

Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

В. И. Ниженко, Л. И. Флока, Температурная зависимость плотности жидких сплавов системы железо – галлий, *ТВТ*, 1975, том 13, выпуск 3, 659–660

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением

<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 18.97.14.82

13 января 2025 г., 14:12:28



сказать, что этот механизм имеет определяющее значение для развития неустойчивости.

До сих пор мы рассматривали неустойчивость импульсного разряда. Точно такие же результаты получаются при изучении неустойчивости в потоке газа. Необходимо только, чтобы поток был достаточно протяженным.

В заключение отметим, что в настоящее время нет достаточных оснований для отождествления экспериментально наблюдаемой неустойчивости с перегретой. Для выяснения механизма неустойчивости требуется дальнейшее детальное экспериментальное изучение ее порога и инкремента.

Автор выражает благодарность Г. И. Вялову за полезные обсуждения.

Всесоюзный электротехнический институт им. В. И. Ленина

Поступило в редакцию
27 II 1974

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Г. Басов и др. Ж. техн. физ., 42, 2540, 1972.
2. Е. И. Велихов и др. Ж. эксперим. и теор. физ., 65, 543, 1973.
3. С. В. Пашкин. Теплофизика высоких температур, 10, 475, 1972.
4. Н. Г. Басов и др. Письма в ЖЭТФ, 14, 421, 1971.
5. Е. И. Велихов и др. Докл. АН СССР, 205, 1328, 1972.
6. L. N. William. Phys. Rev., 2, 1989, 1970.
7. A. G. Engelhardt, A. V. Phelps, C. G. Risk. Phys. Rev., 135A, 1566, 1964.
8. R. Taylor, S. Bitterman. Rev. Mod. Phys., 41, 26, 1969.

УДК 536.45:531.756:669.12.42:669.871

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПЛОТНОСТИ ЖИДКИХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗО — ГАЛЛИЙ

В. И. Ниженко, Л. И. Флока

В литературе отсутствуют сведения о температурной зависимости плотности жидких сплавов системы железо — галлий. В данной работе методом «большой капли» определена плотность расплавов системы железо — галлий во всем концентрационном интервале в температурной области от точки ликвидуса до 1600°С.

Плотность определяли на установке с высокочастотным нагревом, описанной ранее [1]. В качестве исходных материалов для приготовления сплавов использовали карбонильное железо марки В-3, которое предварительно восстанавливали водородом при 900°С и переплавляли в вакууме ($5 \cdot 10^{-5}$ мм рт. ст.) в тиглях из окиси алюминия, и галлий марки ГЛ-00. Сплавы готовили в чашечках из окиси алюминия, отожженных в вакууме при 1650°С.

Перед проведением опыта установка с образцом термовакuumировалась при температуре 600–900°С. Опыты проводили в среде гелия марки ОЧ, дополнительно очищенного в ловушке с активированным углем, охлаждаемой до температуры жидкого азота.

Плотность находили по весу образца и его объему в расплавленном состоянии, определяемому по контуру фотоснимка капли способом [2] с учетом объема металла внутри чашечки. Погрешность определения плотности сплавов не превышала 1%.

На рис. 1 приведены полученные политермы плотности изученных сплавов. Все они хорошо аппроксимируются прямолинейными зависимостями. Методом наименьших квадратов определены $\alpha = (\partial\rho/\partial T)_p$, использованные для расчета $\beta = 1/V(\partial V/\partial T)_p$ расплавов.

Величины плотностей расплавов при 1600°С, α и β в зависимости от состава приведены в таблице. Соответствующие величины для чистых железа и галлия определены ранее [3, 4].

На рис. 2 представлены изотермы удельных объемов при различных температурах. Как видно, сплавообразование в системе железо — галлий даже при больших

Плотность, температурный коэффициент плотности и термодинамический коэффициент расширения расплавов системы железо—галлий

Ga, вес. %	0	2	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\rho, \text{г/см}^3$	7,00	7,01	7,03	6,95	6,94	6,79	6,86	6,54	6,18	5,96	5,68	5,37	5,14
$\alpha \cdot 10^4, \text{г/см}^3 \cdot \text{град}$	7,2	8,0	6,1	4,9	4,6	10,5	3,4	8,1	11,2	11,4	8,8	8,4	6,0
$\beta \cdot 10^4, 1/\text{град}$	1,02	1,14	0,86	0,71	0,66	1,53	0,50	1,23	1,80	1,90	1,54	1,55	1,16

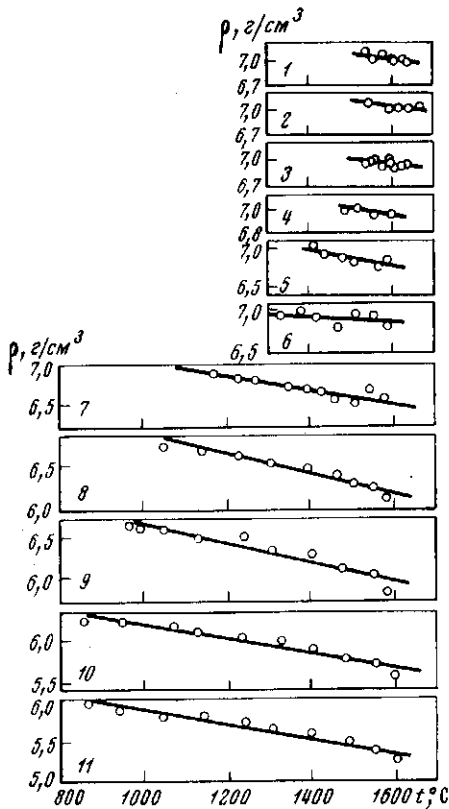


Рис. 1. Политермы плотности жидких сплавов системы Fe-Ga:

1—11 относятся к расплавам, содержащим 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 и 90 вес.% Ga соответственно

перегревах сопровождается значительной компрессией, достигающей 10%. Это свидетельствует о значительном отрицательном отклонении расплавов от идеального поведения.

На рис. 3 сопоставлена концентрационная зависимость β расплавов при 1600°С с диаграммой состояния системы Fe-Ga. На изотерме β наблюдаются две области максимальных значений: первая область соответствует β -фазе в твердом состоянии (Fe_3Ga), вторая область охватывает составы, где в твердом состоянии имеются интерметаллиды Fe_3Ga_4 и $FeGa_3$. Небезынтересно, что в работе [5] также обнаружены экстремальные значения β для жидких сплавов системы Fe-Si, которые соответствуют моносилциду железа в твердом состоянии. По-видимому, β — структурно-чувствительная характеристика расплавов, и эту величину можно использовать для целей физико-химического анализа.

Институт проблем материаловедения
Академии наук УССР

Поступило в редакцию
25 IV 1974

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Еременко, В. И. Ниженко. Укр. хим. ж., 26, № 4, 423, 1960.
2. Д. В. Хангадае. Физика металлов и металлостроение, 15, № 3, 470, 1963.
3. В. Н. Еременко, В. И. Ниженко, Л. И. Склярченко. Сб. Поверхностные явления в расплавах и возникающих из них твердых фазах. Кабардино-Балкарское книжн. изд., Нальчик, 1965, стр. 287.
4. В. И. Ниженко, В. Н. Еременко, Л. И. Склярченко. Укр. хим. ж., 31, № 6, 559, 1965.
5. С. И. Попель, Л. И. Шергин, Б. В. Царевский. Ж. физ. химии, 44, № 1, 260, 1970.

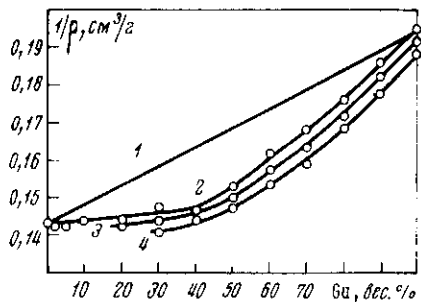


Рис. 2. Изотермы удельных объемов жидких сплавов системы Fe-Ga:

1 — аддитивные значения при 1600°С; экспериментальные значения: 2 — при 1600°С; 3 — 1450; 4 — 1300

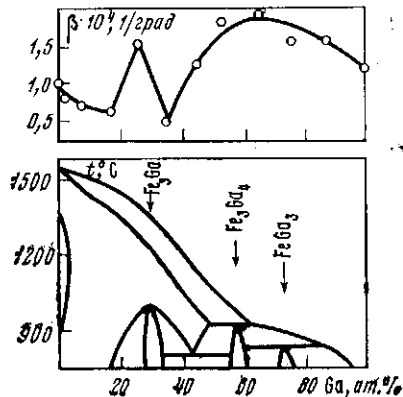


Рис. 3. Диаграмма состояния системы Fe-Ga и изотерма β исследованных сплавов при 1550°С