

Oponentní posudek

diplomové práce
„Hnací ústrojí s hydromotory“

Bc. Nikolaye Mutafova
diplomanta katedry vozidel a motorů
Fakulty strojní
Technické univerzity v Liberci

Posudek uvedené práce byl vypracován na základě dopisu č. j. 2370/2014/529 vedoucího katedry vozidel a motorů Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci Ing. Roberta Voženíka, Ph.D.

Obsahem předložené práce o celkovém rozsahu 241 stran v šesti kapitolách a s devíti výkresovými přílohami je teoretické a konstrukční řešení problematiky hnacího ústrojí s hydromotory s aplikací na kolový nakladač.

1. Rozbor práce

Předmětem diplomové práce byl návrh hnacího ústrojí mobilního stroje, v jehož převodovém ústrojí mají být použita hydrokola;

dílčí cíle diplomové práce:

- 1) Porovnání variant uspořádání hnacího ústrojí s hydrokoly (s rychloběžnými pomaloběžnými hydromotory) a porovnání jejich účinnosti.
- 2) Návrh převodové části hnacího ústrojí a hydraulického obvodu hydrostatického převodu tak, aby systém plnil funkci diferenciálu (vč. uzávěrky diferenciálu).
- 3) Návrh konstrukce hydrokol a jejich zástavby (návrh a zpracování 3-D modelu sestavení), analýza namáhání konstrukce v oblasti uložení hydrokol v rámu stroje (pro analýzu a případnou optimalizaci použít metodu konečných prvků).

Podle zadání měla diplomová práce splňovat následující formální náležitosti:

- 4) asi 50 stran včetně příloh dílčích výsledků, tabulek a obrázků
- 5) výkresová dokumentace přiložená k tištěné části diplomové práce
- 6) text celé diplomové práce včetně příloh a výkresů přiložen na CD nosiči

Rozbor práce podle jednotlivých bodů zadání

Ad 1) Porovnání variant uspořádání hnacího ústrojí s hydrokoly (s rychloběžnými resp. pomaloběžnými hydromotory) je věnována kap. 2, v níž jsou tabulkově uvedeny vybrané parametry pomaloběžných a rychloběžných hydromotorů. Na základě hodnocení vlastností obou druhů hydromotorů diplomant vybral pro pohon mobilního stroje nepřímý pohon s hydrokoly, tvořený rychloběžnými axiálními pístovými hydromotory a kolovým reduktorem.

Ad 2) Problematika návrhu převodové části hnacího ústrojí a hydraulického obvodu hydrostatického převodu tak, aby systém plnil funkci diferenciálu (vč. uzávěrky diferenciálu) je z hlediska kinematiky a hydrauliky řešena v kap. 1.4, kde jsou uvedeny potřebné kinematické vztahy a hydraulická schémata (obvod s řízeným děličem průtoku, pohon s dvěma samostatnými obvody apod.).

Ad 3) Úkolům, daným tímto bodem, odpovídá skupina kapitol, postupně zaměřených na

- parametry nakladače (především na silové poměry)
- hnací ústrojí (mechanická rozvodovka, hydraulické obvody výložníku a řízení)
- stabilitu vozidla (pracovní polohy mechanismu, mezní polohy)
- pevnostní analýzu rámu stroje a únosnost ložisek

2. Zhodnocení postupu

Řešení problematiky dané zadáním je pojato velmi široce a postup tomuto pojetí, pokud ho v jeho šíři akceptujeme (zadáním požadováno asi 50 stran oproti 241 stranám ve skutečnosti, a to ve školním roce 2012/2013), této šíři odpovídá. Diplomant ve své práci zabývá řadou otázek, které jsou pro celkový návrh kolového nakladače nepochybně potřebné a žádoucí, ač nejsou součástí zadání, přičemž zadání diplomové práce nežadá a nepředpokládá víceméně celkový návrh kolového nakladače.

Vzhledem k tomu, že diplomant přejímal informace, dílčí řešení, výpočetní postupy a vztahy z různých pramenů, ponechal původní označení veličin, které je tak v různých částech práce odlišné. Tyto různé verze symboliky jsou pak uvedeny v dílčích seznamech označení podle jednotlivých kapitol, což vedlo k poměrně rozsáhlému celkovému souboru označení. K přehlednosti by bylo přispělo důslednější abecední uspořádání v jednotlivých částech.

V uvedených intencích se mi jeví postup zvolený diplomantem jako přiměřený.

3. Zhodnocení úrovně řešení

Kladně hodnotím využití odborné literatury a internetových zdrojů, nicméně postrádám další informace o možných zdrojích, jejichž uplatnění spatřuji hlavně v mnohých údajích, týkajících se dat a parametrů navrhovaného kolového nakladače jak v textové tak zejména ve výkresové části diplomové práce. Za předpokladu korektního využití těchto podkladů se mi jeví úroveň řešení velmi dobrá.

Připomínky ke zpracování diplomové práce

- a) není obvyklé dávat do názvů kapitol a tím i do Obsahu čísla citovaných pramenů
- b) předpokládaný rozsah (50 stran dle zadání) byl téměř pětinasobně překročen; vzhledem k pozitivnímu dopadu této změny na obsah diplomové práce to nepokládám za nedostatek
- c) kvalita anglického překladu textu Abstraktu nedosahuje kvality ostatního textu práce
- d) chybí podpis u Prohlášení
- e) kapitola Závěr má charakter kapitoly úvodní a nezmiňuje vlastní přínos řešitele
- f) mezi číselnou hodnotou fyzikální veličiny a jejím fyzikálním rozměrem chybí mezera na mnoha místech v práci
- g) chybí názorné schéma k textu Shrnutí (str. 167)
- h) v Seznamu použité literatury jsou drobnější nejednotnosti v zápisu jednotlivých pramenů
- i) chybí slovní označení obsahu tabulek v jejich záhlaví (např. str. 199 až 205)
- j) označení veličin na str. 175 až 196 není v jednotlivých oddílech abecedně uspořádáno, čímž je ztíženo vyhledávání
- k) některé výkresy v příloze, ač různé, mají shodná čísla

4. Dotazy diplomantovi:

- 1) Ve schématech uspořádání hydraulických obvodů v hydrostaticky poháněných strojích (obr. 24–27, str. 45–49) je použit regulační hydrogenerátor a 4 neregulační hydromotory. Oproti tomu ve schématu na obr. 51, str. 87 jsou uvedeny 2 regulační hydrogenerátory a 4 regulační hydromotory. Jaké jsou výhody a nevýhody tohoto uspořádání?
- 2) V kap. 5, str. 136 a na jiných místech jsou uváděny konkrétní soubory technických parametrů, patrně odpovídajících některému nakladači; jakému konkrétnímu stroji tyto parametry odpovídají a proč byla volba stroje provedena právě takto? Jak tato volba souvisí s výkresy, uvedenými jako přílohy diplomové práce?
- 3) Jak je zabezpečeno mazání soukolí jednotky pohonu, zobrazené na výkresu KVM-DP-649-01-01-00 ?

5. Zhodnocení dosažených výsledků

Diplomant se zhostil svého úkolu splněním a nezřídka překročením zadání. V práci jsem nenašel zásadní nedostatky.

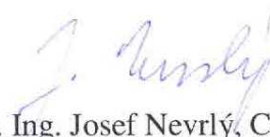
6. Celkové zhodnocení práce

Diplomová práce se vyznačuje mimořádně širokým rozsahem svého celkového zpracování. Zadání předpokládá „asi 50 stran včetně příloh dílčích výsledků, tabulek a obrázků“, zatímco text diplomové práce má 241 stran, tj. bezmála pětinasobek, avšak s ročním zpožděním. Oponovaná práce v řadě aspektů zasahuje mimo rámec zadání. Připomínky, které mám k této diplomové práci, nepostihují podstatu řešení.

Předloženou práci pana Bc. Nikolaye Mutafova hodnotím klasifikačním stupněm

velmi dobře

V Brně 6. 6. 2014


prof. RNDr. Ing. Josef Nevrlý, CSc.
Ústav konstruování a průmyslového designu
Fakulta strojní VUT v Brně