

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Курашкина Сергея Олеговича «Модели и методы для автоматизации процесса электронно-лучевой сварки тонкостенных деталей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.3 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

Диссертационное исследование С.О. Курашкина посвящено решению проблемы поиска оптимальных режимов сварки тонкостенных деталей в процессе электронно-лучевой сварки (ЭЛС) при изготовлении новых деталей. Соединение тонкостенных деталей требует равномерности зоны нагрева стыка свариваемых деталей, так как при неравномерности их нагрева возникают дефекты сварных соединений. Требуемые параметры технологического процесса сварки подбираются при помощи натурных экспериментов. Однако, проведение натурных экспериментов является материально затратным и требует большого количества времени.

Разработка новых методов и моделей для автоматизации процесса электронно-лучевой сварки тонкостенных деталей с последующей реализацией программного продукта и внедрением на производство предложенного подхода, позволит снизить количество дефектов, возникающих в процессе сварки, обеспечить повторяемость технологического процесса при ЭЛС, а также снизить материальные и трудовые затраты при отработке технологического процесса ЭЛС. Таким образом, разработка новых методов и моделей для автоматизации процесса электронно-лучевой сварки тонкостенных конструкций является актуальной научно-технической задачей.

К результатам диссертационного исследования, обладающим новизной, можно отнести следующие:

- разработана новая математическая модель процесса электронно-лучевой сварки для расчета распределения температуры на поверхности свариваемой детали, что позволяет с помощью траектории движения луча получать требуемое распределение температуры на поверхности свариваемой детали, обеспечивающее качество сварного соединения;
- разработана новая методика оценки глубины провара и ширины сварного шва при электронно-лучевой сварке тонкостенных деталей, которая позволяет получать стыковые соединения заданных геометрических размеров с отсутствием дефектов;
- разработан метод адаптивного управления скоростью сварки и током луча при электронно-лучевой сварке тонкостенных деталей в установившемся режиме, который позволяет стабилизировать подводимую энергию к зоне сварного соединения и снизить количество дефектов;

В качестве практических результатов можно отметить разработанную автоматизированную систему управления электронно-лучевой сваркой, с помощью которой можно проводить процесс сварки тонкостенных деталей и обеспечивать повторяемость технологического процесса за счет мониторинга процесса сварки и выбора оптимальных параметров технологического процесса.

Кроме того, разработанные соискателем методики используются на предприятиях ракетно-космической отрасли, применяющих электронно-лучевую сварку. На АО «Информационные спутниковые системы им. М. Ф. Решетнева», г. Железногорск и АО «Красноярский машиностроительный завод». Разработка автоматизированной системы управления электронно-лучевой сваркой подтверждается актом о внедрении научных и практических результатов на АО «Информационные спутниковые системы им. М. Ф. Решетнева».

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 21 научных трудах, 7 публикаций в журналах, входящий в перечень ВАК. Основные положения

диссертации докладывались соискателем и обсуждались на международных и всероссийских научно-практических конференциях.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

По автореферату имеется ряд замечаний:

1. Выбор языка программирования и среды разработки не обоснованы в автореферате.

2. В первой главе приводится описание известных моделей и методов, однако, в явном виде не сформулировано соотношение представленного исследования и ранее полученных результатов других специалистов.

3. В автореферате отсутствуют пояснения, почему в алгоритме адаптивного управления процессом ЭЛС в установившемся режиме (рис. 8) при уменьшении скорости сварки $V_{св}$ время сварки остаётся прежним.

Приведенные замечания в целом не снижают ценность полученных результатов и общей положительной оценки о выполненной диссертационной работы.

Автореферат написан доходчиво; грамотно и аккуратно оформлен. Из материалов автореферата следует, что диссертационная работа С.О. Курашкиным выполнена на высоком научном уровне. Приведенные результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие большое практическое и научное значение.

Исследовательская работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне, удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ; а ее автор – Сергей Олегович Курашкин - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,

Красноярск

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79

Тел. (391)291-22-53

E-mail: schentsov@sfu-kras.ru

Профессор кафедры «Системы автоматизации,

автоматизированного управления и проектирования»

Доктор технических наук, профессор

Ченцов Сергей Васильевич

15.09.2023

