

**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»**

Пластическое деформирование является одним из основных процессов изготовления изделий, при котором формоизменение металлических сплавов сочетается с формированием механических свойств, определяемых изменением структурного состояния. При этом большинство процессов пластического деформирования происходит в условиях сложного, в том числе многоэтапного, нагружения. Наличие нерешенных практических задач формирования механических свойств деформированных металлических сплавов в условиях сложного нагружения подтверждает **актуальность темы** диссертационной работы Галкина В.В., направленной на разработку научно-технологической концепции установления закономерностей структурных изменений.

Разработанная концепция основана на совмещении двух научных специальностей: металловедения и обработка металлов давлением. Структура концепции включила использование технологических испытаний в условиях сложного нагружения; применение методологии исследования, основанной на поэтапном анализе структурных изменений деформированных металлических сплавов с учетом накопленной степени деформации; разработку методического и программного обеспечения для поэтапного обсчета структурно-механических характеристик деформированных металлических сплавов.

Использование разработанной концепции позволило установить закономерности изменения структуры и их влияния на формирование механических свойств в различных температурно-скоростных условиях сложного нагружения:

- изменения структурного состояния сталей ферритно-перлитного класса на переходах холодного объемного деформирования;
- стадии протекания рекристаллизации сталей аустенитного класса при горячем дробном деформировании в зависимости от степени деформации на переходах, накопленной степени деформации, времени выдержки при фиксированной температуре и величины зерна на переходах обработки;
- изменения структуры и дефектности тонколистовых титановых сплавов, деформированных в интервалах температур  $(20 \div 900) ^\circ\text{C}$  и скоростей деформации  $(10^{-1} \div 10^{-3}) \text{ c}^{-1}$  в зависимости от жесткости напряженного состояния в интервале  $\Pi = 1 \div 2$ ;
- структурные изменения рессорной и аустенитной сталей в условиях горячей и теплой деформаций и выявление определяющей характеристики, влияющей на сопротивления усталости;
- структурные изменения в чугунах с шаровидным графитом в зависимости схемы напряженного состояния и их влияние на предельную пластичность.

Для больших степеней деформации разработано методическое обеспечение: методика построения обобщенных кривых деформационного упрочнения для условий сложного холодного нагружения; способ построения зависимостей средней величины зерна от степени деформации и температуры для условий горячего сложного нагружения. Внимание заслуживает разработка программного обеспечения для количественного обсчета параметров микроструктуры и анализа структурно-механических характеристик металлических сплавов, и новая конструкция устройства для высокотемпературного двухосного растяжения методом выпучивания мембран.

Можно отметить высокую практическую значимость работы, которая включила: расширение информационной базы проектирования процессов высадки крепежных изделий из малоуглеродистых и борсодержащих сталей; оптимизацию условий горячего деформирования листовых заготовок из сталей аустенитного класса и полосовых заготовок рессорной стали в изделиях, работающих в условиях усталостного нагружения. Разработаны и внедрены на уровне опытного производства процессы изготовления изделий из тонколистовых титановых сплавов: газо-компрессионной штамповки в керамических штампах листовых гофрированных панелей; глубокой вытяжки цилиндрических изделий с неравномерным электро-контактным нагревом заготовки.

Диссертационная работа Галкина В.В. по содержанию, кругу рассматриваемых вопросов, результатам исследований, научной новизне, цели и задачам исследований соответствует научным специальностям 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов и 2.6.4 – Обработка металлов давлением.

Несмотря на перечисленные достоинства работы, по автореферату возникают вопросы.


Выявленные закономерности поэтапного изменения структурного состояния и их влияния на формирование требуемых механических свойств деформированных металлических сплавов имеют незавершенность:

- изменения структурного состояния сталей ферритно-перлитного класса на переходах холодного объемного деформирования рассматривались на уровне изменения общей дефектности, определяемой методом гидростатического взвешивания, хотя деформационное упрочнение в первую очередь определяется плотностью дислокаций, оценка которой в работе не проводилась;

- при горячем дробном деформировании сталей аустенитного класса при изменении дефектности в виде изменения межзеренных границ не понятна связь с механическими свойствами, в том числе, ударной вязкости, в первую очередь зависящей от данного вида дефектности.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержит новые научные результаты, которые широко апробированы в опубликованных статьях и докладах на научно-технических конференциях. Считаю, что диссертация Галкина В.В. соответствует требованиям п.9 «Положение 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

  
04.10.2023

Белашова Ирина Станиславовна

Профессор кафедры «Технологии конструкционных материалов» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета «МАДИ»  
Москва Россия, 125319, Москва, Ленинградский просп., 64.

Ученая степень: доктор технических наук по специальности 2.6.17 –  
Материаловедение (технические науки).

E-mail: irina455@inbox.ru

Тел: +7 (499) 346-01-68, с.т. 8 903 555 27 91.

Подпись И.С. Белашовой удостоверяю  
документовед о/к И.С. Мельникова

