

## Posudek doktorské disertační práce

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Téma (název) disertace:      | <b>Dog Clutch Without Angular Backlash</b><br>(Zubová spojka bez úhlové vůle)             |
| Studijní program a obor:     | Strojní inženýrství – Dopravní stroje a zařízení  |
| Doktorand – autor disertace: | <b>Ing. Michal Jasný</b>  |
| Školitel(ka):                | doc. Dr. Ing. Gabriela Achtenová  |
| Pracoviště:                  | Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel<br>Fakulty strojní ČVUT v Praze |
| Recenzent:                   | doc. Ing. Miroslav Malý, CSc.   |

### 1) Aktuálnost tématu disertace

Na řadicí mechanismus automobilních převodovek jsou kladeny velké nároky. Primárně musí dobře plnit hlavní funkce – konstrukce stupňové převodovky by měla umožnit přesné řazení tzv. „*rychlostních stupňů*“. Požadována je však i rychlost řazení – tedy snaha zkrátit čas potřebný k uskutečnění změny parametrů přenosu výkonu, a také komfort řazení. Použitím jednoduchých spojek se požadavky plní jen obtížně, proces řazení bývá provázen nepřesnostmi, zejm. vlivem geometrie - velikosti vůlí. Proto se tradiční problematika „*řazení*“ stala aktuálním tématem, jemuž je věnována pozornost na řadě pracovišť. Aktuálním se téma stalo i na školicím pracovišti. Výzkum byl podpořen spoluprací s kolegy z jiných pracovišť. O aktuálnosti svědčí i projekty, v rámci nichž byly některé části řešeny. Mezi hlavní lze zařadit následující:

- Technologická agentura, Česká republika, program Centra kompetence, projekt č. TE01020020 Josef Božek Kompetenční centrum pro automobilový průmysl a program Národní kompetenční centra, projekt č. TN01000026 Národní centrum Josefa Božka způsobilosti pro povrchová vozidla,
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, program NPÚ I (LO), projekt č. LO1311 Rozvoj Vehicle Center of Sustainable Mobility,
- Grantová agentura Českého vysokého učení technického v Praze, grant č. SGS19/160/OHK2/3T/

### 2) Dosažení v disertaci stanoveného cíle

Doktorand se na základě provedených rešerší a posouzení vlastností současných řadicích mechanismů rozhodl pro upřesnění tematických úkolů své práce (kapitola 3, str. 34) - stanovené cíle lze stručně vyjádřit takto:

- Návrh mechanismu řazení, který by umožnil minimalizovat úhlovou vůli (v sepnutém stavu) a také aby umožnil rozepnutí i při zatížení.
- Ověřit experimentem zejména funkčnost, ale i další parametry a jevy související s komfortem (hluk, vibrace ad.)

Na základě průzkumu stávajících řešení byla vyvinuta a později patentována spojka s mechanickým blokovacím mechanismem a minimální úhlovou vůlí. Byly vyrobeny dva prototypy. Funkce a vlastnosti byly ověřeny na zkušebním zařízení, které bylo pro účely experimentu upraveno. Ověření bylo posouzeno jako úspěšné.

### 3) Úroveň rozboru současného stavu v disertaci řešené problematiky

Doktorand věnoval zkoumané problematice velkou pozornost již v době magisterského studia, o tom svědčí i publikované výsledky práce – mj. diplomová práce z roku 2017 nazvaná „*Návrh nového kompaktního řadicího mechanismu*“, nebo následně podíl na vynálezech a patentech – viz patent č. 307443 „*Řadicí spojka*“ z roku 2018 autorů Jasný, Achtenová, Pakosta.

Seznamoval se s problematikou také formou konzultací, ale inspiraci pro řešení úloh disertace hledal v odborných publikacích, o čemž svědčí i v disertaci (v kapitole 8 – Bibliography) uvedený rozsáhlý seznam použité literatury čítající 87 odkazů.





#### 4) Přínos disertační práce (pro teorii a praxi)

Konstrukce nové spojky s blokovacím mechanismem je podrobně popsána v zaměření na inovativní díly – řadicí páky a blokovací mechanismus. Spojka obsahující blokovací mechanismus je použitelná pro řazení v automobilových převodovkách (i hybridních verzích uspořádání hnacího ústrojí, případně i v převodovkách elektrických vozidel). Spojka může být zaměnitelná s konvenčními mechanismy řazení bez podstatných úprav. Dokáže odstranit některé nedostatky konvenční spojky, jak je popsáno ve výzkumné části.

#### 5) Vhodnost použitých metod řešení a způsoby, jak byly použité metody aplikovány

Autor práce se s problematikou řešení vypořádal poměrně dobře, prokázal schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu a vývoje v oblasti automobilního inženýrství. Z výsledků jeho práce je zřejmé, že se seznámil jednak s metodami práce, ale že dokáže samostatně (i v týmu) řešit i úkoly praktické – jako jsou kupř. návrh a konstrukce nových řešení, volba metod experimentu a programování procedur. Analytická část je obsažena převážně v kapitolách 1, 2 (současný stav poznání), potom úkoly řešené problematiky v kapitole 3 (cíle). Způsoby řešení popisuje v kapitole 4 (počáteční a konečný návrh, adaptace pro sekvenční řazení, simulace řazení), v kapitole 5 se věnuje verifikaci (příprava zkušebního stanoviště a nový řídicí systém, zkoušky – testování parametrů a vlastností), v rámci experimentu na zkušebním zařízení věnoval pozornost parametrům, které ovlivňují kvalitu jízdního komfortu NVH (jako je hluk, vibrace ad.). Závěrečné kapitoly obsahují charakteristiku a význam výsledků (důsledky pro automobilní průmysl, případné další aplikace).

#### 6) Doktorand prokázal odpovídající znalosti v daném oboru

Ing. Michal Jasný studiem a výsledky své práce prokázal, že cíle vědecké přípravy ve vybraných aktuálních oblastech oboru splnil. Absolvováním komplexní vědecké přípravy na školicím pracovišti získal poznatky a osvojil si dovednosti pro tvůrčí činnost v oblasti výzkumu, vývoje a inovací, a to samostatně i v týmech na odpovídající úrovni.

#### 7) Formální úroveň práce


Předložená disertační práce je tradičního provedení, i když psaná v anglickém jazyce. Textová část v rozsahu 104 stran je členěna do osmi kapitol, na str. 104 až 108 jsou uvedeny odkazy na obrázky, jichž je 118, a na tabulky (12 tabulek), které vhodnou formou doplňují textovou část, ale i na přílohy a užitý SW. Struktura textu odpovídá obvyklým pravidlům, má logické členění a grafické provedení je na velmi dobré úrovni. Autor v rámci příloh, které se vztahují k návrhu, připojil i několik kratších videosekvencí a záznam animací (PowerPoint). Tím rozšířil dokumentaci i o záznamy z reálného provozu spojky.

#### 8) Doporučení práce k obhajobě

Ing. Michal Jasný se zaměřil na vědecké bádání a samostatnou tvůrčí činnost v oblasti vývoje prvků řadicího mechanismu automobilních převodovek, předložil přehledně zpracovaný návrh „inovované/nové“ řadicí spojky - vlastnosti a funkčnost mechanismu řazení ověřil experimentem(y) - tím splnil stanovené cíle, jeho disertace splňuje požadavky ve smyslu § 47 odst. (4) Zákona o vysokých školách (v platném znění).

Disertační práce Ing. Michala Jasného obsahuje původní a uveřejněné výsledky nebo i výsledky přijaté k uveřejnění, proto doporučuji práci nazvanou „Dog Clutch without Angular Backlash“ k projednání před komisí pro obhajoby a po úspěšné obhajobě doporučuji autorovi udělit akademicko-vědecký titul „doktor“, ve zkratce „Ph.D.“

V Liberci 24. 7. 2023

  
Miroslav Malý

