

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Пасынкова Александра Юрьевича «Термодинамика и кинетика эволюции структуры и фазового состава низколегированных сталей при аустенитизации и горячей деформации», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

В последние годы существенно возрос интерес к методам создания многокомпонентных материалов с заданными эксплуатационными характеристиками на основе использования фазовых и структурных превращений. Однако существует ряд проблем в использовании таких методов и, прежде всего, невозможность с уверенностью предсказать образование той или иной структуры в многокомпонентных сплавах. В этой связи возникла необходимость создания физически обоснованных моделей и разработки компьютерных программ, позволяющих прогнозировать развитие структурных и фазовых превращений в многокомпонентных сплавах при различных обработках. Одним из широко используемых в промышленности классов многокомпонентных сплавов являются низколегированные стали, с микродобавками таких карбонитридообразующих элементов, как V, Nb и Ti. Ансамбль карбонитридных выделений, как правило, определяет свойства сталей этого класса. Поэтому прогноз эволюции ансамблей карбонитридных частиц и их влияния на структурообразование в низколегированных сталях в процессе стандартных обработок является актуальным.

Вышесказанное свидетельствует об актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационной работы Пасынкова А. Ю., в которой предложены модель и программный комплекс на её основе для описания эволюции размера зерна аустенита и ансамблей карбонитридных частиц в многокомпонентной многофазной системе, близкой по составу к реальной низкоуглеродистой микролегированной стали, при аустенитизации и деформации в температурном диапазоне стабильного аустенита.

К основным научным и практически значимым результатам, полученным автором, можно отнести следующее:

1. На основе CALPHAD метода построено термодинамическое описание системы Fe–V–Nb–Ti–C–N–Al–Cr–Mn–Ni–Si для расчета равновесного фазового состава сталей с карбонитридным упрочнением в температурной области существования аустенита. Показано, что из числа рассмотренных легирующих элементов (Al, Cr, Mn, Ni и Si) наибольшее влияние на растворимость карбонитридов оказывают Si и Al.

2. Разработана модель, описывающая эволюцию нескольких ансамблей выделений сложного состава в многокомпонентных системах в процессе изотермической выдержки на всех стадиях процесса: зарождения, роста, растворения и коагуляции частиц. Показано существенное влияние распределения выделений одной карбонитридной фазы на кинетику зарождения и эволюцию выделений другой карбонитридной фазы.

3. Предложена модель для описания эволюции структуры аустенита, в которой учитывается влияние вторых фаз на процессы структурообразования при горячей деформации микролегированных сталей. На основе модели разработана

программа для ЭВМ, позволяющая прогнозировать изменение среднего размера зерна аустенита в низколегированных сталях в зависимости от температуры, степени и скорости деформации.

В целом автореферат свидетельствует о том, что диссертационная работа Пасынкова А. Ю. по объему выполненных исследований, их новизне, научной и практической значимости соответствует п. II.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а сам диссертант заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Ведущий научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института физики прочности
и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук (ИФПМ СО РАН)

д.ф.-м. н.

19.04.2019

Грабовецкая Галина Петровна

Подпись Г.П. Грабовецкой удостоверен
Ученый секретарь ИФПМ СО РАН

к.ф.-м. н.

И.Ю. Матолыгина

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук.
Адрес: 634055, Россия, г. Томск, пр. Академический, 2/4. Р.тел. 8(3822)286-949,
E-mail: root@ispms.tomsk.ru

С отзывом ознакомились
Пасынков А.Ю.

25.04.2019