

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рогачева Станислава Олеговича

по теме «СТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ И СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЧНОСТЬЮ И ПЛАСТИЧНОСТЬЮ СПЛАВОВ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1. – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

На основании материалов, представленных в автореферате, диссертация Рогачева С.О. на соискание ученой степени доктора технических наук посвящена отраслевой и мировой проблеме создания многофункциональных металлических материалов с высоким комплексом механических и потребительских свойств при эксплуатации в широком диапазоне температур. Следует согласиться с заключением автора, что проблема повышения механической прочности металлических материалов при сохранении пластичности, достаточной для конструкционного применения, до настоящего времени однозначно не решена. Поэтому, важно определение механизмов и выявление структурных факторов, влияющих на прочность и пластичность, а также способов управления структурой, позволяющих обеспечить значительное упрочнение без потери пластичности. Актуальность также связана с многообразием используемых конструкционных и инструментальных материалов, и отсутствием единых подходов к разработке способов упрочнения и управления пластичностью сплавов. Как позитивный фактор следует отметить, что решение этих задач было проведено в рамках выполнения Государственного задания, проектов с ГК Росатом, Федеральных целевых программ и соответствует актуальным научно-техническим направлениям развития РФ.

Высокая международная активность в научном и прикладном развитии многофункциональных конструкционных металлических материалов также указывает на актуальность выбранного направления исследований.

Объем диссертации состоящий из введения, пяти глав, общих выводов и списка литературы из 335 наименований, представляется вполне достаточным и традиционным для докторских работ. Работа изложена на 240 страницах, содержит 15 таблиц и 75 рисунков, а основные результаты работы опубликованы в 60 статьях в рецензируемых отечественных и зарубежных научных журналах, в т.ч. в 20 статьях в журналах из перечня ВАК и в 40 статьях в журналах, входящих в базы Scopus/Web of Science, что характеризует автора как активного исследователя на российском и международном уровне.

Поставленные задачи исследований и выводы в полной мере отвечают содержанию диссертационной работы, полученной новизне и положениям, выносимым на защиту.

Личный вклад соискателя при постановке задач проведения исследований не вызывает сомнения, что подтверждается получением новых научных закономерностей и практических знаний, а также большим объемом публикаций с его участием.

Практическая значимость подтверждена, получением трех патентов РФ и семи свидетельств о регистрации ноу-хау в качестве интеллектуальной собственности, что является техническим и правовым фундаментом для их использования.

Достоверность полученных результатов диссертационной работы обеспечивается применением современных аналитических приборов, стандартных методик испытаний, использованием современного технологического и исследовательского оборудования, также прецизионных методов исследований в области современного теоретического и прикладного материаловедения. Полученные результаты согласуются с литературными данными и с теоретическими и практическими результатами в области представленного направления исследований.

Из наиболее значимых научных результатов следует отметить следующие.

1. Для сплавов разных классов предложены - новый методический подход, обеспечивающий баланс высокой прочности и пластичности, и новые практические способы управления таким балансом в широком диапазоне температур. Важными факторами этого подхода является сочетание упрочнения и аккомодации при деформации. Установлено что такие условия обеспечивают субструктурное состояние материала и контролируемый фазовый состав, которые способствует стабилизации таких структур и при повышенных температурах.
2. Выявлены структурные механизмы и факторы, обеспечивающие процессы аккомодации и повышения пластичности при деформации в разных сплавах, такие как
 - повышение однородности микро- и макроструктуры или, создание градиентной или бимодальной структуры
 - формирование ультрамелкозернистой структуры по механизму динамической рекристаллизации с накоплением дислокаций на границах кристаллитов или формирование двойниковых и нанодвойниковых границ;
 - рассеяние кристаллографической текстуры.
 - для обеспечения термической устойчивости упрочненного состояния сплава и сохранения аккомодационной способности после нагрева наиболее эффективны структуры с повышенной объемной долей наноразмерных частиц в малодефектных динамически рекристаллизованных зернах и структуры склонные к выделению таких частиц при нагреве.

Из прикладных результатов следует отметить - способ одновременной правки полуфабриката из медных сплавов и его упрочнения за счет знакопеременной деформации изгибом; схемы и режимы деформационно-термической обработки стали с РАПЭ для горячего прессования, а также ряд новых технологий с получением металлических материалов с высоким комплексом свойств:

- получение высокопрочных длинномерных прутков из биоинертного сплава Zr-2,5 % Nb методом ротационнойковки;
- получение новых высокопрочных композиционных проводников «медь/алюминиевый сплав Al-10 % La»;
- получение специального материала корпуса устройства локализации расплава атомных реакторов ВВЭР нового поколения;
- получение штамповых высокопрочных композиционных материалов на основе коррозионностойкой стали и ванадиевого сплава.

Диссертация соответствует пунктам п.3 – «Теоретические и экспериментальные исследования влияния разнородных структур, в том числе кооперативного, на физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов, их моделирование и прогнозирование», п.6 – «Разработка новых и совершенствование существующих технологических процессов объемной и поверхностной термической, химикотермической, термомеханической и других видов обработок, связанных с термическим или термодформационным воздействием» и п.9 - «Разработка новых принципов конструирования и моделирования структур сплавов (включая создание технологий их получения), обладающих заданным комплексом свойств, в том числе для работы в экстремальных условиях» паспорта специальности 2.6.1. – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

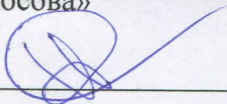
По тексту автореферата имеются замечания, требующие пояснений:

На странице 28 указано

«Проведена оценка ресурса горячего упрочнения стали с РАПЭ. Для этого осуществляли деформационно-термическую обработку образцов по схеме сжатия, включающую этап предварительного горячего упрочнения (в интервале 450–750 °С) и этап длительной (9 циклов с истинной деформацией 0,02 за цикл) горячей деформации (при 750 °С).» т.е. суммарно $\epsilon=0.18$, а в качестве вывода использован абзац на ст. 29 «Выявлен и количественно определен раздельный вклад механизмов (процессов) и структурных факторов горячего упрочнения в комплексное горячее упрочнение стали с РАПЭ (в процентах от общего вклада, см. таблицу). При истинной деформации $\epsilon = 0,02$ основной вклад в горячее упрочнение стали с РАПЭ при температуре 750 °С вносит деформационное упрочнение (37 %), упрочнение при деформации в двухфазной ($\alpha + \gamma$)-области (34 %), дисперсионное упрочнение (19 %) и упрочнение от полиморфных превращения – фазового наклепа (10 %)). Хотелось бы получить комментарий по этому заключению.

Несмотря на высказанные замечания и на основании изложенного считаю, что представленная диссертационная работа по своему теоретическому и экспериментальному уровню, объёму работы, актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученой степени в НИТУ МИСИС», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Рогачев Станислав Олегович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1. – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Г.н.с., д.т.н. заведующий лаборатории «Механика градиентных наноматериалов им. А.П. Жилиева» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г.И. Носова»



Рааб Георгий Иосифович

Шифр научной специальности: 05.03.05 – Технологии и машины обработки давлением (технические науки)

455000, Челябинская область, г. Магнитогорск, проспект Ленина, д. 38

Тел.: +7 (3519) 22-42-52

E-mail: giraab@mail.ru

Выражаю свое согласие на обработку персональных данных.

Подпись Рааба Г.И., заверяю

09.02.2024



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Заведующий отдела делопроизводства
ТБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
 Д.Г. Семенова