

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тынченко Вадима Сергеевича  
«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

Одной из важных характеристик качественного технологического процесса является стабильная повторяемость и предсказуемость получаемых результатов. Это особенно критично при производстве изделий на предприятиях ракетно-космической отрасли. Поэтому данное утверждение справедливо и для методов создания неразъемных соединений, которые рассматриваются в диссертации: индукционной пайки, электронно-лучевой и диффузионной сварки. Для перечисленных технологий особую сложность представляет выбор эффективных технологических режимов. Диссертационное исследование направлено на решение указанных проблем, поэтому его актуальность не вызывает сомнений.

В своей работе диссертант использует современные методы и инструментарий, в том числе формирование цифровых двойников рассматриваемых технологических процессов. Для решения поставленных диссертантом оптимизационных задач используется гибридный многокритериальный эволюционный алгоритм на основе NSGA-2 для глобальной оптимизации и метода L-BFGS-B для локального поиска. Такой выбор представляется оправданным.

Результат работы является комплексным. На начальном шаге разработаны математические модели технологических процессов. Затем на основе предложенных моделей разработаны многокритериальные постановки задач оптимального управления технологическими процессами. Далее предлагаются алгоритмы управления технологическими процессами. Завершает всю работу программная реализация предложенных методологических идей и разработок. В заключительной главе диссертации предложена, можно сказать, компьютеризированная технология использования предложенных технических решений. Таким образом, налицо единство теоретических разработок и их практического применения.

Сильной стороной диссертационной работы можно считать умение диссертанта представить не просто совокупность отдельных результатов, а показать их взаимосвязи, построив систему, в которой каждый результат занимает свое конкретное место. В качестве примера можно привести показанную на рисунке 32 схему использования разработанных алгоритмов управления технологическими процессами создания неразъемных соединений.

Автореферат написан хорошим русским языком, терминология используется корректно. Большое внимание уделено оформлению текста, формул, индексов и других элементов. В автореферате много схем и рисунков. Надо отметить, что все они выполнены технически грамотно, все элементы схем имеют понятные обозначения. Текст автореферата в целом производит очень благоприятное впечатление.

Однако, несмотря на наличие конструктивных идей и решений, предложенных в работе, необходимо сделать и ряд критических замечаний по автореферату диссертации:

1. На с. 12 автореферата сказано: «Для трубы вводится допущение о равномерном прогреве сечения». Однако, не приведено убедительного обоснования такого допущения, хотя оно лежит в основе дальнейших построений.

3. На с. 21 сказано, что для решения поставленных задач оптимизации в настоящем исследовании применен гибридный многокритериальный эволюционный алгоритм на основе NSGA-2 для глобальной оптимизации и L-BFGS-B для локального поиска. Однако, не приведены обоснования такого выбора и хотя бы краткое сравнение этого алгоритма с другими. Также целесообразно было бы показать пример применения вышеозначенных инструментов для решения поставленных задач оптимизации.

Тем не менее, приведенные замечания не меняют общей положительной оценки изложенной в автореферате диссертационной работы В.С. Тынченко, как завершенной научно-квалификационной работы, содержащей ряд новых научных результатов, имеющих важное социально-экономическое и хозяйственное значение.

Диссертационная работа, выполненная Тынченко Вадимом Сергеевичем, удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК России, предъявляемым к докторским диссертациям. Соискатель заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

«3» октября 2023 г.

Профессор кафедры фундаментальной математики  
института фундаментальных наук  
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»  
доктор физико-математических наук, профессор

Алексей Викторович Медведев

Адрес: 65000, Кемеровская область-Кузбасс, г. Кемерово, ул. Красная, 6.  
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (ФГБОУ ВО КемГУ)  
Тел.: 8 (384) 258-38-85.  
E-mail: alexm\_62@mail.ru

