

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тышченко Вадима Сергеевича
на тему «Модели и методы управления процессами создания неразъемных соединений на
предприятиях ракетно-космической отрасли», представленной на соискание ученой
степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами

Диссертационное исследование Тышченко В.С. посвящено одной из актуальных проблем современной науки – проектированию и внедрению современных автоматизированных систем, разработанных на основе новых эффективных моделей и методов управления технологическими процессами на предприятиях ракетно-космической отрасли (в том числе с применением цифровых двойников) для решения задач по выбору эффективных технологических режимов.

В результате автором исследования: 1) разработаны математические модели и алгоритмы управления технологическими процессами индукционной пайки и электронно-лучевой сварки тонкостенных конструкций на основе теории тепловых процессов; 2) разработаны алгоритмы управления технологическими процессами создания неразъемных соединений тонкостенных конструкций для одноконтурной и двухконтурной реализаций систем автоматизации индукционной пайки, систем автоматизации электронно-лучевой и диффузионной сварки; 3) предложена практическая реализация компьютерного управления технологическими процессами создания неразъемных соединений тонкостенных конструкций на основе индукционной пайки, электронно-лучевой и диффузионной сварки.

Степень достоверности полученных в исследовании Тышченко В.С. результатов обусловлена использованием и систематизацией фундаментальных научных трудов отечественных и зарубежных учёных и практиков, анализом значительного массива информации, посвященной проблемам управления технологическими процессами создания неразъемных соединений с применением методов моделирования и инструментов цифровизации. Обоснованность результатов исследования подтверждается комплексным применением аппарата системного анализа и машинного обучения, теории тепловых процессов в части теории сварочных процессов, теории оптимизации, теории алгоритмизации, теории автоматического управления, теории вероятностей и математической статистики, методологии создания прикладных программных систем, включая прикладные интеллектуальные системы.

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на международных и всероссийских конференциях; были опубликованы в 85 научных работах, в том числе 25 статей в научных изданиях, входящих в Перечень ВАК, 7 статей в журналах, входящих в Q1/Q2 Web of Science и/или Scopus, а также в монографии; получено 20 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и 1 патент на изобретение.

Научная новизна состоит в разработке новой методологии построения систем управления технологическими процессами создания неразъемных соединений, основанной на использовании цифровых двойников процессов индукционной пайки и электронно-лучевой сварки. На основе новой методологии разработан универсальный комплекс алгоритмических решений, включающий методы одно- и двухконтурного регулирования, управления на основе предварительно сформированных оптимальных траекторий для процесса индукционной пайки, позволяющий гарантированно проводить технологический процесс при различных вариантах компоновки производственного оборудования и вычислительных ресурсов предприятия ракетно-космической отрасли.

Выводы и рекомендации автора имеют существенную теоретическую и практическую значимость. Разработанные алгоритмы могут быть востребованы в процессе теоретических разработок при переходе к передовым цифровым технологиям в

рамках направления Индустрии 4.0, применяемым при создании ответственных деталей. Разработанные программные системы, реализующие управление технологическими процессами создания неразъемных соединений тонкостенных конструкций, внедрены на предприятии АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева» (АО «ИСС») и участвуют в создании соединений ответственных изделий при производстве спутников.

Положительно оценивая проведенное диссертантом исследование, следует обратить внимание на некоторые дискуссионные вопросы и проблемы, не полностью раскрытые в работе:

1. Работа чрезмерно сфокусирована на ракетно-космической отрасли, в то время как данные технологические процессы и системы управления ими имеют более широкую сферу применения.
2. Для графического представления сварочного режима на участке ввода-вывода представляется целесообразным использование традиционных методов визуализации – циклограмм сварочного процесса.

На основании автореферата можно сделать вывод, что работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям действующим Положением о присуждении ученых степеней, и соискатель Тынченко В.С. заслуживает присуждения степени доктора технических наук по заявленной специальности.

Заведующий кафедрой СМ-12

«Технологии ракетно-космического машиностроения»

МГТУ им. Н.Э. Баумана,

доктор технических наук, профессор

Галиновский Андрей Леонидович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Факультет специального машиностроения, кафедра СМ-12

Адрес: 105005, г. Москва, улица 2-я Бауманская, д. 5, к.1

Тел.: +7 (499) 263-65-96, e-mail: bauman@bmstu.ru, kafsm12@sm.bmstu.ru

Я, Галиновский Андрей Леонидович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«13» 09 2023 г.

А.Л. Галиновский

