

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Давлятшина Романа Позоловича на тему:

«Моделирование процесса аддитивного формирования металлических материалов с применением вибрационных воздействий методом гидродинамики сглаженных частиц», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Исследование аддитивных технологий, сопровождаемых вибрационными воздействиями, представляет актуальную задачу прикладной математики, направленную на решение промышленных проблем средствами современных численных методов. Применение метода гидродинамики сглаженных частиц (SPH) расширяет возможности детального моделирования нестационарных процессов тепломассопереноса, внося значимый вклад в развитие математических инструментов для анализа технологических процессов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем: впервые метод гидродинамики сглаженных частиц (SPH) применён для моделирования тепломассопереноса при проволоочной наплавке с учётом вибрационных воздействий, разработаны численные алгоритмы, обеспечивающие эффективное моделирование нестационарного процесса тепломассопереноса в условиях сложной геометрии и подвижных границ, установлено, что направление вибраций существенно влияет на геометрические характеристики наплавленных валиков, что подтверждено как численными расчётами, так и экспериментальными данными. Кроме того, выявлен механизм усиления теплопереноса, обусловленный интенсификацией термокапиллярных течений под воздействием вибраций.

Разработанная математическая модель вместе с реализованным программным комплексом обеспечивает вычисление ключевых параметров процесса проволоочной наплавки и может служить основой для формирования упрощённых эмпирических зависимостей при отработке новых технологий проволоочной наплавки.

Достоверность результатов подтверждена верификацией модели на модельных задачах и валидацией с использованием экспериментальных данных. Погрешность численных результатов не превышает 12%, что свидетельствует о высокой точности. Модель согласуется с известными физическими законами и экспериментальными наблюдениями.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. В разделе, посвящённом численным алгоритмам, не представлен анализ их вычислительной сложности, что позволило бы более полно оценить эффективность предложенного подхода.
2. В работе не проводится сравнение с альтернативными методами численного моделирования (например, метод конечных элементов или метод конечных объёмов), что затрудняет количественную оценку преимуществ метода SPH в рассматриваемой задаче.

Вышеизложенные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 – 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакциях от 21.04.2016 № 335 и 12.10.18 № 1168), а её автор, Давлятшин Роман Позолович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Коммерческий директор,
кандидат физико-математических наук, доцент

/ И.В. Осипов

Подпись: Осипова И.В. заверяю

/ И.В. Орехова

Адрес:

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственная компания «Томские электронные технологии»

634526, г. Томск, д. Лоскутово, ул. Советская, д. 1А,

Телефон: (3822) 943-977

E-mail: info@tetacom.ru

Я, Осипов Игорь Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

/ И.В. Осипов