



Акционерное общество  
«Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры»  
**ФИЛИАЛ АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ЦЕНТР ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ОБЪЕКТОВ НАЗЕМНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ» –  
«КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «МОТОР»**  
**(ФИЛИАЛ АО «ЦЭНИИ» - «КБ «МОТОР»)**

ул. Сергея Макеева, 7, Москва, 123100 тел. (499) 256-3522, (499) 256-6054, факс (499) 256-0041, DF 37-611  
Web-сайт: www.russian.space, E-mail: kbmotor@russian.space  
ОГРН 1207700033760, ИНН 9702013720, КПП 770343001

исх. № 45/405 от 04.12 2020 г.

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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».

Тема диссертации Фрейлехмана Станислава Александровича является актуальной как в научном, так и в практическом отношении. Актуальность определяется возможностью совершенствования технологического процесса подготовки топологически оптимизированных изделий за счет разработки нового подхода реализации данного процесса с целью минимизации искажений результатов оптимизации и снижения затрат на последующую обработку изделия – повышение технологичности, что обеспечивает уменьшение сухой массы летательного аппарата.

Одним из основных путей снижения затрат на разрабатываемую и создаваемую технику на этапах предварительного и технологического проектирований является снижение материалоемкости продукции. На макроуровне данное решение способствует становлению экономики России, что соответствует мировым тенденциям снижения затрат в развитых странах на производство аналогичной продукции. Решение поставленных задач обеспечит повышение качества проектно-конструкторских работ, что подчёркивает важность рассматриваемой диссертации.

Перспективой диссертации Фрейлехмана С.А. является синтез параметров

синтезу параметров  
обеспечения МАИ  
08.12.2020

Перспективой диссертации Фрейлехмана С.А. является синтез параметров геометрического облика изделий при использовании для их производства новых материалов и технологий, что обусловлено эффективностью разработанного диссертантом научно-методического обеспечения – методики моделирования оптимизированных силовых элементов конструкций для подготовки к их изготовлению с использованием аддитивных технологий.

В диссертационной работе предлагаются решения поставленных задач, научная новизна которых состоит в следующем:

- определены области существования и применения альтернативных подходов к формированию геометрических моделей силовых элементов конструкций летательного аппарата для уменьшения их весовых характеристик;
- предложена методика послойного представления моделей силовых конструкций летательного аппарата, учитывающего закономерности между их конструктивно-технологическими параметрами;
- разработаны аналитические зависимости прогнозирования отклонения формы реального контура синтезируемого слоя изделия на этапе технологической подготовки аддитивного производства;
- разработаны методика и алгоритмы параметрического сглаживания трехмерной топологически оптимизированной электронной модели изделия с учетом технологических ограничений аддитивного производства.

С использованием предложенных методик и алгоритма на предприятии АО «Корпорация «МИТ» (акт внедрения №1/12-18), а также на кафедре «Инженерная графика» МАИ было внедрено специальное программное обеспечение и выработаны практические рекомендации по технологической подготовке топологически оптимизированного изделия силовой конструкции летательного аппарата к аддитивному производству с учетом его технологических ограничений.

Безусловно, автореферат не может дать представления обо всём масштабе проделанной исследовательской работы, но сделанные в нём акценты вызывают возражение:

- в научной новизне не отмечено, посредством какого конкретно

программного модуля в диссертации решаются научно-методические задачи по геометрическому моделированию элементов силовых конструкций летательного аппарата;

– также в научной новизне не сказано, о каком именно программном обеспечении идёт речь в диссертации.

Тем не менее, вышеперечисленные недочёты не снижают ценности диссертационного исследования и значимости полученных результатов.

Судя по результатам, изложенным в автореферате и научных публикациях диссертанта, работа Фрейлехмана Станислава Александровича соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» и заслуживает положительной оценки.

Филиал АО «ЦЭНКИ» - «КБ «Мотор» - ул. Сергея Макеева, 7, Москва, 123100  
тел. (499) 256-3522, (499) 256-6054, факс (499) 256-0041

Отзыв подготовил: начальник сектора отдела по разработке специальных транспортных агрегатов и подвижного технологического оборудования (020), кандидат технических наук Амосов А.Г.

Главный конструктор филиала  
АО «ЦЭНКИ» - «КБ «Мотор», заместитель  
председателя научно-технического совета

Р.В. Чайка

