

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

П. ПУГАЧЕВИЧ и В. КОНСТАНТИНОВ

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО
НАТЯЖЕНИЯ РТУТИ И ЛЕГКОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ**

(Представлено академиком Г. Г. Уразовым 7 III 1947)

Величина поверхностного натяжения σ жидких металлов и сплавов имеет не только теоретический интерес, но является важной физической характеристикой процессов, связанных с металловарением (действие модификаторов на кристаллизацию).

Определение σ жидких металлов, обладающих сильной адсорбционной активностью и склонностью к химическим реакциям, представляет большие экспериментальные трудности и, как правило, приводит к сомнительным результатам.

Метод максимального давления в капле является, как нам кажется, наиболее надежным для определения σ легкоплавких металлов и ртути. Мы утверждаем это на основании того, что методика, начало которой положили Диденко и Покровский⁽¹⁾ и которая была улучшена в дальнейшем Пугачевичем⁽²⁾, в отличие от других методик, давала совпадающие результаты. Указанные авторы измеряли поверхностное натяжение ртути в стеклянных приборах, отпаянных от вакуумных установок; необходимое давление в капле создавалось электромагнитной системой из железных поплавков и соленоидов.

Несмотря, однако, на ряд достоинств, электромагнитные приборы обладали существенными недостатками. Например, они требовали источников постоянного тока, необходимое для исследования количество металла достигало 10—25 см³, металл засорялся стеклянным порошком, который получался в результате трения стеклянной рубашки железных поплавков о стенки прибора, приборы были громоздки и сложны в обращении. Для устранения указанных недостатков Пугачевичем была предложена новая конструкция прибора, значительно упрощающая методику.

Новый прибор состоит из трех сообщающихся резервуаров *A*, *B* и *C* (рис. 1), двух капилляров, *F* и *f*, из которых *F* — капилляр известного радиуса, и тонких соединительных трубок. При надлежаще

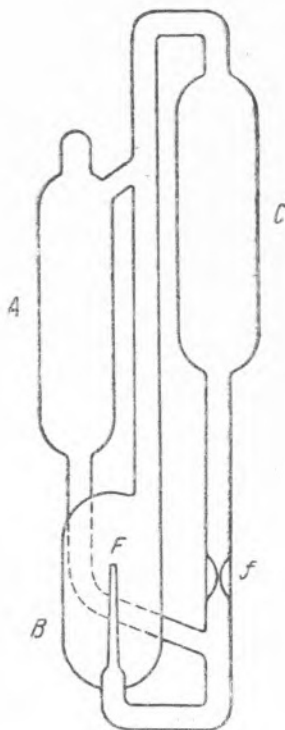


Рис. 1

выбранных размерах капилляра F и манометрической трубки A для работы прибора требуется не более $2,5 \text{ см}^3$ ртути при высоте прибора в $10\text{--}12 \text{ см}$ вместо $50\text{--}30 \text{ см}$ в электромагнитных приборах. После соответствующей вакуумной и термической обработки прибора в него вводится требуемое количество металла, он отпаивается от вакуумной установки и на вращающейся рамке помещается в термостат. Если его повернуть теперь по часовой стрелке вокруг оси,

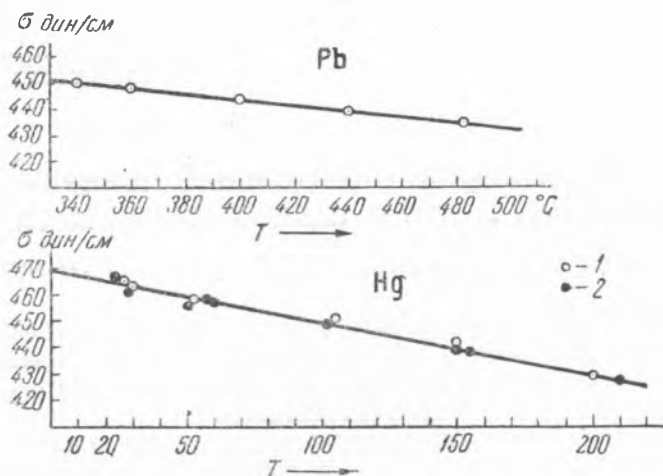


Рис. 2. 1 — прибор с капилляром, $r = 0,0910 \text{ мм}$, 2 — прибор с капилляром, $r = 0,2322 \text{ мм}$

проходящей через центр прибора и перпендикулярной к плоскости чертежа, на угол, несколько превышающий 90° , то жидкий металл из A и B переместится в C . По возвращении прибора в первоначальное положение металл начнет медленно, благодаря f , перетекать в F и A , и, как только будет достигнуто максимальное давление, с кончика F начнут падать капельки металла, но, поворачивая прибор снова, мы заставляем использованный металл, равно как и металл из трубки A , опять попадать в C . Таким образом в процессе измерения происходит непрерывное перемешивание исследуемого металла, и на количество измерений не накладывается никаких ограничений⁽¹⁾. Расчеты поверхностного натяжения производились по формуле Форшаффельта — Шредингера⁽²⁾; максимальное давление, при котором через F начинал продавливаться металл, соответствовало расстоянию от среза капилляра F до верхней точки мениска металла в A , умноженному на плотность металла при данной температуре и на ускорение силы тяжести.

С прибором указанной конструкции мы провели исследования термической зависимости поверхностного натяжения ртути и свинца, результаты которых представлены на рис. 2. Воспроизводимость полученных результатов для одного и того же прибора находилась в пределах 2 дин/см .

Научно-исследовательский институт
Московского
государственного университета
им. М. В. Ломоносова

Поступило
7 III 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. М. Диденко, Н. Л. Покровский, ДАН, 31, 233 (1941). ² П. П. Пугачевич, ЖЭТФ, 17, № 7 (1947). ³ E. Schrödinger, Ann. d. Phys., 46, 413 (1915).