**Laboratórne cvičenie č. 2**

**Meno:** Matej Pošefko

**Spolupracovníci:** Lenka Toporová , Martin Kušnír, Samuel Novák

**Dátum:** 16. 10. 2015

**Téma:** Určenie výtokovej rýchlosti vody

**Úloha:** 1. Určenie výtokovej rýchlosti vody z Bernoulliho rovnice

 2. Určenie výtokovej rýchlosti vody z rovnice spojitosti

**Pomôcky:** voda, pravítko (dĺžkové meradlo), posuvné meradlo, nádoba s malými otvormi na boku, nádoby na zachytávanie vody, stopky

**Teoretická časť:**

$S\_{1} $- plocha širšieho prierezu (vrchu nádoby)

$S\_{2} $- plocha otvoru, z ktorého vodu vypúšťame

$h\_{1} $– hĺbka, v ktorej sa otvor nachádza pod vodnou hladinou

$$S\_{2}$$

$$S\_{1}$$

$$h\_{1}$$

Výtokovú rýchlosť kvapaliny vypočítame podľa vzorcov:

Z rovnice spojitosti:$S\_{1}.v\_{1}=S\_{2}.v\_{2}$ , v tejto rovnici $v\_{2}= \frac{S\_{1}. v\_{0}}{S\_{2}}$

 $v\_{0}$ – rýchlosť vody v nádobe s prierezom $S\_{1}$

$v\_{0}=\frac{∆h}{t}$ $∆h= h\_{1 }-h\_{2}$

$$h\_{2}- výška hladiny vody nad otvorom po vypustení vody$$

Z Bernoulliho rovnice: $v\_{2}$= $\sqrt{2.g.h₁}$

**Postup:**

1. Do nádoby s utesnenými otvormi nalejeme určité množstvo vody (34 cm) .
2. Odmeriame výšku vodného stĺpca od otvoru, z ktorého budeme vodu vypúšťať, po hladinu vody.
3. Odmeriame si plochu širšieho prierezu nádoby a veľkosť prierezu otvoru, z ktorého vodu budeme vypúšťať.
4. Uvoľníme zátku a necháme vodu odtekať daným otvorom po dobu 10 sekúnd, potom otvor naspäť utesníme.
5. Postup opakujeme trikrát, stále s rôznou výškou vody, ktorá nám ostala po odtečení, potom namerané údaje zapíšeme do tabuľky.
6. Pomocou vzťahov pre výpočet výtokovej rýchlosti kvapaliny, uvedených v teoretickej časti, vypočítame velkosť výtokovej rýchlosti, ako podľa Bernoulliho rovnice, tak aj podľa rovnice spojitosti.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Bernoulliho rovnica | Rovnica spojitosti |
| P. č. | h1[cm] | $$v₁$$[cm/s] | S1[cm2] | $$S\_{2}$$[cm2] | $$t$$[s] | $$∆h$$[cm] | $$v\_{0}$$[cm/s] | $$v\_{2}$$[cm /s] |
| 1. | 23 | 214 | 50,41 | 0,29 | 10 | 6,65 | 0,665 | 115,5 |
| 2. | 16 | 179 | 50,41 | 0,29 | 10 | 5,5 | 0,55 | 95,61 |
| 3. | 10 | 141 | 50,41 | 0,29 | 10 | 5,1 | 0,51 | 88,45 |

**Tabuľka:**

**Záver:**

Cieľom laboratórneho cvičenia bolo určenie výtokovej rýchlosti vody dvoma spôsobmi. Prvým spôsobom bol výpočet z Bernoulliho rovnice (Toricelliho vzorec) a druhým spôsobom z rovnice spojitosti. Výsledná rýchlosť vypočítaná z týchto dvoch vzorcov sa líšila, pretože pri meraní bolo viacero chýb. Povrchy prierezov, nachádzajúce sa v rovnici spojitosti boli namerané nepresne kvôli nepresnosti zmyslov a nepresnosti meracích prístrojov. Vďaka tomu sa trochu výsledok zmenil. Taktiež mohli byť ďalšie chyby spôsobené nepresným meraním času a oneskorením otvorenia a uzavretia otvoru. Reálnejšia rýchlosť je vypočítaná z Bernoulliho rovnice, teda podľa Toricelliho vzorca, lebo tam neboli použité namerané hodnoty prierezov.

Cieľom nášho druhého laboratórneho cvičenia bolo určiť pomocou dvoch spôsobov výtokovú rýchlosť vody. Výpočet z Bernoulliho rovnice , konkrétne pomocou Toricelliho vzorca bol prvým spôosobom. Druhým spôsobom bol výpočet z rovnice spojitosti. Výsledná rýchlosť vypočítaná z týchto dvoch vzorcov sa líšila. Pretože pri meraní bolo viacero chýb, výsledná rýchlosť vypočítaná z týchto dvoch vzorcov sa výraznejšie líšila. Povrchy prierezov, nachádzajúce sa v rovnici spojitosti boli namerané nepresne Kvôli nepresnosti zmyslov a nepresnosti meracích prístrojov mohli byť povrchy prierezov, nachádzajúce sa v rovnici spojitosti namerané nepresne. Výsledok bol vďaka tomu trošku pozmenený. Ďalšie chyby boli spôsobené napríklad nepresným meraním času a oneskoreným otvorením a uzavretím otvoru. Rýchlosť vypočítaná z Bernoulliho rovnice je reálnejšia teda podľa Toricelliho vzorca, lebo tam neboli použité namerané hodnoty prierezov, ktoré môžu byť nepresné.