

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Осколкова Александра Андреевича «Управление температурой при экструзии полимерного материала в процессе трехмерной печати», представленной в диссертационный совет Д ПНИПУ.05.04 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)

В настоящее время при разработке и исследовании изделий аэрокосмической техники широкое распространение получило использование как натуральных, так и модельных неметаллических изделий, полученных с применением аддитивных технологий. При этом сохраняется устойчивая тенденция к росту доли элементов конструкции и оснастки, изготавливаемых с применением трехмерной печати полимерными и композиционными материалами. В связи с этим диссертационное исследование, направленное на повышение качества полимерных и композитных изделий, получаемых с помощью экструзионной технологии послойного наплавления (FDM) является актуальным.

Диссертационная работа направлена на повышение физико-механических свойств синтезированных по технологии послойного наплавления изделий посредством разработки метода управления температурой нагреваемого токами высокой частоты сопла малой массы при экструзии полимерного материала. Проблема обеспечения оптимальной температуры экструзии термопластичного материала на протяжении всего процесса трехмерной печати ограничивает применение технологии послойного наплавления в промышленности, в том числе в области выкладки термопластичных композиций на основе непрерывного волокна, где значительные колебания температуры экструзии, характерные для рассматриваемой технологии трехмерной печати, негативно влияют на свойства полимерной матрицы композиции и приводят к низкому качеству продукции. Выполненная Осколковым А.А. работа включает в себя теоретические и практические исследования, результаты которых обладают большой значимостью для заявленной предметной области. Разработанный автором метод контроля и управления температурой сопла для послойного наплавления обеспечивает повышение механических характеристик изготавливаемой продукции и в целом делает возможным обеспечение необходимой температуры экструзии материала на всем протяжении процесса трехмерной печати.

Несмотря на высокий уровень работы необходимо отметить присутствующие в автореферате отдельные недостатки, в частности:

- в автореферате кратко описаны результаты механических испытаний тестовых образцов, наплавленных из ряда термопластичных материалов, однако, не указано какие типы образцов и по какому стандарту были испытаны, каковы были технологические параметры направки;

- в автореферате не представлены исследования анизотропии свойств изделий, что важно для анализа результатов исследования, так как для изделий, изготовленных по технологии FDM, по сравнению с другими видами аддитивных технологий характерен один из самых высоких показателей анизотропии механических свойств;

- в дальнейшем хотелось бы увидеть результаты выкладки термопластичных композиций на основе непрерывного волокна.

Отмеченные замечания не снижают ценности диссертации и положительного впечатления при оценке автореферата. Диссертационная работа выполнена на высоком уровне, является

законченным научным исследованием и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

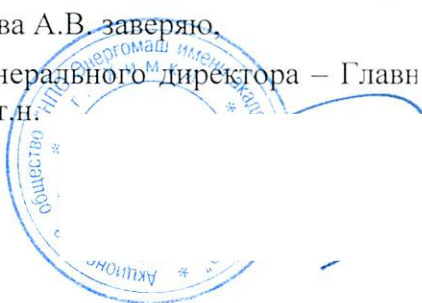
Диссертация «Управление температурой при экструзии полимерного материала в процессе трехмерной печати», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021) и соответствует содержанию паспорта специальности, а её автор Осколков Александр Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности).

Заместитель главного конструктора  
Акционерного общества «НПО Энергомаш  
имени академика В.П. Глушко» по науке и  
новым технологиям, д.т.н., доцент



Иванов Андрей Владимирович

Подпись Иванова А.В. заверяю,  
Заместитель генерального директора – Главн  
конструктор, к.т.н.



Левочкин Петр Сергеевич

Место работы:

141400, Россия, Московская область, г. Химки, ул. Бурденко, д.1

Акционерное общество «НПО Энергомаш имени академика В.П. Глушко»

Телефон: +7 (495) 286-91-13

e-mail: [energo@npom.ru](mailto:energo@npom.ru)