

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Загидуллина Радмира Салимьяновича «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 условиях «жесткой» конкуренции на международном коммерческом рынке пусковых услуг возникает необходимость постоянного улучшения конструкции и технологической процессов изготовления изделий ракетно-космической техники.

Диссертация Радмира Загидуллина посвящена актуальной проблеме повышения качества деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов в условиях аддитивного производства.

Автор для решения указанной проблемы разработал:

– функциональную модель обеспечения качества деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов, получаемых с использованием аддитивных технологий, основанную на применении робастных методов и подходов в совокупности с программными системами трехмерного проектирования и инженерного анализа.

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

– методику нивелирования («компенсации») высокого уровня вариабельности диаметра прутка филамента для обеспечения качества деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов, основанную на применении статистических методов и экспериментальных исследований.

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

Полученные Радмиром Загидуллиным результаты отличаются научной новизной и обладают теоретической и практической значимостью.

Особо следует отметить с точки зрения практической ценности на предприятиях авиакосмической отрасли разработанные методику нивелирования («компенсации») высокого уровня вариабельности диаметра прутка филамента и методику проектирования и изготовления.

Автор на основе результатов статистической обработки и проведенных экспериментальных исследований устранил зазоры, возникающие в напечатанных деталях и узлах в следствии высокого уровня вариабельности диаметра прутка филамента.

В качестве объекта для апробации методики проектирования и изготовления Радмир Загидуллин выбрал соединительный узел серийно-выпускающих ракет-носителей, что является демонстрацией эффективности разработанной методики для специалистов и ученых отечественных предприятий-изготовителей изделий ракетно-космической техники.

В качестве недостатка автореферата диссертации можно отнести отсутствие дополнительного примера для апробации методики проектирования и изготовления детали или узла, например, воздуховода конструкции ракет-носителей или самолетов.

Однако указанное замечание не является существенным и значимым и не снижает общей положительной оценки работы.

Работа выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет 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.

**Агафонов Кирилл Владимирович**

Кандидат технических наук (специальность 05.07.06 – «Наземные комплексы, стартовое оборудование, эксплуатация летательных аппаратов»),

Заместитель начальника направления

Акционерное общество «Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева»»

Почтовый адрес организации: 121309, Москва, ул. Новозаводская, д.18,

Тел. 8-495-797-33-33, доб. 50984,

e-mail:Lychkin.mt@gmail.com

**Лычкин Максим Тимофеевич**

Кандидат технических наук (специальность 05.07.06 – «Наземные комплексы, стартовое оборудование, эксплуатация летательных аппаратов»),

Начальник отдела

Акционерное общество «Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева»»

Почтовый адрес организации: 121309, Москва, ул. Новозаводская, д.18,

Тел. 8-495-797-33-33, доб. 50984,  
e-mail:Lychkin.mt@gmail.com

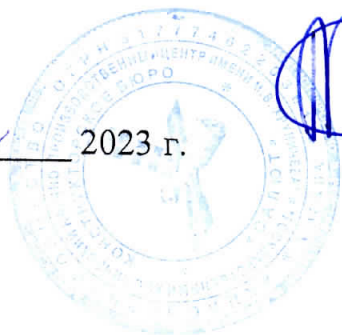
Я, Агафонов Кирилл Владимирович, согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Загидуллина Радмира Салимьяновича и их дальнейшую проработку.

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

Подписи заместителя начальника направления, к.т.н. Агафопова К.В. и начальника отдела, к.т.н. Лычкина М.Т. заверяю.

Заместитель генерального конструктора – начальник направления по  
технологии эксплуатации КБ «Салют» им. В.М. Мясищева,  
доктор технических наук, профессор

« 20 » // 2023 г.



**Александр Николаевич Сова**