

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Мерсона Евгения Дмитриевича на тему: «Исследование механизма разрушения и природы акустической эмиссии при водородной хрупкости низкоуглеродистой стали», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07.- физика конденсированного состояния

Мониторинг состояния промышленных сталей и происходящих в них структурных изменений, определяющих остаточный ресурс, является важнейшей задачей физического металловедения. Одним из перспективных методов оценки живучести материала в условиях водородной хрупкости является метод акустической эмиссии (АЭ). Систематизация источников АЭ и анализ его спектра параллельно с развитием дефектов поврежденности открывает новые возможности в изучении механизмов водородной хрупкости и диагностике потенциально опасного оборудования.

С учетом этого, тема диссертационной работы Е.Д. Мерсона «Исследование механизма разрушения и природы акустической эмиссии при водородной хрупкости низкоуглеродистой стали» является, несомненно актуальной, как с научной, так и с практической точек зрения.

Целью своей работы Е.Д. Мерсон поставил расширение представлений о механизме разрушения и природе акустической эмиссии при водородной хрупкости низкоуглеродистой стали. Для достижения указанной цели автор привлек комплекс современных методов металлофизических исследований, таких как регистрация и углубленный анализ спектров АЭ, газовый анализ плавлением и экстракционным нагревом, дифракцию обратно - отраженных электронов, фрактографию. Использовал методы электронной, конфокальной лазерной сканирующей, оптической микроскопии, механические испытания одноосным растяжением и трёхточечным изгибом.

Диссертант проделал большую литературную и экспериментальную работу. Отмечу обширный литературный анализ с подробным на современном научном уровне описанием процесса водородной хрупкости. Экспериментальную часть автор предварил тщательным анализом материалов, их образцов, выбором режимов предварительной и окончательной обработки, параметров электролитического насыщения водородом. В ходе проведения экспериментов диссертант выявил связь между участками диаграмм деформации (протяженностью площадок текучести) и параметрами сигналов АЭ. Очень важной частью работы Е.Д. Мерсона, явилось совместное применение им методик электронной, конфокальной лазерной сканирующей, оптической микроскопии для исследования рельефа поверхности дефектов «рыбий глаз», морфологии фасеток и структуры приповерхностных слоёв изломов. Это позволило диссертанту уточнить кристаллографические характеристики и предложить механизм развития фасеток и трещин скола внутри зерна, а также подтвердить гипотезу о вязком механизме трещин «рыбий глаз».

В качестве замечаний по работе можно указать следующее. Малый объем автореферата не позволил диссертанту указать: с чем связан выбор в качестве основного исследуемого дефекта «рыбий глаз». Чем опасен этот тип дефектов (блистеринг) для изделий при их эксплуатации?. Хотелось бы видеть более подробное обоснование выбора основного метода исследования - АЭ. Особенно после выявления автором отсутствия связи АЭ с процессом роста трещин «рыбий глаз». Возможны ли альтернативные методы?

Сложно считать законченным третье утверждение научной новизны о соответствии количества и площади дефектов «рыбий глаз» с участками диаграмм деформации. С какими физическими процессами (междислокационного или дислокационно-примесного взаимодействия) может быть связана эволюция указанных дефектов? Какие из этих процессов контролируют «...сокращение протяженности площадки текучести»? Какова роль

водорода в них? Не вполне понятен завершающий абзац четвертого пункта научной новизны. Контролируется ли «...изменение концентрации диффузионно - подвижного водорода...процессом формирования ...трещин и блистеров»? Или наоборот? Что первично? Пятый пункт научной новизны логичнее смотрелся бы в разделе «Практическая значимость». В пунктах раздела «Практическая значимость» автору желательно было более конкретно указать: как «...должны быть учтены» и «...могут быть использованы» «...полученные в работе новые данные о поведении АЭ», и чем «...будет полезна» выявленная зависимость концентрации водорода от плотности тока.

Важной частью диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является разработка различных моделей (физических, феноменологических, математических, структурных), обобщающих полученные результаты. Автор не представил их в научной новизне и Основных выводах, хотя такие модели им разработаны. Например, «физическая модель электролитического наводороживания низкоуглеродистой стали» в параграфе 3.6 третьей главы диссертации (стр. 81) или «...модель формирования рельефа дефектов «рыбий глаз»» в параграфе 5.4 пятой главы (стр. 128).

В «Основных выводах» работы отсутствуют сведения о результатах сравнительного анализа по стали 70. Это порождает вопросы о целесообразности и итогах «...сравнения особенностей механизмов разрушения» в обеих исследованных сталях.

Данные замечания не являются принципиальными и не умаляют общей, несомненно положительной, оценки диссертационной работы Е.Д. Мерсона. Диссертант решил сложную задачу физического металловедения, что позволяет сделать следующий шаг в оценке механизма водородной хрупкости низкоуглеродистых сталей и создании новых средств технической диагностики и неразрушающего контроля дефектов «рыбий глаз».

Диссертационная работа выполнена при поддержке грантов в рамках ФЦП и постановления Правительства РФ, что подтверждает её актуальность и важность. Полученные данные были доложены на большом количестве отечественных и зарубежных научных конференций. Результаты работы полно представлены в ведущих отечественных и зарубежных журналах, входящих в список ВАК и системы цитирования Web of Science и Scopus.

В целом диссертационная работа: «Исследование механизма разрушения и природы акустической эмиссии при водородной хрупкости низкоуглеродистой стали» является законченным научным исследованием, отвечающим паспорту специальности 01.04.07. и требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Считаю, что Е.Д. Мерсон заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07. - физика конденсированного состояния

Чуканов Александр Николаевич

 /А.Н.Чуканов/
10.12.16

300012. Россия, г. Тула, проспект Ленина, 92, ТулГУ.

Тел.: 8 (4872) 33-24-10; 25-79-28

E-mail: info@tsu.tula.ru; alexchukanov@yandex.ru

ФГОУ ВО «Тульский государственный университет»

Профессор каф. физики ТулГУ, т.н.

Подпись А.Н.Чуканова, удостоверение

Начальник административно-кадрового
управления ТулГУ



М.В. Метелищенкова