ОБЪЕДИНЕННАЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЦЕНТРАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МОРСКОЙ ТЕХНИКИ

АО «ЦКБ МТ «Рубин», ул. Марата, д. 90, г. Санкт-Петербург, 191119; телефон: +7 (812) 407-51-32, факс: +7 (812) 764-37-49
электронная почта: neptun@ckb-rubin.ru, www.ckb-rubin.ru, ОКПО 07510551, ОГРН 1089848051116, ИНН / КПП 7838418751 / 997450001

НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»
Вх. № 2621/01-28154
«30» 10 2026 г.
№
Осн. 4 л.
Прил. л.
подп.
ДОУ

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный конструктор по РПЛ СН и В –
заместитель генерального директора,
кандидат технических наук
В.А. Чернецов
«24» 10 2026 г.

ОТЗЫВ

Акционерного общества «Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин»

на автореферат диссертации

Лаврентьева Алексея Андреевича

«Прогнозирование трещиностойкости высокопрочной низкоуглеродистой стали на основе структурных исследований и упрощенных методов испытаний»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки)

1) Актуальность темы исследования

Диссертационная работа А.А. Лаврентьева посвящена решению актуальной и практически важной задачи – определению связи статической трещиностойкости высокопрочной низкоуглеродистой стали с её структурой и результатами простых видов испытаний. В качестве объекта исследования в работе рассматривается листовой прокат свариваемой высокопрочной стали с мартенситной и мартенситно-бейнитной структурой. Материал такого класса применяется для изготовления ответственных сварных корпусных конструкций глубоководной техники, в процессе эксплуатации которой возникают напряжения высокого уровня. Сварные соединения таких конструкций в

большинстве случаев не проходят термическую обработку из-за её невозможности по причине больших габаритов конструкции. Помимо высоких эксплуатационных напряжений материал должен выдерживать и наличие остаточных сварочных напряжений, достигающих высоких значений. В таких условиях работоспособность материала в составе конструкции при возможном наличии дефектов (усталостных или исходных дефектов сварных соединений) определяется уровнем статической трещиностойкости.

Значения параметров трещиностойкости в основном определяются при разработке промышленных технологий производства материала в рамках завершающего этапа сертификационных испытаний. Значительная трудоёмкость таких испытаний листового проката в натурной толщине и их высокая стоимость существенно ограничивают возможность контроля трещиностойкости при серийном производстве металлического полуфабриката, используемого в судостроении. Надежным способом компенсации таких ограничений является формирование благоприятной с точки зрения трещиностойкости микроструктуры за счет выбора соответствующих параметров и режимов технологических процессов изготовления материала. Указанное невозможно без понимания связи «структура-трещиностойкость». Диссертационная работа Лаврентьева А.А. направлена на установление такой связи, на проработку возможности прогнозирования параметров трещиностойкости по результатам испытаний на статическое растяжение маломасштабных цилиндрических образцов. Полученные результаты работы позволяют сократить трудоемкость испытаний при создании новых сталей за счет возможности предварительной оценки их трещиностойкости, дают возможность выполнять оценку параметров трещиностойкости в условиях отсутствия материала для проведения испытаний металла в натурных толщинах, как это часто бывает при проведении экспертных исследований.

2) Научная новизна

В ходе экспериментальных исследований и теоретического анализа автором получен ряд важных результатов, обладающих научной новизной. Среди них можно выделить:

– установление основных параметров структуры, определяющих уровень статической трещиностойкости высокопрочной низкоуглеродистой стали с преимущественно мартенситной структурой, а также количественных соотношений, характеризующих связь этих параметров с параметром трещиностойкости J_c;

– разработку методики проведения испытаний маломасштабных образцов на статическое растяжение при пониженной температуре и для прогнозирования параметров статической трещиностойкости;

– анализ причин проявления при испытаниях на трещиностойкость масштабного эффекта в случае как хрупких, так и вязких разрушений образцов.

3) Практическая значимость

Практическая значимость полученных результатов заключается в их использовании при разработке требований к трещиностойкости высокопрочных сталей как материала, применяемого при проектировании и строительстве корпусных конструкций объектов морской техники.

4) Достоверность и обоснованность полученных результатов

Обоснованность и достоверность результатов и выводов по диссертации подтверждается большим объёмом выполненных исследований, применением современного оборудования, взаимодополняющих методов исследования структуры материала и современных методов расчётов.

5) Замечания

В полученные автором зависимости, связывающие параметр трещиностойкости J_c со структурными параметрами, входит характеристика деформационного упрочнения $\Delta\sigma_{\varepsilon=0.03}$, которая не является стандартной, и её определение невозможно по данным, приводимым в протоколах испытаний.

Представляется целесообразным рассмотреть возможность использования в указанных зависимостях разности стандартных прочностных характеристик ($\sigma_в$-$\sigma_у$) в качестве характеристики деформационного упрочнения.

Указанное замечание не носит принципиальный характер и не снижает научную и практическую значимость диссертации.

6) Выводы

Диссертация Лаврентьева А.А. является завершённым научным исследованием, решающим актуальную проблему материаловедения, и соответствует паспорту специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки) и п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, её автор Лаврентьев Алексей Андреевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Отзыв составили:

Главный конструктор – начальник отделения — Валерий Евгеньевич Баруев

Начальник сектора 31 отдела — Юлия Валерьевна Запорожец

Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин» (АО «ЦКБ МТ «Рубин»)
E-mail: neptun@ckb-rubin.ru