18 mm, which represents the value of the maximum dynamic range for which the coupling is designed. In term of transmitted load, the coupling is designed for nominal load values of 4085 Nm. Due to the maximum torque values during acceleration or braking, the coupling is designed to transmit 9654 Nm. Due to the short-term loading, which occurs very rarely, the coupling is designed so that the material does not break even when transmitting 17685 Nm. The coupling is designed with regard to easy inspection/ replacement of individual elements during their inspections, when damage because of flying objects in the track area can be detected.

Výstupní hybridní spojka je navržena za účelem zachování požadovaných zástavbových rozměrů a velikosti pohybů mezi spojovanými osami. Spojka umožňuje spojitě dynamické radiální posunutí 7 mm, při započítání počáteční pozice (TARA) se jedná o navýšení až na 11 mm v radiálním směru. Dynamické radiální posunutí je uvažováno až 14 mm, při započítání TARA se jedná o hodnotu až 18 mm, což představuje hodnotu maximálního dynamického rozsahu, na kterou je spojka navržena. Z hlediska přenášeného zatížení je spojka navržena pro nominální hodnoty přenášeného zatížení 4085 Nm. Vzhledem k maximálním hodnotám krouticího momentu při akceleraci, respektive brzdění je spojka navržena za účelem přenesení 9654 Nm. Z důvodu krátkodobého zatížení, ke kterému dochází velmi zřídka, je spojka navržena tak, aby nedošlo k porušení materiálu ani při přenesení 17 685 Nm. Spojka je navržena s ohledem na snadnou kontrolu/výměnu jednotlivých elementů při jejich revizních prohlídkách, kdy může být zjištěno poškození odletujícími předměty v oblasti kolejiště.

Ekonomické parametry

The use of this output coupling will allow the required radial deflections between the connected shafts to be achieved while maintaining the transmitted torque, thus ensures fast and comfortable travel. From the design point of view, great emphasis was placed on achieving a long service life and easy inspections, which are reflected in the reduction of service costs, thus significantly increasing market competitiveness. The prototype takes into account the requirements for series production.

Využití této výstupní spojky umožní dosažení požadovaných radiálních výchylek mezi spojovanými hřídeli při zachování přenášeného krouticího momentu, a zajistí tak rychlé a pohodlné cestování. Z hlediska návrhu byl kladen vysoký důraz na dosažení vysoké životnosti a snadné revizní kontroly, které se odrážejí na snížení nákladů při servisních úkonech, tím se významně zvyšuje konkurenceschopnost na trhu. Prototyp zohledňuje požadavky kladené na sériovou výrobu.

Využití mimo autorský kolektiv

Předáno za projekt

TH03010183 – Specifické spojky s prodlouženou životností pro převodová ústrojí kolejových vozidel

Kontaktní osoba *Ing. Kamil Řehák, Ph.D.*

Telefon *+420 541 142 261*

Místnost *A1/824*