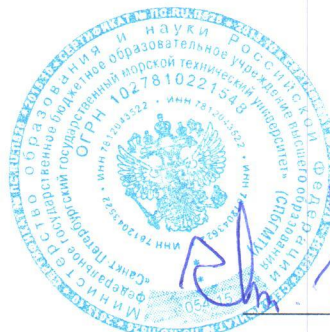


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
(СПбГМТУ)

Лоцманская ул., 3, Санкт-Петербург, 190121
телефон 714-07-61; факс 713-81-09
e-mail: office@smtu.ru

08.11. 20 16 г.

№ _____



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
воспитательной работе

Е.А.Кротов

Отзыв

Ведущей организации на диссертацию

Зыкова Сергея Алексеевича

**ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СВАРКИ НА
СВОЙСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ**

АЛЮМИНЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ КРИОГЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Специальность: 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии»

Актуальность темы

Алюминиевые сплавы способны сохранять прочность, пластичность и вязкость при криогенных температурах, имеют высокую удельную прочность и не подвержены хрупкому разрушению, так как не имеют порога хладноломкости вплоть до температур 20 К благодаря кристаллическому строению - гранецентрированной кубической решетки.

Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений, поскольку проблема повышения хладостойкости сварных конструкций в целом влечёт за собой, помимо создания специальных сварочных материалов, также и разработку технологии сварки.

Вх. № <u>3934</u>	Исполнено В ДЕЛО
<u>15</u> <u>11</u> 20 <u>16</u> г.	№ _____
Основн. <u>5</u> л.	подп. _____
Прил. _____ л.	

Предметом исследования диссертационной работы являются детальные исследования хладостойкости металла шва с целью общего повышения качества конструкций, эксплуатирующихся при отрицательных температурах.

Вопросы повышения качества сварных конструкций остаются сложными для исследования, поскольку на их свойства влияет большое число факторов. В настоящее время сложилось известное противоречие между прочностью применяемых конструкционных материалов и их хладостойкостью. Это дает основание утверждать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, является актуальной.

Исходя из вышеизложенного, следует, что для обеспечения строительства газовозов из отечественных алюминиевых сплавов 1565ч и 1550 требуется разработка технологии сварки, а также требований, предъявляемых к сварочным материалам и сварным соединениям для конструкций, работающих при криогенных температурах.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Предложенный комплекс исследований структуры и механических свойств металла сварных соединений позволил выполнить поставленные задачи диссертационной работы.

При выполнении работ применяли стандартные методы определения прочностных свойств наплавленного металла и сварных соединений при статическом и динамическом нагружении в условиях комнатной и криогенной температур; атомно-эмиссионный спектральный анализ и микрорентгеноспектральный анализ (МРСА) химического состава металла; металлографические исследования и методики усталостных испытаний и испытаний на трещиностойкость сварных соединений; математико-статистическую обработку результатов испытаний дисперсионным и регрессионным методами.

Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Автором изучены и всесторонне анализируются известные достижения и теоретические положения авторитетных исследователей в области повышения надежности и эксплуатационных свойств сварных соединений из деформируемых алюминиево-магниевых сплавов 1565ч и 1550.

Оценка новизны и достоверности

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований. Положения теории основываются на известных

достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин, математике и математической статистике.

В работе диссертант грамотно использует математический аппарат, корректно вводит новые понятия.

Научную новизну работы определяют следующие положения:

1. Показана возможность повышения прочности сварных соединений алюминиевого сплава 1565ч, в широком температурном диапазоне, за счет конструктивно-технологического оформления сварного шва, а также использования присадочных материалов, содержащих скандий, и применения способа сварки в твердой фазе с целью формирования в металле шва и зоны сплавления мелкозернистой структуры.

2. На основе полученных результатов экспериментальных исследований установлено, что коэффициент чувствительности (α) наплавленного металла марок СвАМг5, СвАМг61 и Св1597 к концентрации напряжений в исследуемом интервале температур находится на уровне значений $\alpha=1,0 - 1,2$ при рекомендуемых значениях для основных деформируемых алюминиевых сплавов не ниже 0,8.

3. Исследована взаимосвязь низкотемпературного упрочнения сварных соединений в основном (сплавы 1565ч и 1550) и наплавленном металле различного химического состава (СвАМг61, Св1597, СвАМг5).

Установлено, что наплавленному металлу исследуемых составов, как и деформируемым алюминиевым полуфабрикатам, присуще низкотемпературное упрочнение в диапазоне температур 77 К – 293 К, рост которого составляет 10-15 % от прочности наплавленного металла при комнатной температуре.

Установлено, что характер низкотемпературного упрочнения сварных соединений идентичен для основного и наплавленного металла независимо от марки алюминиевого сплава и способа сварки плавлением с использованием сварочной проволоки по химическому составу близкой к свариваемому сплаву (СвАМг61 или Св1597 для сплава 1565ч и СвАМг5 для сплава 1550), но наплавленный металл отличается более низким темпом роста прочности по сравнению с металлом алюминиевых сплавов, для которых прирост прочности составляет 30-40% .

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями в области сварки.

Результаты, представленные на защиту, согласуются с данными, полученными другими исследователями.

Основные результаты диссертации опубликованы в 9 печатных работах, из них, 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК. Они неоднократно обсуждались на различных конференциях и симпозиумах и получили одобрение ведущих специалистов. По результатам работы получен 1 патент РФ на изобретение.

Замечания по диссертационной работе в целом

1. Не исследовано влияние режима сварки на свойства сварного соединения в диапазоне служебных температур.
2. На стр.10 заявлено исследование влияния химического состава и тепловложения от многопроходности выполнения шва на механические свойства наплавленного металла, однако в выводах это не нашло отражения.
3. Природный газ транспортируется при температуре около 113К (-160°C). Непонятно, какова цель исследований, выполненных при температуре 77К (-196°C).
4. На стр.56 заявлены исследуемые толщины полуфабрикатов до 80 мм, однако, на стр. 60 (типы сварных соединений) указаны стыковые соединения до 60 мм. Непонятно, исследовались ли толщины 80 мм.
5. Непонятно, зачем выполнялись исследования толщин 80 мм. Какие элементы конструкции имеют такую толщину?

Однако, отмеченные недостатки не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации в целом, их следует учесть в дальнейшей научно-исследовательской работе.

Заключение

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно и на высоком научном уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Результаты диссертации несомненно значимы для развития не только судостроения, но и других отраслей промышленности.

Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. Она написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Работа докладывалась и обсуждалась на заседании кафедры Сварки судовых конструкций (протокол № 12/15-16 от 07.07.2016).

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013г. №842), а ее автор, Зыков Сергей Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 05.02.10 - сварка, родственные процессы и технологии.

Заведующий кафедрой «Сварка судовых конструкций»

Санкт-Петербургского Государственного

Морского Технического университета,

кандидат технических наук



Мурзин Виктор Васильевич