

Oponentský posudek

Habilitační práce: „Vývoj metod pre hodnotenie stavu a prevádzkovej spoľahlivosti energetických strojov a zariadení“

Habilitant: Ing. Viera Peťková, Ph.D.

Oponent: prof. Ing. Václav Legát, DrSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta, katedra jakosti a spolehlivosti strojů
165 21 Praha 6 – Suchbátka
legat@tf.czu.cz

Habilitační práce je vypracována v rozsahu 127 stran včetně tabulek, obrázků a grafů. Formální zpracování po stránce úpravy je velmi pěkné, práce obsahuje seznam obrázků a tabulek, ale neobsahuje seznam zkratk a použitých symbolů. V práci je citováno 54 literárních pramenů a z toho 20 publikací je dílem plně autorským nebo spoluautorským autorky habilitační práce. Chybí citace více originálních publikací z vědeckých časopisů a některé citace jsou neúplné. Pokud jde o strukturu práce, považoval bych za přehlednější podržet obvyklou strukturu vědecké práce, tj. úvod, přehled současného stavu řešené problematiky (rešerše), formulace cílů, metody řešení, dosažené výsledky, doporučení pro praxi a další rozvoj teorie (nedořešené problémy) a závěr.

Aktuálnost zvoleného tématu

Technická diagnostika v systému managementu a inženýrství údržby nabývá stále na významu, neboť výrazným způsobem přispívá k prevenci poruch a návazných poruchových stavů. Zvolené téma „Vývoj metod pre hodnotenie stavu a prevádzkovej spoľahlivosti energetických strojov a zariadení“ obsahuje především problematiku technické diagnostiky aplikované do náročného oboru energetiky. Protože diagnostika umožňuje uplatnění údržby založené na znalosti skutečného technického stavu, vytváří předpoklady ke značným úsporám nákladů a k eliminaci ztrát.

Splnění cílů

Cíl habilitační práce je stručně explicitně formulován na str. 5 ve čtyřech bodech:

1. *Poskytnout informace o směřování nejmodernějších technických postupech a metodách pro dosažení cíle bezpečnosti, spolehlivosti a dostupnosti různých energetických strojů.*
2. *Popsat vybrané diagnostické metody s využitelnými moderními technickými prostředky pro včasnou identifikaci ohrožujícího nebezpečí.*
3. *Aplikace monitorování turbosoustrojí použitých v přepravě plynu s využitím nových vyvinutých způsobů přenosu údajů.*
4. *Význam celoživotního vzdělávání pro profesionální růst, produktivnější a inovativnější personál.*

První úkol byl splněn v kapitole 1.2 až 1.5. v rozsahu 31 stran textu. Tyto kapitoly mají charakter rešerše, charakterizují zdroje energie a energetické stroje a zařízení, různé aspekty údržby a její vývojové etapy včetně managementu rizik. Odkazy na použitou literaturu jsou neúplné. Přínos těchto kapitol je pedagogický s charakterem skript.

Druhý úkol – popis vybraných diagnostických metod - je plněn v kapitole 2.1 a 2.2. Jsou popsány metody vibrodiagnostiky, tribodiagnostiky, termodiagnostiky, vizuální diagnostiky a diagnostiky spalin. Každá metoda obsahuje jak teoretické zdůvodnění, tak i přístrojové a aplikační řešení. Jde o dobře zpracovanou pedagogickou oporu pro vysokoškolskou výuku.

Třetí úkol – návrh monitorování turbosoustrojí v přepravě plynu – je zpracován v kapitole 2.3 a 2.4. Uvedené řešení odráží dlouholetou zkušenost habilitantky v oblasti uplatňování diagnostických a monitorovacích metod, přístrojů a systémů energetických zařízení obecně a turbosoustrojí pro dopravu zemního plynu zvláště.

Poslední vytyčený cíl a úkol - stanovení významu celoživotního vzdělávání odborného personálu – je naplněn v kapitole 3, v níž je zdůrazněna role celoživotního vzdělávání včetně personální certifikace v technické diagnostice.

Uvedené cíle jsou kompatibilní i s názvem práce a lze říci, že byly splněny a celá habilitační práce je v duchu těchto cílů vedena a vypracována. V práci poněkud postrádám nastavení vyšších cílů, a to kvantitativní (matematické) řešení mezních stavů – mezních hodnot diagnostických signálů, řešení predikce údržbářských zásahů a kvantitativní řešení multiparametrické diagnostiky.

Zvolené metody zpracování

Chybí zpracování v samostatné kapitole. Nicméně zvolené a použité metody řešení jsou založeny zřejmě na rešerši a kompilaci dosavadních publikací habilitantky a jsou především podřízeny pedagogickým požadavkům výkladu dané problematiky a méně experimentálnímu zkoumání korelačních a regresních vztahů diagnostických signálů a skutečného technického stavu s cílem stanovit či ověřit mezní stavy pro obnovu. V práci se objevují i analytické, syntetické a systémové metody zejména tam, kde habilitantka se zabývá konkrétními aplikacemi diagnostických metod a přístrojů do oblasti turbosoustrojí v přepravě zemního plynu.

K výsledkům práce – nové poznatky – přínosy

Předložená habilitační práce přináší původní a nové pojetí integrovaného hodnocení technického stavu energetických strojů a zařízení v oblasti:

- a) aplikace systému monitorování turbosoustrojí použitých v přepravě plynu,
- b) ve vytvoření vysokoškolského výkladu nejdůležitějších metod technické diagnostiky a jejich uplatnění v praxi.

V první oblasti lze ocenit příspěvek k aplikaci teorie diagnostiky do konkrétní technické praxe provozu energetických zařízení.

Ve druhé oblasti lze ocenit příspěvek autorky habilitační práce k vytvoření podkladů pro případnou vysokoškolskou učebnici technické diagnostiky.

Uvedené výsledky práce jsou využitelné pro uplatňování prediktivní údržby v podnikohospodářské sféře, dále i v badatelském a aplikovaném výzkumu a k rozvoji výuky.

Náměty do diskuse, připomínky a poznámky

Kromě výše uvedených obecných poznámek mám k předložené práci několik dalších, a to formálních, ale i věcných připomínek a dotazů:

1. Na str. 25 a 26 je definována „*pohotovost*“ a „*disponibilita*“. Vysvětlete, zda se tyto pojmy nějak liší a jak se kvantifikují (jak se počítají jejich ukazatele).
2. Na str. 26 je uvedeno, že RCM je údržba zaměřená na spolehlivost. Je to správně? Dále je zde uvedeno, že „*Hlavním cílem analýzy RCM je identifikace nákladově efektivních úloh preventivní údržby, čímž se sníží náklady na údržbu.*“ Je to jediný cíl RCM?
3. Kdo je autorem tabulky 1.3 na str. 28?
4. Na obr. 1.14 (str. 29) jednotlivé úsečky patrně představují určité doby. Má také porucha a pohotovost nějakou dobu trvání?
5. Kam směřuje definování rizika (str. 31) v poslední terminologické normě (TNI 01 0350:2010 Management rizik – Slovník)?
6. Jaký je rozdíl na obr. 1.18 (str. 36) mezi body „*porucha se projeví*“ a „*porucha*“; je skutečně mezní stav identický se zjištěním poruchy?
7. Jakým procentem se podílí proces vzorkování opotřebovaných olejů (str. 64) na variabilitě výsledků tribotechnické diagnostiky?
8. Tribotechnická diagnostika je výrazně multiparametrická. Naznačte na základě Vašich bohatých zkušeností z praxe, zda a případně jak by šel vytvořit jediný vektor diagnostického signálu, který by vyjadřoval technický stav olejové náplně.
9. Na str. 85 je uvedeno, že „*Boroskopická kontrola jako jedna z metod preventivní údržby...*“. Plní skutečně diagnostika funkci údržbářského zásahu, tj mění technický stav objektu?
10. Ve stati „*Měření emisí spalin*“ (str. 91 až 92) je uvedena celá řada výpočetních vztahů bez odkazu na použitou literaturu. Jde o vztahy původní nebo převzaté?
11. V práci chybí kapitola 4, resp. její celkový název, případně úvod do této kapitoly; přímo jsou uvedeny kapitoly 4.1 až 4.3 – vysvětlete.
12. Kapitola 4.1 má název „*Ekonomické hodnocení a přínos pro praxi*“, ale není zřejmé, že by byl hodnocen přínos diagnostiky, což je hlavní předmět habilitační práce. Nejsou uvedeny zdroje výpočetních vztahů. V rovnici (4.5) a (4.6), str. 114, nejsou definovány všechny použité veličiny. Co je *okamžitá poruchovost* $z(t)$ na str. 114? Veličiny v rovnici (4.6) nejsou definovány.
13. Chybí závěr práce - detailní doporučení pro praxi a další rozvoj teorie (nedořešené problémy).

Závěr

Uvedené připomínky a dotazy nesnižují dosažené výsledky, které jsou cenným přínosem pro rozvoj vědy a dalšího poznání v oblasti technické diagnostiky energetických strojů a zařízení, ani nesnižují celkovou solidní pedagogickou erudici habilitantky, ale mají přispět k ještě preciznějšímu formulování a řešení vytyčených úkolů a problémů.

Celkovou vědecko-pedagogickou práci paní Ing. Viery Peťkové, Ph.D. a její výsledky lze charakterizovat takto:

- a) výše hodnocená habilitační práce čerpá z původních vědeckých prací habilitantky,
- b) důležité části práce jsou publikované na požadované úrovni v renomovaném a recenzovaném tisku a práce prokazuje i dobré didaktické schopnosti uchazečky,
- c) ze seznamu prací uchazečky a jejich citací vyplývá nejenom značná publikační aktivita, ale i dobrá erudice habilitantky včetně jejího uznávání odbornou veřejností.

Celkově lze shrnout, že habilitační práce i dosavadní výsledky paní Ing. Viery Peťkovej, Ph.D. a jejich ohlas odpovídají požadavkům habilitačního řízení k udělení vědecko-pedagogického titulu

docent

podle vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 Z.z. pro studijní obor 5.2.29 Energetika.

V Praze, dne 5. listopadu 2013.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ing. Viera Petkova', written in a cursive style.