



ОКПО
07508902

АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР



”АЛТАЙ”

659322, г. Бийск Алтайского края, ул. Социалистическая, 1,
факс (3854)311309, 317283, телетайп-телекс 233413 КЛЕН,
тел. (3854) 301067, 301807,
e-mail: post@frpc.secna.ru, Internet:http://www.frpc.secna.ru

07 ДЕК 2020

№ 27-5999

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д212.125.10

к.т.н., доценту **А. Р. Денискиной**

Волоколамское шоссе, д. 4, МАИ,
г. Москва, А-80, ГСП-3, 125993

Уважаемая Антонина Робертовна!

Направляю Вам отзыв АО «ФНПЦ «Алтай» на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Фрейлехмана С.А. «Формирование геометрических моделей элементов силовых конструкций летательных аппаратов для аддитивного производства».

Приложение: Отзыв на 4 листах. *в 2 экз.*

С уважением,

Генеральный директор

АО «ФНПЦ «Алтай», к.т.н.


Б.В. Певченко

Отдел документационного
обеспечения МАИ

21.12.2020

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д212.125.10

к.т.н. доценту **А. Р. Денискиной**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Генеральный директор
АО «ФИПЦ «Алтай»



Б.В. Певченко

декабря 2020 года

на автореферат диссертационной работы Фрейлехман Станислава Александровича «Формирование геометрических моделей элементов силовых конструкций летательных аппаратов для аддитивного производства», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов

При решении задач создания сложных конструкций в настоящее время появились и активно развиваются методы компьютерного моделирования и топологической оптимизации, реализованные с помощью аддитивных технологий. Эти приоритетные и востребованные направления развития науки и техники позволяют добиться существенного снижения весовых параметров конструкций и эффективного использования ресурса механических характеристик, применяемых материалов.

Для конструкций летательных аппаратов и изделий РКТ возможность дополнительного снижения весовых параметров и оптимизации требований к

Отдел документационного
обеспечения МАИ

21.12.20

механическим характеристикам (МХ) имеет особый интерес и привлекательность. Поэтому рассматриваемая диссертационная работа Фрейлехмана С.А., целенаправленная на решение методических проблем оптимизации конструкций и технологий изготовления силовых элементов летательных аппаратов, является **актуальной**.

Основное внимание в работе акцентируется на разработке топологически оптимизированных электронных моделей силовых конструкций летательных аппаратов и их ориентацию на изготовление методом аддитивных технологий. Для изделий РКТ это сравнительно **новое** направление, позволяющее дополнительно повысить их эффективность и конкурентноспособность на отечественном и мировом рынке вооружений. Наиболее существенными элементами **научной** новизны является решение методических вопросов послойного представления элементов рассматриваемых силовых конструкций, учитывающего взаимосвязь конструктивных и технологических параметров при их изготовлении.

Основным предметом исследования являются математические модели и методы сглаживания трехмерной геометрии электронной модели.

Структура диссертационной работы состоит из введения и 3-х взаимосвязанных глав, в которых излагаются и обсуждаются основные результаты проведенных исследований.

Первая глава имеет обзорный характер в части анализа особенностей различных методов аддитивных технологий и методов их топологической оптимизации.

Вторая глава является наиболее информативной и посвящена разработке метода послойного сглаживания электронной модели рассматриваемой силовой конструкции. Автором предложен алгоритм сглаживания замкнутых контуров, учитывающий локальный уровень шероховатости контура, что позволяет оценить уровень геометрической шероховатости, снизить его до приемлемой величины, оптимизировать процесс сглаживания электронной модели рассматриваемой конструкции.

Это один из наиболее существенных элементов технического содержания новизны рассматриваемой работы.

Представленный в завершающей части главы 2 (страницы 14-17) материал регламентирует алгоритм (а не методику) послойного сглаживания геометрических и построения электронных моделей исследуемых силовых конструкций.

В третьей главе представлена методология и результаты технологической подготовки к аддитивному производству геометрической модели, прошедшей топологическую оптимизацию с использованием методики послойного сглаживания.

В разделе «**Заключение**» автореферата указывается, что реализация предложенного в работе метода послойного сглаживания контуров разрабатываемых силовых элементов позволит снизить массу летательного аппарата на 10 %.

С позиций **практической значимости** подобный эффект внесет существенный вклад в повышении энерговооруженности отечественных образцов РКТ.

В качестве замечаний к рассматриваемой диссертационной работе следует отметить следующее.

1 В положениях, выносимых на защиту (стр. 6), элементах научной новизны (стр. 6), в главе 2 (стр. 14) и заключении (стр. 22) указывается о разработке 5-ти различных (по названию) методик. Однако в автореферате и списке работ, оформленных по теме диссертации, отсутствует информация о разработанных автором методиках. Представленный на стр. 22 материал по структуре и содержанию не является методикой. Очевидно, это стилистический недостаток оформления автореферата.

2 В автореферате отсутствуют указания об области применения предлагаемых принципов геометрического и численного моделирования рассматриваемых конструкций (в части используемых материалов и разработанного методического обеспечения).


Указанные замечания не снижают научной и практической значимости рецензируемой работы.

Полученные Фрейлехманом С.А. результаты широко обсуждались на отраслевых и всероссийских конференциях, а также опубликованы в различных (в том числе рекомендованных ВАК) научно технических журналах.

В целом диссертационная работа Фрейлехмана С.А. является законченной квалификационной работой, в которой представлены новые технические решения, позволяющие обеспечить разработку современных и перспективных образцов ВТ, обладающих повышенной эффективностью.

Основные результаты работы Фрейлехмана С.А. внедрены в отечественную твердотопливную промышленность.

Рецензируемая диссертационная работа Фрейлехмана С.А. «Формирование геометрических моделей элементов силовых конструкций летательных аппаратов для аддитивного производства» по актуальности, реализованным показателям новизны, технической эффективности и практической значимости полученных результатов удовлетворяет требованиям критериев п.9 Положения ВАК «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор, Фрейлехман Станислав Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Рецензент, начальник отдела АО «ФНПЦ «Алтай»,
доктор технических наук (год присуждения 1996)  Анисимов И.И.

Подпись Анисимова И.И. удостоверяю.

Ученый секретарь, к.т.н



Егорова Лариса Геннадьевна

АО «ФНПЦ «Алтай».

Адрес: 659322, Алтайский край, г. Бийск,

ул. Социалистическая, 1,

тел. 8(3854)30-18-54, e-mail: post@ frpc.secna.ru