

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Власова Ивана Игоревича**
на тему «Особенности формирования структуры и физико-механических свойств высокоэнтروпийного многокомпонентного сплава на базе системы NiCoCr, полученного методами литья и аддитивных технологий»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.17 – Материаловедение

Диссертационная работа Власова И.И. посвящена решению актуальной научно-технической задачи – разработке и комплексному исследованию нового высокоэнтропийного многокомпонентного сплава на базе системы NiCoCr для применения в авиационной и других высокотехнологичных отраслях промышленности. Актуальность темы обусловлена необходимостью создания материалов с уникальным сочетанием высокой прочности, пластичности и стойкости к различным экстремальным воздействиям (циклическое и температурное нагружение).

Научная новизна работы заключается в установлении закономерностей формирования структуры и свойств многокомпонентного высокоэнтропийного сплава системы NiCoCrWNbAlTiCr в зависимости от способа получения и режимов обработки.

Соискателем впервые проведено систематическое исследование влияния различных технологических процессов (литья, горячей деформации, атомизации, селективного лазерного сплавления, термической обработки) на микроструктуру, фазовый состав и комплекс физико-механических свойств разработанного сплава.

К основным научным и практическим результатам работы следует отнести: разработку на основе термодинамических расчетов состава многокомпонентного высокоэнтропийного сплава NiCoCrWNbAlTiCr с конфигурационной энтропией смешения 18,3 Дж/К, обеспечивающего формирование стабильного ГЦК-твердого раствора; установление, что селективное лазерное сплавление позволяет получить наилучший комплекс характеристик ($\sigma_b = 1180$ МПа, $\sigma_{0,2} = 835$ МПа, $\delta_5 = 33\%$, минимальную интенсивность изнашивания); выявление механизма формирования износостойкости через интенсивное деформационное упрочнение (72-154%) при соотношении параметров модели Джонсона-Кука $B/A > 1$; подтверждение возможности эксплуатации сплава при криогенных температурах до -196°C без охрупчивания; разработку технологических режимов получения различных полуфабрикатов и подтверждение практической применимости сплава для резистивных элементов (Акт внедрения в условиях компании АО «Оптрон»).

Автореферат диссертации выполнен на высоком научном уровне, содержит четкую постановку задач, подробное описание методик исследования и анализ полученных результатов. Материал изложен последовательно и логично. Результаты работы опубликованы в 11 научных трудах, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

В качестве замечаний хотелось бы отметить:

1. В работе исследованы механические свойства при температурах 20, 900, 1000 и 1100°C . Однако отсутствуют данные о поведении сплава в промежуточном температурном диапазоне $300-800^\circ\text{C}$, что важно для оценки

его работоспособности в реальных условиях эксплуатации авиационных двигателей.

2. При анализе износостойкости использована схема испытаний «шарик-диск». Было бы целесообразно провести дополнительные испытания по другим схемам трения для более полной оценки триботехнических характеристик.

Указанные замечания не снижают значимости проведенного исследования и носят характер пожеланий для дальнейшего развития работы.

Диссертационная работа Власова Ивана Игоревича представляет собой законченное научное исследование, в котором решена актуальная научно-техническая задача разработки нового высокоэнтропийного сплава с комплексом уникальных свойств. Работа соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Власов Иван Игоревич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. – Материаловедение.

Доцент кафедры «Машины и технологии
обработки давлением и машиностроения»,
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
д.т.н.



Роман Рафаэлевич Дёма
«__» декабря 2025 г.

Адрес. 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина д.38.
Телефон +7(3519)298492.
e-mail: demarr_mgtu.ru@mail.ru

Автор отзыва дает согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Власова Ивана Игоревича, и их дальнейшую обработку.

