

МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ**ДЕМОНСТРАЦИЯ СВОЙСТВ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ**

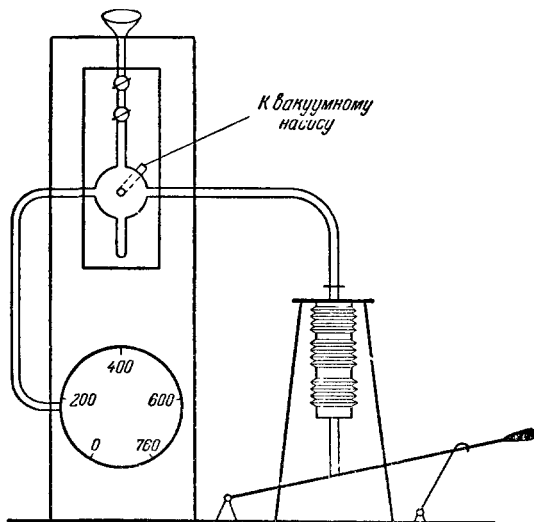
В обычной демонстрации свойств насыщенных паров используется стеклянная трубка со ртутью, в пространстве над которой методом Торричелли создан вакуум. В это пространство с помощью трубки с U-образным кончиком вводится эфир до тех пор, пока образуются насыщенные пары и по понижению уровня ртути фиксируется их давление. Затем трубка наклоняется или погружается в глубокий сосуд со ртутью. Неизменность высоты ртутного столба при этом показывает независимость давления насыщенных паров от их объема. При подогреве паров с помощью пламени наблюдается понижение ртутного столба, что свидетельствует о росте давления с температурой<sup>1</sup>.

В кабинете физических демонстраций Московского университета И. А. Яковлевым и В. С. Егоровым был создан прибор для демонстрации зависимости давления насыщенных паров от температуры. Он представляет собой стеклянную колбу с двумя отводами. Одна трубка присоединяется к вакуумметру, вторая к насосу. Тем самым отпадает необходимость в использовании ртути как для получения вакуума, так и для измерения давления. Подогревая содержащийся в колбе эфир, по показаниям вакуумметра наблюдаем рост давления насыщенных паров. Нами (Томск, Университет) была сконструирована установка, позволяющая продемонстрировать как зависимость давления насыщенных паров от температуры, так и его независимость от объема. Прибор состоит из шарообразной стеклянной колбы с отрезком, запаянным внизу, тремя трубками по «экватору» колбы и четвертой трубки с двумя притертыми кранами сверху.

Верхняя трубка используется для ввода жидкости в колбу. Для этого открывается верхний кран и трубка заполняется жидкостью до нижнего крана. Затем верхний закрывается, открывается нижний и жидкость проникает в колбу; при этом путь воздуху все время прегражден.

Задняя трубка используется для подключения вакуумного насоса (например, ВН-461), левая соединяется с вакуумметром, правая с сильфоном. В приборе используется три спаянных сильфона диаметром 3 см. Сверху сильфоны закреплены в треножнике. Снизу к ним припаян диск, который соединяется с коротким плечом рычага 2-го рода.

Демонстрация проводится следующим образом: насосом откачивается воздух из установки. Сильфон при этом сжимается атмосферным давлением, рычаг поднимается до положения, фиксируемого крючком, накинутым на него. Затем, оперируя кранами, вливают жидкость в отрезок колбы в таком количестве, чтобы после испарения в отрезке оставалась жидкость. Действуя рычагом, растягивают сильфон и увеличивают объем насыщенных паров. Отпустив рычаг, уменьшают объем паров. Давление паров при этом остается неизменным. Затем подогревают колбу горячей ватой, смоченной



в спирту, и отмечают рост давления насыщенного пара. Целесообразно в начале демонстрации провести аналогичный опыт с ненасыщенным паром. Для успеха демонстрации весьма существен выбор жидкости. Эфир, используемый обычно, здесь мало пригоден, так как точный метод измерения давления вместо полукачественного, применяемого в прежней постановке опыта, сразу показывает его недостатки, связанные с резким адиабатическим охлаждением при увеличении объема и наличием в его парах воздуха. При сжатии давление этого воздуха растет, суммарное давление меняется. В установке с вакуумметром при точном определении давления этот эффект проявляется очень заметно, искажая наблюдаемое явление.

Поэтому в нашем приборе применен ацетон, позволяющий избавиться от этого недостатка. Давление насыщенных паров ацетона при комнатной температуре составляет около 200 мм рт. ст., его точка кипения  $56^{\circ}$ , что даст возможность убедительно продемонстрировать основные свойства насыщенных паров. На рисунке изображена схема установки. Она смонтирована на деревянной стойке, вертикальная часть которой имеет высоту 75 см, горизонтальная—длину 70 см. Диаметр шарообразной части колбы 8 см, длина трубки с воронкой и двумя кранами 22 см. Размеры плеча рычага 10 и 60 см соответственно. Совместная длина трех сильфонов 16 см.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. Б. М л о д з е е в с к и й, Лекционные демонстрации по физике, вып. 1. Молекулярная физика и термодинамика, М., Гостехиздат, 1948.

*Б. Ш. Перкальскис*