

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Саломатовой Екатерины Сергеевны на тему: «Закономерности изменения химического состава сварных соединений при электронно-лучевой сварке с динамическим воздействием на электронный луч», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии

Среди всех концентрированных источников энергии, которые используются в сварочном производстве, только электронный пучок обеспечивает в процессе сварки глубокое проплавление с соотношением глубины сварного шва к его ширине 10:1 и более. В процессе глубоко внедрения электронного пучка в расплавленный металл образуется парогазовый канал, в котором возникают сложные газо- и гидродинамические процессы, сопровождающиеся автоколебаниями, формирование низкотемпературной плазмы и интенсивным испарением компонентов свариваемого сплава.

Физические и металлургические процессы, протекающие в парогазовом канале при электронно-лучевой сварке, и механизм образования парогазового канала исследуются многими учеными на протяжении нескольких десятков лет, но до настоящего времени нет единой и достоверной теории глубокого проплавления при воздействии электронного пучка.

Электронный пучок обладает еще одним очень важным свойством. Он является практически безынерционным при управлении его положением (т.е. колебаниями), фокусировкой и мощностью. При сварке и других видах обработки материалов электронным пучком используют различные формы его локальной развертки и изменение фокусировки для управления процессом сварки и формирования качественного сварного соединения.

Диссертационная работа Саломатовой Е. С. посвящена исследованию закономерностей изменения химического состава сварного соединения при различных формах локальной развертки и изменениях фокусировки электронного пучка. Исследование влияния этих параметров режима электронно-лучевой сварки на формирование химического состава сварного соединения и повышение качества металла шва является актуальной научной задачей, имеющей важное фундаментальное и прикладное значение.

В первой главе диссертационной работы автором дан достаточно подробный и глубокий анализ литературных данных в области исследования процессов и механизмов образования парогазового канала и формирования сварного шва.

Во второй главе представлена методика проведения исследований, которая включает математическую модель испарения и изменения химического состава металла шва в зависимости от параметров режима

воздействия электронного пучка, а также методика эксперимента по определению концентрации элементов при их испарении из зоны сварки.

В третьей и четвертой главах представлены результаты изменения химического состава сварного шва при продольных и поперечных колебаниях электронного пучка, а также при формировании электронным пучком одновременно действующих трех источников нагрева и, соответственно, образованием трех парогазовых каналов.

Следует отметить, что в четвертой главе для определения режима сварки автором работы использован метод обратной задачи, который позволяет определить оптимальные параметры режима электронно-лучевой сварки при заданной глубине проплавления. Оптимальные параметры получены в результате решения системы трех регрессионных уравнений, составленных на основе регрессионной зависимости скорости сварки, расстояния между источниками нагрева и количества электричества в каждом источнике нагрева.

Следует также отметить оригинальность диссертационной работы, выполненной автором. И работу в этом направлении необходимо продолжить с целью развития теории глубокого проплавления при воздействии высококонцентрированных источников энергии.

По диссертационной работе необходимо сделать следующие замечания:

1) работа посвящена исследованию влияния на процесс сварки различных форм локальной развертки электронного пучка, но в работе не приводятся критерии выбора формы и размеров развертки, положения фокуса и обоснование частоты колебаний электронного пучка;

2) в диссертационной работе не рассмотрено влияние на испарение и химический состав металла сварного шва v-образной развертки электронного пучка. Известно, при v-образной форме пятна нагрева обеспечивается минимум тепловложения и устраняется перегрев в зоне сварки. Поэтому исследование влияния v-образной развертки электронного пучка на формирование парогазового канала, на испарение и химический состав металла шва представляет определенный интерес;

3) в заголовке 2.3. "Экспериментальная методика определения давления и интегральной температуры в парогазовом канале при электронно-лучевой сварке" нет расчетных формул для давления и интегральной температуры, так же отсутствуют числовые значения.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку всей работы.

В целом диссертация хорошо и грамотно оформлена, перечень литературы (163 наименования) свидетельствует о глубоком анализе решаемой проблемы.

Выполненные исследования, несомненно, имеют научную новизну.

Работа в достаточной мере опубликована (17 публикаций, из них 8 в рецензируемых научных журналах).

В целом диссертационная работа Саломатовой Екатерины Сергеевны соответствует всем требованиям, предъявленным к кандидатским

диссертациям, установленным в Положении, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 о присуждении ученых степеней, а автор диссертационной работы Саломатова Екатерина Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – Сварка, родственные процессы и технологии.

Автореферат соответствует и отражает содержание диссертации.

Валерий Васильевич Мелюков
Официальный оппонент, профессор
кафедры «Прикладная математика и информатика»,
д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», 610000, Киров, ул. Московская, 36. Тел.: (8332) 32-25-22, Факс (8332) 32-25-22, E-mail: rus_melyukov@mail.ru, <http://www.vyatsu.ru>

Подпись проф., д.т.н. Мелюкова В.В. заверяю

Собственно
В.В. Мелюков
Начальник
университета

18.03.2016

14.03.2016 г.