

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Výběr a návrh optimální metody odsíření
Jméno autora:	Petr Nuhlíček
Typ práce:	diplovová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ú 12115 – Ústav energetiky
Opinent práce:	Ing. Matěj Vodička
Pracoviště oponenta práce:	FS ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Náročnost zadání je úměrná základním požadavkům na znalosti absolventa magisterského studia v oboru energetiky. Zadání vyžaduje seznámení se se současnou legislativou v oblasti emisí znečišťujících látek, vytvoření rešeršní analýzy dostupných technologií používaných k redukci množství vypouštěných oxidů síry ze stacionárního spalovacího zařízení a základní bilanční výpočty doplněné o ekonomické zhodnocení.	

Splnění zadání	splněno
<i>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 případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadáním této práce bylo navrhnout odsířovací jednotku pro parní kotle o výkonu 30 t/h a parametrech $p = 6,5 \text{ MPa}$, $t = 510 \text{ }^\circ\text{C}$ a $t_{nv} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$. Pro úspěšný návrh autor vypracoval rešerši dostupných technologií odsíření spalin obsahující také vyhodnocení stávajících legislativních požadavků a vypočetl základní bilanci uvažovaného kotle. Navrhl dvě technologie, které si jsou v principu velice podobné a vyhodnotil jejich energetickou a materiálovou náročnost. Výsledné zhodnocení vycházelo z odhadu investičních a provozních nákladů. Zadání bylo splněno bez výhrad.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup výpočtového návrhu technologie odsíření je správný, avšak díky tomu, že zvolené technologie odsíření si jsou v principu velice podobné, bylo pro ně dosaženo i podobných výsledků. V důsledku toho se provozní i investiční náklady obou technologií výrazně neliší a je velice obtížné usuzovat, která technologie je pro daný případ výhodnější. Zhodnocení by mohlo mít větší vypovídající váhu, pokud by autor provedl citlivostní analýzu provozních nákladů na výkonu kotle. Provozní náklady však byly vypočteny pouze pro průměrné zatížení.	

Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Autor v rešeršní části popisuje jednotlivé technologie odsíření velmi stručně, avšak dvě vybrané technologie, pro které je proveden výpočtový návrh, jsou popsány detailněji. Rešeršní část je ve výsledku pro potřeby diplomové práce dostačující. Pro bilanční výpočet kotle a výpočet stechiometrie spalin autor využil znalosti získané v předmětu Spalování a kotle. Při návrhu jednotlivých komponent technologií odsíření autor vychází pouze z odhadu, který ale nerespektuje fyzikální podstatu technologií, což v důsledku snižuje vypovídající hodnotu zhodnocení. Např. průměr reaktoru s cirkulující fluidní vrstvou je zvolen tak velký, že rychlost proudění je výrazně nižší, než prahová rychlost úletu částic. Zhodnocení nákladů zvolených technologií by bylo vhodné doplnit citlivostní analýzou výhodnosti daného návrhu na jednotlivých složkách přímých nákladů. Autor se nezabýval vyhodnocením slabých a silných stránek navržených technologií a určením mezních podmínek jejich výhodnosti, ačkoliv to zřejmě byl stěžejní bod dané úlohy.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Dířpimová práce je po formální stránce na dobré úrovni. Obsahuje minimum gramatických chyb a malé množství překlepů, které se nachází většinou ve výpočtových vztazích. V jednotkách autor důsledně nerozlišuje mezi objemy a rychlostmi vztáženými k reálné teplotě a k normálním podmínkám. Doba zdržení je všude uváděna v m/s, u kinematických viskozit chybí řád 10^{-6} . V práci se vyskytuje několik fyzikálních a chemických termínů v archaických formách.

Výběr zdrojů, korektnost citací

E - dostatečně

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 citacími zvyklostmi a normami.

V práci je citováno 21 zdrojů, z toho pouze jeden v anglickém jazyce. V rešeršní části se objevují pasáže, které nejsou citovány vůbec, avšak v doslovné podobě je možné je najít ve veřejně dostupných zdrojích. Obecně autor používá citace až na konci kapitoly, nebo přinejlepším na konci odstavce, což neumožňuje rozlišit autorovu vlastní práci od přejetých informací. Ve výpočtové části nejsou jednotlivé rovnice citovány vůbec, což by sice nevadilo u obecně známých vztahů, ale vyskytují se zde i vztahy ne zcela známé, dokonce i s omezenou platností, která však nebyla vůbec zmíněna.

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.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Hlavním cílem této diplomové práce měl být návrh dvou technologií odsíření spalin vhodných pro zadané parametry energetického zdroje a vzájemné technicko-ekonomické porovnání těchto technologií. Takové výsledky by bylo možné použít při strategickém rozhodování podniku jakou technologii zvolit. Byly však zvoleny technologie koncepčně velice podobné a proto bylo dosaženo i zhodnocení, že provozní náklady jsou si podobné. Jako výhodnější byla zvolena metoda suché adsorpce v cirkulujícím fluidním reaktoru z důvodu, že je investičně levnější a provozně méně náročnější. Návrh CFB reaktoru je však velice zjednodušený a idealizovaný. Vypočtená rychlost proudění a tlaková ztráta reaktoru neodpovídá parametrům typických pro tyto zařízení. Tlaková ztráta CFB reaktoru je výrazně vyšší a je otázkou, zda by její překonání nevyžadovalo instalaci silnějšího spalinového ventilátoru před jednotku odsíření. Proto je velice obtížné z dosažených výsledků usuzovat strategické závěry. Ve výpočtu se objevuje několik chyb, mezi nejvýznamnější patří nepřepočítávání hustoty plynu v závislosti na teplotě. Není provedena kontrola teploty rosného bodu spalin na výstupu z odsíření, ačkoliv sám autor uvádí, že je potřeba tento parametr hlídat.

Autora prosím o odpovědi na tyto otázky?

1. Pokud byla původní teplota spalin na vstupu do komína $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ a po ekologizaci zařízení je $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ a navíc je zvýšen obsah vodní páry ve spalinách, může být ovlivněna spolehlivost provozu zařízení? Případně jak?
2. Jakým způsobem dochází k oddělení plně zreagovaného sorbentu od sorbentu nezreagovaného (který by měl být vrácen zpět do CFB reaktoru) ve výsypkách tkaninového filtru?
3. Odkud byl čerpán tzv. Jakimonův vztah a jaká je jeho platnost?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Datum: 21.6.2017

Podpis:

