

Posudek diplomové práce „Regulace odsávací vzduchotechnické sítě při nesoučasném chodu strojů“

Diplomant: Tomáš Čihák

Oponent: Pavel Vybíral

Ústav techniky prostředí, Fakulta strojní ČVUT v Praze

Zadání práce

Cílem práce bylo na úrovni projektové studie porovnat možnosti regulace odsávací vzduchotechnické sítě od obráběcích strojů při nesoučasnosti chodu strojů až 50 % s koncepcí použití směšovací komory se stálým statickým tlakem. Dále uvést možnosti využití tepla v odsávaném vzduchu k řešení větrání haly při dodržení pravidel o maximální koncentraci znečišťující látky.

Shrnutí práce

Diplomant v úvodu na základě zadaného umístění strojů v hale navrhl potrubní síť a stručně popsal teorii výpočtu tlakových ztrát. Pak se již věnoval výpočtu tlakových ztrát a regulace u centrálního odsávání. Postupně zhodnotil vybrané alternativy při šesti úrovních současnosti chodu strojů (v rozsahu od 100 % do 44 %) a na vybraném úseku potrubní sítě ukázal pokles rychlosti v závislosti na současnosti chodu strojů.

V další části se věnoval zajímavé koncepci použití směšovací komory se stálým statickým tlakem. Stručně popsal funkci systému a provedl návrh směšovací komory včetně rozrážecích kotoučů uvnitř komory a umístění komory v hale. Dále provedl výpočet tlakových ztrát potrubí a stručně naznačil systém regulace.

V poslední části práce bylo posuzováno větrání haly. Diplomant stanovil tepelné zisky haly a při neznalosti množství produkovaného prachu určil orientační množství vzduchu potřebného k větrání jako objem potřebný k odvodu tepelné zátěže. Dále již jen stručně zhodnotil možné větrací systémy a ideově navrhl systém větrání haly se systémem zpětného získávání tepla a odsáváním od strojů vedeným přes průmyslový filtr.

Zhodnocení diplomové práce

Téma práce patřilo mezi náročnější s rozsáhlou výpočtovou částí. Diplomant zvolil správný postup řešení a prokázal dobrou orientaci v problematice. Práce je zpracována jasně a přehledně.

Formální a jazyková úroveň je dobrá. Text je srozumitelný, občas se ovšem vyskytují nejasné a neobratné formulace, v textu se objevilo i několik pravopisných chyb.

Použité zdroje jsou citovány většinou správně, u citace vzorců je nadbytečné uvádět stránku citovaných skript, naopak je vhodné uvádět odkaz přímo u převzatých obrázků apod.

Připomínky k diplomové práci

K práci mám několik více, či méně zásadních připomínek. Mezi zásadnější z hlediska provedení diplomové práce patří, že obecně jsou závěry velmi stručné a bylo by vhodné je doplnit zejména z hlediska systému regulace, měření veličin a regulačních zákroků. V práci chybí popis či rozbor regulace s měnící se nesouměrností chodu strojů, kdy se navíc ještě odsává vzduch z haly pro účely větrání.

Např. v kapitole 7., která je závěrem části týkající se systému s komorou stálého statického podtlaku, je poprvé zmínka o tom, že aby se zajistila širší variabilita, je odvod ze směšovací komory veden dvěma potrubními cestami. Zde by bylo vhodné širší vysvětlení, popis, provedení atd.


Další připomínky jsou:

- v kapitole 1. na str. 10 a 11 jsou uvedeny pouze součinitelé tlakové ztráty, jedná se však o součinitele místní tlakové ztráty.
- v celém textu není sjednoceno označování tlakových ztrát – $P_z \times \Delta P_z$.
- v kapitole 3.2 není jasné, co je míněno tím, že „třecí ztráty se akumulují“.
- v kapitole 4.1 nejsou sjednoceny termíny přímý chod a přímý průchod.
- v názvu kapitoly 4.2 je „výpočet tlakových ztrát potrubím...“, správná formulace je výpočet tlakových ztrát v potrubí.
- v kapitole 4.2.1 v tabulce 8 na straně 20 (a analogicky v tabulkách 12, 16, 20, 24 a 28) není ve 12. sloupci uvedeno, o jaký se jedná součinitel tlakové ztráty.
- v kapitole 4.7.4 je uvedeno, že při 44% současnosti chodu strojů může vzniknout 125 rozdílných situací. Zřejmě to však bude více, i vzhledem k tomu, že stejný počet kombinací je uveden u 56% současnosti chodu strojů v kapitole 4.6.4.
- v kapitole 5. se hovoří o rychlostech „blízkých 8 m/s“ a „méně kritických rychlostech“. Bylo by vhodné tyto velikosti rychlostí blíže specifikovat.
- v kapitole 6.5.1 se uvádí: „do komory stálého statického podtlaku vstupují stejné hodnoty, jaké jsou zadané...“, což je jeden z příkladů nejasné a neobratné formulace.
- v kapitole 6.5.2 a 6.5.3 není sjednoceno označení rychlosti ($V \times W$).
- v kapitole 6.5.5 jsou uvedeny ideální vzdálenosti rozrážecího kotouče. Pak je konstatováno, že tuto vzdálenost není možno uvažovat z prostorových důvodů. Ovšem bylo by vhodné uvést, v jaké vzdálenosti tedy kotouče budou, jak to ovlivní tlakové ztráty, případně zařadit náčrt se schematickým znázorněním kotoučů v komoře.
- v kapitole 6.7.2 se v tabulce 41 opakuje poslední sloupec.
- v kapitole 8.1.1 je uveden odhad zátěže pro osvětlení „1 m² = 5 W/m“, kdy je nesprávně použito znaménko rovnosti a není správná jednotka.
- v kapitole 8.1 je obtížná orientace v indexech u veličin, obecně by bylo vhodné uvést tabulku indexů nebo přímo veličiny s indexy v seznamu označení.
- v kapitole 8.1.3 se uvádí, že bude zapotřebí mít dostatečně účinné filtry, pokud se bude chtít využít oběhový vzduch. Bylo by vhodné filtry blíže specifikovat, navíc v předchozím textu se uvádí, že není známá produkce prachu.

Zhodnocení a klasifikace diplomové práce

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

V Praze dne 2.8. 2018


Pavel Vybíral

Otázky pro obhajobu:

- 1) Vysvětlíte použití dvou potrubních cest ze směšovací komory z hlediska odstávky strojů a regulace.
- 2) Naznačte způsob měření a regulace u navrženého systému větrání haly.