

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Зиховой Марины Виликовны «Расчет термодинамических характеристик поверхностей расплавов бинарных и тройных систем», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14. – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертационная работа Зиховой К.В. посвящена одному из важных вопросов поверхностных явлений – разработке методики расчета термодинамических характеристик двойных и тройных жидко-металлических систем. Актуальность темы диссертации заключается в том, что существовавшие до начала настоящих исследований методики позволяли описывать экспериментальные данные только в тех случаях, когда бинарные системы были близки к идеальным или регулярным растворам.

Используя, полученное в настоящей работе полуэмпирическое уравнение изотермы ПН, автор диссертации Зиховой К.В. провела расчеты и построила изотермы ПН некоторых двойных и тройных расплавов щелочных металлов, которые оказались в хорошем согласии с имеющимися в литературе экспериментальными изотермами ПН.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов и списка литературы, включающего 153 наименования.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследований. В частности, в нем отмечается что в диссертации впервые получено двухпараметрическое уравнение, позволяющее построить изотермы ПН двойных сплавов. Предложено также аналогичное уравнение для тройных систем.

Автором убедительно показано, что параметры полученного им уравнения имеют определенный физический смысл и играют существенную роль при изменении ПН: β – изменение ПН, соответствующая избыточной концентрации i -го компонента на поверхности расплава, F_i – константа распределения частиц i -го сорта между поверхностным слоем расплава и его объемом.

Впервые показано, что адсорбция добавки зависит не только от разности ПН компонентов расплава, но и от произведения $\beta(F-1)$. Причем чем больше это произведение, тем больше адсорбция второго компонента бинарной системы. Разработаны методики прогнозирования поверхностных свойств расплавов двухкомпонентных и тройных систем.

Результаты, полученные в диссертации могут быть использованы для дальнейшего развития теории поверхностных явлений, а также в учебном процессе при чтении спецкурсов на физических и химических факультетах университетов.

Научные положения, изложенные в диссертации соответствуют области исследований специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Исследования проводились для объектов в жидком состоянии при построении изотерм ПН, а также при построении изотерм адсорбции изученных систем. Полученные диссертантом результаты соответствуют Паспорту специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

В первой главе приведен обзор работ по теме диссертации, а также наиболее важные результаты, полученные в литературе по изучению изотерм ПН двойных металлических систем.

Из обзора следует, что в литературе проведены теоретические исследования многих двойных и некоторых тройных систем. Анализ экспериментальных изотерм ПН показал, что их можно разделить на две большие группы: 1 – изотермы ПН с монотонным изменением ПН и 2 - на изотермы ПН с максимумами, минимумами, изломами, перегибами.

Во второй главе проведен вывод двухпараметрического полуэмпирического выражения для изотермы ПН жидких бинарных металлических систем. При выводе уравнения изотермы автор рассматривает ПН неаддитивной величиной, считая неаддитивность связанной с адсорбционной релаксацией свежееобразованной поверхности расплава со своим объемом. Затем автор расписывает химические потенциалы и получает расчетную формулу.

Здесь же дается формула для вычисления изотерм ПН в случае трехкомпонентной системы. На примерах шести систем щелочных металлов и десяти систем р-металлов, а также трех трехкомпонентных систем показано, что формулы описывают изотермы ПН первой группы с высокой точностью, т.е. с погрешностью не более 1%.

В третьей главе приведены результаты вычислений адсорбций и поверхностных концентраций как функции содержания добавляемых компонентов в объемах бинарных и трехкомпонентных расплавов.

Четвертая глава посвящена практическому применению и прогнозированию поверхностных свойств расплавов бинарных и трехкомпонентных систем с использованием полученных уравнений.

Для этой цели вычислены содержания компонентов в поверхностном слое в бинарных сплавах Na-K, Na-Rb и Na-Cs. Результаты вычислений в диссертации представлены в виде графиков.

В результате целеустремленной работы диссертантом получены существенные результаты, с большой точностью совпадающие с экспериментальными изотермами.

Диссертантом проведен тщательный анализ полученных теоретических результатов и сделаны интересные и важные с научной и практической точек зрения обобщения и выводы. К наиболее важным результатам диссертационной работы, наряду с построением теоретических изотерм ПН, относятся также количественные оценки адсорбций, поверхностных активностей по Ребиндеру изученных компонентов. Важны также определения поверхностных концентраций и состава поверхностного слоя в изученных системах.

В отношении диссертационной работы, можно сделать некоторые замечания:

1. Например, судя по диссертации, остается не ясным как автор обходит вопрос о равенстве химических потенциалов поверхностной и объемной фаз? Следствием этого является равенство объемных и поверхностных концентрации, т.е. равенство адсорбции нулю (В. К. Семенченко).

2. Физический смысл произведения двух параметров $\beta(F-1)$ также требует объяснений.

3. В таблице 2.7 диссертации все величины β_3 отрицательны, а F_3 положительны, но первая и третья системы меньше единицы и, если их подставить в 2.32 то они дают положительную величину. Во второй системе $F_3 = 9,3 > 1$, следовательно, $\sigma(x)$ остается отрицательной величиной. В чем причина?

4. В литературе в номерах: 95, 99, 123 допущены грамматические ошибки.

Заключение

Тема диссертационной работы Зиховой К.В. является достаточно актуальной в научном и практическом отношениях и представляет значительный интерес.

Диссертационная работа Зиховой К.В. отвечает необходимым требованиям п.п. 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Она является логически завершенной научно-квалификационной работой на актуальную тему. В ней получены достоверные результаты. Материал диссертации прошел достаточную апробацию. Разработанная методика уже используется в лабораторной практике. По теме диссертации опубликованы 19 работ, 7 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Соискатель Зихова К.В. достойна

присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Профессор кафедры технической
механики и физики

ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова

Доктор технических наук,

профессор



Дохов Магомед Пашевич

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им.
В.М. Кокова»

Адрес: 360030, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина 1в

Тел: 89289167142

E-mail: vdokhova@yandex.ru

Подпись гр. Дохова
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления правового
и кадрового обеспечения
Ашхотова М.Р.
«11» 11 2019

