

Tallinna Tehnikaülikool

Füüsikainstituut

Üliõpilane: Paul Taklaja

Teostatud:

Õpperühm: GAK-31

Kaitstud: 21.11.02 *W. J. J.*

Töö nr: 28

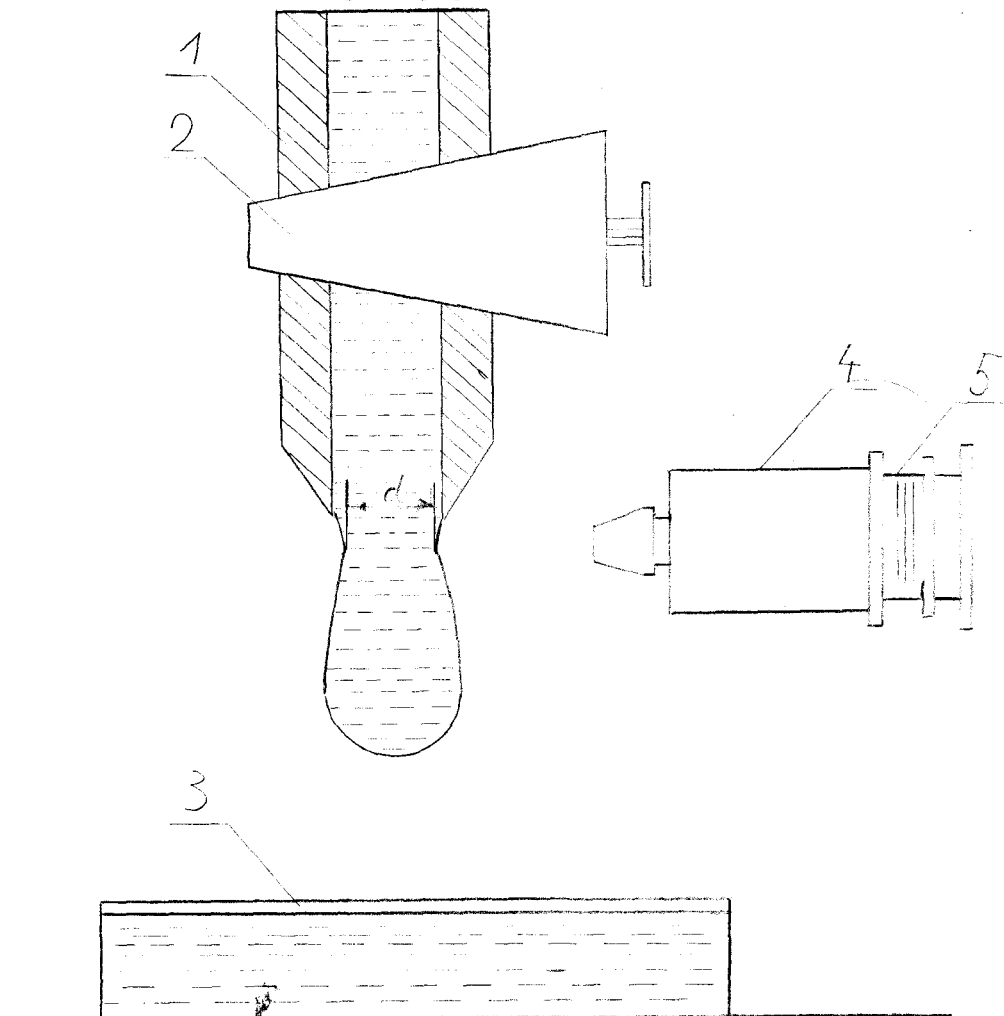
OT allkiri: *J. Taklaja*

Pindpinevus

Töö eesmärk: Vee pindpinevusteguri määramine tilga meetodil.

Töövahendid: Katseseade, vesi, mõõteskaala, tehnilised kaalud.

Skeem



Töö teoreetilised alused

[Pindpinnevus avaldub vedeliku pinna omaduses tõmbuda poole. Seda põhjustavad molekulajõud. Kui vedelikus (gaasis) sees oleval molekulil on teda ümbritsevate molekulide poolt mõjuv hõlbmine jõud võrdne nulliga, siis pinnakihi molekulil mõjuv summaarne jõud on nullist erinev. Erinevst kiire ja tihede poolt jäävate hõlbkondade erinevusest tingitud jõud tõmbavad pinnamolekule vedeliku sisse. Seetõttu on auru molekulide loomisest pinnakihi, s.t. pinna suurendamisel, vaja teha tööd. See töö läheb molekulide potentsiaalse energia suurendamiseks. Molekulide potentsiaalne energia on pinnal suurem kui vedelikus sees.

[Pinnas tasekaalulekus on iga rütmee potentsiaalse energia minimaalne. Seepärast võtab vedeliku pind, kui talle ei mõju välisjõud, kujul, mille juures tema pindala on minimaalne. Yärelitult sarnasel vedeliku pind pingule tämmetatud kalmege. Nagu elotises kalmegeki erinevad vedeliku pinnakihi pinda tõkkutõmbused jõud. Need nimetatakse pindpinnevusjõudkondades ja need mõjuvad pinna pinnatugevust rühm on rühm hõlbeldava pinnaelemendi rühmaga.

[Pindpinnevusjõudusid iseloomustatakse pindpinnevus-
teguriga d , mis on arvuliseelt võrdne ühtlase pikkusega pinnakontuuride mõjuva jõuga:

$$\alpha = \frac{F}{L} \quad (1)$$

kus F on kontuuride pikkusega L mõjuv jõud.

[Antud töös kasutatakse nn. tilga meetod põhineb sellel, et vedelikus tilk eraldub peenikese talle strahkt (joon. 45) siis, kui tilga raskus mg raskus veidi suuremaks pindpinnevusjõust F ($F \approx mg$). Seega võtab valem (1) kujul:

$$\alpha = \frac{mg}{\pi d} \quad (2)$$

kus d on tilga koela läbimõõt tema raskust eraldumise momendil.

±0,005

top

Katse nr.	m ₀ , g	N	m ₀ +m ₁ , g	m ₁ , g	m, g	d _m	d, mm
1	2,5	50	3,8	1,3g	0,026g	4,40	1,729
2	2,5	50	3,8	1,3g	0,026g	4,45	1,749
3	2,5	50	3,8	1,3g	0,026g	4,35	1,710
4	2,5	50	3,8	1,3g	0,026g	4,40	1,730
5	2,5	50	3,8	1,3g	0,026g	4,43	1,747

$$a = 0,393 \text{ mm}$$

$$0,2 \text{ g} - \text{lpv} \quad \Delta m = \sqrt{\left(\frac{2}{3} \text{lpv}\right)^2 + (0,95 \cdot \dots)^2}$$

$$\Delta \alpha = \sqrt{\left(\frac{\partial \alpha}{\partial m} \cdot \Delta m\right)^2 + \left(\frac{\partial \alpha}{\partial d} \cdot \Delta d\right)^2}$$

in 11.02
2020

$$m = \frac{m_1}{50} = 0,026 \text{ g}$$

$$m = 0,026 \pm 0,0033 \text{ g}$$

$$\Delta m = \frac{\Delta m_1}{50} = \frac{\left(\frac{2}{3} \cdot 0,2\right)^2 + (0,95 \cdot 0,1)^2}{50} = 0,0033 \text{ g}$$

$$\bar{d} = \bar{d}_m \cdot a = 4,406 \cdot 0,393 = 1,731558 \text{ mm}$$

$$\Delta d = \sqrt{(\Delta d_m \cdot a)^2 + (d_m \cdot \Delta a)^2}$$

$$\bar{d}_m = \frac{4,40 + 4,45 + 4,35 + 4,40 + 4,43}{5} = 4,406$$

$$\Delta d_m = \sqrt{\left(\frac{2}{3} \cdot 0,005\right)^2 + \left(2,8 \cdot \sqrt{\frac{0,000036 + 0,044 + 0,003136 + 0,000036 + 0,000576}{20}}\right)^2}$$

0,122192608

$$\Delta d_m = 0,122244063 \approx 0,1222$$

$$a = 0,393 \pm 0,0005 \text{ mm}$$

$$\Delta d = \sqrt{(0,1222 \cdot 0,393)^2 + (4,406 \cdot 0,0005)^2} = 0,0480924$$

$$d = 1,7316 \pm 0,04809 \text{ mm}$$

$$\alpha = \frac{mg}{\pi d} = \frac{g}{\pi \cdot d} \cdot m = \frac{mg}{\pi} \cdot d^{-1} = \frac{0,026 \cdot 9,81}{\pi \cdot 1,7316} = 0,46886185$$

$$\Delta \alpha = \sqrt{\left(\frac{g \cdot \Delta m}{\pi d}\right)^2 + \left(-\frac{mg \cdot \Delta d}{\pi d^2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{9,81 \cdot 0,0033}{\pi \cdot 1,7316}\right)^2 + \left(-\frac{9,81 \cdot 0,026 \cdot 0,04809}{\pi \cdot 1,7316^2}\right)^2}$$

$$\Delta \alpha = 0,006091745$$

$$\alpha = (4,69 \pm 0,61) \cdot 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

VASTOS: Lee procedimiento tejer $\alpha = (4,69 \pm 0,01) \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$
Waldberg 95%