

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ РУБИДИЯ И ЦЕЗИЯ

О. П. Макарова, А. Н. Соловьев

(Новосибирск)

Изложены результаты измерений поверхностного натяжения рубидия и цезия до температуры 1150° К на автоматизированной экспериментальной установке. Данные по рубидию получены впервые. Получена нелинейная зависимость поверхностного натяжения от температуры.

На экспериментальной установке, описанной в работе [1], были проведены измерения поверхностного натяжения рубидия и цезия.

Сила, втягивающая пластинку в исследуемую жидкость, определялась при помощи автоматизированных микроаналитических весов. Несколько изменена технология проведения опытов по сравнению с [1], и это позволило уменьшить разброс экспериментальных данных.

Во-первых, все опыты производились только в условиях угла оттекания.

Во-вторых, перед каждым измерением силы производилось взвешивание пластинки, не погруженной в жидкость. Тем самым проверялась стабильность нулевого положения весов и появлялась возможность введения поправки на сконденсировавшиеся на нити подвеса капли металла.

В-третьих, при одной температуре измерялась втягивающая сила при двух различных глубинах погружения l пластинки. Обычно $l = 0$ и 3 мм.

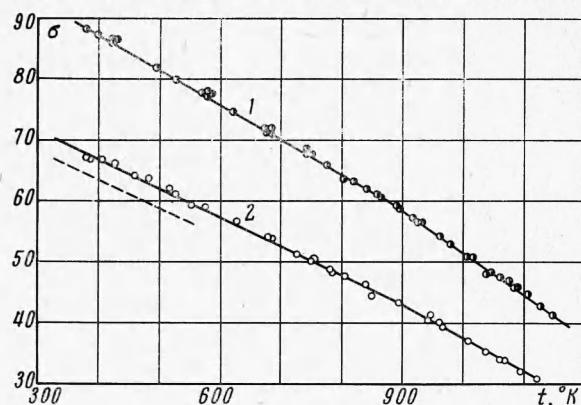
Как и в предыдущих опытах, установка тщательно обезгаживалась и заполнялась чистым гелием. Металл перед поступлением в дозатор очищался от окислов, проходя через пористый фильтр из нержавеющей стали. Все детали, соприкасающиеся с расплавленным металлом, были изготовлены из нержавеющей стали 1Х18Н9Т. Вес пластинки до и после опыта оказался одним и тем же.

Взятый для исследования технический рубидий марки РЭТУ-118-59 содержит 89% основного вещества. Основные контролируемые примеси: К — 9%, Na — 0.1%, Са — 0.1%, Cs — 1%. Измерения были проведены в атмосфере чистого гелия при давлении 4.5 атм. Рабочим элементом была пластинка с размерами $1.477 \times 2.25 \times 0.01$ см и тонкостенная трубка с наружным диаметром $\Phi = 1.825$ см и с толщиной стенки $\delta = 0.0167$ см. Из предварительных опытов с октаном было установлено совпадение результатов, полученных на пластинках различных размеров и трубке. В опытах с рубидием металл несколько раз охлаждался до затвердевания. Результаты измерения σ [дин / см] для различных значений температуры T° К всех серий опытов представлены в табл. 1 и 2 и на фигуре (кривая 1 — рубидий, кривая 2 — цезий; пунктирная

Таблица 1

T° К	σ	T° К	σ	T° К	σ	T° К	σ
Рубидий							
376.1	88.32	670.0	71.66	865.2	58.48	1012.8	50.92
396.2	87.50	674.3	71.35	888.8	59.30	1035.4	48.25
420.6	85.64	681.0	70.96	890.0	59.07	1041.8	48.48
420.9	86.49	719.8	67.88	913.3	57.54	1058.6	47.89
428.8	86.58	747.0	67.60	918.2	56.58	1071.9	47.05
491.2	82.02	772.7	65.83	922.5	56.58	1079.3	45.85
527.2	79.80	799.1	63.65	927.0	56.64	1085.4	45.79
568.8	77.68	817.3	63.08	934.3	54.43	1103.9	44.75
573.2	77.23	837.8	62.03	959.2	54.05	1122.2	42.78
582.7	77.32	855.2	61.32	974.9	53.12	1142.4	41.45
617.0	74.56	864.3	61.02	1000.8	50.90		
Цезий							
376.5	67.34	526.3	61.34	782.9	48.95	967.9	39.32
383.0	67.09	575.6	59.00	785.5	48.28	1011.4	37.34
402.6	66.75	627.7	56.95	805.5	47.62	1038.7	35.37
424.4	66.28	680.1	54.19	840.3	46.27	1060.7	34.05
456.9	64.40	686.7	53.93	895.7	43.28	1069.0	34.04
479.8	63.58	729.0	51.25	945.3	40.97	1098.4	32.08
515.4	62.00	749.9	50.27	947.7	41.26	1099.7	32.08
515.4	62.00	756.1	50.26	964.4	39.99	1124.6	31.07

кривая — данные работы [2]). Как видно из фигуры, в довольно большом интервале температур, примерно до 630°C,



поверхностное натяжение зависит линейно от температуры. Далее, кривая снижается, хотя более удачно оставшийся отрезок кривой интерполируется также линейной зависимостью. В табл. 3 приведены коэффициенты интерполяционных формул и соответствующие интервалы температур. Среднее отклонение от интерполирующих прямых составляет 0.7%.

Цезий был взят марки РЭТУ-117-59 с содержанием основного вещества 98%. Основные примеси: 0.5% К, 1% Rb, 0.05% Na, 0.1% Са. Технология проведения опытов была такая же, как и в опытах с рубидием.

Результаты измерений представлены в таблицах и на фигуре, где пунктиром приведены экспериментальные данные О. А. Тимофеевичевой и др. [2], полученные для

Таблица 2

T° К	σ _{Cs}	σ _{Rb}	T° К	σ _{Cs}	σ _{Rb}
350	691	90.4	750	50.5	66.9
400	66.8	87.5	800	48.1	63.9
450	64.6	84.6	850	45.6	61.0
500	62.4	81.6	900	43.2	58.0
550	60.1	78.7	950	40.4	54.8
600	57.8	75.7	1000	37.8	51.4
650	55.4	72.8	1050	35.1	48.0
700	53.0	69.8	1100	32.4	44.6
			1150	29.7	41.2

чистого цезия методом максимального давления в пузырьке. Наши данные лежат выше примерно на 5%, что легко объяснить различной степенью чистоты исследованных металлов. Однако температурные коэффициенты поверхностного натяжения практически совпадают. Представляется существенным подчеркнуть это обстоятельство, так как открывается возможность относительных измерений для не слишком чистых металлов. Так же, как и для рубидия, в большом интервале температур зависимость поверхностного натяжения цезия от температуры не линейная и лучше интерполируется отрезками трех прямых. Среднее отклонение экспериментальных точек от интерполирующих прямых составляет 0.61%.

Авторы благодарят В. Н. Шаравина за участие в работе.

Таблица 3

	a	b	ΔT
Rb	92.75	0.059	311.2—950
	98.20	0.068	950—1150
Cs	71.3	0.045	301.7—570
	72.5	0.049	570—930
	75.5	0.054	930—1150

Поступила 17 I 1966

ЛИТЕРАТУРА

- Кирияненко А. А., Макарова О. П., Романов В. Д., Соловьев А. Н. Экспериментальное исследование поверхностного натяжения жидкого натрия. ПМТФ, 1965, № 4.
- Тимофеевичева О. А., Лазарев В. В., Першиков А. В. Поверхностное натяжение жидкого цезия. Докл. АН СССР, 1962, т. 143, № 3.