

## Отзыв

**на автореферат диссертации Галкина Владимира Викторовича  
на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям:  
2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов,  
2.6.4 – Обработка металлов давлением  
на тему «Научно-технологическая концепция формирования механических свойств  
деформированных металлических сплавов в условиях сложного нагружения на  
основе поэтапного структурно-деформационного анализа»**

Тема докторской диссертации является актуальной, так как соответствует приоритетному направлению развития машиностроения по изготовлению изделий из металлических сплавов с улучшенными механическими свойствами. При этом следует отметить, что преобладающее количество изделий, особенно из малопластичных, трудно деформируемых материалов, изготавливаются пластическим деформированием в условиях сложного, в том числе многоэтапного нагружения. В ходе анализа степени разработанности темы исследования, определены причины немногочисленности структурных исследований и данных о закономерностях изменения структурного состояния материалов в условиях сложного нагружения, которые определяют формирование механических свойств. Выявлена несостоятельность методологии исследований деформированных металлических сплавов с использованием стандартных испытаний в условиях простого нагружения

Поставлены цели и задачи работы. Определены основные положения, выносимые на защиту. Результаты работы по диссертационному исследованию отражены в основных 68 публикациях, включая статьи в рецензируемых журналах, сборниках научных трудов и материалах конференций, в том числе 28 из перечня изданий ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 9 индексируемых в МБД Web of Science и Scopus. По результатам работы в соавторстве получено 9 патентов, издано 3 монографии.

Целью диссертации является решение актуальной проблемы по разработке научно-технологической концепции определения в различных температурно-скоростных условиях сложного нагружения закономерностей изменения структурно-механических свойств деформированных металлических сплавов для получения изделий с требуемыми эксплуатационными свойствами. Следует отметить принципиальные отличия структуры разработанной концепции:

- деформирование металлических сплавов в условиях сложного, в том числе многопереходного нагружения, с применением технологических испытаний;
- применение методологии исследований деформированных металлических сплавов, основанной на методе поэтапной оценки изменения структурного состояния и формировании механических свойств с учетом накопленной степени деформации;
- разработку методического обеспечения для построения зависимостей структурно-механических свойств от степени деформации в условиях сложного нагружения;
- разработку программного обеспечения для поэтапного обседа структурно-механических характеристик деформированных металлических сплавов.

Приведено обоснование и принцип выбора исследуемых материалов, видов и режимов технологической обработки. При рассмотрении выбранных режимов следует отметить, что они в большей степени соответствуют производственным условиям деформирования материалов многоэтапным и сложным нагружением.

Научная новизна работы заключается:

- в разработке научно-технологической концепции формирования механических свойств деформированных металлических сплавов в различных температурно-скоростных условиях сложного нагружения, основанная на поэтапном анализе структурных изменений с учетом накопленной степени деформации;



– в выявлении закономерностей поэтапного изменения структурного состояния и их влияния на формирование требуемых механических свойств деформированных металлических сплавов (более 10 марок) различных классов (стали с ферритно-перлитной, аустенитной и феррито-мартенситной структурой, титановые сплавы, чугун с шаровидным графитом) в различных температурно-скоростных условиях сложного нагружения (холодное и горячее многоэтапное объемное деформирование, высокотемпературное двухосное растяжение тонколистовых материалов методом выпучивания мембран, горячая раскатка полосового материала на клин, холодная и горячая многооперационная листовая формовка).

Теоретическая значимость работы включила:

– разработку алгоритма 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;

– разработку программного обеспечения, в виде трех программ для ЭВМ, для количественного обсчета параметров микроструктуры и анализа структурно-механических характеристик металлических сплавов при многоэтапном пластическом деформировании;

– разработку методического обеспечения, состоящего из методики построения обобщенных кривых деформационного упрочнения при холодной деформации и способа построения зависимостей рекристаллизации в координатах: средняя величина зерна - интенсивность деформации - температура.

Практическая значимость работы основана на использовании выявленных закономерностей структурных изменений при разработке новых технологий и оптимизации технологических режимов действующих процессов пластического деформирования. Разработаны и приняты к внедрению технология газо-компрессионной формовки в нагретых керамических штампах листовых гофрированных панелей и технология глубокой вытяжки деталей типа "баллон" из титановых сплавов. Расширена информационная база проектирования процессов высадки крепежных изделий из сталей ферритно-перлитного класса и технологии изготовления кованных поковок из сталей аустенитного класса.

Экспериментальные данные, выводы и рекомендации подтверждаются большим объемом технологических испытаний, а также использованием современных методов исследования процессов пластического деформирования, что нашло отражение в автореферате.

На основании анализа содержания автореферата по диссертационной работе следует сделать замечание. Актуальные задачи, решению которых посвящена диссертация, являются трудоемкими. Очевидно, их решение должны быть подкреплены, кроме микроструктурных исследований, исследованиями на уровне субструктуры с применением электронной микроскопии. Это касается установления закономерностей изменения структуры и дефектности металлических сплавов во всех проведенных исследованиях.

Замечание не снижает общего положительного впечатления от работы, диссертация Галкина В.В. является законченной научно-квалификационной работой и отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Галкин Владимир Викторович, заслуживает присуждения степени доктора технических наук по специальностям: 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов; 2.6.4 – Обработка металлов давлением.

Зав. кафедрой  
материаловедения основ конструирования  
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,  
к.т.н., доцент  
Россия, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36  
8(8332)742-490 [ob\\_lisovskaya@vyatsu.ru](mailto:ob_lisovskaya@vyatsu.ru)

