

В диссертационный совет Д 212.125.10
на базе ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»

125993, г. Москва, Волоколамское ш., 4

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фрейлехмана Станислава Александровича на тему «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»

Диссертационная работа С.А. Фрейлехмана посвящена автоматизированному геометрическому моделированию оптимальных силовых конструкций, изготавливаемых аддитивным способом, и является актуальной в связи с бурным развитием аддитивных технологий. Целью исследования является научно-методическое обеспечение моделирования и производства силовых элементов летательных аппаратов.

Топологическая оптимизация является естественным этапом развития 3Д-печати. Аддитивная технология позволяет радикально отойти от принципов формообразования, диктуемых возможностями механообработки, открывает путь к созданию конструкций с предельно рациональным распределением материала, приближенных в этом к образцам живой природы. Однако оптимизированная модель непригодна к немедленной передаче в аддитивное производство из-за особенностей цифрового представления. Без специального сглаживания модели изделие приобретает недопустимую шероховатость и искажения формы, в результате чего его масса увеличивается, а прочность снижается. С.А. Фрейлехманом разработаны оригинальные методики и алгоритмы послойного сглаживания,

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«08» 12 2020

более совершенные в сравнении с существующими. Результаты исследования позволяют повысить качество проектно-конструкторских работ, сократить время и трудоемкость аддитивного производства.

В качестве задач исследования поставлены: анализ процесса топологической оптимизации силовых элементов с учетом весовой эффективности и ограничений производства; анализ существующих методов подготовки к производству; разработка методики и алгоритмы формирования моделей послойным сглаживанием контуров с учетом топологической оптимизации.

Исследование обладает научной новизной, которая заключается, в частности, в методике послойного представления силовых элементов, методике оптимального сглаживания трехмерной модели с учетом технологических ограничений, аналитической методике прогнозирования отклонения формы слоя.

Необходимо отметить практическую значимость работы, имеющей выраженную прикладную направленность и нацеленной на применение в отечественной ракетно-космической и авиационной промышленности. Соискателем выработаны рекомендации для конструкторов и технологов, обеспечивающие повышение качества продукции с одновременным снижением себестоимости. Методика послойного сглаживания реализована в виде открытого программного кода, который интегрирован в общедоступную систему геометрического моделирования. Результаты работы внедрены как в учебный процесс университета, так и на промышленном предприятии.

Работа имеет теоретическую значимость, поскольку развивает теорию повышения качества проектно-конструкторских работ на этапах предварительного и технологического проектирования.

Следует отметить высокий уровень публикаций соискателя. В качестве

замечания можно рекомендовать соискателю оформить патенты на ключевые результаты работы.

По материалу, изложенному в автореферате, можно сделать вывод, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, обладает актуальностью, научной новизной, научной и практической значимостью и соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, а ее автор, Фрейлехман Станислав Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Ведущий инженер

ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»
кандидат технических наук

Ахмедов Муслим Ринатович

«30» ноября 2020 г.

ул. Ленина, 4а, г. Королёв, Московская обл., Россия, 141070
тел. +7 495 513-86-55 факс +7 495 513-86-20, +7 495 513-88-70,
post@rsce.ru

Подпись к.т.н. Ахмедова М.Р. заверяю.

Ученый секретарь

ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»
кандидат физико-математических наук

«30» ноября 2020 г.



Хатунцева О.Н.