



**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический**  
**университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

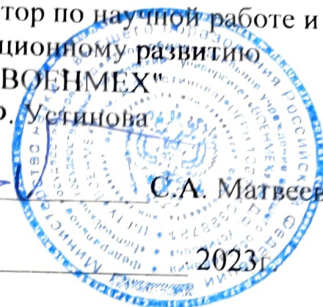
Санкт-Петербург, 190005, 1-я Красноармейская ул., д. 1  
Тел.: (812) 316-2394, Факс: (812) 490-0591  
E-mail: komdep@bstu.spb.su. www.voenmeh.ru  
ИНН 7809003047

14.09.2023 № 01/09-23-A2

На № \_\_\_\_\_ от 08.08.2023

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе и  
инновационному развитию,  
БГТУ "ВОЕНМЕХ"  
им. Д.Ф. Устинова



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023

603155, г. Нижний Новгород,  
ул. Минина, д.24.  
ФГБОУ «Нижегородский  
государственный технический  
университет им. Р.Е. Алексеева»,  
Ученому секретарю диссертационного  
совета Нуждину Т.В.

### **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Галкина Владимира Викторовича**  
**«Научно-технологическая концепция формирования механических свойств**  
**деформированных металлических сплавов в условиях сложного нагружения на**  
**основе поэтапного структурно-деформационного анализа» на соискание ученой**  
**степени доктора технических наук по специальности**

**2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»**

**2.6.4. «Обработка металлов давлением»**

**Актуальность работы.** Получение металлических заготовок и деталей с требуемыми механическими свойствами является приоритетным направлением развития машиностроения. При пластическом деформировании сочетается изменение формы и механических свойств материала изделия. При этом пластическое деформирование происходит в условиях сложного нагружения.

В настоящее время остаются нерешенными некоторые актуальные задачи:

- Установление закономерностей изменения структуры и дефектности металлических сплавов в условиях многопереходной холодной обработки и их влияние на деформационное упрочнение.
- Установление закономерностей накопления повреждений в тонколистовых материалах в условиях теплового и горячего деформирования и жестких схем напряженного состояния и их влияния на предельную пластичность.
- Определение формирования структуры на стадиях процесса рекристаллизации в условиях горячей дробной деформации и ее влияния на ударную вязкость.
- Установление закономерностей изменения структуры и пластичности трудно деформируемых металлических сплавов в зависимости от неравномерности всестороннего сжатия при горячей объемной обработке.

Наличие нерешенных практических задач формирования механических свойств деформированных металлических сплавов подтверждает актуальность проведенных в диссертации исследований.

**Научная новизна** результатов исследования заключается в следующем.

1. Разработана научно-технологическая концепция формирования механических свойств деформированных металлических сплавов в различных температурно-скоростных условиях сложного нагружения, основанная на поэтапном анализе структурных

изменений с учетом накопленной степени деформации, и обеспечивающая получение изделий с требуемыми эксплуатационными свойствами.

2. Выявлены закономерности поэтапного изменения структурного состояния и их влияния на формирование требуемых механических свойств деформированных металлических сплавов различных классов в различных температурно-скоростных условиях сложного нагружения.

**Теоретическая и практическая значимость** полученных результатов заключается следующем.

1. Сформулирован алгоритм проведения технологических и структурных исследований в условиях сложного нагружения, основанный на применении поэтапного метода исследований с учетом накопленной степени деформации, разработанного программного и методического обеспечения.
2. Разработано программное обеспечение для количественного обсчета параметров микроструктуры и анализа структурно-механических характеристик металлических сплавов при многократном пластическом деформировании.
3. Разработана методика построения обобщенных кривых деформационного упрочнения для оценки упрочнения в условиях многоэтапного холодного нагружения.
4. Сформирован способ оценки процесса рекристаллизации металлических сплавов в условиях горячего сложного нагружения посредством построения зависимостей средней величины зерна от интенсивности деформации и температуры.
5. Разработана конструкция устройства для испытания тонколистового металлического материала на двухосное растяжение методом выпучивания и скоростной деформации.
6. Установлен способ прогнозирования циклической долговечности горячедеформированных металлических материалов.
7. Разработана технология газо-компрессионной формовки в нагретых керамических штампах листовых гофрированных панелей из титановых сплавов.
8. Разработана конструкция штампа с электро-контактным нагревом заготовки для вытяжки из малопластичных металлических материалов.
9. Разработан метод прогнозирования механических свойств деформированных металлических сплавов в условиях сложного нагружения.

Основные положения и результаты диссертационных исследований отражены в 68 публикациях, в том числе 28 статей из перечня изданий ВАК, 9 статей в международных рецензируемых журналах, индексируемых базами данных «Scopus» и «Web of Science». Получено 9 патентов, издано 3 монографии.

Содержание автореферата соответствует специальностям 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и 2.6.4. «Обработка металлов давлением».

Автореферат хорошо оформлен, написан лаконичным языком, дает ясное представление о работе.

Существенных **недостатков**, снижающих уровень диссертационной работы, не отмечено.

**Вывод.** По материалу, изложенному в автореферате, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа отвечает требованиям ВАК России, а ее автор Галкин Владимир Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальностям 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и 2.6.4. «Обработка металлов давлением».

Заведующий кафедрой «Технология  
конструкционных материалов  
и производства ракетно-  
космической техники», к.т.н., доцент



А.Ю. Андриюшкин