

## **ОТЗЫВ**

### **научного руководителя**

на диссертационную работу Алрухайми Анмар Гариб Атиях «Обеспечение сопротивляемости образованию холодных трещин высокопрочной судостроительной стали для одобрения технологии сварки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

#### **2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии**

Алрухайми Анмар Гариб Атиях – закончил аспирантуру кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» Южно-Уральского государственного университета в 2019 году на русском языке. Алрухайми Анмар Гариб Атиях глубоко целеустремленный научный работник, выполнивший работу на иностранном для себя русском языке на высоком научном уровне.

В процессе работы соискатель показал хорошую степень самостоятельности, а также качественно выполнял поставленные задачи. Диссертационная работа выполнена на актуальную для судостроения тему по недопущению образования холодных трещин в угловых швах тавровых соединений судокорпусных конструкций и проводилась в тесном контакте с Главным управлением Российского морского регистра судоходства. Широкое использование высокопрочных сталей в судостроении привело к необходимости обеспечения сопротивляемости холодных трещин на стадии одобрения технологии сварки. Для этого необходимо было изучить механизм образования холодных трещин, связанный с технологической прочностью, существующие технологические пробы, а после предложения использовать «мягкие» по пределу текучести швы разработать методику оценки конструкционной прочности.

В работе были получены экспериментальные результаты сварки высокопрочной стали мягкими электродами при отрицательных температурах без подогрева за счет варьирования погонной энергией сварки. Установлен целевой диапазон температур охлаждения, при котором формируется благоприятная ферритно-бейнитная структура.

Соискателем проведено компьютерное моделирование остаточных сварочных напряжений при применении различных по пределу текучести проволок, которое показало, что внедрение «мягких» проволок снижает остаточные растягивающие напряжения и, соответственно, риск образования холодных трещин.

Для разработки рекомендаций по применению сварочных материалов с меньшим пределом текучести по отношению к основному металлу была разработана методика оценки конструкционной прочности, которая позволяет сконструировать равнопрочное сварное соединение с «мягким» швом.

Результаты работы были внедрены в нормативную документацию ФАУ «Российский морской регистр судоходства» в НД № 2-020101-118 «Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов» часть III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов».

Из представленных материалов видна актуальность работы, её научная и практическая ценность, которая подтверждается актом внедрения и публикациями в изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus или рекомендованных ВАК. Считаю, что представленная диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и её автор Алрухайми Анмар Гариб Атиях заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.8. Сварка, родственные процессы и технологии.

кандидат технических наук, доцент,  
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский  
государственный университет  
(национальный исследовательский  
университет)», заведующий кафедрой  
«Оборудование и технология  
сварочного производства»



Иванов Михаил  
Александрович

27.02.21

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» 454080, Россия, Челябинская область, город Челябинск, проспект Ленина, 76  
Тел.: +7 (351) 267-99-00, E-mail: IvanovMA@susu.ru

Подпись Иванова Михаила Александровича заверяю:



01.03.2021г.