

ИЗМЕРЕНИЕ СВЕРХНИЗКИХ ДАВЛЕНИЙ АДСОРБЦИОННЫМ МАНОМЕТРОМ

Как известно, обычные ионизационные манометры непригодны для измерения давлений порядка 10^{-8} мм рт. ст. и ниже. Для этой цели могут применяться ионизационные манометры специальной конструкции¹.

Авторы реферируемой статьи² предложили для измерения сверхнизких давлений прибор, названный ими адсорбционным манометром, устройство которого основано на совершенно ином принципе.

Число молекул, ударяющихся о некоторую поверхность в единицу времени, пропорционально давлению

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{const} \frac{p}{\sqrt{MT}},$$

где $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ — число молекул, ударяющихся о поверхность в единицу времени, p — давление газа, M — молекулярный вес газа, T — абсолютная температура.

Эти молекулы частично сорбируются поверхностью, и скорость адсорбции также пропорциональна величине давления. Для обнаружения адсорбции можно воспользоваться тем обстоятельством, что малейшие загрязнения поверхности, скажем, вольфрама, заметно меняют работу

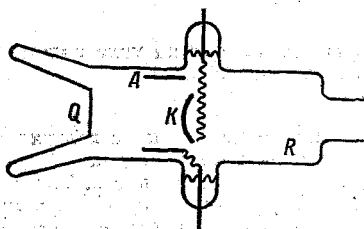


Рис. 1.

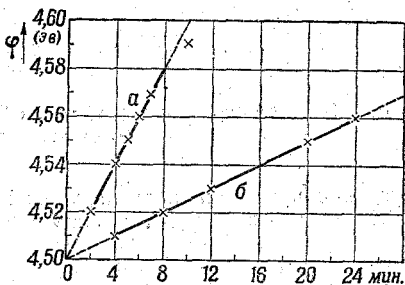


Рис. 2.

выхода электронов с этой поверхности. Если принять, что скорость адсорбции молекул остаточных газов постоянна и что влияние каждой адсорбированной молекулы газа на увеличение работы выхода одинаково, то $\frac{d\phi}{dt}$ пропорционально $\frac{\Delta v}{\Delta t}$, и можно считать, что

$$\left(\frac{d\phi}{dt} \right)_{p=\text{const}} = C,$$

где ϕ — работа выхода электрона с поверхности вольфрама.

Таким образом, можно ожидать, что работа выхода будет линейно зависеть от времени и что тангенс угла наклона прямой будет пропорционален давлению.

На рис. 1 схематически показано устройство адсорбционного манометра, использованного авторами в их работе. Полоска вольфрамовой жести K помещена против кварцевого окошка Q , впаиванного в стекло при помощи переходных стёкол. Через это окошко вольфрамовая полоска освещается светом ртутной лампы, пропущенным через двойной монохро-

матор. Фотоэлектрическим путём, по методу Фаулера, измеряется работа выхода электронов с поверхности вольфрама с помощью вспомогательного цилиндрического электрода A . Постоянство интенсивности излучения во время измерения контролируется при помощи тщательно и многократно калиброванного термостолбика.

На рис. 2 показана экспериментально полученная зависимость работы выхода от времени при давлении 10^{-8} мм рт. ст. (а) и ниже (б). Экспериментальные точки хорошо ложатся на прямые линии вплоть до верхнего предела $\varphi = 4,59$ эв. Экстраполированное значение работы выхода с чистой поверхности вольфрама ($t = 0$) $\varphi = 4,50$ эв совпадает с литературными данными. Для значений $\varphi > 4,59$ эв линейная зависимость $\varphi = f(t)$ нарушается.

Прогревом катода K вольфрамовая полоска очищалась, и измерения повторялись, причём наблюдалась вполне удовлетворительная воспроизводимость результатов.

Описанный метод измерения сверхнизких давлений хотя и не позволяет с высокой точностью измерять абсолютные значения давления, но может оказаться полезным для обнаружения изменения давления в диапазоне давлений ниже 10^{-7} мм рт. ст., когда обычные методы уже не могут быть применены.

Л. Х.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. УФН, XLVI, вып. 3, 425 (1952).
2. M. Seddig und G. Haase, Zeits. angew. Phys., 4, № 3, 105 (1952).