

Получение и измерение вакуума

2.3.1

Цель работы:

- о Измерение объёмов форвакуумной и высоковакуумной частей установки
- о Определение скорости откачки системы в стационарном режиме, а также по ухудшению и по улучшению вакуума.

В работе используются: вакуумная установка с манометрами: масляным, термопарным и ионизационным.

Теория

По степени разрежения вакуумные установки принято делить на три класса: 1) низковакуумные — до $[10^{-2}; 10^{-3}]$ торр; 2) высоковакуумные — $[10^{-4}; 10^{-7}]$ торр; 3) установки сверхвысокого вакуума — $[10^{-8}; 10^{-11}]$ торр.

С физической точки зрения низкий вакуум переходит в высокий, когда длина свободного пробега молекул газа оказывается сравнима с размерами установки (а течение газа становится сугубо молекулярным). Сверхвысокий вакуум характерен крайней важностью процессов адсорбции и десорбции частиц на поверхности вакуумной камеры.

Экспериментальная установка

Важные константы:

—о

В данной работе изучаются традиционные методы откачки механическим форвакуумным насосом до давления 10^{-2} торр и диффузионным масляным насосом до давления 10^{-5} торр, а также методы измерения вакуума в этом диапазоне.

Измеряем пройденное расстояние линейкой, а время — секундомером, находим $v_{уст}$. Радиус шарика измеряем горизонтальным компаратором/микроскопом (для каждого шарика измеряем несколько диаметров и берём среднее). Плотность шариков и жидкости — табличные значения.

Опыты проводятся при нескольких температурах в интервале от комнатной до 320 — 330 К.

Для каждой температуры проводим измерения с разными диаметрами шариков.

Построим график в координатах $\ln \eta(T^{-1})$.

Если во всем диапазоне встречающихся в работе скоростей и времён релаксации вычисленные по нашей формуле значения η оказываются одинаковыми, то формула Стокса правильно передаёт зависимость сил от радиуса шарика. Если всё-таки наблюдается корреляция η и r , то нужно использовать формулу:

$$\eta = \frac{2}{9} g r^2 \frac{\rho - \rho_{ж}}{v_{уст}} \cdot \frac{1}{1 + 2.4(r/R)}$$

где R — радиус сосуда.

Ход работы

0. шлёп шлёп и померяли
1. 1-3 по лабнику.
2. Графики:

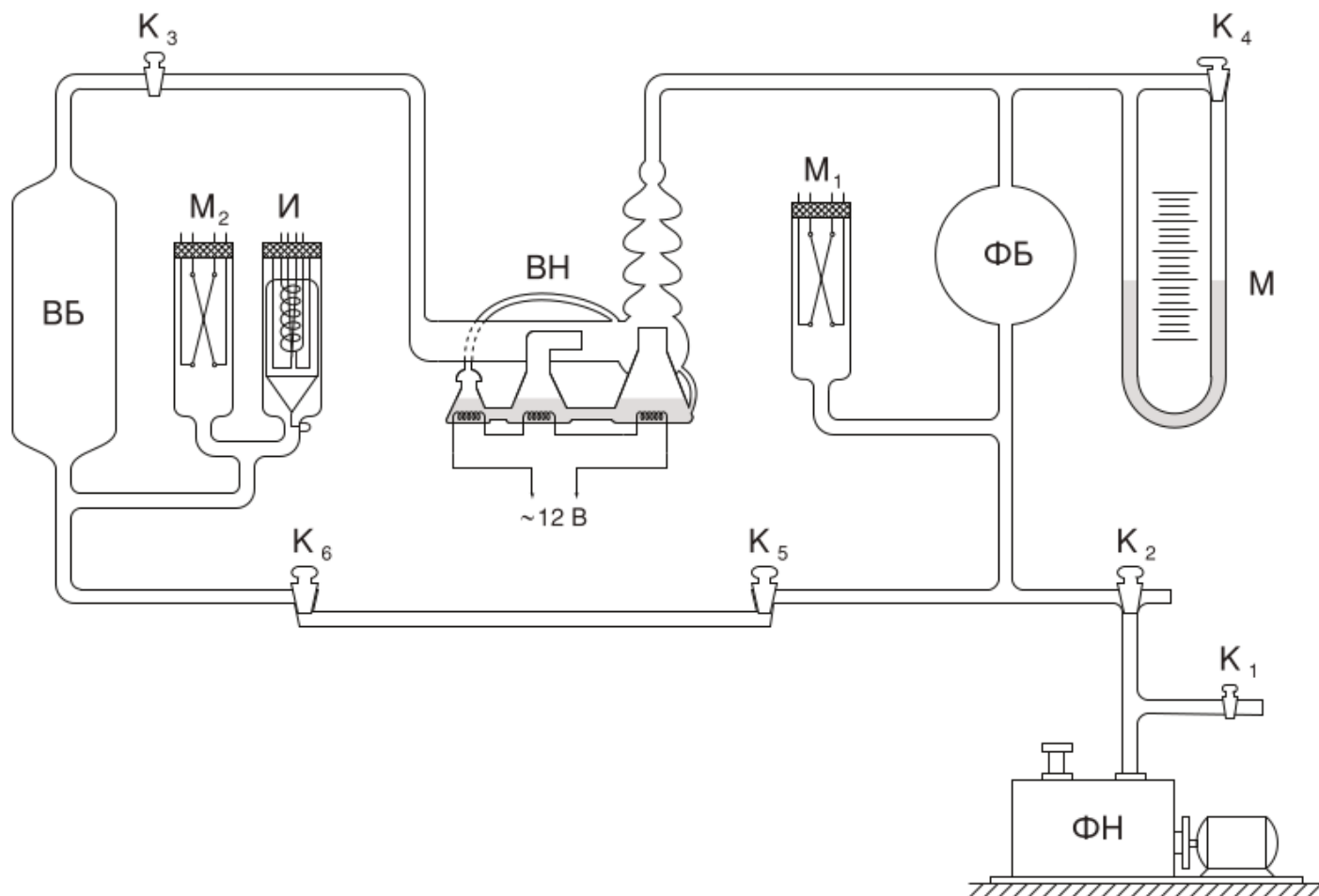


Рис. 1: Схема экспериментальной установки

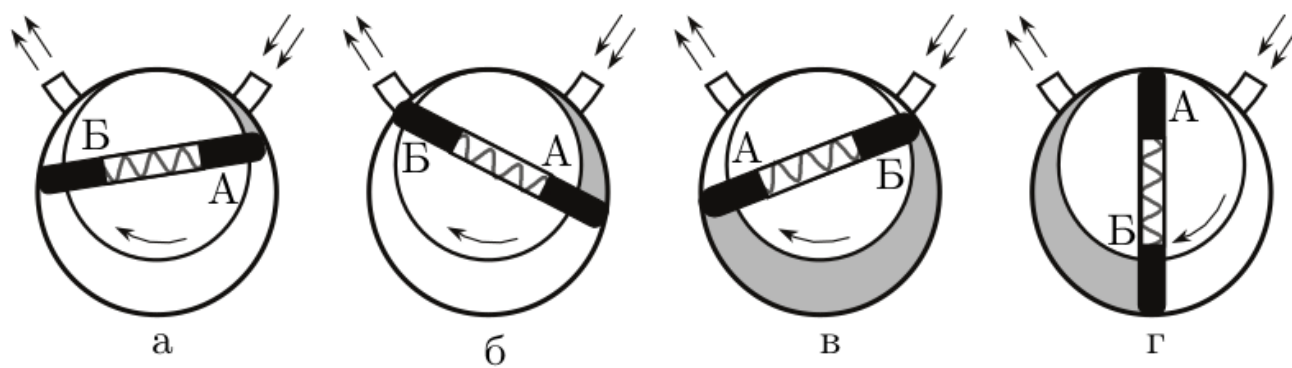


Рис. 2: Схема действия ротационного двухпластинчатого форвакуумного на-соса. В положениях «а» и «б» пластина «А» засасывает разреженный воздух из откачиваемого объёма, а пластина «Б» вытесняет ранее захваченный воз- дух в атмосферу. В положениях «в» и «г» пластины поменялись ролями

3. Энергия ативации:

4. Погрешность:

Вывод

Графики:

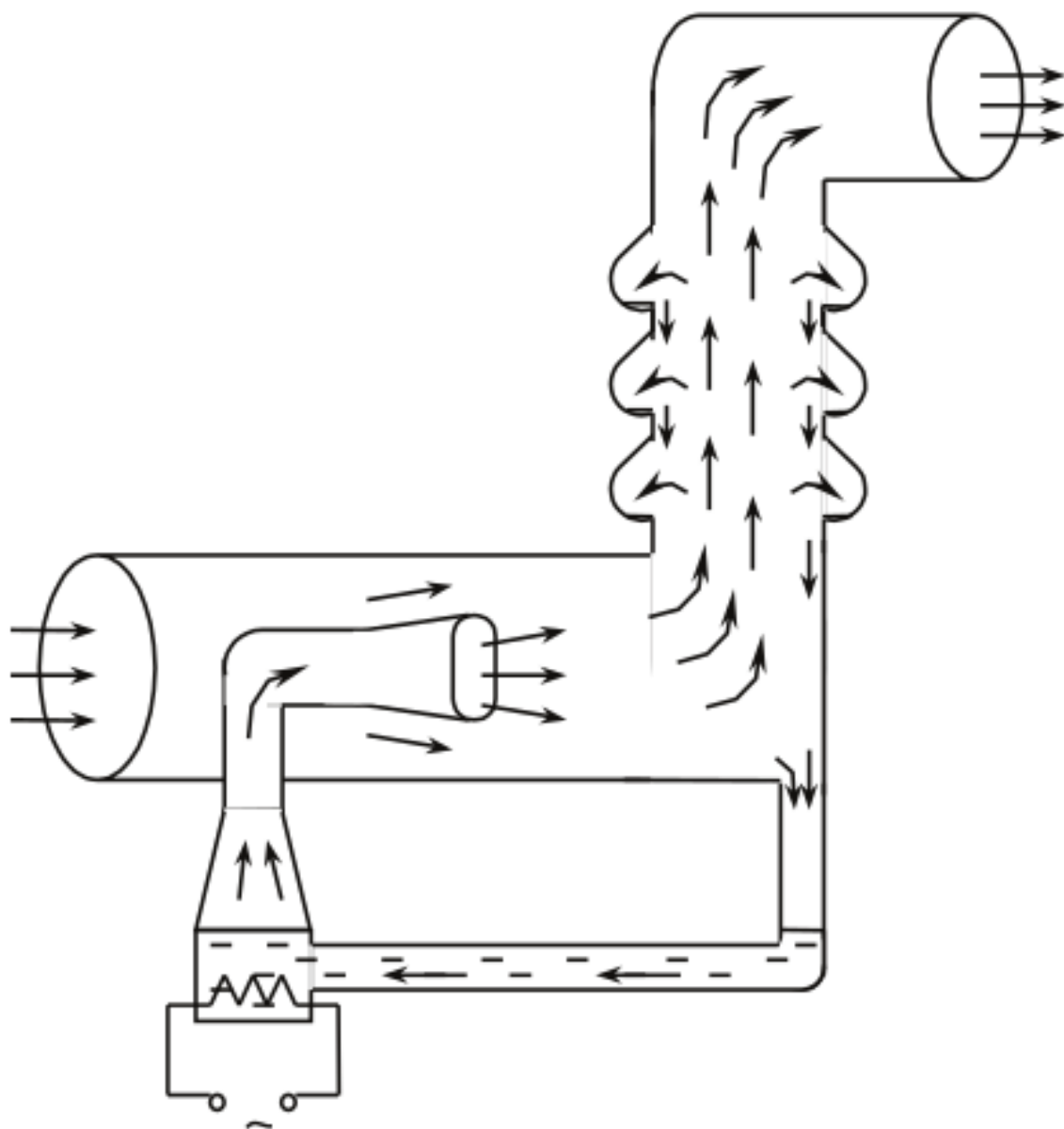


Рис. 3: Схема работы диффузионного насоса