

ОТЗЫВ

научного консультанта о соискателе Воркачеве Константине Григорьевиче, подготовившим диссертацию «Микроструктура низколегированных сталей и особенности их разрушения в интервале вязко-хрупкого перехода» по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Темой диссертационной работы Воркачева К.Г. является изучение перехода от вязкого к хрупкому состоянию, явления, которое присуще всем сталям, содержащим фазы на основе α -железа. Конкретными объектами исследования были низколегированные стали. Такие стали широко применяются в металлоемких конструкциях, эксплуатируемых длительное время, в том числе в условиях северных территорий РФ. Явление перехода от вязкого разрушения к хрупкому определяет границу практической применимости таких сталей, ибо склонность к хрупкому разрушению делает конструкционный материал ненадежным.

Хрупкое разрушение изучается на протяжении последнего столетия, однако, ряд принципиальных вопросов не нашел решения вплоть до настоящего времени. Около 80-ти лет назад было установлено повышенное рассеяние ударной вязкости в случаях разрушения ферритных сталей при температурах интервала вязко-хрупкого перехода. Хотя природа вязко-хрупкого перехода, присущего всем переходным металлам с ОЦК-решеткой, определяется ее кристаллографическими особенностями, известно влияние микроструктуры на рассеяние ударной вязкости. Однако, вопросы о происхождении и источниках этого рассеяния являются дискуссионными. Именно эти вопросы явились предметом экспериментального исследования Воркачева К.Г..

Для изучения микроструктуры соискателем наряду с традиционными методами оптической микроскопии были широко использованы современные методы растровой электронной микроскопии: микроскопия ориентационных изображений, основанная на дифракции отраженных электронов, 3-х мерная реконструкция микроструктуры с использованием фокусированного ионного пучка и дифракции отраженных электронов, просвечивающая Кикучи дифракции, а также микроскопия ориентационного контраста. Столь широкое использование соискателем современных методов исследования микроструктуры сталей позволило соискателю получить принципиально новые результаты. Из которых необходимо отметить следующие.

Установлено, что повышенное рассеяние величины ударной вязкости в интервале вязко-хрупкого перехода обусловлено образованием в микроструктуре ферритных сталей локальных областей с различным уровнем вязкости.

Разработан новый экспериментальный подход к изучению вязкости низколегированных сталей, основанный на изучении рассеяния величин ударной вязкости посредством множественных испытаний на ударный изгиб в интервале В-Х перехода и возможностях методов ДОО отличить предшествующую и сопутствующую процессу разрушения деформацию в локальных областях пластических зон.

Экспериментально установлена корреляция суммарной длины микротрещин различной природы и величины ударной вязкости конкретных образцов в интервале вязко-хрупкого перехода.

Экспериментально показано, что фрагментация в перлитном феррите вызвана отклонениями от кооперации на стадии роста перлита.

Диссертантом предложено сростки доэвтектоидного и перлитного ферритов рассматривать как характерную особенность микроструктуры низкоуглеродистых низколегированных ферритно-перлитных сталей и учитывать при определении характеристик микроструктуры.

Показана принципиальная применимость предложенного подхода к современным высоковязким высокопрочным сталям с уровнем прочности 625-825 мПа.

В ходе выполнения диссертационной работы Воркачев К.Г. продемонстрировал навыки работы с современным оборудованием для исследования микроструктуры, умение ясно, логично описывать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты.

Диссертация Воркачева К.Г. является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям ВАК РФ, а ее автор заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Научный консультант
кандидат технических наук
ведущий научный сотрудник



М.М. Кантор

Подпись М.М. Кантора удостоверяю
Заместитель директора ИМЕТ РАН