

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
ЛАЗУРЕНКО ДАРЬИ ВИКТОРОВНЫ

“СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СЛОИСТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ С ИНТЕРМЕТАЛЛИДНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ”,

представленной на соискание ученой степени
доктора технических наук по специальности
05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

Диссертационная работа Лазуренко Дарьи Викторовны посвящена исследованию композитных материалов на основе металлических тройных систем пары Ti-Al с широким рядом переходных металлов, таких как Cu, Fe, Co, Cr, Ni, Mn, Zn, Au, Ag, Pd, Pt и Nb. Указанные сплавы представляют интерес как материалы с широким спектром важных конструкционных и функциональных свойств. В рамках работы проведено исследование образования интерметаллических соединений на основе Ti и Al в условиях искрового плазменного спекания, электронно-лучевой наплавки, а также сварки взрывом.

При знакомстве с работой и публикациями автора обращает на себя внимание широкий спектр аналитических методик, примененных для получения и исследования превращений искомых материалов в широком интервале составов и температур. Автором применяются не только традиционные для материаловедения лабораторные микроскопические и рентгендифракционные методы, но и методы *in situ*, реализованные на источниках синхротронного излучения. Одновременно на основе экспериментальных данных применяется численное моделирование, что несомненно увеличивает достоверность полученных результатов. Отмечу, что логичным продолжением исследований могло бы стать изучение композитных систем методом рентгеновской томографии (контрастной и дифракционной); сверхбыстрая регистрация рентгеноконтрастных картин во время протекания процесса наплавки, спекания, сварки и детонации позволила бы расширить представления и протекания процесса не только на микроскопическом, но и на макроскопическом уровне.

При прочтении автореферата возник ряд вопросов и уточняющих замечаний:

1. На стр. 14 обращает на себя внимание замечание «... что приводит к уменьшению значений давления... ..в зоне взаимодействия.» Какой величины достигает давление в указанном случае? Является ли это давление гидростатическим? Влияет ли в данном случае давление на фазовые равновесия в системе?
2. На стр. 18 указано, что в исследовании проводилась «... регистрация дифракционных картин Дебая-Шеррера...»,

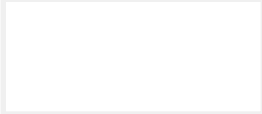
значит ли что эксперимент проводился в т.н. камере Дебая-Шеррера? Стоит отметить, что такая геометрия дифракционного эксперимента на данный момент практически вышла из употребления и не может быть признана стандартным способом регистрации дифракционных картин, особенно это относится к экспериментальным линиям на источниках синхротронного излучения (линия P07 на синхротроне PETRA III в Гамбурге такой камерой не оборудована). На мой взгляд, в данном случае необходимо краткое пояснение сути дифракционного эксперимента, а геометрию, судя по всему реализованную в описываемом эксперименте, нельзя называть методом Дебая-Шеррера, который относится к вполне конкретной камере, с устройством которой на данный момент можно ознакомиться только в классических руководствах по кристаллографии.

3. На стр. 19 при обсуждении дифракционного эксперимента отсутствует информация о длине волны (или энергии) рентгеновского излучения, использованного для регистрации дифракционных картин. Отсутствие этой информации не позволяет соответствующим образом интерпретировать информацию, показанную графически на рис. 11. На мой взгляд, графическое исполнение рис. 11 нельзя признать удачным. Интервал углов можно было ограничить $1.5-4^\circ 2\theta$ без потери информативности, при этом, наиболее чувствительная к изменениям фазового состава область в районе $3^\circ 2\theta$ оказалась бы показана более выпукло. Точки и горизонтальные линии на рисунке скрывают важную информацию, при этом из подписи и из самого рисунка не понятно, значение этих линий и точек. Рис. 11 также требует указания энергии синхротронного излучения. Судя по рис. 11, охлаждение проводилось достаточно быстро. Было ли выявлено образование промежуточных фаз или фазовых превращений при охлаждении?
4. Из текста автореферата невозможно понять каким образом проводился фазовый анализ при проведении дифракционных экспериментов. Проводился ли только качественный фазовый анализ или фазовый состав определялся и количественно методом Ритвельда при каждой температуре?
5. На стр. 20 фраза «...в первую очередь формируются двойные соединения ($Al-Cu$ и Al_3Ti).» указывает на образование не соединения, а твердого раствора $Al-Cu$, что, судя по всему, противоречит дальнейшему рассуждению. На мой взгляд, должно быть дано более четкое указание на природу полученной фазы.
6. При обсуждении фазообразования в таких сложных системах было бы полезно опираться на анализ проекций многокомпонентных равновесных фазовых диаграмм состояния и их соответствующих сечений, однако из текста автореферата невозможно понять,

насколько полученные фазы отвечают равновесным фазовым диаграммам состояния рассматриваемых металлических систем, известным в литературе. Одновременно, рассуждения на стр. 20-21 было бы более содержательным при возможности напрямую сравнить экспериментальные данные автора с существующими фазовыми диаграммами состояния металлических систем.

Указанные замечания, тем не менее, не носят принципиального характера и не затрагивают основных заключений и выводов, сформулированных в работе. Работа представляет не только фундаментальный интерес, но и является твердым базисом для применения исследованных материалов в промышленности. Отдельно хотелось бы обратить внимание на список опубликованных работ по теме диссертации. Значительная часть представленной работы опубликована в ведущих международных журналах; публикации Дарьи Викторовны широко цитируются коллегами, а результаты представлялись на международных конференциях в виде устных докладов. Работа выполнена на исключительно высоком экспериментальном уровне, соискательница приобрела высокую научную репутацию и признание коллег. По объему и качеству проведенных исследований, новизне полученных результатов, их научной и практической значимости диссертационная работа Лазуренко Дарьи Викторовны соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

27.10.2020, Берлин

 Юсенко Кирилл Валерьевич
доктор химических наук,
научный сотрудник

Отделения структурного анализа
Федерального Института Материаловедения
6.3. Strukturanalytik

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Richard-Willstätter-Str. 11

D-12489 Berlin, Germany

Я, Юсенко Кирилл Валерьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и хранение в рамках правил, установленных ВАК России.

Присутств. в совет 07.11.2020 