

НОВЫЙ МАНОМЕТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЙ ОТ 0,1 до 190 мм Hg

Непосредственная регистрация низких давлений (порядка 100 мм Hg и ниже) с помощью обычных записывающих манометров представляет значительные трудности. Приборы этого рода, основанные на механическом действии давления разреженного газа, характеризуются линейной зависимостью между перемещениями пера и величиной измеряемого давления и перестают работать, если последняя слишком мала. При значениях давления, близких к 100 мм Hg, механические погрешности записывающего приспособления (трение, мертвый ход) дают ошибку порядка 10⁰%, а при 1,0—0,1 мм измерения этим способом вообще невозможны.

Вместо таких механических манометров Винсент и Саймонс¹ предложили прибор, названный ими термоманометром, основанный на измерении температуры паров кипения ртути, находящейся при измеряемом давлении.

Манометр представляет собой длинную (760 мм) вертикальную трубку из пирекса, запаянную с концов. В верхней части имеется отвод, соединяющий ее с объемом, в котором измеряется давление. На дне налита чистая ртуть, подогреваемая до кипения наружной электрической печкой. Через верхний конец внутрь манометра введена термопара в узкой стеклянной запаянной трубке; спай термопары находится примерно в 8 см над поверхностью ртути. Подогрев регулируется так, чтобы ртуть кипела уже при наибольшем измеряемом давлении — 100 мм Hg. Пары конденсируются на стенках трубки выше термоспая — на уровне самого спая трубка посеребрена снаружи и покрыта прокладкой из стеклянной ваты.

Постоянство температуры паров при установившемся давлении поддерживается, разумеется, «автоматически» увеличением или уменьшением теплоотдачи конвекционными токами в зависимости от интенсивности кипения. При испытании прибора оказалось, что в интервале давлений от 1 до 100 мм Hg температура паров при постоянном давлении не зависит от силы тока в нагревательной обмотке (от 1,7 А и выше). Однако, от 1,0 до 0,1 мм постоянство температуры соблюдается хуже, а ниже 0,1 мм температура зависит от силы тока, и следовательно, измерения таких давлений лишены смысла. Это же свойство манометра выражено и его градуировочной кривой — зависимости между измеряемым давлением и температурой паров. В интервале от 100 до 1 мм она точно совпадает с соответствующей экспериментальной кривой для паров кипящей ртути; ниже 1 мм уклоняется от нее, а ниже 0,1 мм температурные показания прибора вообще перестают зависеть от давления.

Таким образом, термоманометр вполне может служить для измерения давлений от 100 мм до 1,0—0,1 мм Hg. (Попытки измерять этим же способом более низкие давления, заменив ртуть минеральным маслом, пока оказались неудачными.) Основным недостатком прибора является большая инерционность. Так, после резкого скачка давления от 1 до 9 мм новое показание манометра устанавливалось лишь спустя 5 мин., тогда как контрольный манометр Мак-Леода на той же установке отвечал на тот же скачок давления через 2 мин. Поэтому прибор непригоден для регистрации быстрых колебаний давления.

Е. Кофман, Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Proc. Phys. Soc., 51, 1003, 1939.