

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
А.А. Юргелис  
«24» ноября 2023 г.

**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

Повышение качества продукции в условиях жесткой конкуренции на  
международной космической арене для привлечения потенциальных  
потребителей и снижения производственных затрат является ключевым фактором  
развития космической отрасли.

В работе автором рассмотрены вопросы повышения качества деталей и  
узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов  
в условиях аддитивного производства. В качестве результатов по решению  
научно-практической задачи по повышению качества разрабатываемых  
конструкций из полимерных композиционных материалов в условиях  
аддитивного производства представлены:

1. Базовая функциональная модель обеспечения качества, основанная на  
применении робастных методов и подходов.
2. Усовершенствованная методика анализа видов и последствий  
потенциальных несоответствий процесса 3D-печати, учитывающая особенности  
аддитивного производства.

3. Методика нивелирования («компенсации») высокого уровня variability диаметра прутка филамента для обеспечения качества деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов.

4. Методика проектирования и изготовления деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных композиционных материалов в условиях аддитивного производства, основанная на применении робастных подходов.

Важно отметить, что разработанная автором базовая функциональная модель обеспечения качества не противоречит действующим на предприятиях авиационно-космической отрасли положениям о создании изделий РКТ. Для повышения качества изделий автором этапы проектирования и изготовления дополнены современными робастными методами, подходами и разработанной методикой AFMEA.

Кроме того, необходимо отметить практическую значимость работы. Автором представлены результаты проведенных им экспериментальных исследований с демонстрацией результатов проектирования и изготовления (FDM 3D-печати) соединительного узла межбакового отсека ракет-носителей серии «Союз» на основе разработанной методики нивелирования («компенсации») высокого уровня variability диаметра прутка филамента и методики проектирования и изготовления из полимерных композиционных материалов в условиях аддитивного производства

Таким образом, актуальность и практическая значимость работы не вызывает сомнений, цели и задачи работы достигнуты.

В качестве замечаний к автореферату диссертации можно отметить:

1. Обоснование научной новизны в автореферате изложено некорректно. Научная новизна состоит не в применении в диссертации разработанных моделей, методов и методик для повышения качества изделий, а в их отличии от ранее разработанных подходов, что позволило диссертанту получить конкретный положительный результат.
2. В соответствии с «Методикой нивелирования («компенсации») высокого уровня variability диаметра прутка филамента для обеспечения качества деталей и узлов аэрокосмических конструкций из полимерных



композиционных материалов» экспериментальные исследования проведены только с прутком диаметра 1,75мм, что ограничивает применение полученных результатов.

Указанные замечания не являются существенными и не снижают общей положительной оценки работы.

Работа выполнена на высоком научном уровне, имеет важное научно-практическое значение, 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.

Начальник головного отдела  
управления СМК, кандидат технических наук

контактный тел.: +7(495)-433-35-55  
e-mail: V.Ermakov@russian.space

В.Н. Ермаков

Заместитель генерального конструктора  
по обеспечению качества

e-mail: R.Yakhin@russian.space

Р.И. Яхин

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