

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Давлятшина Романа Позоловича на тему «Моделирование процесса аддитивного формирования металлических материалов с применением вибрационных воздействий методом гидродинамики сглаженных частиц»

1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В современной авиационной промышленности при изготовлении высокоточных, сложнопрофильных деталей ГТД вычислительные технологии используются на всех этапах как конструкторских разработок, так и производственного цикла. Использование наукоемких разработок для перевода значительного количества этапов создания двигателей в виртуальную среду математических моделей позволяет не только сократить процесс реализации конструкторской мысли в реальном объекте, но и получить полную, подробную информацию о эксплуатационных характеристиках изделий еще до начала выполнения технологических работ. Поэтому исследования, направленные на поиск решений для цифровизации технологических процессов, имеют особую роль для развития отечественного индустриального сектора.

Целью диссертационной работы Р.П. Давлятшина является разработка и численная реализация математической модели тепломассопереноса в процессе проволоочной наплавки с использованием метода гидродинамики сглаженных частиц для определения механизмов влияния вибрационных воздействий на геометрические характеристики формируемых валиков. Аддитивные процессы вошли в аппарат технологий для создания современных ГТД с высоким эксплуатационным потенциалом сравнительно недавно. Новые технологии позволяют изготавливать изделия за счет послойного синтеза и, таким образом, получать детали сложной топологии значительно сокращая цепочку производственного цикла. Исследования, направленные на понимание процессов, структуры и свойств получаемых изделий имеют большую научную значимость и несут высокий практический вклад в авиационную промышленность.

К наиболее важным результатам диссертации, имеющим элементы научной новизны, относятся:

- Разработана математическая модель процесса тепломассопереноса при проволоочной наплавке с учетом вибрационных воздействий с применением метода гидродинамики сглаженных частиц. Показана необходимость учета эффектов испарения, давления паров и эффекта Марангони для корректного представления протекающих процессов. Продемонстрирована возможность описания явлений, сопутствующих вибрационным воздействиям при наплавке прямым численным счетом;
- Осуществлена численная реализация математической модели методом гидродинамики сглаженных частиц, описывающей поведение жидкой капли в условиях вибрационных воздействий. Проведена валидация

математической модели на примере натуральных экспериментов. Осуществлена верификация на примере расчета поведения капли воды на осциллирующем подвесе;

- Численно исследован процесс проволоочной наплавки с вибрационными воздействиями. Посредством математического моделирования установлены механизмы влияния параметров вибрационных воздействий и их направления на геометрические параметры формируемых валиков, а именно изменение размеров и формы валиков. Механизм роста глубины проплавления заключается в увеличении интенсивности теплопереноса с нагретой области на поверхности валика к корню вследствие термокапиллярных течений.

Судя по автореферату автор успешно решает все поставленные задачи. А достоверность и обоснованность результатов определяется корректным использованием математических методов и представлением результатов исследований на всероссийских и международных конференциях и публикацией в российских и зарубежных журналах.

В связи с вышеизложенным считаю, что работа Р.П. Давлятшина соответствует уровню кандидатских диссертаций и обладает несомненной теоретической и практической значимостью. В целом автореферат позволяет сделать вывод о том, что работа Р.П. Давлятшина на тему «Моделирование процесса аддитивного формирования металлических материалов с применением вибрационных воздействий методом гидродинамики сглаженных частиц» выполнена на достаточно высоком уровне, представляет собой самостоятельное завершённое исследование, отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным исследованиям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Давлятшин Роман Позолович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Я, Дубровская Александра Сергеевна, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Инженер-конструктор 1 категории
Отдел прочности
Конструкторское отделение
Филиал ПАО «ОДК-Сатурн» - ОМКБ
644070 г. Омск
Богдана Хмельницкого, 283 лит. АЖ
тел. +7(3812)36-07-04
e-mail: omkb@omkb.uek-saturn.ru

Александра Сергеевна
Дубровская
Кандидат технических
наук



сб

41

инд

25.04.2025