

Posudek diplomové práce „Pneumatic Transport of Flour“

Diplomant: Tomáš Volf

Oponent: Pavel Vybíral

Ústav techniky prostředí, Fakulta strojní ČVUT v Praze

Zadání práce

Cílem práce bylo navrhnout výpočetní metodu pro nízkotlakou a středotlakou pneumatickou dopravu mouky. Dále pro dané množství dopravovaného materiálu a dopravní trasu stanovit celkovou tlakovou ztrátu pneumatické dopravy a vzduchotechnické trasy a navrhnout zdroj sání s regulací. Stanovit optimální průměr dopravního potrubí a dopravní rychlost a poté pro tyto parametry určit výslednou tlakovou ztrátu zařízení.

Shrnutí práce

V teoretické části se práce, která byla vypracována v anglickém jazyce, věnuje popisu obilného mlýna a základnímu popisu a dělení pneumatické dopravy. Dále je uveden obecný popis výpočtu a řešení obecné rovnice tlakového spádu pro nízkotlakou dopravu. Při výpočtu celkové tlakové ztráty je správně použita metoda aditivnosti za předpokladu nízkotlaké pneumatické dopravy.

Pro konkrétní zadání dopravy mouky se diplomant věnuje návrhu pneumatické dopravy a vzduchotechnické části s popisem jednotlivých částí. Určil hlavní větev potrubí a provedl výpočet tlakových ztrát u všech 43 větví. Pro součinitele dopravy byly použity empirické vztahy dle Urbana a Vávry, pro poměrnou rychlost přibližné vztahy dle Vávry. Dále s určitým, vzhledem k poměrně malé tlakové ztrátě akceptovatelným, zjednodušením diplomant stanovil tlakové ztráty vzduchotechnického potrubí za filtrem a vlastního filtru a navrhl ventilátor.

V závěru provedl optimalizaci provozních nákladů pneumatické dopravy, tj. volbu průměru potrubí a optimalizaci rychlosti plynu pomocí fázového diagramu. Také se ještě věnoval popisu modifikované metody aditivnosti pro středotlakou dopravu. Výpočty a výpočetní programy jsou vytvořeny a přehledně uspořádány v programu MS Excel na přiloženém CD.

Zhodnocení diplomové práce

Náročnost tématu práce byla vysoká a zpracování zadaného úkolu s výpočtem pro všechny větve pneumatické dopravy bylo bezpochyby dosti pracné. Diplomant zvolil správný postup řešení a prokázal velmi dobré znalosti a orientaci ve složité problematice. Práce je zpracována jasně, přehledně a působí uceleným dojmem.

Formální a grafická úroveň je dobrá, výtku mám k umístování nadpisů kapitol samostatně na konci stránek a někdy zbytečnému dělení tabulek na dvě stránky. Dále se v textu vyskytují dvě velikosti písma, kromě většího písma na stranách 16-20 je text psán poměrně malým písmem. Také bych uvítal na schématických obrázcích trasy přímo číselné označení jednotlivých tras uvedené v textu, které by usnadnilo orientaci. Obsah je srozumitelný a pokud jsem schopen posoudit anglický text, jazyková úroveň je výborná, až na pár překlepů. Použité zdroje jsou citovány správně.

Připomínky k diplomové práci

K práci mám několik připomínek:

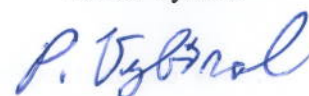
- v seznamu veličin a symbolů chybí některé symboly (např. V_m , V_{ex} , φ , Δp_{ACD} aj.).
- v kap. 3 by bylo vhodné uvést u rozdělení pneumatické dopravy na vysoko, středně a nízkotlakou s rozsahy tlakových ztrát, podle kterých je dělena.
- v kap. 3.1 neodpovídá popis uzavřeného systému (umístění filtrů) schématu na obrázku.
- v kap. 6.4 „Machine design“ při výběru cyklónů pro jednotlivé trasy jsou některé vybrané cyklóny zbytečně velké a tlaková ztráta se pohybuje mimo optimální oblast 500 – 1000 Pa.
- v kap. 6.4 při návrhu vzduchových uzávěr montovaných přímo pod cyklóny nejsou specifikovány uzávěry pro jednotlivé trasy ani diskutováno napojení uzávěr s obdélníkovým průřezem na cyklóny s kruhovým průřezem.
- v kap. 6.4 u návrhu filtru chybí jednotka ve vztahu (37), symbol veličiny „air-to-cloth ratio“ φ navíc ani není uveden v seznamu. Dále nerozumím, co je myšleno výrazem „value of A/C“ a bylo by dobré specifikovat, jak byla určena tlaková ztráta filtru.
- v kap. 7.2 „System design“ není jasné, jak konkrétně byly stanoveny průměry potrubí v jednotlivých intervalech pro hmotnostní průtoky materiálů.
- v kap. 7.3 chybí v textu jednotka u dynamické viskozity.
- v tabulkách v kap. 7 „System pressure drop calculation“ se uvádí označení příslušné tlakové ztráty vždy stejně dp . Pro snazší orientaci by bylo vhodné sjednotit symboliku v textu a tabulkách nebo alespoň uvést příslušné označení (např. Δp_{f2} , Δp_{a1} atd.) u popisu tabulek.
- v kap. 8.2 „Pressure source design“ by byl vhodný převod průtoku na jednotku shodnou s jednotkou v diagramech.

Zhodnocení a klasifikace diplomové práce

Zadání diplomové práce bylo splněno v plném rozsahu a diplomová práce má výbornou úroveň. Vzhledem k náročnosti zadání, pracnosti práce a výše zmíněnému zhodnocení ji i přes několik připomínek hodnotím klasifikačním stupněm **A (výborně)**.

V Praze dne 14.8. 2017

Pavel Vybíral



Otázky pro obhajobu:

Vysvětlete výběr cyklónů pro jednotlivé dopravní trasy dle závislosti na obr. 15 a vzhledem k doporučeným hodnotám tlakové ztráty.

Na základě čeho byla stanovena tlaková ztráta filtru 1500 Pa a co znamená výraz „value of A/C“ u návrhu filtru?