

# Posudek diplomové práce „Studie středotlaké pneumatické dopravy popílku“

Diplomant: Libor Štengl

Oponent: Pavel Vybíral

*Ústav techniky prostředí, Fakulta strojní ČVUT v Praze*

## Zadání práce

Cílem práce bylo navrhnout výpočetní metodu pro středotlakou pneumatickou dopravu popílku. Dále pro dané množství dopravovaného materiálu a dopravní trasu určit optimální průměr dopravního potrubí a dopravní rychlost. Pro tyto parametry pak stanovit výslednou tlakovou ztrátu a doporučit vhodný typ podávače.

## Shrnutí práce

V teoretické části, kdy byly zejména využity výukové materiály vedoucího DP, se práce věnuje obecnému popisu pneumatické dopravy, stanovení tlakových ztrát při pneumatické dopravě a optimalizaci dopravy.

Pro konkrétní zadání středotlaké pneumatické dopravy je použita modifikovaná metoda aditivnosti s korekcí na postupné urychlení plynu a materiálu pro výpočet tlakové ztráty. Poté byla provedena optimalizace průměru potrubí dopravní trasy a volba optimální dopravní rychlosti. Na závěr byla stanovena výsledná tlaková ztráta a vybrán průtokový podávač.

## Zhodnocení diplomové práce

Náročnost tématu práce byla poměrně vysoká. Diplomant zvolil správný postup řešení a prokázal velmi dobré znalosti a orientaci ve složité problematice. Práce je přiměřeně stručná, je zpracována jasně, přehledně a působí uceleným dojmem.

Formální a grafická úroveň je výborná. Text je srozumitelný, jazyková úroveň je velmi dobrá. Použité zdroje jsou citovány správně, jejich množství je poměrně malé, nicméně je pravda, že se jedná o úzce specializovanou oblast techniky prostředí.

## Připomínky k diplomové práci

K práci mám několik připomínek:

- v kapitole 3.1 se uvádí, že „v rovnici (3.2) se vyskytuje neznámá veličina  $\beta$ “. Bylo by vhodné ji pojmenovat, navíc v seznamu veličin se uvádí s indexem  $v$ .
- v kapitole 3. „Výpočet tlakových ztrát při pneumatické dopravě“ je rovnou popisováno řešení pohybové rovnice pro šikmou dopravu, bylo by logické se stručně zmínit nejdříve o řešení pro horizontální a vertikální dopravu.
- v kapitole 5.1 je uvedena na obr. 5.3 závislost příkonu zdroje dopravního vzduchu na průměru trasy, v textu se přitom hovoří o výkonu. Také by bylo dobré stručně diskutovat stlačitelnost vzduchu.
- na str. 36 při výpočtu součinitele polohy oblouku je nejasné, proč je uvedeno „oblouk odpovídající poloze  $V$ “.
- na str. 37 při výpočtu na postupné urychlení plynu a materiálu (bod 20) a 21)) je při výpočtu použita střední hustota  $((\rho_1 + \rho_2)/2)$ , přičemž v teoretické části (vztah 4.1, 4.2) je pro výpočet použita hustota na počátku úseku  $\rho_1$ .

- na str. 39 v bodě 6) je chybně uvedeno „Výpočet kinematické viskozity plynu“ místo „Výpočet Reynoldsova čísla“.
- v kap. 6.2.2 v bodě 25) Úprava počátečního tlaku by bylo vhodné uvést výpočet, resp. tabulku vypočtených hodnot v příloze, tyto údaje pak nejsou k nalezení ani v excelovském souboru na přiloženém CD. Stejná připomínka platí i pro optimalizaci průměru potrubí dopravní trasy a volbu dopravní rychlosti, třebaže konečné výsledky působí důvěryhodně.
- v kap. 8 „Výpočet tlakové ztráty trasy pneumatické dopravy po optimalizaci parametrů“ je trochu nejasné, jak byla zvolena hodnota počátečních tlaků, navíc stejně jako u předchozí připomínky chybí hodnoty pro mezivýpočet tlakové ztráty a je uvedena tabulka hodnot až pro závěrečný výpočet.
- v kap. 9.1 je do výpočtu rovnou dosazena sypná hmotnost provzdušněného materiálu, když ve vstupních parametrech úlohy v tab. 6.1 tento údaj uveden není. Není tedy jasné, jak byla tato hodnota získána.
- v kap. 9.1 se po určení výšky gravitační komory dále uvádí, že „v praxi je potřeba také určit další parametry a dimenze jednotlivých částí podáváče materiálu“. Bylo by vhodné stručně charakterizovat tyto další parametry.
- v Příloze č. 1 a 4 v tabulce pro výpočet ztrátového součinitele oblouku by bylo přehlednější u úseků, které neobsahují oblouk, uvést toto jasně v poznámce.

#### 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:

Jak byla stanovena sypná hmotnost provzdušněného materiálu pro návrh výšky gravitační komory průtokového podáváče?

Proč je při výpočtu na postupné urychlení plynu a materiálu (str. 37, bod 20),21)) použita střední hustota  $((\rho_1 + \rho_2)/2)$ , přičemž v teoretické části (vztah 4.1, 4.2) je pro výpočet použita hustota na počátku úseku  $\rho_1$ ?

Vysvětlete označení polohy oblouku „V“ na konci úseku 1 v kap. 6.2.1 v bodě 9).