
Oponentní posudek diplomové práce

Název práce: Mikro – paroplynový oběh
Autor práce: Bc. Jan Novotný
Oponent: Ing. Jakub Maščuch, Ph.D.

Hledisko hodnocení práce	Výsledek hodnocení
1. Úplnost splnění zadání a cílů práce	A-výborně
2. Odborná úroveň a hloubka rozpracování ve vztahu k tématu	B-velmi dobře
3. Metodika řešení – vhodnost zvoleného postupu, správnost použití a výsledků	A-výborně
4. Srozumitelnost a logická stavba práce	C-dobře
5. Práce s literaturou	B-velmi dobře
6. Stupeň osvojení odborné terminologie, gramatická správnost	B-velmi dobře
7. Grafické provedení a formální zpracování	B-velmi dobře

Souhrnné zhodnocení:

Cílem práce bylo na základě rešerše paroplynových oběhů aplikovaných i navrhovaných pro elektrárenské a teplárenské technologie v oblasti nízkých až mikro výkonů navrhnout parní oběh pro využití tepla ze spalín z plynové mikroturbíny, provést jeho bilanční výpočet a formulovat výhody, nevýhody a problémové okruhy jeho aplikace.

Práce obsahuje 9 kapitol, seznam použité literatury, seznam obrázků a seznam tabulek. Kapitoly samotné jsou logicky a přehledně uspořádané. Získané výsledky jsou v kapitolách prezentovány přehledně, v některých oblastech oponent postrádá více informací, které by podpořily tvrzení posluchače. Například hovoří o optimalizaci admisních parametrů u výpočtu cyklů a neprezentuje žádné grafické zpracování provedené optimalizace.

Oponent považuje cíle práce za velmi vhodně zvolené s ohledem na současný stav znalostí v dané oblasti. Tyto cíle byly bezesbytku splněny, student prokázal schopnost zpracovat zadané téma a správně aplikovat znalosti v oblasti výpočtů tepelných cyklů získané studiem do nové, ne zcela standardní oblasti.

Celkově je práce dobře provedená a čtivá. Svým rozsahem, odbornou úrovní i hloubkou zpracování odpovídá úrovni dobrých diplomových prací.

Komentář:

Cíl práce byl stanoven velmi vhodně a vedl k velmi zajímavému pohledu na problematiku kombinace teplených oběhů v oblastech velmi nízkých výkonů, tedy zařízení určených pro decentralizovanou energetiku.

Práce není v rešeršní části úplně přehledná, oponentovi schází komentář, proč je rešerše zaměřena uvedeným způsobem. Například, proč je v práci uvedeno schéma zapojení paroplynového oběhu zařízení v Amherstu, když jeho prezentace nijak nepřispívá k řešené problematice? Obecně jsou však informace v rešerši obsažené velmi zajímavé a dokreslují problematiku zaměření práce. Rešerše mohla být podle mínění oponenta poněkud podrobněji zpracovaná s odkazy na články, které se v posledních letech hojně objevují a věnují se obdobným tématům.

Práce obsahuje rešerši oblasti mikroturbín, kde se posluchači podařilo identifikovat všechny významné světové producenty a získat informace, které jsou pro jeho další postup klíčové.

Práce obsahuje základní charakteristiky ORC oběhů a seznam jejich nejvýznamnějších producentů. Charakterem obdobné informace posluchač předkládá i z oblasti parních turbín nízkých výkonů. Oponent však postrádá podrobnější rešerši z oblasti klasických parních oběhů nízkých výkonů. Taková rešerše by mohla být s ohledem na zaměření práce velkým přínosem.

Posluchači se bohužel nepodařilo v dostupných databázových zdrojích identifikovat publikace, které se zaměřují na využití tepla ze spalín ze spalovacích motorů, které by jeho rešerši velmi příhodně obohatily. Například by podle názoru oponenta bylo vhodné práci doplnit o závěry článků, které se zabývají kombinací parních cyklů pro využití spalín ze spalovacích motorů.

Oponent postrádá pečlivější zdůvodnění volby jednostupňové axiální turbíny jako porovnávacího expandéru pro všechny vybrané ORC cykly.

Posluchač správně identifikoval, že pro využití odpadního tepla nemá smysl nasazovat ORC cykly s regenerací. Přínos na účinnosti je velmi malý v porovnání s komplikacemi, které nasazení regenerovaného cyklu znamená.

Obecně, kapitoly z pohledu jejich náplně často působí neuceleně, jejich závěry nejsou vždy zcela srozumitelně formulovány, což znesnadňuje čtenáři orientaci v logické struktuře práce. Dále, například kapitola zaměřená na těsnění hřídele turbíny podle názoru oponenta nezapadá do logiky práce.

Protože vzal posluchač správně do úvahy sestavení t-Q diagramu jako výchozí předpoklad pro další výpočty kondenzačních oběhů, jsou závěr jeho screeningu pracovním médií pro ORC zcela v souladu s nejnovějšími poznatky našeho pracoviště v této oblasti i zkušenostmi zahraničních pracovišť. Například Univerzita v Bayreuthu v současnosti dokončuje přestavbu svého experimentálního standu

osazeného turbínou o výkonu 15 kW pro použití látky MM, kterou posluchač na základě výsledků své analýzy doporučuje.

Pokud se ukáže jako účelné podobnou práci po jejím vytištění opravit, je nutné použít popisovače, nikoliv obyčejnou tužku. Pokud jde o formální stránku práce, kvalita obrázků mohla být lepší a v některých případech nebyl zcela úplný překlad do češtiny. Některé zkratky použité v práci nejsou uvedeny v přehledu, což poněkud znesnadňuje pochopení některých pasáží textu. Jde však o velmi zřídka jev.

Otázky k obhajobě:

Proč nebyly zejména v rešeršní části práce uvažovány kombinace kondenzačních tepelných cyklů, které se ve světové literatuře objevují? Jak by mohla tato kombinace pro dané zadání vypadat?

Ve finální fázi rozhodování o volbě vhodného pracovního média bylo uvažováno o minimálním dosažitelném tlaku v kondenzátoru jako o limitujícím faktoru jeho volby. Jak by se změnila výsledky práce, kdyby byla kondenzační teplota zvolena na úrovni 60°C namísto 30°C?

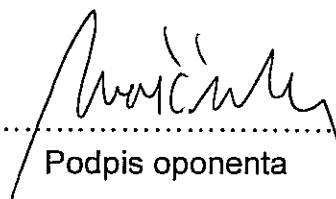
Z jakého důvodu vyšly velmi nízké termodynamické účinnosti turbíny pro média, které v teoretické rovině slibovala nejvyšší účinnosti cyklu? Vysvětlete, jak je možné, že hodnota této účinnosti dosahuje záporných hodnot?

Při návrhu expandéru pro jednotlivá média posluchač uvedl, že volil otáčky těchto turbín 3000, 6000 a 9000 1/min. Proč nebyly voleny vyšší otáčky a jak by volba těchto otáček ovlivnila výsledky hodnocení?

Proč je účinnost hodnocených paroplynových oběhů významně nižší, než v případě oběhů vysokých výkonů?

Práci **doporučuji** k obhajobě a navrhuji hodnocení **B-velmi dobře**

V Praze dne 13.1.2014



.....
Podpis oponenta