

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Суслиной Н.Н.

«Образование и рост промежуточных фаз в сложных металлических системах при контактном плавлении» представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.07 – Физика конденсированного состояния и 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Актуальность темы данной диссертационной работы обусловливается тем, что процессы появления и роста промежуточных фаз, возникающих при сплавлении различных металлов для получения интерметаллидов и гетерогенных смесей, до сих пор полностью не изучены. Вместе с тем, контактное плавление является удобным методом изучения межфазного равновесия между твердой и жидкой фазами. Процессы, происходящие при контактном плавлении, как правило рассматривают на основе диффузионной гипотезы. Альтернативой диффузионного механизма контактного плавления является адгезионная гипотеза, согласно которой в местах непосредственного контакта, взаимодействующих поверхностей кристаллов, возникают тангенциальные напряжения из-за несоответствия параметров кристаллических решеток. В четвертой главе автором предложена собственная интерпретация механизма контактного плавления. Суть развиваемой в работе концепции заключается в том, что после приведения исходных твердых образцов в контакт при температуре, превышающей температуру плавления эвтектики, происходят адсорбционные процессы на контактной поверхности. Образовавшийся поверхностный слой является термодинамически неустойчивым, вследствие чего его толщина возрастает. Таким образом, поверхностный слой, разделяющий исходные образцы, является зародышем промежуточных фаз, стабильных и метастабильных. Скорость роста жидкой фазы существенно выше, чем твердых фаз, что приводит к отсутствию промежуточных твердых фаз в образующейся контактной прослойке.

В процессе выполнения работы автором получены следующие новые научные результаты:

1. Разработана новая методика расчета параметров, характеризующих рост жидкой прослойки при контактном плавлении в двухкомпонентной системе;
2. С помощью оригинальной методики произведена оценка концентрационной зависимости коэффициента диффузии в системе висмут-таллий;
3. Впервые исследовано контактное плавление в нестационарно-диффузионном режиме в системах свинец-олово, олово-таллий и индий-олово;
4. Предложена возможная последовательность процессов, происходящих в сложных двухкомпонентных системах;
5. Разработана новая методика компьютерного эксперимента, имитирующего формирование контактной зоны в сложной двухкомпонентной системе с несколькими промежуточными фазами, основывающаяся на модели клеточного автомата.

Полученные автором результаты, несомненно, характеризуются практической значимостью. В целом, работа производит благоприятное впечатление, хотя у меня имеются некоторые замечания:

1. Не ясно, почему, согласно автореферату, глава 1 посвящена только анализу взаимодействия между жидкой и кристаллической фазами, тогда, как следовало бы кратко, но с более общих позиций, изложить имеющиеся экспериментальные результаты, связанные с контактным плавлением и теоретические модели, отвечающие их интерпретации;
2. При описании главы 5 следовало бы более понятно изложить сущность моделирования с использованием клеточного автомата. В частности, остается не ясным, соответствует ли одномерная модель – цепь ячеек клеточного автомата – толщине переходной зоны между двумя контактирующими металлами;
3. В автореферате имеются стилистические погрешности, затрудняющие восприятие мысли автора. Так, на с.3 имеется фраза «контактное плавление – это удобный метод изучения межфазного равновесия и жидкой фазы», где в качестве однородных членов выступают явление равновесия и объект исследования – жидкая фаза.

Сделанные замечания не снижают общего положительного впечатления от данной диссертации. Автореферат в полной мере отражает содержание работы. По теме диссертации опубликовано несколько статей в изданиях, входящих в перечень ВАК. Учитывая актуальность темы, новизну и практическую значимость результатов, считаю, что данная диссертация в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по физико-математическим наукам, а ее автор – Суслина Н.Н. – заслуживает присуждение ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.07 – Физика конденсированного состояния и 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Самсонов Владимир Михайлович,
Профессор кафедры общей физики
Тверского государственного университета,
доктор физико-математических наук,
профессор

 В.М. Самсонов

ФГБОУ ВПО Тверской государственной университет,
170100, г. Тверь, ул. Желябова, 33,
Тел: 8(4822) 32-15-50

02.11.2015 г.

