



ОТЗЫВ

АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва»

на автореферат диссертации *Дружининой Александры Алексеевны* на тему «*Автоматическая компенсация влияния магнитных полей на точность позиционирования по стыку соединения при электроннолучевой сварке*», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Актуальность работы

Электроннолучевая сварка (ЭЛС) является в настоящее время неотъемлемой частью сварочных технологий, особенно при изготовлении узлов космических аппаратов (КА). ЭЛС, являясь высоко концентрированным источником энергии, позволяет получать сварные соединения с глубоким проплавлением и узкими зонами нагрева при высоких скоростях сварки, с минимальными деформациями изделий в процессе сварки. Преимуществом этого метода сварки является его широкие технологические возможности по сварке за один проход, с высоким качеством, деталей как малых, так и больших толщин. Это обстоятельство, а так же локальность мощного теплового воздействия на свариваемый металл, определяет необходимость контроля различных параметров электронного пучка и использования их для управления процессом ЭЛС.

Изменение эмиссионных свойств электроннолучевой пушки в процессе сварки и высокий уровень помех, являются причиной того, что получение стабильного электронного пучка, наведение и точное совмещение луча со стыком свариваемых деталей с высокой точностью является сложной проблемой для ЭЛС. Влияние магнитных полей, наводимых в свариваемых деталях, на точность позиционирования электронного пучка по стыку соединения является сложной научно-технической проблемой, затрудняющей достижение высокого качества сварных соединений.

Таким образом, исследование магнитных полей, наводимых в свариваемом изделии и отклоняющих электронный пучок, а также разработка методов и средств ав-

томатического контроля и компенсации влияния магнитных полей при электронно-лучевой сварке является сложной задачей. В связи с этим тема диссертационной работы является актуальной.

Новые научные результаты, содержащиеся в диссертации

Работа Дружининой А.А. посвящена вопросам повышения точности позиционирования электронного луча по стыку соединения в условиях действия магнитных полей.

Автор предлагает новые модели распределения магнитных полей в пространстве между электронно-лучевой пушкой и свариваемым изделием, позволяющие оценить отклонение электронного луча, вызванное действием этих полей. Предложен оригинальный метод контроля влияния на электронный луч магнитных полей, наводимых в свариваемом изделии, использующий синхронное детектирование сигнала рентгеновского датчика при ЭЛС и позволяющий автоматизировать процесс компенсации магнитных полей.

Теоретическое и практическое значение работы

Результаты представленной работы имеют большое значение для повышения уровня автоматизации процесса ЭЛС изделий, изготовленных из разнородных материалов с различными степенями остаточной намагниченности. Предложена модель рентгеновского датчика геометрии электронного пучка, учитывающая различные законы распределения плотности тока пучка. Разработана система автоматической компенсации влияния магнитных полей, подтвержденная на практике. Использование разработанной системы позволяет производить качественную сварку изделий из разнородных и магнитных материалов без предварительного размагничивания.

Внедрение результатов работы

Система автоматической компенсации влияния магнитных полей на точность позиционирования по стыку соединения при электроннолучевой сварке прошла испытания в лаборатории сварки АО «КРАСНОЯРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД» и внедряется в производство.

Материал автореферата изложен кратко, лаконично, доступно, в хорошем научном стиле. Текст сопровождается достаточным количеством иллюстраций.

Замечания по работе

К автореферату имеются следующие замечания:

- не представлены экспериментальные данные влияния термоэлектрических токов на смещение сварного шва при сварке разнородных материалов;

- не понятно и недостаточно подтверждено, на основании чего уменьшилась погрешность позиционирования электронного луча по стыку соединения от действия магнитных полей в 50 раз;
- не ясен способ обеспечения постоянства сигнала управления положения луча и формирования сигнала позиционирования;
- не ясен уровень помехоустойчивости системы.

Рекомендации по использованию результатов работы

Основные результаты диссертационного исследования целесообразно использовать на предприятиях ракетно-космической промышленности при создании современных КА повышенной надежности.

Общее заключение

В целом диссертационная работа Дружининой Александры Алексеевны на тему «Автоматическая компенсация влияния магнитных полей на точность позиционирования по стыку соединения при электроннолучевой сварке», по своей актуальности, научной новизне, практической значимости полученных результатов, является завершенной, научной, квалификационной работой, соответствующей требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Дружинина А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Первый заместитель главного инженера – главный технолог,
лауреат премии Правительства
Российской Федерации им. Ю.А. Гагарина,
Заслуженный машиностроитель
Российской Федерации,
кандидат технических наук, доцент



[Handwritten signature]
20.05.2015

М.М. Михнев

Михнев Михаил Михайлович
АО «Информационные спутниковые системы
им. акад. М.Ф. Решетнева»
662972, Красноярский край, г. Железногорск,
ул. Ленина, 52
тел. (3919) 728008, e-mail: office@iss-reshetnev.ru