

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ
«КРЫЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»
(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)**

УТВЕРЖДАЮ

**Советник генерального директора
Крыловского государственного
научного центра,
кандидат технических наук**



 **В.Н. Поляков**

« 10 » октября 2019 г.

Отзыв на автореферат диссертации

Вайнермана Александра Абрамовича

«Разработка технологии сварки алюминиевых бронз и медно-никелевых сплавов с коррозионно-стойкой азотсодержащей сталью для создания перспективных изделий морской техники», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности:
05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии».

Диссертационная работа Вайнермана Александра Абрамовича «Разработка технологии сварки алюминиевых бронз и медно-никелевых сплавов с коррозионно-стойкой азотсодержащей сталью для создания перспективных изделий морской техники» посвящена решению важной проблемы - разработке технологии аргонодуговой сварки, позволяющей надежно соединять цветные металлы со сталью, в частности с азотсодержащей сталью аустенитного класса 04Х20Н6Г11М2АФБ. Стали подобного типа обладают повышенными характеристиками прочности, пластичности, ударной вязкости и коррозионной стойкости и в последние годы находят все более широкое применение в судостроении и других областях техники. Наиболее часто соединения разнородных металлов применяются в сварных конструкциях медно-никелевых трубопроводов и приварных деталей из алюминиевых бронз со стальными конструкциями судна. В ряде проектов к подобным соединениям добавляются требования

ФГУП «Крыловский государственный научный центр» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № <u>30122</u>	ДЕЛО
<u>14.10.2019</u> г.	№
Сл. <u>3</u> л.	

маломагнитности. Согласно доступным источникам, технологии с учетом таких требований ни в России, ни в зарубежных странах не разработаны.

В этой связи считаем, что в диссертационной работе А.А. Вайнермана, решаются актуальные проблемы, представляющие большой практический интерес.

Диссертационная работа содержит результаты экспериментальных исследований, направленных на отработку технологии сварки алюминиевых бронз и медно-никелевых сплавов с коррозионно-стойкой азотсодержащей сталью, включая: исследование особенностей сварки сплавов со сталью 04Х20Н6Г11М2АФБ; разработку композиции металла подслоя и технологии его наплавки на основной металл; выбор композиции сварочной проволоки и разработка технологии сварки подслоя с основным металлом; исследование качества рассматриваемых сварных соединений, их структур, механических, магнитных и коррозионных свойств наплавленного металла. При выполнении работы использовались современные методы исследований - оптическая металлография, химический анализ, рентгеноспектральный микроанализ, рентгеноструктурный фазовый анализ, EBSD-анализ; стандартные методики испытаний механических и коррозионных свойств и магнитной проницаемости образцов.

Результаты выполненных в работе исследований обладают научной новизной и позволили отработать эффективную технологию ручной и автоматической аргонодуговой сварки алюминиевых бронз и медно-никелевых сплавов с коррозионно-стойкой азотсодержащей сталью; разработанная технология обеспечивает предотвращение образования трещин при сварке и получение сварных соединений с требуемыми характеристиками. Такая технология весьма востребована в промышленности.

Достоверность результатов работы подтверждена большим объемом экспериментальных данных, полученных с использованием современных методов исследования.

Практические рекомендации для промышленного освоения предложенной технологии аргонодуговой сварки с применением различных подложек изложены в разработанных технологических документах (РД5.УЕИА.3659-2015, РД5.УЕИА.3665-2015, РД5.УЕИА.3661-2015) и

прошли апробацию при сварке опытной партии промышленной судовой арматуры в АО «Армалит».

В качестве замечаний можно отметить следующие.

1. Из текста автореферата неясно, проводились ли испытания рекомендуемых сварных соединений при циклическом нагружении для оценки усталостной прочности. Как известно, усталостная долговечность является важным фактором работоспособности узлов и конструкций в процессе эксплуатации.

2. В автореферате не указано, какое количество образцов испытывалось в каждом из выполнявшихся исследований, проводился ли статистический анализ экспериментальных данных; если проводился, то какие методы и программы при этом использовались и какова достоверность и погрешности получаемых результатов. Такая информация представляется достаточно важной.

3. Низкое качество фотографий и электронных изображений, представленных в автореферате, хотя графики достаточно четкие.

Отмеченные замечания не снижают ценности полученных результатов и общую высокую оценку диссертационной работы.

Заключение

Судя по автореферату, диссертация Вайнермана Александра Абрамовича является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком уровне на актуальную тему, и соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» (утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842). По нашему мнению, автор работы Вайнерман Александр Абрамович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии».

Старший научный сотрудник,
кандидат технических наук



С.Д. Кноринг

Начальник 3 отделения,
кандидат технических наук



В.М. Шапошников