

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Загидуллина Радмира Салимьяновича на тему:  
«Совершенствование модели обеспечения качества проектирования и изготовления деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов в условиях аддитивного производства»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

В конструкциях самолетов и беспилотных летательных аппаратах широкое распространение приобретают полимерные композиционные материалы. В тоже время предприятия-изготовители изделий авиационной техники с каждым годом все больше используют аддитивные технологии для изготовления своих деталей и узлов.

На основании изложенного, тема диссертации Загидуллина Радмира Салимьяновича, посвященное решению задачи по повышению качества деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов в условиях аддитивного производства путем разработки функциональной модели и методик обеспечения качества на основе робастных подходов в совокупности с программными системами трехмерного проектирования и инженерного анализа, является актуальной.

Разработанные автором модель и методики, а именно:

– функциональную модель обеспечения качества деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов в условиях аддитивного производства;

– усовершенствованную методику анализа видов и последствий потенциальных несоответствий процесса 3D-печати (Additive Failure Mode and Effects Analysis, AFMEA);

– методика нивелирования («компенсации») высокого уровня вариабельности диаметра прутка филамента для обеспечения качества деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов;

– методику проектирования и изготовления деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов в условиях аддитивного производства, основанная на применении робастных методов: QFD, AFMEA, планирования экспериментов по методу Г. Тагути, методики нивелирования («компенсации») высокого уровня вариабельности диаметра прутка филамента в совокупности с программными системами трехмерного проектирования и инженерного анализа

обеспечивают выполнение сквозного развертывания требований и качества системы проектирования, предпечатной подготовки и 3D-печати деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов.

Входящий № 207-9489  
Дата 07 ДЕК 2023  
Самарский университет

Разработанные научно-технические решения прошли комплексную апробацию на действующем предприятии-изготовителе авиационно-космической техники.

Автореферат дает полное представление о научных положениях, выводах и результатах, изложенных в диссертации.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- 1) отсутствует дополнительный пример узла самолета или беспилотного летательного аппарата для апробации разработанной методики проектирования и изготовления;
- 2) отсутствует информация о пост-обработке деталей и узлов после FDM 3D-печати.

Однако, указанные замечания не снижают научную и практическую значимости работы и не затрагивают сути работы.

Диссертация Загидуллина Радмира Салимьяновича выполнена на высоком научном уровне и в полной мере соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор – Загидуллин Радмир Салимьянович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством. Стандартизация. Организация производства.

Ведущий инженер филиала ПАО «ОАК» -  
КНААЗ им. Ю.А. Гагарина,  
кандидат технических наук, доцент  
контактный тел.: 8 962 298 14 96  
e-mail: fizulakov@rambler.ru

Р.А. Физулаков

Подпись Физулакова Р.А. подтверждаю  
Начальник отдела кадров



А.М. Корсунов

Полное название организации: Филиал Публичного акционерного общества «Объединенная авиастроительная корпорация» – Комсомольский–на–Амуре авиационный завод имени Ю.А. Гагарина

Почтовый адрес организации: 681018, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Советская, д.1

Телефон организации: +7 (4217) 52-62-00, +7 (4217) 22-85-25

E-mail организации: info@knaaz.org pr@knaaz.org

Я, Физулаков Роман Анатольевич, согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Загидуллина Радмира Салимьяновича и их дальнейшую проработку.