

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Багова Артура Мишевича «Влияние электропереноса на взаимную диффузию и макроскопическое течение расплава, образующегося при контактном плавлении», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Багова А.М. посвящена изучению влияния электрического поля на кинетику, фазовый состав, структуру жидких контактных прослоек полученных в контакте между однородными и разнородными металлами. Наличие электрического поля в среде обуславливает ряд новых процессов, перспективных с практической точки зрения. Однако эти процессы изучены в недостаточной степени.

Проблема усугубляется тем, что образование и массоперенос в зоне контакта может сопровождаться эффектом Киркендалла, характерным для твердых тел. Кроме того, как известно электрическое поле в расплавах избирательно действует на отдельные компоненты, поэтому эффект Киркендалла в жидкостях может более четко проявляться под действием электропереноса. Данное явление изучалось в ряде работ (Рогов, Ахкубеков), однако, исследования в этом направлении требуют дальнейшего углубленного изучения. С одной стороны, работы в этом направлении практически отсутствуют, в то же время результаты подобных исследований способствуют более углубленному пониманию механизма перемещения структурных единиц жидкости, а также находят широкое применение на практике.

В связи с изложенным представляется, что тема диссертационной работы является актуальной и весьма современной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Исследования автора базируются на известных теоретических положениях физики конденсированного состояния. Моделирование процессов, сопровождающих протекание тока в расплаве, приводит к ожидаемым результатам, свидетельствующим о дополнительном вкладе электропереноса в величину скорости макроскопического течения расплава. Автором установлены закономерности смещения инертных меток в процессе контактного плавления при наличии электропереноса. Результаты проведенных экспериментальных исследований метастабильного контактного плавления свидетельствуют о согласии теоретических и опытных данных.

Установлено, что протяженность закристаллизованных зон расплава со стороны чистых компонентов обратно пропорциональна величине тока, протекающего через жидкую зону; отношение же величин закристаллизовавшихся частей жидкой зоны не зависит от силы тока.

Полученные экспериментальные и теоретические результаты по влиянию электропереноса на КП достаточно обоснованы и могут найти применение в технологиях контактно-реактивной пайки в электротехнической промышленности, машиностроении и ядерной энергетике.

Достоверность и новизна научных результатов

Разработана оригинальная методика введения инертных меток в двухфазную среду, в которой осуществляется электроперенос. С использованием этой методики впервые проведено исследование смещения меток в контактной прослойке с целью установления наличия эффекта Киркендалла в расплавах, т.е. существование парциальных коэффициентов диффузии и влияние на эти процессы массопереноса за счет избирательного

влияния тока на отдельные компоненты расплава в процессе образования жидкости в зоне контакта.

Проведено теоретическое описание влияния тока на эффект Киркендалла. Автором использованы известные методы физико-химических исследований и компьютерных вычислений, что свидетельствует в пользу достоверности результатов.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа Багова А.М. написана на 155 страницах, состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованной литературы.

Полнота опубликования научных результатов диссертации

Диссертация Багова А.М. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в ней просматривается единство структуры и связь между полученными результатами. Автореферат полностью соответствует содержанию представленной диссертационной работы.

Основные научные результаты диссертации отражены в 8 статьях в журналах, входящих в список рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК; всего автором по теме диссертации опубликовано 17 работ. Результаты диссертации прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.

Полученные научные результаты соответствуют формуле и пунктам 1, 2 паспорта специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Значимость для науки и производства полученных автором диссертации результатов

Способ получения инертных меток и их использования для изучения эффекта Киркендалла нашел применение при изучении процесса диффузии в контактных прослойках.

Полученные экспериментальные и теоретические результаты по влиянию электропереноса на КП могут найти применение в технологиях контактно-реактивной пайки в электротехнической промышленности, машиностроении и ядерной энергетике.

Замечания и рекомендации

1. Полученные в диссертации соотношения следовало бы рассмотреть и для случая метастабильного контактного плавления, так как в названии автор указывает макроскопическое течение вещества.

2. Из работы неясно, какие новые особенности эффекта Киркендалла могли бы наблюдаться при значительном повышении температуры.

3. По тексту диссертации встречаются обозначения единиц измерения одной и той же физической величины в разных системах (например, единица измерения температуры приводится как в градусах Кельвина, так и в градусах Цельсия).

4. К сожалению, из результатов, приведенных в диссертации, неясно, влияет ли существенное уменьшение объема висмута при его переходе из твердого состояния в жидкое на эффект Киркендалла.

5. В автореферате имеются опечатки и ошибки стилистического характера.

Приведенные замечания не меняют общего положительного впечатления о рассматриваемой диссертационной работе.

Заключение

Представленная Баговым А.М. диссертационная работа выполнена на актуальную тему и по содержанию соответствует паспорту специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния. Полученные результаты являются достоверными и новыми. Выводы и результаты достаточно обоснованы. Диссертация отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней (пп 9-14), является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи об определении влияния

электропереноса на процессы кристаллизации – комплексной задачи, имеющей значение для развития физики конденсированного состояния, а ее автор, Багов Артур Мишевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Заведующий кафедрой физики
Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ)
имени М.И. Платова
доктор физико-математических наук,
профессор

Анатолий Вячеславович Благин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Южно-Российский
государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И.
Платова»


Адрес: 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.

Тел: 8(8635) 25-54-81

E-mail: a-blagin@mail.ru

Подпись Благина А.В. удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета

ФГБОУ ВО ЮРГПУ(НПИ) имени М.И.Платова  Н.Н. Холодкова