

ОТЗЫВ

научного руководителя, д. т. н. Семеновой Ирины Петровны
о диссертационной работе Стоцкого Андрея Геннадиевича
«Термическая стабильность и сопротивление ползучести двухфазного титанового
сплава BT8M-1 с микроволокнистой структурой, полученной ротационной
ковкой», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности
2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Стоцкий Андрей Геннадиевич, 1994 года рождения, в 2016 году окончил с отличием ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» с присвоением квалификации бакалавр. В 2018 году с отличием окончил ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» по основной образовательной программе 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» с присвоением квалификации магистр.

С 2018 года Стоцкий А. Г. занимается научными исследованиями, что подтверждается его участием в проектах Российского Научного Фонда, последними из которых являются № 18-79-10158 «Микроструктурный дизайн и термическая прочность ультрамелкозернистых двухфазных титановых сплавов» 2018-2021г., № 23-79-00074 «Механизмы упрочнения и роль дисперсных частиц в неравновесных титановых и магниевых сплавах» 2023-2026г., проекта в рамках Госзадания №FRRR-2026-0005.

За это время он овладел знаниями и навыками, необходимыми для выполнения комплексных исследований в области материаловедения титановых сплавов с применением различных деформационно-термических обработок. В рамках исследования металлов и сплавов овладел следующими методиками: просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия с энергодисперсионной рентгеновской спектроскопией и EBSD анализом, проведение и анализ механических испытаний, работа с различным инженерно-научным программным обеспечением. Данные знания и навыки позволили полноценно проводить исследования двухфазного титанового сплава BT8M-1 в рамках поставленных в диссертационной работе научных задач. За время работы в научной сфере Андрей Геннадиевич участвовал как во всероссийских, так и международных конференциях.

В процессе выполнения диссертации Стоцким А. Г. проанализирован большой объем научной литературы, включая основные российские и международные публикации по теме работы, что позволило ему произвести обоснованный выбор материала исследования, грамотно спланировать и выполнить эксперименты, провести анализ экспериментальных данных с использованием теоретических и практических подходов.

Стоцкий А. Г. показал себя высококвалифицированным исследователем. При

выполнении диссертационной работы им были использованы разнообразные методики аттестации микроструктуры и физико-механических свойств исследуемых материалов. В частности, для анализа особенностей микроволокнистой структуры титанового сплава BT8M-1 им были использованы такие методы как сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, а также энергодисперсионная спектроскопия и дифракция обратно-рассеянных электронов.

Стоцким А. Г. были изучены фазовые и структурные превращения в титановом сплаве BT8M-1, подвергнутом деформации методом ротационнойковки, исследованы жаропрочность и сопротивление ползучести сплава с микроволокнистой структурой в условиях эксплуатационных температур. Установлены закономерности и определены механизмы ползучести микроволокнистого титанового сплава BT8M-1 в интервале температур 350–450 °С. Выявлены такие фазовые превращения, как выделение силицидов S_2 , образующихся при деформации методом ротационнойковки, и третичной α -фазы, имеющей деформационно-индуцированную природу в условиях ползучести, которые способствуют повышению жаропрочности сплава BT8M-1. Основная часть микроструктурных исследований, аттестация механических свойств и сопротивления ползучести сплава BT8M-1 в крупнозернистом и микроволокнистом состоянии была осуществлена при непосредственном участии диссертанта с использованием оборудования Единого инновационного комплекса УУНиТ.

Результаты диссертационной работы Стоцкого А. Г. имеют большое прикладное значение. В частности, формирование микроволокнистой структуры с ультрамелкозернистой составляющей в титановом сплаве BT8M-1 методом ротационнойковки позволило повысить прочностные характеристики на 20–25 % по сравнению со сплавом с дуплексной крупнозернистой структурой. При этом установлено, что сплав BT8M-1 с микроволокнистой структурой сохраняет термическую стабильность при температурах эксплуатации компрессора низкого давления 300–450 °С и обладает повышенными на 20 % механическими свойствами по сравнению со сплавом с дуплексной крупнозернистой структурой. Анализ жаропрочности титанового сплава BT8M-1 показал, что формирование микроволокнистой структуры позволяет повысить на 20 % сопротивление ползучести при температуре 350 °С по сравнению со сплавом с дуплексной крупнозернистой структурой. В диссертационной работе предложены технологические рекомендации по изготовлению лопатки компрессора низкого давления из микроволокнистого сплава BT8M-1 с повышенными на 10–15 % эксплуатационными свойствами за счет применения низкотемпературной изотермической штамповки при 750 °С. Результаты диссертационной работы были использованы при разработке опытной технологии изготовления заготовок лопаток из ультрамелкозернистых титановых сплавов в рамках выполнения НИОКР, что подтверждено актами использования результатов от ОКБ «Мотор» ПАО «ОДК-УМПО» и НПА «Технопарк авиационных технологий».

Высокая квалификация диссертанта предопределила получение результатов с

высокой степенью достоверности. Достоверность полученных в диссертационной работе результатов также подтверждается публикациями в реферируемых научных изданиях из перечня ВАК, индексируемых в базах данных Web of Science и/или Scopus, а также представлением на российских и международных конференциях.

Считаю, что диссертация Стоцкого А. Г. является законченным самостоятельным научным исследованием, вносящим значимый вклад в методы повышения жаропрочности и эксплуатационных свойств титановых сплавов, применяемых для авиации.

На основании представленного считаю, что Стоцкого Андрея Геннадиевича можно охарактеризовать как сложившегося исследователя высокой квалификации. Диссертация Стоцкого А. Г. соответствует требованиям ВАК РФ и п.9 Положения о присуждении ученых степеней. Автор диссертационной работы, Стоцкий Андрей Геннадиевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Научный руководитель:

Доктор технических наук,
профессор кафедры материаловедения и физики металлов
ФГБОУ ВО «Уфимский университет
науки и технологий»



Семенова Ирина Петровна

24.09.2026

Адрес: 450076 Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. Заки Валиди, 32
тел.: +7(987) 092-01-55
email: semenova-ip@mail.ru

