

ОТЗЫВ

Научного консультанта на диссертационную работу Рогачева Станислава Олеговича по теме «Структурные факторы и способы управления прочностью и пластичностью сплавов в широком диапазоне температур», представленную к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Рогачев С.О. окончил Московский государственный институт стали и сплавов (технологический университет) с присвоением квалификации «Инженер» по специальности «Стандартизация и сертификация» в 2006 г. Обучался в очной аспирантуре с 2006 по 2009 г. на кафедре металловедения и физики прочности, в 2010 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук. В настоящее время работает доцентом кафедры металловедения и физики прочности НИТУ МИСИС с размером ставки 1.0.

В своей работе Рогачев С.О. всегда творчески подходит к решению любой задачи, детально планирует и проводит научные эксперименты, анализирует и обогащает полученные результаты, делает обоснованные выводы, достигая поставленных целей. Является высококвалифицированным преподавателем, выполняющим все виды учебной работы на высоком научном и методическом уровне. Рогачева С.О. отличается широкий диапазон научных интересов.

Активно участвует в научно-исследовательской работе кафедры, в т.ч. как руководитель и ответственный исполнитель НИРов по проектам РФФИ, Минобрнауки РФ; ГК «Росатом», а также хоздоговорным работам. Регулярно представляет устные и стендовые доклады, являясь участником свыше 140 отечественных и зарубежных научных конференций. Автор и соавтор свыше 400 научных работ, в том числе около 60 трудов по теме диссертационного исследования, из которых 40 – в журналах из баз данных Scopus/WoS.

В диссертационной работе Рогачев Станислав Олегович предложил для сплавов разных классов общий подход к обеспечению баланса высокой прочности и пластичности, а также разработал практические способы управления балансом прочности и пластичности в широком диапазоне температур на основе создания структурно-фазового и субструктурного состояния материала, обеспечивающего одновременно упрочнение и процессы аккомодации при деформации.

В первой части работы проведен обзор мировых литературных источников, на основе которого были выявлены структурные механизмы и факторы, обеспечивающие

процессы аккомодации и повышения пластичности при деформации в разных сплавах: повышение однородности микро- и макроструктуры либо, напротив, создание градиентной или бимодальной структуры; формирование ультрамелкозернистой структуры по механизму динамической рекристаллизации с накоплением дислокаций на границах кристаллитов; формирование двойниковых и нанодвойниковых границ; рассеяние кристаллографической текстуры. Показаны предпосылки для создания общего подхода к обеспечению одновременного достижения высокой прочности и пластичности сплавов разных типов в широком диапазоне температур.

Во второй части работы описаны экспериментальные способы, позволяющие с использованием традиционных методов деформации, а так же недеформационных методов упрочнения создавать структурно-фазовые состояния, обеспечивающие упрочнение и аккомодацию различных сплавов (медных сплавах и коррозионностойких хромистых и хромоникелевых сталях) и достижении в них требуемого баланса прочности и пластичности.

В третьей части работы описаны экспериментальные способы, позволяющие с использованием методов больших пластических деформаций создавать специальные ультрамелкозернистые структуры, обеспечивающие упрочнение и аккомодацию различных металлических материалов (алюминиевых и циркониевых сплавах, медно-алюминиевых композиционных материалах) и достижении в них сверхвысокого упрочнения и сохранения запаса пластичности. Показано, что для сплавов эвтектического типа Al-Ce, Al-La, Al-Ni, Al-Ca с композитной эвтектической структурой и отсутствием растворимости в матрице эвтектикообразующего компонента многократное увеличение прочности с сохранением высокой пластичности достигается обработкой кручением под давлением, за счет формирования нано- и субмикронных кристаллитов свободных от дефектов и измельчения до наноразмера эвтектических частиц или их распада.

В четвертой части работы рассмотрены наиболее эффективные способы сохранения упрочненного состояния и аккомодационной способности сплавов при нагреве. Показано, что эффективным способом достижения высокопрочного и термически устойчивого состояния является создание ультратонких многослойных структур из разнородных металлов со слабой взаимной диффузией методами больших пластических деформаций.

Пятая часть работы посвящена анализу структурных факторов и способам усиления и сохранения высокотемпературной прочности в инструментальных сталях для горячего прессования (стали с регулируемым аустенитным превращением – РАПЭ). Впервые было установлено, что эффект горячего упрочнения достигается у сталей с таким

химическим составом и температурой аустенизации, которые влияют на степень растворения частиц вторых фаз и тем самым способствуют стабилизации переохлажденного аустенита, накоплению высокой плотности дислокаций при высокотемпературной деформации и обеспечению условий для выделения упрочняющих наноразмерных фаз в условиях высоких температур или в процессе высокотемпературной деформации; в результате выявлено и экспериментально продемонстрировано новое явление – склонность сталей к накоплению дислокаций при высоких температурах, а не к их аннигиляции. Выявлены механизмы сохранения горячего упрочнения, количественно рассчитана доля каждого из них в общем упрочнении, разработаны схемы деформационно-термической обработки, позволяющие управлять состоянием горячего упрочнения в сталях с РАПЭ.

В ходе выполнения диссертационного исследования решены важные практические задачи: разработан способ упрочнения при правке листовых материалов на основе меди, создана и освоена технология получения полуфабрикатов и изделий медицинского назначения из Zr-Nb сплавов, разработаны схемы и режимы упрочняющей деформационно-термической обработки новой высокопрочной стали для горячего прессования и др.

Работа является полностью завершенной, а полученные результаты работы развивают направление создания современных multifunctional материалов методами пластической деформации и дизайна неравновесных структур сплавов.

Считаю, что диссертационная работа Рогачева Станислава Олеговича полностью соответствует требованиям НИТУ МИСИС, предъявляемым к работам на соискание ученой степени доктора технических наук, а сам Рогачев Станислав Олегович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Научный консультант,
Профессор, доктор технических наук

Никулин С.А.



Подпись
заверяю

Зам. начальника
отдела кадров

Кузнецова А.Е.

« 13 » 11 2024 г.