

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

«Структура и механические свойства высокоэнтропийных сплавов системы CoCrFeNiX ($X=\text{Mn, V, Mn и V, Al и Cu}$)»

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
ШАЙСУЛТАНОВА Дмитрия Георгиевича

Кандидатская диссертация Шайсултанова Д.Г. посвящена решению одной из актуальных задач современного физического материаловедения – исследованию структуры и свойств высокоэнтропийных сплавов (ВЭС) системы Co-Cr-Fe-Ni . Следует отметить, что ВЭСы являются весьма интересным и перспективным объектом исследования как с научной, так и с практической точки зрения. Исследования этих материалов активно ведутся как в РФ, так и в мире.

Целью работы является исследование влияния легирования и режимов деформационной обработки на структуру и механические свойства ВЭСа CoCrFeNi . Среди наиболее интересных научных результатов, полученных Шайсултановым Д.Г. в своей кандидатской диссертации, следует отметить результаты исследований влияния легирующих элементов на параметры структуры и фазовый состав ВЭСа CoCrFeNi , а также результаты анализа влияния фазового состава ВЭСов на их физико-механические свойства. Большой научный интерес представляют и результаты исследований механических свойств ВЭСов в ультрамелкозернистом (УМЗ) состоянии, в том числе результаты исследований влияния параметров УМЗ структуры на прочностные и пластические свойства ВЭСов при комнатной температуре, а также результаты исследований необычного характера сверхпластического течения ВЭСов при повышенных температурах.

Среди результатов имеющих очевидный практический интерес, следует, в первую очередь, отметить разработку рекомендаций по выбору оптимальных режимов прокатки и всестороннейковки, обеспечивающих повышение физико-механических свойств сплавов, в том числе – реализацию эффекта одновременного повышения прочности и пластичности при комнатной температуре, а также режимов формирования ультрамелкозернистой структуры, обеспечивающих реализацию эффекта сверхпластичности при повышенных температурах.

По тексту автореферата диссертации есть ряд замечаний:

1. На стр.16 автор указывает, что после прокатки при комнатной температуре в сплаве CoCrFeNiMn наблюдается заметное повышение прочности и микротвердости. При этом автор связывает повышение прочности исключительно с измельчением зеренной структуры и не принимает во внимание другие факторы, например, повышение плотности дислокаций. Автору следовало бы проверить свое предположение, например, проведя анализ полученных результатов с точки зрения их соответствия соотношению Холла-Петча.

2. На стр.18 автор пишет, что измельчение микроструктуры приводит не только к повышению прочностных характеристик сплава CoCrFeNiAlCu , но и к одновременному повышению его пластичности при комнатной температуре. Из текста автореферата не ясно как автор объясняет повышение пластичности в сплаве.

3. При испытаниях на сверхпластичность автором было показано, что кривые «напряжение – деформация» для ультрамелкозернистых сплавов имеют необычный характер – стадия деформационного упрочнения, стадия разупрочнения и только затем – стадия стационарного течения вплоть до момента разрушения. При этом автор подчеркивает, что стадия разупрочнения сплава не связана ни с началом локализации деформации (имеет место только равномерная деформация), ни с изменением размера зерна (структура остается стабильной и равноосной в процессе испытаний). Автор никак не комментирует данный неожиданный результат, который представляется весьма важным и интересным.

4. При анализе результатов испытаний на сверхпластичность (стр.20) автор делает вывод, что основным механизмом сверхпластичности ВЭСа CoCrFeNiAlCu является

зернограничное проскальзывание. Традиционное предполагается, что в этом случае энергия активации процесса сверхпластичности должна быть близка к энергии активации зернограничной диффузии. Однако, при оценках значений энергии активации сверхпластического течения автор получает достаточно высокие значения, близкие к энергии активации объемной диффузии. Автор никак не комментирует это несоответствие.

Высказанные замечания не снижают ценности выполненной работы. В кандидатской диссертации Шайсултанова Д.Г. получен целый ряд важных и интересных как с научной, так и с практической точки зрения результатов. Полученные результаты опубликованы в ведущих научных журналах с высоким импакт-фактором («Materials Science and Engineering A», «Journal of Alloys and Compounds», «Materials Science Forum» и др.), а также представлены в виде докладов на различных международных конференциях. Практические результаты работы могут быть востребованы при разработке новых конструкционных высокоэнтропийных сплавов с повышенными физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками для перспективных приложений в общем и специальном машиностроении. Результаты могут быть востребованы при проведении НИОКР в ГНЦ РФ ФГУП «ВИАМ», НИТУ «МИСИС», ИМЕТ РАН, БелГУ и др.

Диссертация «Структура и механические свойства высокоэнтропийных сплавов системы CoCrFeNiX ($X=\text{Mn, V, Mn}$ и V, Al и Cu)» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (отрасль наук «Технические науки»), соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор - Шайсултанов Дмитрий Георгиевич – заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

и.о. директора Научно-исследовательского
физико-технического института Нижегородского
государственного университета им. Н.И. Лобачевского
д.ф.-м.н., профессор

В.Н. Чувильдеев

«14» ноября 2015 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
603950, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23
тел./факс (831) 462-3185 / 462-3710, e-mail: chuvildeev@nifti.unn.ru

Полное название структурного подразделения – «Научно-исследовательский физико-технический институт» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Автор отзыва: Чувильдеев Владимир Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, исполняющий обязанности директора

«Подпись В.Н. Чувильдеева заверяю»
Ученый секретарь ННГУ

Л.Ю. Черноморская