

## Методична розробка для профтехучилища електротехнічного профілю, для 10 класів: «Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини методом відривання краплі»

Приведена методика не є новою – але досить проста у повторенні, тому варто її проводити. Є і інші методики визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини, проте саме ця найпростіша у виконанні.

Для експерименту знадобиться:

- склянка на 100 мл, або пластиковий (для напیتків);
- вода дистильована 30...50 мл;
- шприц на 5 мл;
- термометр для рідини;
- зубочистка;
- мікрометр, або штангенциркуль

Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини описаний в підручниках з фізики, проте для фізичного практикуму бажано мати покрокову інструкцію, що і зроблено нижче.

1. наливаємо в склянку 125 мл дистильованої води;
2. вимірюємо температуру води – бажано щоб вода мала температуру 20 °С;
3. виміряємо внутрішній діаметр отвору шприца - вставляємо зубочистку в отвір і робимо замір діаметру зубочистки, записати результат – діаметр отвору рівний 2,1 мм.
4. наберемо в шприц 5 мл дистильованої води, постукати по шприцу, щоб вигнати повітряні бульбашки, натисканням поршня злити 1 мл води – підводимо верхню частину поршня на відмітку «4»;
5. повільно натискуємо поршень і рахуємо кількість крапель води, які утворюються з 2-х мілілітрів води – коли верхня частина поршня буде на відмітці «2», таким чином витече 2 мл води.

Формула для обчислення коефіцієнту поверхневого натягу рідини має вигляд:

$$J = \frac{m \cdot g}{L} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{N \cdot L} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{N \cdot \pi \cdot d}$$

де  $J$  — коефіцієнт поверхневого натягу рідини

$m$  — маса рідини

$g$  — прискорення вільного падіння 9,8 м/с<sup>2</sup>

$\rho$  — густина рідини

$V$  — об'єм рідини

$N$  — кількість крапель

$L$  — довжина кола внутрішньої трубки шприця

$d$  — діаметр внутрішньої трубки шприця

$\pi$  — 3,14

Приклад виконання лабораторної роботи:

$$\begin{aligned} \rho &= 1000 \text{ кг} \cdot \text{м}^3 \text{ (для води)} \\ g &= 9,8 \text{ м/с}^2 \\ V &= 2 \text{ мл} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ л} \\ d &= 2,1 \text{ мм} = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ м} \\ N &= 42 \end{aligned}$$

$$J = \frac{1000 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 9,8}{42 \cdot 3,14 \cdot 2,1 \cdot 10^{-3}} = 0,070707 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \text{ (результат експерименту)}$$

$$J_{\text{води при } 20^{\circ}\text{C}} = 0,073 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \text{ (дані з довідника)}$$

***Різниця між даними, отриманими експериментально і даними довідника невелика.***

Експеримент по визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини методом відривання краплі простий і проводиться за 3...5 хвилин. Процес капання 2 мл води займає 1 хвилину. Шприц необхідно утримувати в одній руці і повільно натискувати «подушечкою» руки – проте кому як зручніше. Якщо трапилось, що замість краплі потекло цівкою, то дослід слід повторити.

В принципі, можливо використати для досліду тільки 1 мл води, але при цьому точність визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини буде меншою. Експеримент можливо проводити і з 3-ма мілілітрами рідини. Бажано також щоб температура рідини була близька до 20 °С.

Цікаво також провести експерименти з іншими рідинами: розчин мильної води, молоко, спирт і визначити коефіцієнт поверхневого натягу для цих рідин і порівняти з даними довідника.

Проведення такого досліду можливе і в домашніх умовах.

Література:

1. Інтернет, автор: Бабин Дмитро Святославович, Методична розробка для профтехучилища електротехнічного профілю, для 10 класів: «Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини методом відривання краплі»

<https://radioelectronics-ur5ydn.jimdofree.com/>

**Автор: Бабин Дмитро Святославович**