

Posudek bakalářské práce

Autor: Petr Kohout
Název BP: Měření průtoku vody v soustavě paralelních trubek
Číslo BP: 3-TZSI-2023

1) Cíl práce

Dle zadání bylo úkolem v teoretické části zpracovat přehled metod měření průtoku tekutin v potrubí. Úkolem experimentální části bylo provést kalibraci použitých průtokoměrů a změřit jejich odporovou charakteristiku. Těmito průtokoměry pak změřit distribuci průtoku vody v soustavě paralelních trubek.

2) Obsah práce:

Práce má dvě hlavní části – část rešeršní a část experimentální.

V rozsáhlé rešeršní část po definici a vysvětlení použitých základních fyzikálních veličin popisuje autor principy a typy průtokoměrů.

Experimentální část je rozčleněna do tří částí. V první části je uveden popis použitých průtokoměrů a kalibrační tratě, postup kalibrace a její výsledky. V druhé části je popis měřicí tratě na měření tlakových ztrát a postup jejich měření s vyhodnocením a výsledky. Třetí část obsahuje popis tratě s registrem paralelních trubek, postup měření distribuce průtoku jednotlivými trubkami a výsledky.

3) Připomínky:

Formální:

- čeština obsahuje 7. pád, není proto zapotřebí jej opisovat germanismem „pomocí“, kterým autor přímo *hýří*, dokonce jej používá namísto druhého pádu. Neměříme *pomocí přístroje*, nýbrž *přístrojem*, veličiny nepočítáme *pomocí rovnice* ale *z rovnice*

- popisky v některých obrázcích (25, 31) jsou psány značně neurovnaným rukopisem, nyní přece není žádný problém napsat popisky počítačem

- nadpis kapitoly 3.1 a 3.2 má začínat slovem *Princip* ...

- na str. 61 jsou komentovány směrodatné odchylky naměřených výsledků, opakovaně je však použit název *rozptyl*. *Rozptyl* ale není synonymum pro směrodatnou odchylku i když je mezi nimi matematická závislost

Celkové:

- rešeršní část je příliš rozsáhlá, je zde řada nepodstatných informací (např. že Venturiho trubice byla vynalezena v r. 1797), text je často rozvláčný, poněkud zamlžující vlastní princip – např. na str. 33 lze místo celého odstavce popisu vyjádřit podstatu lapidárně: *pracuje na principu $Q=m.c.\Delta t$*

- přehled měřicích metod svědčí o tom, že autor nastudoval značný objem literatury, uvádí v práci množství typů průtokoměrů, uvedené strukturování jejich principů však není příliš vhodné (kapitola 2.2). Kromě měřidel objemových jsou totiž hlavní skupinou průtokoměry založené na seškrčení průřezu, kam patří např. plovákové či deformační průtokoměry uvedené jako samostatné kategorie. Lepší náhled na klasifikaci typů by autor získal prostudováním některých základních technických norem (hlavně ČSN EN 24006 *Měření průtoku tekutin v uzavřených profilech – Terminologie* a pak skupiny norem ČSN EN ISO 5167 *Měření průtoku tekutin* ...)

- autor místy volně fabuluje – u clony požadavek na ostré hrany rozhodně není *z důvodu tlakových ztrát* (str. 20), kruhový tvar nemá clona proto, *že umožňuje minimalizaci dotyku plochy s tekutinou* (tamtéž)

- ke způsobu a výsledkům kalibrace nemám připomínek, jen mi není jasné proč autor zdůrazňuje jako *značnou výhodu* možnost nahrání kalibračních konstant do převodníku, když této *značné výhody* nevyužije, jak vyplývá ze str. 51

- k měření charakteristik tlakových ztrát průtokoměrů též nemám připomínek, stálo by však zato z výsledků *vypíchnout*, že v aproximačních rovnicích charakteristik činí lineární člen (velmi) okrouhle 1/10 členu kvadratického

- ve výsledcích měření distribuce průtoku v systému paralelních trubek jsou poněkud velké odchylky a nepředpokládané rozdělení (u průtokoměru „A“ bych očekával větší průtok). Ani rozdělení průtoku do jednotlivých větví v závislosti na celkovém průtoku nevykazuje nějaký zřejmý trend. V komentáři ale není zmíněna žádná vysvětlující hypotéza (?nestabilita přechodového proudění?).

Detailní:

str. 14, kapitola 2.3.2: viskozita i hustota kapalin s rostoucím tlakem neklesá, nýbrž (nepatrně) roste

str. 17: průtokoměr s vloženým termoanemometrem není hmotnostní.

Otázka k obhajobě:

provést diskusi výsledků kapitoly 7.4 s vytipováním možných vlivů a příčin.

4) Celkové hodnocení práce:

Bakalářská práce splňuje zadání, rozsah práce splňuje, či spíše překračuje, požadavky na BP.

Práce je zpracována přehledně. Vznesené připomínky jsou podružného charakteru a nemají zásadní vliv na kvalitu práce.

práci navrhuji hodnotit práci stupněm A (výborně).

Praha, srpen 2023 Ing. Luděk Mareš