



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**ЦЕНТР ТЕХНОЛОГИИ
СУДОСТРОЕНИЯ И СУДОРЕМОНТА**

Промышленная ул., д. 7, Санкт-Петербург, 198095, тел.: (812) 786-1910 факс: (812) 786-0459 E-mail: inbox@sstc.spb.ru
ОКПО 07502259 ОГРН 1097847011371 ИНН 7805482938 КПП 780501001

**КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «АРМАС»**

Трефолева ул. д.4 к.3, Санкт-Петербург, 198097, тел. (812) 339-06-40, факс: (812) 339-06-79; E-mail: armas@sstc.spb.ru

НИЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»		
ДОВ	Вх. № <u>3346</u>	в ДЕЛО
	« <u>06</u> » <u>11</u> 20 <u>19</u> г.	№ _____
	Осн. <u>2</u> л.	подп. _____
	Прил. _____ л.	

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор КБ «Армас»

ДЛЯ К.Т.Н.
ДОКУМЕНТОВ
КБ «АРМАС»

Е.А.Куличкова

» 10 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»

АО «ЦТСС КБ «Армас» является головным разработчиком-проектантом судовой арматуры различных типов и назначений, необходимой для оснащения проектируемых, строящихся, ремонтируемых и модернизируемых кораблей и судов. Значительное количество судовой арматуры проектируется и изготавливается из медных сплавов и разнородных металлов. При этом, вопросы сварки, исправления дефектов, наплавки применительно к медным сплавам и разнородным материалам (медный сплав-сталь) являются актуальными для создания заказов морской техники в АО «ЦТСС КБ «Армас». Работы по оценке возможности применения азотсодержащей стали для создания судовой арматуры также проводились на нашем предприятии.

Учитывая изложенное, диссертационная работа Вайнермана А.А. является актуальной, представляет интерес, имеет новизну и значимость для создания новых перспективных образцов судовой арматуры.

Как было установлено в работе, азотсодержащая сталь 04X20H6Г11М2АФБ при сварке с медными сплавами имеет ряд особенностей, заключающихся в трещинообразовании самой стали под жидким медным сплавом и порообразованием наплавленного металла (металла шва) из-за выделения азота, содержащегося в стали. При этом, необходимость выполнения требований по магнитной проницаемости $\mu < 1,01$ для такого сварного соединения делает эту задачу совершенно новой и трудоемкой, так как применяемые технологии сварки медных сплавов со сталями на сегодняшний день не обеспечивают этого требования. Выполненный в диссертации объем исследований и испытаний позволил успешно решить эту задачу. Автором диссертации впервые

предложены и обоснованы композиции металла подслоя, обеспечившие разработку технологии сварки азотсодержащей стали 04X20H6Г11М2АФБ с маломagnetными медно-никелевыми сплавами, алюминиевыми бронзами и получением временного сопротивления материала сварных соединений не менее 250 МПа и магнитной проницаемости $\mu < 1,01$. Последующие материаловедческие исследования позволили автору сформулировать и предложить объяснение процессов, происходящих при наплавке подслоя на медно-никелевые сплавы и алюминиевые бронзы, а также сварке его со сталью 04X20H6Г11М2АФБ, выбрать в рамках поставленных задач оптимальный вариант технологии сварки и сварочные материалы, обеспечивающие качество и требуемые физико-механические свойства материала сварных соединений для большого диапазона алюминиевых бронз и медно-никелевых сплавов. Весь комплекс выполненных работ и исследований обусловили разработку соответствующей технологической документации на сварку.

Достоверность результатов рассматриваемой диссертационной работы обеспечена большим объемом выполненных экспериментов с применением современных методов исследования. Научная новизна диссертации Вайнермана А.А. очевидна.

Разработанные технологии сварки и наплавки прошли практическую проверку на АО «Армалит», что подтверждено актом внедрения. Практическая значимость этой диссертационной работы не вызывает сомнений.

Диссертантом в рамках задач работы предложен вариант повышения коррозионной стойкости и ресурса судовой арматуры из бронзы БрА9Ж4Н4Мц1. Эта задача – одна из наиболее востребованных в современном судовом машиностроении.

Одновременно, следует отметить, отсутствие в автореферате качественной оценки преимущества сварочной проволоки Св.МНЖМцТК40-1-1-0,3-0,1 по сравнению с ранее разработанной и применяемой в отрасли сварочной проволокой Св-МН40 «С» для наплавки деталей судовой арматуры из БрА9Ж4Н4Мц1.

Диссертационная работа А.А. Вайнермана полностью соответствует специальности 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии» и требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а ее автор Александр Абрамович Вайнерман заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии».

Автор отзыва: Стецуковский Евгений Васильевич - начальник отдела 3908 КБ «Армас» АО «ЦТСС».

Начальник отдела 3908



Стецуковский Е.В.