

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 процессов аддитивного производства с применением вибрационных воздействий актуально для развития научных основ технологий наплавки. Разработка математических моделей и программных комплексов для анализа влияния вибраций на структуру и свойства металлических изделий способствует созданию новых технологических решений, перспективных для тиражирования в промышленности.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем: впервые разработана математическая модель тепломассопереноса при проволоочной наплавке с учетом вибрационных воздействий, реализованная на основе метода гидродинамики сглаженных частиц (SPH), в результате численных экспериментов установлены новые закономерности влияния вибраций на формирование геометрии наплавленных валиков, показан механизм усиления теплопереноса, связанный с возникновением термокапиллярных течений под действием внешней вибрации. Разработанный программный комплекс обеспечивает численную реализацию предложенной модели и открывает новые возможности для теоретического и прикладного анализа процессов аддитивного формирования металлических изделий.

Разработанная модель и программный комплекс могут быть использованы для проектирования новых технологий аддитивного производства, что способствует повышению качества и надёжности металлических изделий.

Диссертационная работа включает введение, четыре главы, заключение и список литературы. В первой главе рассматриваются современные подходы к моделированию тепломассопереноса в условиях вибрационных воздействий при аддитивном производстве. Во второй главе представлена математическая модель, основанная на методе гидродинамики сглаженных частиц (SPH). Третья глава содержит описание численной реализации, а также результаты верификации и валидации модели. В четвёртой главе приведён анализ влияния вибраций на форму валика и глубину проплавления. В заключении сформулированы основные выводы по результатам исследования.

Достоверность полученных результатов подтверждена валидацией модели на экспериментальных данных для различных материалов с погрешностью до 12%. Вычислительные данные согласуются с экспериментальными и теоретическими результатами, а модель адекватно отражает физику процесса.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате не представлены возможные направления адаптации разработанной модели к другим аддитивным технологиям, что могло бы расширить область ее применения.

2. Валидация предложенной модели проведена только для трех конкретных материалов, без обсуждения применимости модели к более широкому классу сплавов, что ограничивает общность полученных результатов.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной 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.

Доцент кафедры «Инженерная графика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», к.т.н., 05.13.12. Системы автоматизации проектирования (по отраслям).

Рипецкий Андрей Владимирович _____

Почтовый адрес: 123592, Россия, г. Москва, ул. Неманский проезд дом 7. Корп. 1 кв.

104. Адрес электронной почты: a.ripetskiy@mai.ru

Подпись: Рипецкого А.В. заверяю
Заместитель начальника
Управления по работе с персоналом


_____/ М.А. Иванов

Адрес: Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, телефон: +7 499 158-92-09, e-mail: mai@mai.ru

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

_____/ А.В. Рипецкий