

Posudek diplomové práce „Centrální odsávání a nesoučasnost chodu obráběcích strojů“

Diplomant: Josef Ibl

Oponent: Pavel Vybíral

Ústav techniky prostředí, Fakulta strojní ČVUT v Praze

Zadání práce

Cílem práce bylo na úrovni projektové studie na případu strojů v obrobně litiny uvést výhody a nevýhody centrálního odsávání od strojů s předpokladem nesoučasnosti chodu až 50 %. Dále s použitím komory o stálém statickém tlaku navrhnout způsob odsávání s libovolnou kombinací odstávky až 50 % strojů.

Shrnutí práce

Diplomant v úvodu na základě zadaného umístění strojů v hale navrhl potrubní síť a popsal teorii výpočtu tlakových ztrát. Pak se již věnoval výpočtu tlakových ztrát a regulace u centrálního odsávání, kde nejprve provedl výpočet pro 100% současnost chodu strojů. Dále provedl rozbor možnosti nesoučasnosti chodu strojů a výpočet pro alternativu 30% nesoučasnosti chodu strojů.

V další části se věnoval zajímavé koncepci použití směšovací komory se stálým statickým tlakem. Stručně popsal funkci systému, navrhl směšovací komoru a umístění komory v hale a provedl výpočet pro 100% současnost chodu strojů. Nakonec zhodnotil možnosti nesoučasnosti chodu strojů.

Poslední část práce se věnuje návrhu ventilátoru včetně stručné teorie. Práce je uzavřena poměrně rozsáhlým závěrem, který je do určité míry i diskuzí.

Zhodnocení diplomové práce

Téma práce patřilo mezi náročnější s rozsáhlou výpočtovou částí. Diplomant zvolil správný postup řešení a prokázal velmi dobrou orientaci v problematice. Práce je zpracována jasně a přehledně. Je přiměřeně stručná, ovšem v několika případech by bylo vhodné podrobnější vysvětlení.

Jazyková úroveň je výborná, text je srozumitelný a čtivý. Formální úroveň je rovněž na vysoké úrovni, s několika připomínkami. Použité zdroje jsou citovány správně. Jednotlivé nedostatky jsou uvedeny v následujících připomínkách.

Připomínky k diplomové práci

K práci mám tyto připomínky:

- V seznamu použitého značení nejsou uvedeny některé veličiny (např. kin. viskozita, Re , ztrátové koeficienty, úhel kolene potrubí aj.), dále by bylo vhodné uvést i jednotlivé indexy, třebaže jsou pak vysvětleny v textu. Ke značení veličin se váže i připomínka, že tlakové ztráty, které se běžně označují Δp_z (+ případně v indexu další určující označení), jsou v teoretické části označeny správně Δp_z , ale potom v celém textu značeny P (+ s označením v indexu). Například třecí tlakové ztráty jsou značeny

- P_D , kdy tento symbol nejenže není v seznamu veličin, ale hrozí i záměna s dynamickým tlakem. Velmi bych doporučil držet se zavedeného označování.
- Formální připomínka týkající se celého textu je velikost písma u názvů tabulek a obrázků, která je zbytečně malá.
 - V kapitole 2. Návrh centrálního odsávání bych kromě obrázku uvítal byť i jen velmi stručný popis systému odsávání.
 - U obrázků odsávací sítě nerozumím tomu, proč rozbočky jsou nazývány „check point“.
 - U obr. 14 – Moodyho diagramu by popisky mohly být v českém jazyce.
 - V kap. 3.3.3 „Odsávací hadice od strojů“ se uvádí, že pro výpočet tlakové ztráty se uvažuje dvojnásobný souč. tření λ . Bylo by vhodné uvést zdroj, na jehož základě se toto uvažuje.
 - Obecně u všech výpočtů nemá smysl uvádět tlakové ztráty na desetiny Pa, ale měly by se zaokrouhlovat na jednotky Pa.
 - V kap. 4.1. „Výpočet hlavní větve pro 100% současnost chodu strojů“ se na str. 20 uvádí pro součinitel ξ_{7b} a součinitel ξ_{6p} „stanovení součinitele třecí tlakové ztráty ...“. Jedná se ovšem o součinitele místní tlakové ztráty. Dále v textu je již při výpočtu tlakových ztrát správně uvedeno, že se jedná o místní tlakové ztráty.
 - Formální připomínka pro tab. 6 na str. 22, tab. 16 na str. 31 a tab. 25 na str. 44 – při orientaci tabulek na šířku stránky by orientaci měly odpovídat i názvy veličin, které jsou však nesmyslně pootočené o 90° .
 - U tab. 7 na str. 23 a u tab. 17 na str. 32 je už nejasný název „Vypočtené hodnoty pro jednotlivé...“. Jedná se o hodnoty čeho? A bylo by také vhodné sjednotit názvy veličin uvedené pomocí symbolů a názvy veličin uvedené slovně, aby se nevyskytovaly „veličiny“ jako „Kolena boční“ (Pa) a „Kolena přímá“ (Pa). U koeficientu P pro výpočet součinitele místní tlakové ztráty na základě tab. 5 by bylo v poznámce vhodné uvést, jak byly získány hodnoty, které nejsou přímo v tabulce.
 - V kap. 5 „Možnosti nesoučasnosti chodu strojů“ by bylo žádoucí ukázat např. v tabulce, proč které stroje jdou/nejdou vypnout při daných nesoučasnostech na základě poklesu rychlosti pod danou mez.
 - V grafu na obr. 9 na str. 29 a rovněž v grafu na obr. 17 na str. 48 pro závislost rychlosti proudění v potrubí na nesoučasnosti chodu strojů by bylo vhodné ozřejmit jednotlivé body v grafu a uvést kombinace zapnutých strojů, pro které byly získány.
 - V kap. 7.2 „Princip funkce komory stálého statického podtlaku“ se u vysvětlení veličin k obr. 12 uvádí pro veličinu P_z pojem „ztrátový tlak“ (rovněž uvedeno v seznamu použitého značení). Tento pojem je nesprávný, správně je to tlaková ztráta.
 - Tab. 23 na str. 38 má nepřesné označení „Hodnoty jednotlivých větví vstupujících do komory“, ovšem jde o hodnoty příslušející sběrným odsávacím místům a ne větvím vstupujícím do komory. Větve jsou znázorněny až na obr. 15.
 - V kap. 7.3 „Návrh komory stálého statického podtlaku“ jsou zvoleny rozměry komory. Bylo by dobré objasnit, na základě čeho. Dále se uvádí, že je třeba vložit rozrážecí kotouče. Opět, bylo by vhodné uvést, jak byly zvoleny tyto kotouče, ukázat schéma komory s těmito kotouči a umístěním čidla statického tlaku.
 - V kap. 9.3 „Volba ventilátoru pro komoru stálého statického tlaku“ není jasné, proč pro 50% současnost chodu strojů byla uvažována zrovna ztráta 550 Pa, když při 100% současnosti chodu byla uvažována 1500 Pa.
 - U volby ventilátoru se uvádí: „Na stránkách výrobce jsem našel ventilátor...“ Ovšem není už v textu uvedeno, jakého výrobce, ani typ nebo označení vybraného ventilátoru a určité údaje jsou pouze v charakteristice, kdy výrobce není zřejmý.

- Charakteristiky vybraného ventilátoru jsou vztaženy k hodnotám statického tlaku, zatímco v teoretické části je uvedena a popisována charakteristika s použitím celkového tlaku. Bylo by vhodné vysvětlení rozdílu.
- Kap. 10 „Závěr“ je dosti dlouhá a je spíše diskuzí. Bývá zvykem, že závěr je ve formě stručného shrnutí. Navíc se v Závěru opakují obr. 9 a 17 (zde pod novými čísly jako obr. 21 a 22), které jsou již diskutovány v textu.

Celkové zhodnocení a klasifikace diplomové práce

Zadání diplomové práce bylo splněno v plném rozsahu a diplomová práce má velmi dobrou úroveň. Vzhledem k náročnosti zadání, zpracování a výše zmíněným připomínkám ji hodnotím klasifikačním stupněm **B (velmi dobře)**.

V Praze dne 3.8. 2022


Pavel Vybíral

Otázky pro obhajobu:

- 1) Na základě čeho byly zvoleny rozměry komory stálého statického podtlaku a jaké budou rozrážecí kotouče? Naznačte schéma komory s těmito kotouči a umístěním čidla statického tlaku.
- 2) Vysvětlete rozdíl mezi charakteristikou ventilátoru s použitím celkového tlaku a s použitím statického tlaku.