

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Laboratorní zařízení pro mísení partikulárních látek
Jméno autora:	Martin Malý
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
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	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Bakalářská práce se zabývá návrhem laboratorního zařízení pro mísení partikulárních látek s horizontální stacionární komorou. Na základě rešerše je úkolem studenta navrhnout laboratorní zařízení ve formě návrhového výkresu. Jedná se tedy o typickou úlohu pro absolventa 4letého bakalářského studijního programu Strojirenství.	

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>	
Cílem bakalářské práce bylo navrhnout laboratorního zařízení pro mísení partikulárních látek s horizontální stacionární komorou. Práce obsahuje rešerši problematiky, potřebné pevnostní výpočty a návrhové výkresy jednotlivých částí. Konstatuji, že všechny body zadání byly splněny.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor při řešení zadaného úkolu zvolil správný přístup ke zpracování a to z vlastní technické podstaty, i z logické návaznosti jednotlivých kroků.	

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. Obsahuje zdařilou rešerši, která se zabývá konstrukčním uspořádání mísičů. Student navrhl variantní řešení jednotky a pomocí kritériálního technického zhodnocení konstrukčních uspořádání vybral danou koncepci jednotky. Tu řešil správně z projekčního, pevnostního i konstrukčního hlediska. Nicméně práce obsahuje řadu technických nedostatků, např. jasné definování požadavků na jednotku (ztrácí se v textu), není známa maximální míra plnění jednotky, volba materiálu statoru a rotoru mísiče včetně informací o mechanických a technologických vlastnostech, citace referenčních hodnot, neúplný výpočet řemenového převodu, neúplnosti v návrhových výkresech (např. chybí kóty geometrie míchadla), atd. Vše potřebné je označeno v tištěné verzi práce.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Posuzovaná bakalářská práce obsahuje po formální stránce veškeré požadované náležitosti (zadání, anotaci, obsah, strukturu, závěr a seznam použité literatury).	

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 18 literárních pramenů, z toho bylo 16 českých a 2 zahraničních. Citace v rukopisu a formát citací, uvedený v soupise použité literatury, je plně v souladu s Autorským zákonem č. 121/2000 Sb. a i s veškerými citačními zvyklostmi. Nicméně styl některých citací (3, 7, 10, 18) je diskutabilní. Z mého pohledu je rovněž nevhodné psát citace přímo k názvům jednotlivým kapitol a podkapitol.

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.

Zásadní komentáře a nejasnosti jsou uvedeny níže jako otázky k obhajobě. K práci samotné mám tyto další komentáře a hodnocení.

komentáře z hlediska formalit:

- Str.15 – „madlo, kvůli nutnosti zvedání celé poloviny jeřábem“. Dle mého soudu jsou třeba minimálně dva závěsné body. Zároveň je nutné provést potřebnou pevnostní kontrolu.
- Str.15 – průhledítka – Je to vůbec takto realizovatelné? Dodávají se standardně zakřivená průhledítka/skla?
- Str.16 – Co znamená termín „samotěsnící ucpávka“?
- Str.16 – Co znamená termín „pluhové míchadlo“, v rešerši není uvedeno. Jedná se o míchadlo se šikmými lopatkami?
- Str.18 – Tab.1 – symbol Fr chybí v seznamu symbolů.
- Zaokrouhlování numerických výsledků.
- Str.36 – Je rov.5.49 správně z hlediska nerovnosti?
- Příloha č.1
 - Kótování u takovýchto svařenců bych doporučil na celá čísla \pm tolerance.
 - U děr, kde bude docházet ke smontování komponent, by mohly být použity drážky.
 - Chybí mi tu tolerance rovnoběžnosti a vzdálenosti dosedacích ploch pro mísič, ložiska a elektromotor.
 - Rám by měl být opatřen ochranným nátěrem.
- Příloha č.2
 - Některé komponenty jsou plně definovány, některé ne (šoupě, řemeny, řemenice,...).
 - Návrhový výkres neobsahuje informace o geometrii míchadla.
 - Geometrie statoru mísiče je definována neúplně, chybí rozměry přípojovacích hrdel.
 - Tolerance na rozteči děr dílců rotoru mi přijdou zbytečné. Oba díly musí být z hlediska lícování dosedacích ploch a ucpávky zkolíkovány (+odtlačovací šrouby), což zaručí i danou přesnost sesazení při vlastní montáži.
 - Není mi jasné uchycení ucpávky k víku statoru. Chybí bezpečnostní prvek = kryt řemenového převodu.
 - Přírubové spojky kupované/vyráběné? Pokud vyráběné, jsou zde velké vruby na přechodu hřidel/příruba.
 - Rozvaděč bude znesnadňovat cirkulaci vzduchu pro chlazení motoru.

odborné komentáře:

- Str. 14 – U rešerše bych očekával více obrázků, patentů konstrukčního uspořádání statorů a rotorů mísičů, jejich typické geometrické parametry.
- Str. 14 – návrh variant – Zde by měly být definovány požadavky na proces a zařízení. Chybí alespoň představa o míře plnění mísiče, typu a velikosti partikulárního materiálu (zda se půjde na jednotky, desítky, stovky mikrometrů...).
- Str.16 – Jelikož se jedná o dělenou komoru, tak z hlediska ucpávkového prostoru musí vše lícovat, aby se zamezilo nerovnostem a s tím souvisejícím vydíráním ucpávky. Z detailu ucpávky na výkrese (příloha č.2) mi pak není jasná konstrukce ucpávky, resp. její montáž k víku statoru mísiče.
- Str.17 – Chybí citace specifických výkonů pro mísení partikulárních látek.

- Str.23 - Nebylo by možné umístit elektromotor s převodovkou přímo pod mísič? Zdá se, že by bylo vertikální uspořádání řemenového převodu jednodušší na krytování a zároveň by ventilátor elektromotoru nebyl zastíněn elektro-rozvaděčem.
- Str.26 – Držel bych se buď výpočtu podle knihy, nebo podle software, hlavně nekombinovat. Osobně bych doporučil software, který pracuje s aktuálními typy a profily řemenů a jejich únosnostmi.
- Str.41 – Jaký je materiál šroubů? Není definován, nicméně práce pracuje s dovoleným napětím.

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.

Posuzovaná bakalářská práce se zabývá návrhem laboratorního zařízení pro mísení partikulárních látek s horizontální stacionární komorou. Na základě rešerše bylo úkolem studenta navrhnout laboratorní zařízení ve formě návrhového výkresu. Jedná se tedy o typickou úlohu pro absolventa 4letého bakalářského studijního programu Strojírenství. Koncepční uspořádání je z mého vhodné pro provoz v laboratoři, řešení je rovněž správné z projekčního, pevnostního i konstrukčního hlediska.

Při evaluaci práce jsem si kladl základní otázku: „Stačí tento podklad konstruktérovi k realizaci a je zařízení vyrobitelné“. Ano, zařízení lze vyrobit po upřesnění určitých detailů a doplnění informací. Práce obsahuje řadu technických nedostatků, např. chybí volba materiálu statoru a rotoru mísiče včetně informací o mechanických a technologických vlastnostech, neúplný výpočet řemenového převodu, neúplnosti v návrhových výkresech (např. chybí kóty geometrie míchadla), atd. Předložená diplomová práce splňuje všechny požadavky kladené na bakalářské práce ČVUT.

Vzhledem k odborné úrovni práce a pečlivosti zpracování ji proto hodnotím klasifikačním stupněm

C - dobře.

Otázky k obhajobě:

1. Jaké materiály budou v zařízení míseny, typ a velikost částic?
2. Jaká je míra plnění takovýchto mísičů?
3. Z jakého materiálu je vyrobena nádoba a rotor mísiče? Zdůvodněte prosím volbu materiálu ČSN 17 022 pro čepy s důrazem na jeho technologické vlastnosti (obrobitelnost, svařitelnost).
4. S uvažováním účinností jednotlivých komponent pohonu jste zvolil výkon elektromotoru 2.2 kW. Je tato hodnota dostatečná vzhledem ke ztrátám výkonu způsobených zadíráním stlačované ucpávky nebo např. při rozběhu elektromotoru s materiálem naplněnou komorou?
5. Jaký typ ložisek s jakou únosností je uvažován? Výpočtový model hřídele (např. obr.15) uvažuje bodě A radiální ložisko, v bodě B radiálně-axiální ložisko. Jak toto řešeno v konstrukci? Řešení uložení v ložiskovém domku není diskutováno a na výkrese mísiče (příloha č.2) není toto řešení uvedeno.
6. Popište prosím postup montáže a demontáže míchadla.

Datum: 28.8.2017

Podpis: doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.