

Московский физико-технический институт
(государственный университет)

Лабораторная работа по термодинамике

**Определение коэффициент а поверхностного
натяжения жидкости [2.5.2]**

Талашкевич Даниил Александрович
Группа Б01-009

Долгопрудный
2021

Содержание

1	Аннотация	1
2	Экспериментальная установка	1
3	Ход работы	2
4	Вывод	2

1 Аннотация

Цель работы: 1) определение силы, необходимой для отрыва кольца от поверхности жидкости и расчет по результатам измерений коэффициента поверхностного натяжения; 2) измерение высоты подъема жидкости в капилляре и расчет его диаметра; 3) определение высоты капли жидкости на пластинке и глубины воздушного пузырька под ней; вычисление по результатам измерений коэффициента поверхностного натяжения.

В работе используются: весы Жоли; кольцо на подвесе; штангенциркуль; грузы.

2 Экспериментальная установка

Установка для определения σ (весы Жоли) изображена на (рис. 1). Тонкостенное кольцо A , изготовленное из материала, который хорошо смачивается исследуемой жидкостью, подвешивается на пружине B . Подвеска кольца осуществляется таким образом, чтобы его ось была вертикальна. Пружина B прикрепляется к кронштейну K , жестко связанному со штангой $Б$. Вдоль штанги $Б$ при помощи микрометрического винта $М$ передвигается столик P . На столике устанавливается стеклянная кювета C с исследуемой жидкостью (в нашем случае с водой). Удлинение пружины B (и тем самым силу ее натяжения) можно измерять по имеющейся на штанге $Б$ миллиметровой шкале.

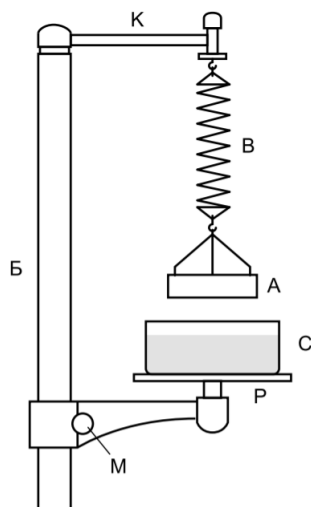


Рис. 1: Схема устройства весов Жоли

Подведем снизу кювету с водой к неподвижно висящему на пружине кольцу так, чтобы кольцо слегка коснулось поверхности воды. При этом вода начнет подниматься по стенкам кольца, а само кольцо несколько втянется внутрь жидкости. Этот эффект можно заметить по небольшому растяжению пружины в момент соприкосновения кольца с поверхностью воды.

Начнем теперь медленно опускать кювету. По мере опускания кольца

пружина будет постепенно растягиваться, пока, наконец, кольцо не оторвется от поверхности воды.

В момент отрыва от воды на кольцо, кроме силы тяжести P , действует сила поверхностного натяжения воды F , которую нетрудно вычислить. «Разрежем» поверхность жидкой пленки, тянущейся из кюветы к кольцу, мысленной горизонтальной поверхностью. Нижняя часть поверхности граничит с верхней по кольцу, ограниченному двумя окружностями – внутренней и внешней, общая длина которых близка к $4\pi R$. С помощью следующей формулы:

$$\sigma = \frac{f}{F}. \quad (1)$$

найдем, что сила поверхностного натяжения F равна

$$F = 4\pi R\sigma, \quad (2)$$

где R – радиус кольца A .

3 Ход работы

3.1 1

4 Вывод

ВЫВОД