

Recenzní posudek diplomové práce

Diplomant: **Bc. Martin TESAŘ**
Název diplomové práce: **Palivo v olejové náplni**
Oponent: **doc. RNDr. Jaroslava Machalíková, CSc.**

Diplomant se v předložené práci zabývá aktuální problematikou aplikace vybraných přístrojových technik a chemometrických metod při stanovení obsahu nafty v motorovém oleji.

Stanovení obsahu paliva v olejové náplni jak s využitím přístroje FDM Q600 The Fuel Sniffer, tak i metodou FTIR spektrometrie s následnou aplikací statistických výpočtů a jejich doplnění analýzou závislosti bodu vzplanutí na obsahu paliva má pro praxi velký význam. Použití speciálního jednoúčelového přístroje je vhodné nejen pro tribodiagnostické laboratoře, ale i pro autodílny, depa apod. Naproti tomu v laboratořích vybavených FTIR spektrometrem, tedy investičně značně náročnou přístrojovou technikou, lze obsah nafty v oleji určit ze spektra pomocí vytvořeného modelu.

Práce má celkem 73 stran, obsahuje obvyklé náležitosti (souhrn a seznam klíčových slov v češtině a v angličtině), seznam tabulek a obrázků; postrádám však seznam použitých zkratk. V souladu se zadáním je DP logicky členěna do tří hlavních kapitol. Seznam použité literatury (včetně elektronických informačních zdrojů) zahrnuje 29 položek, avšak jen čtyři z nich jsou publikace v angličtině. Podle mého názoru by diplomová práce měla obsahovat analýzu současného stavu poznatků zpracovanou z podstatně rozsáhlejšího počtu odborných (nikoli popularizujících) zdrojů, přičemž alespoň 50 % z nich by měla být cizojazyčných.

Teoretická část práce se zabývá charakterizací motorových olejů, metodami měření obsahu paliva v oleji a statistickými metodami použitými při vyhodnocování experimentálních výsledků. Její rozsah – polovinu počtu stran práce – považuji za zbytečně velký; autor se velmi podrobně zabývá i tématy, která se zadáním práce souvisejí jen vzdáleně.

Přínosem práce je její experimentální a navazující výpočtová část. Autor provedl řadu laboratorních měření na přístroji pro stanovení bodu vzplanutí v otevřeném kelímku podle Clevelanda (nad rámec zadání), dále na tzv. Fuel Snifferu a na FTIR spektrometru. Sestavil kalibrační modely (s využitím metod CLS a PLS) a provedl jejich validaci; poté na základě srovnání výsledků vybral jako vhodnější metodu PLS. Diplomová práce tak rozvíjí další možnosti využití vybavení tribotechnické laboratoře pro výzkum, vývoj, výuku i pro práce pro externí zadavatele.

Z výsledků práce vyplývá, že použité metody jsou vhodné pro aplikaci v praxi. Dosažené výsledky autor správně interpretuje. Grafická část práce vhodně dokumentuje jak možnosti použitého softwaru, tak dosažené výsledky; je zpracována přehledně. Kvalitu DP by však výrazně zlepšila větší pečlivost při finální kontrole textu.

Při hodnocení celkového přístupu diplomanta k tématu diplomové práce, zvoleného postupu řešení a použitých metod mohu konstatovat, že student vycházel ze základní analýzy současného stavu poznání v oboru. Teoretické poznatky experimentálně ověřil a vhodně je aplikoval. Dosažené výsledky pokládám za dostatečně zdůvodněné.

Diplomová práce odpovídá souvisejícím normám, zákonným ustanovením a předpisům. Práce neobsahuje originální řešení vhodné pro patentové řízení.

K diplomové práci, mám řadu poznámek, dotazů resp. upozornění:

a) připomínky věcného charakteru

- Autor používá harvardský styl citování. V práci je mnoho odkazů na zdroj „[Anonymus, online, 2016](#)“ – v seznamu použité literatury uvádí pouze jediný: ANONYMUS. Analytická metoda AES – ICP. In: [slideplayer.cz](#)[online]. [cit. 2016-18-05]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2876283/>, který se však týká zcela odlišné problematiky. Jedná se tedy o závažné porušení autorského zákona – připomínám, že v Prohlášení diplomant uvedl „Veškeré literární prameny a informace, které jsem využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury“.

Jen na okraj: Běžně se používá anglická varianta „Anonymous“ – v práci je však používána výhradně latinská verze „Anonymus“. Jaký k tomu měl autor důvod?

- str. 48: Jaký význam má první sloupec tabulky 9? Podobně str. 51, tab. 11.

b) připomínky formálního charakteru

závažné:

- v textu se odkazy na tabulky a obrázky vyskytují jen v několika případech, všude jinde chybí;

- I když je v textu práce uveden odkaz na zdroj, nelze celé části prací jiného autora přebírat bez rozmyslu: str. 27: „Dalšímu shlukování a růstu velikosti částic sazí zabraňují disperzanty v motorovém oleji, o nichž bylo pojednáno v minulém dílu.“
Autor zmíněného článku Ing. J. Černý, CSc. by se divil, jak lze z jeho článků pro laickou veřejnost (!), v nichž popularizuje problematiku paliv a maziv, vytvořit poměrně velkou část diplomové práce. Do DP rozhodně nepatří formulace převzaté právě z těchto publikací:
„Nejprve je třeba říci, že“, „potom se nestane nic moc špatného“ (str. 28),
„...vzhled rozhodně není příliš vábný. Takový olej ... vystraší nejednoho motoristu.“ (str. 29),
„Konec je však neodvratný. ... Před zadřením se nás motor ještě snaží upozornit...“ (str. 30), „Tyto základní informace by měl znát každý, kdo často přichází do styku s motory“ (str. 30), „Střední složky benzínu mají bod varu někde kolem 110 °C“, „končí někde u 360 °C“, „Podívejme se nejprve na ten normální a přirozený způsob. O pronikání horkých spalín ... jsem se již zmiňoval v předchozích dílech...“ (str. 31).
- str. 32: text na této straně je převzatý, odkaz na zdroj je (stejně jako ve výše uvedených citacích) pouze „(Černý, 2016, online)“, což nelze považovat za jednoznačné určení zdroje (v seznamu použité literatury jsou přitom uvedeny čtyři Černého práce);
- str. 39: Obrázek 2 není převzat ze zdroje „Anonymus...“, ale <http://chemistry.oregonstate.edu/courses/ch361-464/ch362/irinstrs.htm>;
- str. 40: Henryho zákon zní takto: „závislost rozpustnosti plynu v kapalině na jeho tlaku p při konstantní teplotě: $x = k \cdot p$, kde x je molární zlomek rozpuštěného plynu v roztoku a k je Henryho konstanta, charakteristická pro daný plyn” – rozhodně v něm není nic o „váze“;
- Str. 49: Tabulku 10 asi nevytvořil sám autor – proč se uvádí do odkazu na zdroj?

další drobné připomínky:

- Dva poslední řádky anotace nejsou příliš srozumitelné, formulace „stanovení bodu vzplanutí v otevřeném kelímku pomocí Clevelanda“ postrádá smysl.
- V práci je mnoho chyb ve větné interpunkci (str. 10, 11, 14 (3x), 15, 19, 27, 33, 41, 43, 46, 50, 54, 56, 58, 63, 67, 69).
- Str. 10: „...přístroje Spectro FDM Q600FuelSniffer, který byl nedávno vyvinut...“ jak je třeba interpretovat pojem „nedávno“?
- Str. 16: „pro velmi nízké teploty je zapotřebí co nejřidší olej, při vysokých teplotách je nutný dostatečně nosný film maziva, tedy hustý olej“ – nejedná se o hustotu oleje, ale o jeho viskozitu („hustý“ není synonymum pro „viskózní“, byť se v běžném vyjadřování tyto pojmy často zaměňují).
- Vztahy pro výpočty ani rovnice nejsou číslovány.
- Zdroj „HRDLIČKA, Zdeněk. 1996. *Automobilové kapaliny*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, ISBN 80-7169-332-4“ nepovažují za vhodné použít v tak velkém rozsahu pro diplomovou práci (jedná se o útlu populární příručku).
- Str. 25/26: Odkaz na stejný zdroj (Straka, 1986, s. 40) je uveden ve třech krátkých odstavcích po sobě.
- Str. 19: „Společnost Shell prováděla výzkum...“ – chybí odkaz na originální zdroj.
- Str. 41: „ISO 9001:2000 Systémy manažerské kvality“ – „managementu“.
- Str. 51: Graf je nutno označovat jako obrázek.
- Str. 58: „...standards byly ... ponechány odležet aby se zbavily...“ – to je odborná terminologie?
- Str. 59 a dále: psát odkaz na zdroj „autor, 2016“ k obrázkům, které prezentují výsledky vlastních experimentů, postrádá smysl.
- Str. 60: „Při pohledu na detailnější spektrogram...“ – „spektrogram“.

Práce rovněž obsahuje stylistické nepřesnosti, nevhodné formulace, neopravené překlepy či prohřešky vůči pravidlům počítačové typografie, např.

- str. 13: „chladicí účinnost“ – správně „chladicí“ (přídavná jména *chladicí* – *chladící* se od sebe formálně liší jen délkou samohlásky -i-, významově však totožná nejsou, a nemohou se tedy zaměňovat); podobně str. 35: „chladicí směs“;
- str. 14: „Látky, které výrazně zlepšují vlastnosti olejů, se nazývají aditiva. Aditiva jsou chemické přísady, které zlepšují vlastnosti olejů a plastických maziv.“ Dvě věty – mají totožný význam (stačila by jedna);
- str. 14: „...na bázi MoS₂ (sulfidu molybdeničitého)...“ – v diplomové práci stačí uvést u tak jednoduché sloučeniny buď název, nebo vzorec (není nutno uvádět oba);
Podobně str. 25: „Průběh oxidace se skládá ze tří fází): iniciace (početí, zahájení), propagace (pokračování), - terminace

- (ukončení)“; str. 42: ortogonální (kolmý); str. 50: „Před začátkem měření bylo potřeba přístroj zapnout“
 - v DP není vysvětlování běžných odborných termínů a laboratorních postupů potřebné ani vhodné;
- str. 46: v DP chybí seznam zkratk, a tedy i vysvětlení zkratky DMSO (dimetylsulfoxid);
- str. 47, obr. 3: jednak chybí odkaz v textu, jednak by bylo názornější dokumentovat zjištěnou hmotnost váženého předmětu (ne displej s hodnotou 0,00);
- str. 61: Strídání trpného rodu a 3. os. j.č. se zájmenem „se“ (např. „Posoudilo se, zda...“ aj.) je stylisticky nevhodné;
- str. 68: „... naměřené hodnoty odbíhali ...“; str. 41: „Pracovníci, kteří provádí validaci daných metod, by měli mít adekvátní poznatky...“
 - raději nekomentují;
- str. 69: „Na základě výsledků a porovnání jednotlivých měření instrumentální metodou FTIR spektrometrie i normovanou metodou stanovení bodu vzplanutí“ – stanovení bodu vzplanutí je rovněž instrumentální metoda;
- velký počet neopravených překlepů, např.
 - str. 14: „Nepolární aditiva nejsou přítahovány“;
 - str. 24: „může nastat i teplným štěpením“;
 - „mají menší molekulu a větší odpornost“ – „odparnost“;
 - str. 16, 23: „standartních“ – správně „standardních“;
 - str. 23: text o viskozitním indexu je shodný s textem na str. 16;
 - str. 34: spoluautorka práce citované na 3. řádce zdola se jmenuje Šelešovská, nikoli Šelešová (stejný překlep se vyskytuje i na dalších místech textu) – ale ani Šelešovská, jak je uvedeno v části Použitá literatura;
 - str. 35: „V novějších plynových chromatogramech je možné vzorek dávkovat...“ – chromatografech;
 - str. 37: „v jednotkách absorpce“ – má být „absorbance“;
 - str. 46: „Motorová nafta F-54 bez příměsí bioložky...“ – biosložky (!);
 - na několika místech práce – za „viz“ se nepíše tečka;
 - str. 58: „...před vlastním měřením vzorku je bylo nutné...“, „Mření“;
 - str. 69: „Tento přístroj pracuje na uživatelsky snadné obsluze“
 - a řada dalších.

Velké množství těchto chyb poněkud snižuje úroveň práce.

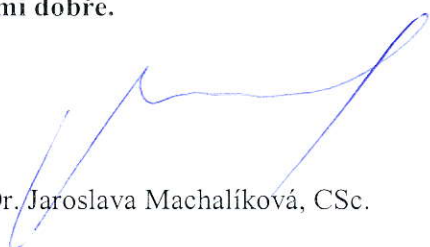
Prosím, aby diplomant v diskuzi odpověděl na tyto otázky:

- a) V experimentální části jste používal vzorky obsahující armádní naftu bez biosložky. Je možné přístroj Fuel Sniffer používat pro zjišťování obsahu nafty s biokomponentou, která je plošně dodávána do distribuční sítě?
- b) Vysvětlíte pojmy „kalibrace“ a „validace“.
- c) Ke str. 11: „V rafinériích se ... frakce vhodná pro výrobu olejů upravuje rafinačními pochody, při nichž se odstraňují nežádoucí nestabilní látky, jako např. síra“
Vysvětlíte, proč se při rafinaci odstraňují sírné sloučeniny a v dalších fázích výroby se do základového oleje přidávají aditiva, která obsahují síru.
- d) ke str. 12: „Požadavky na motorové oleje ... uchování honovacích stop“ – vysvětlíte, jaký význam má úhel sklonu stop po honování. Proč se u honování vnitřních ploch válců požaduje, aby nástroj vytvořil na povrchu honované plochy křížící se stopy?

Závěr:

Diplomant Martin Tesař použil vhodné metody řešení a prokázal jak odpovídající teoretické znalosti, tak schopnost a připravenost k experimentálním pracím. Splnil v celém rozsahu požadavky zadání a dosáhl výsledků, které mohou být aplikovány v praxi. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem doporučuji předloženou diplomovou práci **přijmout k obhajobě**. Hodnotím ji známkou

velmi dobře.



V České Třebové 8. 6. 2016

doc. RNDr. Jaroslava Machalíková, CSc.