

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Денискиной Галины Юрьевны «Методы и алгоритмы оптимизации процесса 3D-печати функциональных объектов из композиционных материалов», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертация выполнена на актуальную тему разработки методов и алгоритмов оптимизации процесса 3D-печати функциональных объектов из полимерных композиционных материалов, широко применяемых в промышленности. При использовании 3D-печати возможен полный контроль над расположением волокон композита во время процесса печати. Это позволяет располагать 100% волокон в соответствии с требуемыми условиями эксплуатации изделия, учитывать критерии разрушения композита.

Научные результаты диссертации достаточно обоснованы и являются новыми. Автором выполнена постановка задачи оптимизации процесса 3D-печати функционального объекта из полимерного композита; разработаны математическая модель управления укладкой волокон при 3D-печати и метод нахождения оптимальной схемы 3D-печати, в котором критерий разрушения композиционного материала представлен, как функция нескольких переменных; разработан численный метод решения уравнений механики композиционных материалов, описывающих напряжённо-деформированное состояние конструкции, основанный на вейвлетах, построенных с помощью схем подразделений и подъёма; разработан алгоритм вычисления значений таких вейвлетов на основе операции свёртки последовательностей, позволяющий организовать параллельные вычисления значений базисных функций; разработаны алгоритмы и программный комплекс управления и оптимизации процесса 3D-печати объекта, в которых реализована возможность нахождения оптимальной схемы печати из условий его эксплуатации.

Положения, выносимые на защиту, апробированы на научных семинарах и конференциях, опубликованы в печатных работах в рецензируемых научных изданиях.

Диссертация Денискиной Г.Ю. обладает теоретической и практической значимостью. Поставленные задачи решены и соответствуют цели исследования.

Замечание по автореферату:

На общей схеме решения задачи выбора оптимальной схемы печати (рис. 1) указано, что можно задавать свойства функций на границе области. Но из автореферата не ясно, как это делать.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

« 3 » 10 2023.

Это замечание не является принципиальным и не снижает общей положительной оценки работы.

Диссертация Денискиной Галины Юрьевны «Методы и алгоритмы оптимизации процесса 3D-печати функциональных объектов из композиционных материалов» выполнена на высоком научном уровне, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития отрасли знаний в рамках заявленной научной специальности. Автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Заведующий кафедрой  
вычислительной техники и защиты информации  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»,  
доктор физико-математических наук, профессор

Картак Вадим  
Михайлович

Профессор кафедры  
«Цифровых технологий в экономике и управлении»  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Уфимский университет науки и технологий»,  
доктор технических наук, профессор

22.09.2023

Мартынов Виталий  
Владимирович

450008, Россия, г. Уфа, ул. К. Маркса, д.12  
Тел.: +7(905) 180-30-68  
E-mail: vitaliyvmartynov@gmail.com

Подпись <i>Картака В.М.</i>		Подпись <i>Мартынова В.В.</i>
Удостоверяю « <i>09</i> » <i>09</i> 20 <i>23</i>		Удостоверяю « <i>09</i> » <i>09</i> 20 <i>23</i>
Начальник общего отдела УУНиТ <i>Рахмеева Д.Д.</i>		Начальник общего отдела УУНиТ <i>Рахмеева Д.Д.</i>