

## ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу «Исследование особенностей разрушения низколегированных сталей и их сварных соединений в интервале вязко-хрупкого перехода», представленную соискателем Судьиным Владиславом Витальевичем по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Актуальность работы Судьиного В.В. определяется необходимостью учёта вязкости материалов для применения в условиях низких температур и опасностью их хрупкого разрушения. Хладноломкость низколегированных сталей является основной проблемой для их применения в условиях низких температур. Особую сложность имеет проведение процесса сварки этих сталей, обеспечивающее достаточный уровень вязкости сварных соединений.

Не решённой проблемой для применения низколегированных сталей в условиях низких температур является рассеяние значений ударной вязкости в интервале вязко-хрупкого перехода. Такое рассеяние зачастую приводит к недостоверной оценке надёжности материала. Одной из задач на решение которой направлена эта работа – изучение микроструктурных факторов, влияющих на надёжность низколегированных сталей и их сварных соединений.

Для решения этой задачи Судьиным В.В. были разработаны новые подходы к анализу экспериментальных результатов и проведена большая исследовательская работа:

- разработан метод автоматического анализа изломов образцов, испытанных на ударный изгиб
- проведён анализ взаимосвязи между параметрами динамической кривой и механизмом разрушения в интервале вязко-хрупкого перехода
- проведён анализ распределения энергии между стадиями разрушения в испытаниях на ударный изгиб
- выполнено исследование путей диссипации энергии при росте трещины скола в интервале вязко-хрупкого перехода
- исследованы микроструктурные особенности, приводящие к повышенному рассеянию значений ударной вязкости
- исследованы микроструктурные особенности, определяющие распределение энергии по стадиям разрушения
- проведено исследование связи между микроструктурой и сопротивляемостью росту коррозионно-механических трещин

В ходе выполнения диссертационной работы Судьин В.В. продемонстрировал умение обоснованно использовать сложные методики работы с современным оборудованием, проводить поиск и анализ

информации в литературных источниках, умение планировать, проводить эксперименты и анализировать полученные в них результаты.

Грамотное применение соискателем современных методов анализа экспериментальных данных и исследования микроструктуры позволило получить принципиально новые результаты, среди которых можно особо отметить следующие:

- с применением методов машинного обучения разработана модель, описывающая строение изломов образцов низколегированных сталей по параметрам динамических кривых разрушения
- показаны деформационные особенности, возникающие при распространении трещины скола в микроструктуре на основе  $\alpha$ -железа и при её переходе через микроструктурные барьеры
- установлено влияние строения неметаллических включений в сварных швах на процессы зарождения и остановки трещин скола и особенности оценки надежности сварных соединений связанные с механизмом их разрушения
- показано влияние предварительной пластической деформации на способность к зарождению скола на хрупких неметаллических включениях в ферритной матрице и рассеяние значений ударной вязкости
- изучены особенности перехода от межзёрненного к транскристаллитному пути роста коррозионно-механической трещины и показано влияние кристаллографического строения границ зёрен на этот процесс

Диссертация Судьина В.В. является законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствует требованиям ВАК, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Научный консультант

Кандидат технических наук

Ведущий научный сотрудник

М.М. Кантор

05.03.2021г.

Подпись к.т.н. М.М. Кантора завершено.  
Зам. директора ИИЕТ РАН  
И.О. Банных

