

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Kondenzace vodní páry s vysokým obsahem nekondenzujících plynů
Jméno autora:	Jakub Krempaský
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Energetiky
Oponent práce:	Michal Kolovratník
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, FS, Ú12115

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání náročnější

*Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.*

Problematika kondenzace směsí obsahujících nekondenzující složky není dosud komplexně vyřešena. Zadání práce považuji za náročné a oceňuji i jeho vazbu na aktuální směry vývoje v energetice.

Splnění zadání splněno

*Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.*

Závěrečná práce splňuje všechny body zadání v přiměřeném rozsahu.

Zvolený postup řešení správný

*Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.*

Pro řešení experimentální i výpočtové části práce je zvolený postup správný.

Odborná úroveň A - výborně

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Práce jednoznačně prokazuje, že se posluchač solidně orientuje v řešené problematice. S ohledem na fakt, že předměty, které během studia absolvoval, obsahují pouze limitovaný přehled problematiky fázových přeměn, je zřejmé, že si musel řadu poznatků doplnit samostudiem odborné literatury. Kvalitu jeho znalosti plně odráží velmi dobrá odborná úroveň posuzované práce.

Několik z připomínek oponenta:

Autorovi doporučuji věnovat větší pozornost zavedené terminologii a nepoužívat např.: koeficient přestupu tepla vzduchu, kondenzační součinitel přestupu tepla, součinitel přestupu tepla chladicí vody, součinitel přestupu tepla chladicí strany, ...  
Dále by bylo vhodné vyvarovat se formulací typu: ...v kapalně fázi zkondenzované páry...; ...dochází ke změně skupenství páry na kapalinu...; *Trubkové kondenzátory* se dají rozdělit na páru proudící uvnitř a vně trubek kondenzátoru.; Při spalování uhlí a zemního plynu může docházet k tvorbě vodní páry; která pak tvoří nezanedbatelnou složku spalin kotle.; Latentní teplo ... je vedeno kondukcí.; ... teplotní průběh vodní páry při kondenzaci ...;... snižuje se zkondenzovaný poměr vodní páry.; Celková změna entalpie vodní fáze se skládá z výparné entalpie vodní páry a entalpie vlivem změny teploty přehřáté páry a teploty kondenzátu.; Teplo; které je potřeba ke zkondenzování stejného množství páry ...; ... neodpovídá saturační teplota teplotě .... směsi.; Závislost koeficientu KW na rovnici **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**)...; nelineární teplotní průběhy tepla;  
Výsledky z experimentálního měření a z teoretického modelu jsou provedeny pro snadnou přenositelnost do oblastí; ve kterých se předpokládá přítomnost inertních plynů.; atd.

Ke zvážení jsou i názvy některých kapitol: 1.2 Aplikace kondenzátorů s nekondenzujícími plyny, 2.1.1 Závislost zkondenzovaného poměru na poměru vzduchu ve směsi, atd.

S ohledem na rozsah mechanismů fázových přechodů je třeba zvážit i kategoričnost konstatování typu: ... Kondenzace vodní páry může probíhat dvojím způsobem buď přes chlazený pevný povrch, nebo přímým kontaktem s chladicí látkou. Zároveň bych diplomanta rád upozornil, že ...kondenzace páry na částicích jiné látky...*není homogenní kondenzace, že není pravda ...*

že se odpor na fázovém rozhraní a odpor ve formě kondukce v kapalně fází zkondenzované páry při kapkové kondenzaci nevyskytuje., atd.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Formální úroveň práce je velmi dobrá. Jazyková úroveň práce je rovněž velmi dobrá.

Práci by jistě prospěla jazyková kontrola, autor se nevyvaroval pár desítek gramatických chyb a překlepů.

Seznam symbolů a indexů je neúplný. Oponentovy se v něm ani v textu práce nepodařilo najít např. význam veličin  $f_g$ ,  $F_{ann}$  a např. poloměry  $r_1$ ,  $r_2$  nejsou použity v souladu s prezentovanou indexací. Roztomilým zpestřením je použití indexu tř a jednotky rychlosti [ $m/s^1$ ].

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Výběr zdrojů je správný a s ohledem na řešenou problematiku dostatečný. Korektnost citací je velmi dobrá.

Další komentáře a hodnocení

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Sumárně úroveň přístupu posluchače k řešení zadaného náročného tématu, formu rozpracování bodů zadání i vlastní oponovanou práci vnímám jako nadprůměrné.

Při obhajobě ZP by měl být student připraven zodpovědět například následující dotazy:

1. Jak souvisí  $\Delta h_{v1}$  a  $\Delta h_{v2}$  na obr 5.22 s rovnicemi (5.28) a (5.29)?
2. Co to je „Křivka kondenzace“?
3. Je konstatování „Poměr jednotlivých složek se uvnitř kondenzátoru mění, ...“ věcně správné?
4. Vysvětlete tvar „Skutečných průběhů“ na obr. 5.27.
5. Nebylo by vhodnější rovnice (5.37/5.48) prezentovat v diferenciálním tvaru či s využitím integrálů nebo s označením průměrných hodnot?
6. Používá se pro tvorbu směsi suchý vzduch?
7. Je vztah (6.55) uveden v práci správně?
8. Jak souvisí hodnoty na obr. 6.33 s hodnotami v posledním sloupci tabulky 3?
9. Jak byl kalibrován použitý rotametr a jak byly zaznamenávány a korigovány průtoky rotametrem měřené?
10. Jak byla měřena teplota směsi na výstupu z kondenzátoru a jak střední teplota páry v kondenzátoru uvedená v tab. 8?
11. Odpovídá součinitel prostupu tepla  $k$ , určený z rovnice (9.67), součiniteli prostupu tepla  $k$  použitému pro výpočet  $\alpha_{KON}$  z rovnice (9.69)?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 12.6.2019

Podpis:

