

НИИ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 1614/17	в ДЕЛО
«13» 05 2024 г.	№
Осн. 4 л.	подп.
Прил. л.	

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сыч Ольги Васильевны** на тему
**«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ
СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ХЛАДОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ
АРКТИКИ»**, представленной на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 2.6.1. – «Металловедение и термическая
обработка металлов и сплавов»

Расширение районов эксплуатации, крайне тяжелые экономические и экологические последствия разрушений сложной морской техники арктического назначения определяют высокие требования к качеству материалов по предотвращению хрупких разрушений. Чем ниже температура вязко-хрупкого перехода находится в области отрицательных температур, тем при более низких температурах могут использоваться судовые конструкции в условиях Арктики, и тем больше срок службы этих сталей (вплоть до 50 лет и более).

Соискатель отмечает, что ранее контроль хладостойкости листового проката производился по результатам испытаний на ударных изгиб из различных мест по сечению, что не позволяет в полной мере прогнозировать отсутствие хрупких разрушений в сварных конструкциях, работающих в условиях низких температур (от минус 40 °С и ниже), особенно при увеличении толщины. Очевидно, что при изготовлении листов больших толщин изменения структуры по сечению существенны, что приводит к повышению вероятности возникновения хрупких разрушений вследствие неоднородности такой структуры.

При проектировании и строительстве крупномасштабных сварных конструкций ответственного назначения, работающих в условиях низких температур и высоких нагрузок, должны использоваться высоконадежные хладостойкие материалы, а вероятность возникновения хрупких разрушений при температуре эксплуатации должна быть полностью исключена. К

настоящему времени разработаны критерии надежности судостроительных сталей, предусматривающие как предотвращение старта хрупкого разрушения при выполнении требований по трещиностойкости, так и обеспечение торможения магистрального хрупкого разрушения основным металлом за счет выполнения требований к критическим температурам вязко-хрупкого перехода.

Одним из основных способов снижения интервала температур вязко-хрупкого перехода является воздействие на структуру сталей с о.ц.к.-решеткой: уменьшение размера «эффективного» зерна при одновременном повышении изотропности материала. В работе соискателя представлены результаты комплексного анализа влияния структурных параметров на различных масштабных уровнях, полученных с использованием методов оптической металлографии, дифракции обратно рассеянных электронов (EBSD-анализ), просвечивающей электронной микроскопии, с характеристиками работоспособности для сталей различного легирования и технологии производства. Впервые предложены комплексные количественные требования к параметрам структуры и их допустимому изменению по сечению листового проката, гарантирующие получение высокой хладостойкости и трещиностойкости судостроительных сталей широкого спектра прочности от 355 до 750. Ранее такие требования отсутствовали как в зарубежной, так и отечественной практике. Кроме того, отсутствовали и работы, в которых систематически анализируется влияние различных структурных факторов на параметры трещиностойкости или результаты определения критических температур вязко-хрупкого перехода по другим методикам, предусматривающим испытания крупногабаритных проб, за исключением отдельных зависимостей, имеющих качественный характер.

Отличительной особенностью данной диссертационной работы является комплексность и последовательность выполнения исследований. В

диссертационной работе Сыч О.В. рассматривается широкий круг проблем, посвященный исследованию взаимосвязи легирования, параметров структуры, режимов термомеханической и термической обработки с характеристиками хладостойкости и трещиностойкости низко- и экономнолегированных судостроительных сталей, которые и позволили создать научно обоснованные энергоэффективные технологии производства судостроительных сталей арктического применения.

Диссертационная работа Сыч О.В. посвящена комплексному решению проблемы создания хладостойких судостроительных сталей с гарантированной работоспособностью при низких температурах (сталей с индексом «Агс»), которые позволяют применять их без ограничений по толщине проката и условиям нагружения для любых конструктивных элементов до расчетной температуры материала T_D . Данные материалы не имеют аналогов в мире по совокупности получаемых характеристик хладостойкости и трещиностойкости.

В целом диссертация направлена на решение важной народно-хозяйственной проблемы – обеспечение высоконадежными хладостойкими материалами строительства мощнейшего ледокольного флота и другой современной морской техники, эксплуатирующейся в условиях низких температур. Разработанные стали уже внедрены для строительства современных ледоколов на Балтийском заводе и ССК «Звезда» на Дальнем Востоке. Результаты работы целесообразно использовать с целью повышения работоспособности металлопродукции и для других отраслей промышленности.

К замечаниям можно отнести то, что в автореферате не представлены результаты фрактографического анализа поверхности разрушения крупногабаритных проб после испытаний на определение температуры вязко-хрупкого перехода.

Сделанное замечание не снижает научной, практической и теоретической значимости работы, выполненной на высоком научном уровне, достоверность работы подтверждена большим объемом лабораторных и промышленных экспериментов, предложенные технологические решения верифицированы в промышленных условиях трех металлургических комбинатов.

Диссертационная работа Сыч Ольги Васильевны является законченной научно-исследовательской работой, в которой изложены научно обоснованные разработки, имеющие существенное значение для технологического суверенитета, экономической и геополитической безопасности страны. Работа полностью соответствует требованиям Положения ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1. – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», а Сыч Ольга Васильевна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук.

Д.т.н., профессор,
Руководитель отделения реакторных
материалов и технологий Курчатовского
комплекса НБИКС-природоподобных технологий

Гурович Борис Аронович

Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Национальный исследовательский центр»
«Курчатовский институт»
(НИЦ «Курчатовский институт»)
пл. Академика Курчатова, д.1, Москва, 123182
Тел.: (499) 196-95-39, факс: (499) 196-17-04
E-mail: nrcki@nrcki.ru, www.nrcki.ru

Подпись Гуровича Б.А. заверяю

Главный ученый секретарь
НИЦ «Курчатовский институт»



К.Е.Борисов