

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh malého destilačního zařízení pro osobní použití
Jméno autora:	Jaromír Moureček
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav konstruování a částí strojů
Oponent práce:	doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav procesní a zpracovatelské techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Bakalářská práce se zabývá konstrukčním návrhem destilačního zařízení pro domácí použití. Téma je to velmi atraktivní. Vlastní korektní zpracování práce je však silně závislé na znalosti fyzikální podstaty, popisu a modelování vsádkové destilace; na provedení hmotových a energetických bilancí; a na aplikaci podmínek hygienického konstrukčního návrhu. Toto jsou inženýrské disciplíny pro studenta zcela nové, protože nebyly součástí jeho teoretického bakalářského studijního plánu. Proto bylo vlastní zadání mimořádně náročné.	

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 a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Práce se ve všech jejích částech věnuje pokynům k vypracování, a proto zadání bylo z mého pohledu splněno.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor při řešení zadaného úkolu zvolil částečně vhodný přístup ke zpracování. To bylo dáno zejména tím, že student neměl dostatečný teoretický základ, který by mu umožnil zvládnout daný úkol. Bez korektního procesního výpočtu nelze konstruovat zařízení.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je z hlediska odbornosti na dobré úrovni. Student v teoretické části popisuje problematiku destilace, principy výroby pálenky, koncepční a konstrukční uspořádání komerčních zařízení pro destilaci kvasu. Praktická část popisuje návrh konstrukce destilačního kotle, filtru, deflegmátoru, chladiče a epruvety. V závěru je pak prezentována vlastní sestava zařízení. Níže jsou uvedeny komentáře, které primárně ovlivnily mé rozhodování o posouzení odborné úrovně práce. V potaz jsem bral tu skutečnost, že student neměl dostatečný teoretický základ, který by mu umožnil zvládnout daný úkol. Otázky k obhajobě jsou pak uvedeny v závěru tohoto posudku.	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vlastní projekční a konstrukční práce je založena na ne zcela profesionálním inženýrském návrhu. Rámcově se student odhaduje provozní parametry, průtoky a teploty, nebere v potaz nestacionární děj. V rámci BP je takového zjednodušení akceptovatelné. Nicméně do budoucna doporučuji více preciznosti při zpracování a opírat se o fyzikální děje a jejich bilancování, modelování, ne jen o vlastní domněnky a odhady. ➤ V úvodu praktické části práce zcela postrádám ideové schéma aparatury, definování vstupních podmínek kvasu (obsah vody, obsah etanolu, kyselost, konstantní/variabilní teplota a tlak destilace), základní hmotové a energetické bilance. Tento chybějící krok by studentovi pomohl korektně navrhnout velikosti jednotlivých zařízení. ➤ Výpočet potřebného tepelného výkonu je založen na správné úvaze a analýze limitních stavů. Bohužel ale nereflexuje teplo, které se akumuluje do materiálu aparátu. Tj. ve výsledku bude doba náběhu aparátu mnohem vyšší. 	

- Mrzí mne, že konstrukční práce není dotažena do konce. V současném stavu rozpracování je aparatura nevyrobitelná, protože nejsou definovány důležité detaily geometrické konfigurace konstrukčních uzlů. Dobře, akceptuji, zadání práce toto nepožadovalo. U takovéto konstrukčně nekomplikované práce mne to ale zklamalo.
- Práce je zcela bez pevnostních výpočtů a kontrol, i když v zařízení jsou kritická místa pro vlastní kontrolu.
- Konstrukce vařáku není v souladu s pravidly hygienického konstrukčního návrhu aparátů pro potravinářský průmysl.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Posuzovaná bakalářská práce obsahuje po formální stránce veškeré požadované náležitosti (zadání, anotaci, obsah, strukturu, závěr a seznam použité literatury). Je psána stručně, jasně, výstižně. Nutno však vytknout, že elektronická verze práce neobsahuje zadání. Zápis rovnic a psaní jednotek do závorek neodpovídá pravidlům psaní odborných textů. Psaní chemických vzorců CH_3COOH , ne CH_3COOH .

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Autor čerpal informace z relevantních 24 literárních zdrojů. Jedná se zejména o populárně naučné internetové zdroje nebo katalogy firem. Citace v rukopisu a formát citací jsou v souladu s Autorským zákonem č. 121/2000 Sb. Z hlediska práce s literaturou musím vytknout, že zdroj [1] není v práci uveden a že u některých webovských citací chybí datum citace.

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.

- Str. 1 – Seznam zkratk – Jaký je rozdíl mezi latentním výparným i_e (J kg^{-1}) a výparným teplem l_v (J kg^{-1}) etanolu?
- Str. 5 – Gz_1 – Nejedná se o Gretzovo, ale o Graetzovo číslo.
- Obr. 1 – Jsou korektně technicky termíny „přívod vakua“, „předloha“?
- Str. 23 – Jaký je geometrický rozdíl mezi topnou spirálou a topnou patronou?
- Str. 23 – Topné pásy běžně vykazují vysokou tepelnou setrvačnost díky mžikově dodávanému tepelnému toku. Otázkou, zda je to vhodné řešení, když se teplota stěny, případně teplotnosného média, bude pohybovat maximálně do 86°C .
- Str. 35 – Deflegmátor lze modelovat jako kondenzátor pro binární směs voda-etanol v limitních procesních stavech.
- Str. 36 – Jaká je geometrie, rychlosti médií a výstupní teplota plynu?
- Obr. 30 – Jste si jistý, že se spolehlivě utěsní sestava levá převlečná matice s elastickým těsněním, pravá převlečná matice s elastickým těsněním a tvarový kroužek v CLAMP přírubě? Jak je těsněn prostor mezi trubkou a bronzovou sestavou s převlečnou maticí?
- Str. 38 – Spirálový chladič – jak geometricky vypadá spirála? Lze nebo nelze použít běžně dostupný skleněný kondenzátor SIMAX?
- Str. 44 – Proč je regulace průtoku chladicí vody neprofesionální? Vždyť regulace průtoku média je standardním prvkem regulace tepelného výkonu průmyslových výměníků tepla.
- Str. 46 – Tři podpěrné nohy, staticky určité. Čtyři podpěrné nohy, staticky neurčité řešení s nutným vyvážením. Proč volíte variantu se čtyřmi podpěrnými nohami?
- Str. 51 – Vyvaroval bych se jakýmkoliv odhadům investičních nákladů bez jasně podložených dat. Nejsme vizionáři, musíme se opírat o jasně daná data a hodnoty. Přibližnou cenu aparátů lze jednoduše odhadnout z hmotnosti aparátu, kilogramových cen dílčích komponent a jejich nabídek dle dodavatelů. Ne slepé střílení od boku, jako je tomu v této práci.
- BP-2021/2022-S – Doporučuji teplotní odizolování podpěrných noh a do vařáku umístit stavoznak, případně průhledítko. Bylo by i vhodné opatřit vařák mechanickým míchacím systémem, aby se zamezilo připékání suroviny na stěnu a docílilo se homogenity teplotního pole.
- BP-2021/2022-S – Šroub se zobrazuje v řezu?

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.

Vlastní práce se zabývá velmi atraktivním tématem - konstrukčním návrhem destilačního zařízení pro domácí použití. Toto zadání hodnotím jako mimořádně náročné, protože student neměl ze svých bakalářských studií dostatečný teoretický základ, který by mu umožnil zvládnout daný úkol. Bez korektního procesního výpočtu nelze konstruovat zařízení. Velmi oceňuji, že se student velmi intenzívně snažil určitým způsobem odhadnout a popsat děje při vsádkové destilaci kvasu. V praktické části práce popisuje návrh konstrukce destilačního kotle, filtru, deflegmátoru, chladiče a epruvety. V závěru je pak prezentována vlastní sestava zařízení.

- V úvodu praktické části práce postrádám ideové schéma aparatury, definování vstupních podmínek kvasu (obsah vody, obsah etanolu, kyselost, konstantní/variabilní teplota a tlak destilace), základní hmotové a energetické bilance.
- Výpočet potřebného tepelného výkonu je založen na správné úvaze a analýze limitních stavů. Nerespektuje však klíčový jev přenosu tepla a to akumulaci tepla do materiálu aparátu.
- V současném stavu rozpracování výkresové dokumentace nejsou definovány důležité detaily geometrické konfigurace konstrukčních uzlů. Ano, zadání práce toto nepožadovalo. U takovéto konstrukčně nekomplikované práce mne to ale zklamalo.
- Práce je zcela bez pevnostních výpočtů a kontrol, i když v zařízení jsou kritická místa pro vlastní kontrolu.

Při závěrečném hodnocení jsem si položil následující otázky:

- Je zařízení vyrobitelné? Ano, ale jen pokud se rozkreslí do detailů, upraví se některé nekorektní nastavení geometrie a svarových spojů určitých uzlů. Současná verze technické úrovně dokumentace bezproblémovou výrobu neumožňuje.
- Je zařízení provozu schopné a zaručí požadovanou jakost produktu? Ano, nějak to fungovat bude.
- Je zařízení snáze rozebíratelné a čistitelné? Ano. Nicméně svarové spoje vařáku je nutné upravit v souladu s požadavky na hygienické konstruování aparátů pro potravinářský průmysl.

Vzhledem k odborné úrovni práce ji proto hodnotím klasifikačním stupněm

C - dobře.

Otázky k obhajobě:

1. Provedte a prezentujte pevnostní kontrolu svarového spoje trubky (poz.1) a dna (poz.2) dle detailu v BP-2021/2022-01.
2. Provedte a prezentujte pevnostní kontrolu svarového spoje CLAMP návarku (poz.7) a horního víka (poz.3) dle detailu v BP-2021/2022-01.
3. Provedte a prezentujte pevnostní kontrolu podpěrných noh.
4. Zobrazte zvětšený detail svarového spoje trubka (poz.1), dna (poz.2) a nástavec na výpustný ventil (poz.5) v BP-2021/2022-01. Jak je zde řešen svarový spoj? Je tento konstrukční uzel pevný a čistitelný?

Datum: 13.6.2022

Podpis: doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.