

POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE

Autor závěrečné práce: Bc. Tomáš HOJNÝ
Název práce: OPTIMALIZACE POHONU HYBRIDNÍHO VOZIDLA POMOCÍ
SIMULAČNÍHO VÝPOČTU
Vedoucí práce: Ing. Pavel BRABEC, Ph.D.

Rozsah a zpracování rešerše, teoretická část práce	Výborně (1)
Úroveň zpracování výsledků	Výborně mínus (1-)
Vlastní přínos k řešené problematice	Velmi dobře (2)
Formulace závěru práce	Výborně mínus (1-)
Splnění cílů práce	Velmi dobře (2)
Formální náležitosti práce (struktura textu, řazení kapitol, přehlednost,...) a jazyková úroveň	Velmi dobře (2)

Komentáře a připomínky, hodnocení práce:

Práce se zabývá tématem simulačního výpočtu jízdy hybridního vozidla. Cílem diplomové práce bylo prostudovat software GT-Suite- HEV, vytvořit simulační model na konkrétní vozidlo, porovnat různé jízdní cykly a různé konstrukce pohonu (konvenční a hybridní vozidlo).

Autor ji logicky rozdělil do osmi kapitol. V prvních dvou kapitolách diplomant popisuje obecně problematiku hybridních automobilů, jejich historii a dělení. Tuto problematiku autor shrnul přehledně.

Následující kapitola se již věnuje vlastní torbě simulačního modelu zvoleného vozidla – Škoda Rapid 1.6 MPI. Autor zde představuje základní ovládání softwaru, popis jednotlivých šablon a parametrů vhodně doplnil mnoha obrázky. Nejprve student řešil vstupní data pro simulační model (samotné vozidlo a pohonné ústrojí), nejvíce práce bylo spojeno s vytvořením potřebných map pro zážehový spalovací motor. K tomuto bylo využito softwarového modulu nazvaného GT-Power. Při tvorbě simulačního modelu spalovacího motoru musel student vyhledat, popř. zvolit mnoho parametrů. Na závěr této kapitoly byl simulační model porovnán s dostupnými daty z měření – verifikace proběhla u vnější otáčkové a celkové (úplné) charakteristiky spotřeby paliva. U simulace vyšly hodnoty spotřeb paliva vyšší (cca 15% - viz obr. 25 na str. 34), zde je tedy ještě prostor pro zlepšení (zpřesnění) simulačního modelu. Následně autor vytvořil simulační model vozidla v modulu GT-Suite-HEV. Zde oceňuji podrobný a přehledný popis všech použitých šablon a vazeb. V práci byly použity dva různé jízdní emisní cykly, NEDC a WLTP. U jízdního cyklu NEDC pro konvenční uspořádání pohonu vozidla student porovnal výsledky spotřeby paliva a produkce CO₂ emisí mezi simulací a hodnotami zveřejněnými výrobcem. Rozdíl činil 2.5 %.

Dále byly vytvořeny další varianty modelu vozidla – Micro Hybrid a sériové uspořádání hybridního vozidla. V poslední části diplomové práce se autor zaměřil na optimalizaci parametrů vozidla, zvolil tři parametry

pro optimalizaci (oblast nabíjení akumulátoru, provozní otáčky spalovacího motoru a velikost elektromotoru). U optimalizace provozních otáček spalovacího motoru uvádí autor na str. 62 graf závislosti spotřeby paliva a produkce emisí CO₂ na otáčkách spalovacího motoru, poukazuje na optimum při 2000 1/min. Zde by bylo vhodné volit menší krok v oblasti minimálních spotřeb paliva podle celkové charakteristiky paliva (obr. 25), tzn. oblast 2000 - 3000 1/min. Optimum by mohlo být i při jiné hodnotě, jak např. ukazují grafy na obr. 57 a 58 (2500 1/min). Dále mohl autor ještě posoudit možnost vložit mezi spalovací motor a generátor převod z důvodu využití pracovní oblasti generátoru s vyššími hodnotami účinnosti. U simulace dvou typů elektromotorů vyšla logicky nižší spotřeba paliva u lehčího. Jízdní cykly nejsou příliš výkonově náročné, samozřejmě u elektromotoru o menší hmotnosti a výkonu budou horší dynamické vlastnosti vozidla. Škoda, že student neporovnal ještě nějaké další koncepce hybridů – např.: paralelní.

V závěru student ukazuje výsledky citlivostní analýzy několika parametrů pro cyklus NEDC. Součástí diplomové práce jsou i vytvořené simulační modely zvoleného vozidla v úpravách Micro Hybrid a Serial Hybrid.

Celková struktura a úprava diplomové práce je na dobré úrovni. Práce je přehledná a srozumitelná. U autora bych hlavně ocenil samostatnost při řešení diplomové práce.

Celkové hodnocení práce:

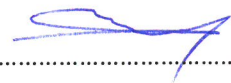
Práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu, a proto ji doporučuji k obhajobě.

Navrhuji tuto práci klasifikovat stupněm **Velmi dobře (2)**

Otázky k obhajobě:

1. Jak dlouho trval simulační výpočet: příprava map spalovacího motoru, jízdní cykl WLTP oproti NEDC?
2. Mohl by student podle výsledků simulace porovnat náročnost použitých emisních jízdních cyklů.
3. V roce 2011 vytvořil student (Ing. Mikulanin) v rámci bakalářské práce jednoduchý simulační program na jízdu vozidla v prostředí softwaru Microsoft Excel. Mohl by student použít tento program a porovnat výsledky z obou softwarů pro zvolené vozidlo ve standardní koncepci a úpravě Micro Hybrid (systém Start-Stop) pro NEDC.

V Liberci dne 6.6.2016


.....
Ing. Pavel Brabec, Ph.D.