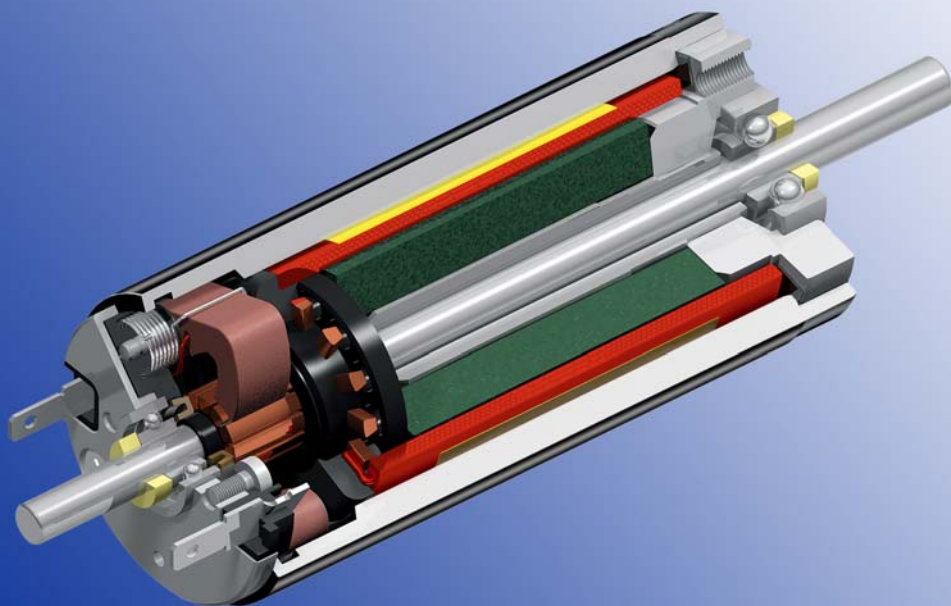


Samonosné vinutí maxon® v motoru DC



Nové technologie

přinášejí kvalitu i úspory

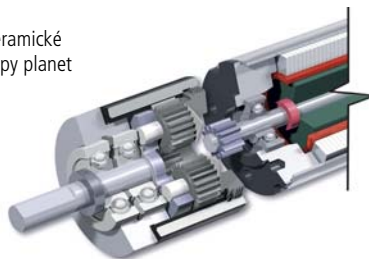
V nejrůznějších oborech vznikají a jsou do nich přenášeny nové technologie. Často jsou to technologie dílčích komponent konstrukčních skupin pro stavbu strojů. Zmíníme se o případech ze sortimentu komponent UZIMEX, kdy složitější, náročnější a choulostivější technologie při výrobě komponenty pozvedne výkonost nebo dobu života zařízení. Aplikace na pravém místě se projeví v úsporách na celém zařízení.

Vhodnost aplikace nových technologií ve vašem oboru dobře posoudíte, navštívíte-li na MSV v pavilonu V stánek firmy UZIMEX, který najdete pod číslem 114.

Vinutí malých motorů maxon

Základní odlišnost stejnosměrných komutátorových motorů maxon DC od běžných stejnosměrných motorů je ve využití patentu samonosného vinutí rotoru. Samonosné vinutí několikanásobně prodlužuje život komutátoru a kartáčů oproti motorům s konvenčním vinutím. Život motoru při příznivých provozních podmínkách je tak přes 10 000 hodin. Výroba vinutí maxon® je technologicky náročnější než výroba jednoduchých cívek, které jsou vloženy do drážek železného jádra rotoru konvenčního motoru. Samonosné

keramické čepy planet



vinutí maxon® se ale obejde bez otáčejícího se železného jádra, které je hlavní příčinou jiskření kartáčů na komutátoru a motor má mnohem delší život.

Jiskry vznikají mezi hranou kartáče a hranou lamely komutátoru, která se od kartáče vzdaluje. Kartáče dvojpólového motoru jsou umístěny proti sobě a proud mezi nimi se uzavírá přes levý i pravý půloblouk

vinutí. V části vinutí, spojené s lamelami nacházejícími se právě pod kartáčem, se mění směr proudu, neboť se stává částí druhého půloblouku. Odcházející a přicházející lamela jsou na krátkou dobu spojeny kartáčem nakrátko. Při změně směru proudu zanikne původní magnetické pole a vzniká pole opačného směru. Indukované napětí udrží proud i při vzdalování lamely od kartáče a vytáhne za odcházející lamelou jiskru. Jiskření se zesiluje s rychlostí otáčení. Změna magnetického pole a energie v samonosném vinutí indukuje podstatně menší napětí pro udržení oblouku než by způsobila energie vinutí a feromagnetického jádra konvenčního motoru.

Stejnoseměrný komutátorový motor se samonosným vinutím se použije tam, kde se požaduje jednoduchá regulace rychlosti ve velkém rozsahu a potřebujeme život mezi 1 000 a 20 000 hodinami. Je to v průmyslových aplikacích s přerušovanou funkcí pohonu, kdy se časové úseky práce motoru sčítají do očekávaného života po několik let provozu. Technologie samonosného vinutí zajistí dostatečně dlouhý život bez několikanásobné výměny, nutné u konvenčního pohonu. Dlouhá doba života motoru s vinutím maxon® se projeví jako vysoká spolehlivost, kterou oceníme při provozu složitých zařízení s mnoha pohony a v aplikacích, kde výpadek zařízení znamená ztrátu produkce.

Keramické čepy planet malých převodovek

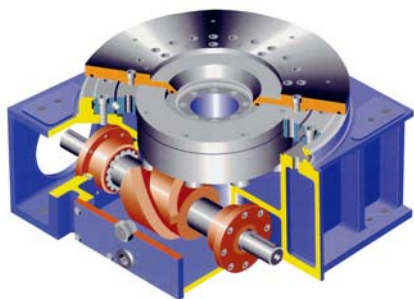
Malé planetové převodovky pro zpomalení rychlosti stejnosměrných motorů obsahují náplň mazacího tuku pro celou dobu života. Tuk na třecích plochách s nízkou rychlostí pohybu nezajistí kapalně třeň. Po provozu několik set hodin s přípustným zatížením zjistíme, že nejvíce opotřebeným místem jsou ocelové kalené čepy nosičů planet, na kterých se otáčejí planety, a to v koncových pomaloběžných stupních. Zatím co zatížení vývrtů planet je obvodové, na čepy působí stále z jedné strany.

Výrobce maxon vyvinul technologii výroby čepů planet z keramiky. Osvědčil se materiál Zr_2O_3 s vysokou odolností proti opotřebení a ohybovou pevností 90 MPa. Převodovka s keramikou přeneše vyšší zatížení při delší době života.

Ekonomický efekt vznikne použitím menší převodovky pro stejný výstupní moment. K menšímu průměru převodovky lze přiřadit i menší motor. Výkon motoru se lépe využije, neboť keramická převodovka umožňuje použít vyšší vstupní rychlost. Z hlediska chlazení má motor omezen mechanický moment a vyšší rychlost znamená vyšší výkon.

Kluzné čepy kladek ve vačkových převodovkách SOPAP

Vstupní hřídel vačkové krokovací převodovky má na povrchu vačku. Je poháněna rovnoměrnou rychlostí asynchronním motorem a některým typem převodovky s ozubenými koly. Pohyb



stůl Sopap v řezu

výstupní hřídele vznikne záběrem tvarovaného žebra vačky s kladkami po obvodu talíře nebo hvězdy. Vačka většiny vačkových převodovek má tvar šneku s proměnným stoupáním a do kladek tlačí ve směru své osy. Vačka urychlí výstupní hřídel, pootočí ho o jeden krok a zastaví ho v nové klidové poloze. Průběh zrychlování i zastavování je vtělen do tvaru žebra šneku. V klidové poloze má žebro vačky nulové stoupání a je s předpětím zatlačeno mezi sousední kladky. Kladka přenáší značnou obvodovou sílu na talíř stolu. Kladka, její ložisko a čep jsou nejvíce namáhané součásti převodovky.

Z prostorových důvodů se požaduje se co nejmenší průměr kladek, zejména při větším počtu kladek po obvodu talíře nebo hvězdy přiměřené velikosti. Naproti tomu průměr čepu, na kterém se kladka otáčí, by měl být z pevnostních důvodů co největší. Čep je totiž zasazen do talíře nebo hvězdy a namáhán na ohyb.

Jednoduché a levné provedení ložiska kladky je standardní jehlové ložisko, vyráběné řadou výrobců valivých ložisek. Čárový silový dotyk žebra vačky s povrchem kladky je ovšem příčinou ohybového namáhání vnějšího kroužku kladky, který je zevnitř podepřen jehlami. Velký odstup mezi sousedními jehlami jehlového ložiska s klecí způsobí značné namáhání. Je třeba vnější kroužek s dostatečnou tloušťkou. Důsledkem je malý průměr čepu kladky. Odstraněním klece se sousední jehly přiblíží. Kroužek kladky je méně ohybově namáhán, ale jehly se navzájem třou dvojnásobnou obvodovou rychlostí kladky. Tím se zkrátí život kladky.

Výrobce vačkových převodovek SOPAP používá speciální kluzné uložení kladek na čepch s cementovaným kaleným povrchem. Čep má v tlakově odlehčené části vytvořen rezervoár maziva pro zajištění dobrého mazání. Čepy jsou

při tomto řešení válcového tvaru po celé délce bez osazení v místě vetknutí do talíře nebo hvězdy. Čep má dostatečný průměr a vysokou tvarovou pevnost.

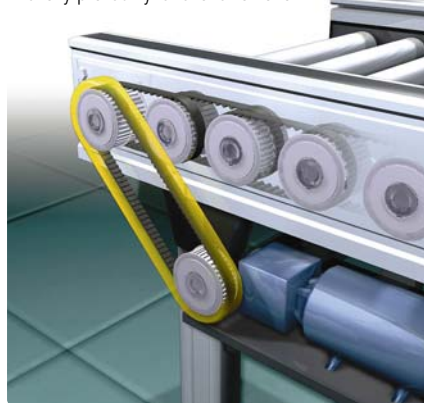
Vyřešení kritického místa stolu umožňuje použít pro požadované zatížení a rychlost krokování menší a ve svém celku levnější vačkovou převodovku.

Konvenční levnější provedení s jehlovými ložisky se použije jen v neutěsnitelných aplikacích v prašném prostředí, na které jsou kluzná uložení citlivá.

Výkonné synchronizační řemeny Gates PowerGrip GT3

Synchronizační řemeny prošly od první aplikace Gatesova řemenu na pohon člunku v šicím stroji Singer z roku 1940 vývojem, a to jak v oblasti materiálů, tak i tvaru zubů. Po původních řeme-

Zúžený převod výkonového řemene



nech s lichoběžníkovými zuby se v 70. letech široce rozšířily řemeny s dokonalejším oblým tvarem zubů HTD, „High Torque Drive“. Základním materiálem řemenů HTD je v drtivé většině pryž a tažnou vrstvu tvoří kordy ze skleněných vláken. Řemeny HTD vyrábí řada výrobců. Ve světě je dodnes obvyklá i výroba polotovárů standardních typů řemenic s ozubením HTD.

Výrobce řemenů Gates zdokonalil tvar oblých zubů a od 90. let vyrábí řemeny PowerGrip GT s tvarem zubů MR, které mají lepší záběrové křivky a menší vůli v drážkách řemenic. V několika dalších etapách zlepšil i vlastnosti materiálů řemenů. Nový tvar ozubení se rozšiřuje i mezi výrobci řemenic.

Řemeny z poslední inovace Gates nejsou označeny PowerGrip GT3. Jsou nejvýkonnější z pryžových synchronizačních řemenů na trhu. Jejich použití místo obvyklých řemenů HTD umožňuje jednak zásadně zvýšit přesnost přenosu úhlu pootočení řemenic, jednak zmenšit rozměry převodu. Představu získáme porovnáním výkonu řemenů o rozteči 3 mm šířky 9 mm na řemenici s 18 zuby o rychlosti 10 000 ot/min. HTD přenese 440 W, PowerGrip GT3 přenese 1 220 W, to je 3× více. Řemenice převodu s novým řemenem budou mít průměry 60 % a šířku rovněž 60 % rozměrů převodu s řemenem HTD. Přesto, že stejný řemen GT3 je dražší, řemenice i užší řemen přinesou úspory nákladů.

Řemeny Gates Polychain GT2

Aramidová vlákna upravená pro vysokou adhezi k velmi pevnému základnímu polyuretanu, spletená do extrémně silných kordů, se stala jedním ze stavebních prvků nejvýkonnějšího synchronizačního řemenu na světovém trhu. Velká tažná síla se na řemen přenese zuby speciálně tvarovaných boků krytými zesílenou nylonovou tkaninou. Polychain GT2 odvozuje své jméno od schopnosti pracovat v převodech obsazených dosud ocelovými článkovými řetězy. Polychain zaujímá menší prostor, nevyžaduje mazání, nedopíná se a při práci neznečišťuje okolí. Jeho výkonnost se v posledním roce zvýšila o 20 - 30 %, při rychlosti 10 ot/min dokonce dvakrát. Vzdor náročné výrobě se Polychain GT2 stal součástí sekundárních převodů motocyklů. ⊗



převod se synchronizačním řemenem