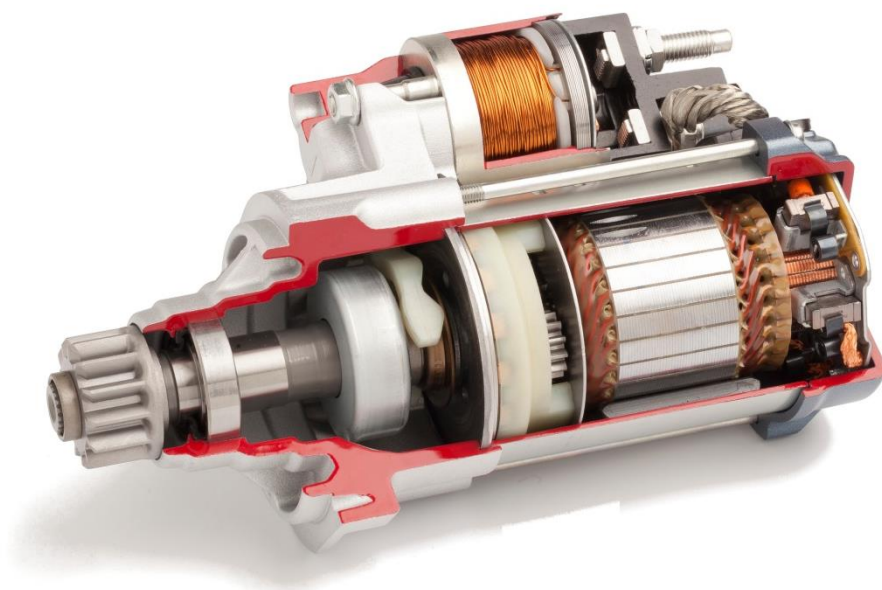


Zadání semestrálního projektu – 6KT

Planetová převodovka motorového startéru

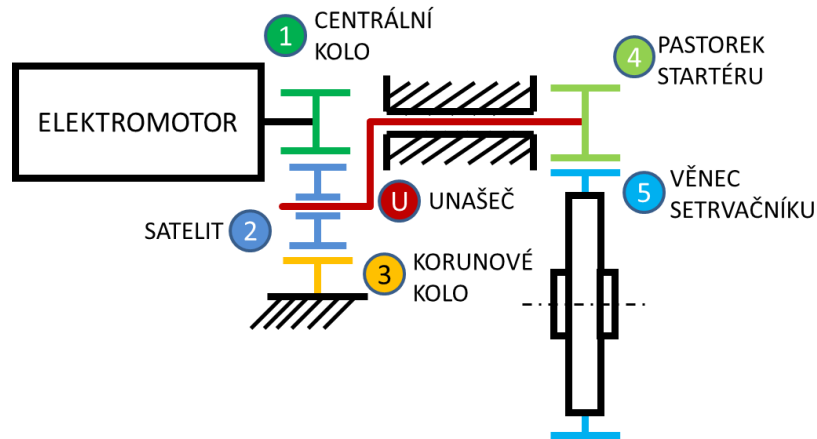


Navrhnete konstrukci jednostupňové planetové převodovky, která je součástí motorového startéru. Převodovka bude typu centrální kolo - unašeč (vstup - výstup) s přímými evolventními zuby při pevném korunovém kole. Pevnostní výpočet bude realizován pouze pro soukolí centrální kolo - satelit. Pro uložení satelitů navrhnete čepy na unašeči. Dále provedte dimenzování hřídele unašeče, který je uložen pomocí valivých ložisek. Pro přenos točivého momentu mezi hřídelí unašeče a výstupní zasouvací hřídelí použijte rovnoboké drážkování. Navrhnete vhodná valivá ložiska pro uložení hřídele unašeče. Vytvořte návrhový výkres sestavení a výrobní výkres satelitu a hřídele unašeče. Vstupní hodnoty pro návrhový výpočet jsou uvedeny v příložené tabulce podle konkrétního čísla zadání. Společné požadavky na řešení projektu jsou dány níže.

Požadavky na řešení:

- Čelní soukolí navrhnete dle ISO 6336.
- Přípustná odchylka požadovaných výstupních otáček dle konkrétního zadání je 1 %.
- Centrální kolo je vyrobeno v jednom kuse s hřídelí elektromotoru.
- Kola jsou z lité oceli s povrchovým kalením po boku zubu ve stupni kvality ML.
- Ozubení bude vyráběno v třídě přesnosti ISO 9 dle ČSN ISO 1328-1 s broušenými boky zubů.
- Maximální dovolená drsnost boků zubů je Ra 1,6; drsnost na přechodové křivce (patě zubu) je Ra 6,3.
- Maximální šířka ozubení je omezena na 1,1 násobek průměru roztečné kružnice kola.
- Jako celkovou úchytku dotykové křivky uvažujte $F_{\beta y} = 5 \mu m$.
- Provozní teplota motorového startéru je v rozmezí -30 až +60 °C.
- Soukolí je mazáno plastickým mazivem.
- Skříň startéru je odlita z hliníku.
- S ohledem na ekonomické a kompaktní řešení převodu se musí bezpečnost v dotyku pohybovat v rozmezí 1,1 až 2,1. Vyšší hodnoty bezpečnosti nejsou přípustné.
- Jako nejmenší hodnotu součinitele bezpečnosti v dotyku uvažujte $S_{Hmin} = 1,1$. V ohybu pak $S_{Fmin} = 1,5$.
- Součástí unašeče je volnoběžná spojka o šířce $0,225 \cdot D_{max}$ (zaokrouhlena na jedno desetinné místo), kde D_{max} je maximální vnější průměr skříně startéru daný konkrétním zadáním.
- Hřídel unašeče je realizována jako dutá s poměrem průměrů $D/d = 2$ pro umožnění vysouvání pastorku startéru do záběru s věncem setrvačnicku startovaného motoru.
- Návrhový výkres sestavení bude obsahovat planetový převod, uložení hřídele unašeče a satelitů a zjednodušené zobrazení převodové skříně, volnoběžky a elektromotoru podle specifikace vyučujícího.

Kinematické schéma:



Časový harmonogram			
Týden	Část výpočtu	Konstruování strojních součástí	
		Kapitola	Strany
1.	Návrh počtu zubů a satelitů s ohledem na 1. a 2. doplňující geometrickou podmínku planetového mechanismu	13	721; 745
	Určení dílčích převodových poměrů	13	721; 745
2.	Návrh modulu ozubení	13	741
	Výpočet roztečných kružnic	13	742
	Návrh šířky ozubení	13	740
	Výpočet osové vzdálenosti	13	742
	Výpočet základních parametrů ozubení	13	742
	Kontrola vůle mezi satelity – 3. doplňující geometrická podmínka planetového mechanismu	-	
	Výpočet součinitele a dráhy záběru	13	727
3.	Kontrola špičatosti zubu	-	
	Silové poměry v ozubení	13	751
	Volba materiálu kol a návrh tvrdosti na boku zubu	-	1145
4.	Stanovení součinitelů silových poměrů v ozubení	14	790
	Pevnostní kontrola ozubení v dotyku	14	834; 838 – 843
5.	Pevnostní kontrola ozubení v ohybu	14	836; 845 – 846

Časový harmonogram			
Týden	Část výpočtu	Konstruování strojních součástí	
		Kapitola	Strany
6.	Dimenzování ozubení s ohledem na požadovanou bezpečnost v dotyku a ohybu	-	
	Stanovení silového působení v uložení satelitů	-	
	Návrh čepu pro uložení satelitů	5KS	-
7.	Konstrukční návrh hřídele unašeče	-	
	Stanovení silového působení na hřídeli	6; 5KS	-
	Stanovení VVÚ hřídele unašeče	5KS	-
	Návrh nejmenšího vnějšího průměru hřídele	6; 5KS	316 (6-25)
8.	Návrh drážkového spoje	18; 5KS	-
	Návrh valivých ložisek hřídele unašeče	11; 5KS	609
9.	Stanovení kritických míst hřídele	5KS	-
	Stanovení bezpečností v kritických místech hřídele vůči MSP a MSÚ	6; 5KS	278 – 280
10.	Návrhový výkres sestavy	1K, 2K	
	Výrobní výkres hřídele unašeče a satelitu	1K, 2K	
11.	Kontrola výkresové dokumentace	-	
12.	Odevzdání projektu	-	
13.	Udělení zápočtu	-	