

В диссертационный совет Д ПНИПУ.05.18
на базе Федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рогожниковой Елены Николаевны
«Разработка методики диагностики технического состояния корпусов РДТТ
при частичном расслоении узлов стыка»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных
аппаратов

В диссертации Рогожниковой Елены Николаевны рассматривается решение одной из важных научно-технических проблем, связанной с диагностикой сложных технологических объектов – корпусов ракетных двигателей твердого топлива (РДТТ). К корпусам РДТТ предъявляется ряд требований, некоторые из которых перечислены ниже:

- обеспечивать работоспособность при высоких внутренних давлениях и температурах продуктов сгорания топлива;
- обладать высокой массовой эффективностью (отношение внутреннего объема к массе конструкции);
- содержать в переднем и заднем узлах стыка элементы соединений.

Учитывая вышеизложенное, корпуса РДТТ чаще всего изготавливают из полимерно-композиционных материалов, формируемых совместно с вулканизацией теплозащитных, герметизирующих и антидиффузионных слоев. Обладая высокой удельной прочностью и жесткостью, композиционные материалы чувствительны к дефектам типа отслоений. Поэтому актуальным аспектом технологии производства является решаемая в диссертации научная задача, связанная с диагностикой технического состояния корпусов РДТТ, в частности

исследованием контактирующих границ в их напряженно-деформированном состоянии, как численным, так и экспериментальными методами.

В диссертации отражены результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью. В этой связи следует отметить выполненный автором анализ уровня несплошности в изготовленных корпусах РДТТ, проведенные испытания образцов с внесенными расслоениями и разработанную математическую модель на основе метода конечных элементов с ее программной реализацией.

Автором сформированы новые исходные данные для постановки задачи математического моделирования прочностного состояния корпуса РДТТ и оценки его статической прочности. Изготовлены и испытаны (по принятой методике) специализированные кольцевые образцы с фторпластовой пленкой, имитирующие расслоения. Установлено, что снижение предела прочности материала может составлять до 17 % (при приложении нагрузки под углом 45 градусов относительно периферии расслоения).

Практическая значимость работы подтверждается тем, что на базе проведенных исследований автором разработаны математическая модель и алгоритм расчета. Проведена верификация результатов тестовых расчетов, что подтверждает достоверность математической модели для рассматриваемых диапазонов нагрузок и исследуемых дефектов. Методика диагностики технического состояния композитных корпусов РДТТ внедрена в расчетно-методическую базу ПАО НПО «Искра», а также в учебный процесс подготовки специалистов.

Наряду с определенными положительными результатами диссертационной работы, судя по автореферату, можно выделить некоторые замечания, а именно:

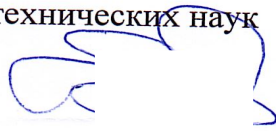
- целесообразным представляется более детально исследовать временную прогрессию дефектов в исследуемых образцах, как расчетными, так и экспериментальными методами, что может быть полезным для разработки рекомендаций по внедрению мероприятий в технологический процесс изготовления корпусов РДТТ;

- в автореферате мало внимания уделено описанию особенностей математической модели, методам решения уравнений и ограничениям по ее применению.

Сделанные замечания, однако, не снижают качества выполненной соискателем диссертации.

В целом, как можно судить по автореферату, диссертация Рогожниковой Елены Николаевны представляет собой законченное исследование на актуальную тему, содержащее научно обоснованные решение важной проблемы. Внедрение результатов исследования вносит значительный вклад в развитие ракетно-космической отрасли. Вышеперечисленное позволяет сделать вывод о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Считаю, что Рогожникова Е.Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Начальник отдела «Аэрокосмические двигатели»
федерального автономного учреждения
«Центральный институт авиационного моторостроения
имени П.И. Баранова», доктор технических наук



Арефьев Константин Юрьевич
«30» января 2023 г.

Подпись Арефьева Константина Юрьевича заверяю.
Ученый секретарь федерального автономного учреждения
«Центральный институт авиационного моторостроения
имени П.И. Баранова», доктор экономических наук




Джамай Екатерина Викторовна
«30» января 2023 г.
М.П.

Контактная информация:

Государственный научный центр, федеральное автономное учреждение
«Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»,
111116 Россия, Москва, ул. Авиамоторная, д. 2, info@ciam.ru 8 (499) 763-61-67,
<https://ciam.ru>.