

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Саломатовой Екатерины Сергеевны** «Закономерности изменения химического состава сварных соединений при электронно-лучевой сварке с динамическим воздействием на электронный луч», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии.

Диссертационная работа Саломатовой Е.С. посвящена исследованиям, направленным на выявление закономерностей формирования химического состава сварного шва при сварке с динамическим воздействием на электронный луч. Целью работы является получение новых теоретических и экспериментальных знаний о влиянии режимов сварки на изменение химического состава сварных соединений, и использованию этих знаний для минимизации дефектов швов.

Электронно-лучевая сварка – это технология известная уже больше полвека. Сварка в вакууме или при атмосферном давлении широко применяется в различных отраслях промышленности. Для большинства сочетаний свариваемых материалов, в том числе, тугоплавких, легкоплавких и разнородных по своей структуре и теплофизическим свойствам, отработаны режимы сварки. Казалось бы, нового уже нельзя придумать. Однако, число международных конференций, симпозиумов и выставок, таких как Electron Beam Technologies (Варна, Болгария), Beam technologies and Laser applications (Санкт-Петербург, Россия), Beams, International Electron Beam Welding Conference (Аахен, Германия) и др. говорят об обратном: интерес к этому процессу, к его совершенствованию не иссякает. В связи с этим актуальность диссертационной работы не может вызывать сомнений.

В рамках диссертационной работы была создана модель, описывающая процессы испарения легкоиспаряющихся элементов, входящих в состав свариваемого материала, и позволяющая спрогнозировать химический состав образованного шва, разработана методика определения таких важных параметров, как температура и давление в парогазовом канале, а также выполнены экспериментальные исследования по установлению взаимосвязей между параметрами сварки (режимами сварки) и концентрации элементов в шве при сравнительно малоизученном процессе динамического воздействия на электронный луч во время сварки.

Несмотря на бесспорную актуальность исследований и степень проработанности вопросов по тексту автореферата могут быть высказаны следующие замечания:

- Одна из задач работы состоит в создании и исследовании математической модели процессов испарения и изменения химического состава сварных швов. Однако информация о разработанной модели ограничивается рисунком 1 (стр. 8) и четырьмя стандартными уравнениями без указания начальных и граничных условий. Представленные на рисунке обозначения ( $a$ ,  $b$ ,  $r$ ,  $l$ ) не расшифровываются, не связаны с системой уравнений, приведенной на этой же странице, да и к тому же из-за выбранного масштаба трудно читаются.
- Практически не подается анализу рисунок 4 (стр. 10), поскольку не обозначены «параметры режима сварки» (терминология автора) на горизонтальных осях рисунков, не определен смысл параметра « $a$ ». Этот загадочный параметр имеется еще и на рисунке 6 (стр. 12) и также без пояснений.
- Погрешность расчетов при сравнении с экспериментальными данными, как сказано на стр. 11 и 12, составляет 3-7% для стали марки 12Х18Н10Т и 4-6% для сплава АМг-6. В экспериментах зафиксировано изменение концентрации марганца в зависимости от степени воздействия на электронный луч и сочетания «параметров режима сварки» в диапазоне 3-10%. Если регистрируемое изменение измеряемой величины соизмеримо с погрешностью, то как интерпретировать полученные результаты? Кроме того, желательно бы разобраться с терминами: что понимается под погрешностью расчетов? А как

оценивалась (и оценивалась ли вообще) погрешность измерений в экспериментах? А если, например, экспериментальная погрешность составляет 100% (ошибка в два раза), то какой смысл имеет относительная расчетная «погрешность» в единицы процентов?

Отмеченные замечания не снижают общего благоприятного впечатления о работе. Диссертация представляет собой работу, выполненную на высоком научном уровне, ее научная новизна и значимость не вызывают сомнения. Основные результаты работы опубликованы в открытой печати, многократно обсуждались на международных конференциях и дают возможность дальнейшего развития этого направления исследования.

Диссертационная работа «Закономерности изменения химического состава сварных соединений при электронно-лучевой сварке с динамическим воздействием на электронный луч» соответствует специальности 05.02.10 – «Сварка, родственные процессы и технологии» и требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Саломатова Екатерина Сергеевна заслуживает присуждения ей степени кандидата технических наук.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», 634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 40

Профессор кафедры физики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, доктор технических наук, профессор

Николай Гербертович Ремпе

Доцент кафедры физики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, кандидат технических наук

Сергей Юрьевич Корнилов

Подписи Н.Г. Ремпе и С.Ю. Корнилова удостоверяю.

Секретарь Ученого совета ТУСУР

«15» марта 2016 года



Елена Викторовна Прокопчук