

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Климовой Маргариты Викторовны  
«Влияние деформационно-термической обработки на структуру и механические свойства высокоэнтропийных сплавов системы Co-Cr-Fe-Mn-Ni (Al, C)»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Диссертационная работа М.В. Климовой посвящена исследованию эволюции микроструктур и механических свойств высокоэнтропийных сплавов (ВЭС) при обработке прокаткой (в том числе при криогенных температурах) и последующих отжигах. Эквивалентный сплав Co-Cr-Fe-Mn-Ni, структура и свойства которого хорошо известны был взят в качестве основы для исследований. Для получения легированного углеродом и алюминием варианта сплава был использован метод СВС. Целью легирования было изменение величины энергии дефекта упаковки. Оба состава подвергались холодной прокатке со степенями деформации до 80% и отжигам. При этом изучалась структурная эволюция сплава как после прокатки, так и после отжигов. Дополнительно в качестве материала для сравнения была взята TWIP сталь, которая подвергалась той же самой обработке и обладала примерно той же величиной энергии дефекта упаковки.

Исследование ВЭС ведется в мире уже в течение двух десятилетий, в том числе с использованием методов интенсивной пластической деформации, с целью получения дополнительного эффекта упрочнения за счет измельчения зерна при сохранении высокого уровня пластичности. При этом многие вопросы структурообразования в них до сих пор остаются неисследованными, в особенности это касается структурных состояний, достигаемых интенсивной пластической деформацией, дополнительным легированием, низко- и высокотемпературными отжигами.

Тема работы представляется актуальной с точки зрения получения и изучения новых высокопрочных и пластичных структурных состояний в материалах, обладающих сочетанием нескольких механизмов упрочнения.

Полученные в работе результаты обладают научной новизной и практической значимостью, что дополнительно подтверждается довольно высоким уровнем публикаций. В особенности это касается результатов исследования эволюции микроструктур при отжиге легированных алюминием и углеродом ВЭС.

Выводы по работе следуют из полученных в работе результатов. Результаты работы представлены в научной рецензируемой печати 7 статьями из списка ВАК.

Содержание автореферата адекватно отражает текст диссертации. Стиль и существо изложения свидетельствует о хорошей научной квалификации диссертанта.

В целом диссертационная работа М.В. Климовой является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи повышения прочности и пластичности высокоэнтропийных сплавов и сталей с пластичностью, наведенной двойникованием (TWIP),

которая имеет значение для развития металловедения новых высокопрочных и одновременно пластичных сплавов.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Положения, выносимые на защиту сформулированы в слишком общем виде без указания того, какое ранее неизвестное утверждение или факт собственно и конкретно защищается. В существующем виде положения напоминают названия глав учебников.
2. Пункт научной новизны №1 о стадийности. Стадийность развития деформации должна соотноситься со стадиями на кривой «напряжения-деформация», которые определяются величиной интенсивности деформационного упрочнения. Наблюдение эволюции микроструктуры сплава при конкретных дискретных величинах деформации прокаткой не позволяет выявить ни границы стадий, ни величину интенсивности деформационного упрочнения. В данном случае корректнее говорить об эволюции и относительных объемных долях зерен, деформированных согласно тому или иному механизму деформации.
3. В автореферате приведены сведения о имеющихся у автора ноу-хау, но нет информации о практическом использовании результатов работы.
4. Объем автореферата (22 стр.) больше, чем объем, рекомендуемый ВАК.

По своим целям, задачам и содержанию данная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов и отрасли наук, по которой она представлена в совете, а также удовлетворяет требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней.

Считаю, что Климова Маргарита Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Главный научный сотрудник

Института физики прочности и материаловедения СО РАН,

профессор отделения материаловедения НИ ТПУ,

доктор технических наук,

Сергей Юльевич Тарасов

14.03.2019

Почтовый адрес организации: 634055, г. Томск, просп. Академический, 2/4

Телефон: +7 (3822) 286815 Факс: +7 (3822) 49-25-76.

E-mail: tsy@ispms.ru

Личную подпись С.Ю. Тарасова удостоверяю: \_\_\_\_\_

Ученый секретарь ИФПМ

кандидат физико-матем.



Н.Ю. Матолыгина