

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника ФВА
РВСН имени Петра Великого по
учебной и научной работе
полковник Д. Ковальков
« 02 » Октябрь 2023 г.



ОТЗЫВ

по автореферату диссертации Склезнева Андрея Анатольевича
«Проектирование, конструкция и изготовление металлокомпозитных
криогенных топливных баков для ракетно-космической техники»,
представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по
специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство,
испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

В работе Склезнева А.А. можно обнаружить намерение решить несколько противоречивых задач: сократить сроки проектирования и изготовления несущих конструкций при снижении их массы и обеспечении достоверности получаемых результатов. Объектом исследования являются металлокомпозитные ёмкости давления с тонкостенными лейнерами и силовые анизотридные (сетчатые) структуры.

Поставленные задачи являются, несомненно, актуальными и новыми. Новизна определяется не только применением полимерных композитов в конструкции несущих топливных баков ракет-носителей на жидком криогенном топливе, но и тем, что поведение используемого для герметизации лейнера при совместной работе с силовой композитной стенкой бака в широком диапазоне температур и нагрузок до этого момента было недостаточно изучено.

Новые научные результаты представлены в третьей и четвёртой главах работы, исходя из содержания автореферата – решение задач устойчивости металлического лейнера при автоматизированной «мокрой» намотке с натяжением, при термообработке, при эксплуатации с осевой сжимающей силой; анализ совместной работы функциональных слоёв стенки бака, с

Отдел документационного
обеспечения МАИ

« 9 » 10 2023

выводом разрешающих уравнений, позволяющих определить: коэффициенты жёсткости, деформации и прогибы, теплопроводность в радиальном направлении, а также контактное взаимодействие между разными слоями стенки; исследованием закономерностей изменения контактных взаимодействий от изменения внутреннего давления и изменения температуры с учётом наличия подкрепляющих или технологических шпангоутов в конструкции тонкостенного лайнера.

Эффективность предложенной методики проектирования металлокомпозитного криогенного топливного бака и разработанной промышленной технологии его изготовления подтверждается проведением успешных экспериментальных исследований такого бака на одновременное действие внешних силовых факторов и внутреннего давления от криогенного рабочего тела.

Отдельный интерес представляет использование для измерения деформаций и температур в различных слоях и внутри материала измерительных волоконно-оптических датчиков на основе решёток Брэгга, успешно опробованное автором при изготовлении и испытаниях модельного бака.

В то же время по представленной работе могут быть высказаны следующие замечания:

1. В автореферате не раскрыта информация о контроле образцов-свидетелей композитного материала в части их механических характеристик до и после проведения экспериментальных исследований, а также дефектовке конструкции после испытаний на наличие расслоений, деламинаций, трещин и т.д.

2. Отсутствует информация по химической и биологической стойкости компонентов применённых материалов, в автореферате не приведены физико-механические характеристики применяемых в конструкции материалов.

Высказанные замечания не затрагивают сути выполненной работы, являются частными и могут быть учтены в дальнейших публикациях соискателя.

Представленная к защите диссертация Склезнева А.А. даёт комплексное решение крупной научно-технической проблемы создания нового класса криогенных металлокомпозитных топливных баков для ракетно-космической техники. Работа отвечает требованиям ВАК к докторским диссертациям, а её автору Склезневу Андрею Анатольевичу может быть присуждена учёная степень доктора технических наук по

специальности 2.5.13. – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

Я, Павлов Александр Алексеевич, работающий в ФВА РВСН имени Петра Великого, адрес организации Московская область, городской округ Серпухов, г. Серпухов, ул. Бригадная 17, даю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Склезнева Андрея Анатольевича, и их дальнейшую обработку.

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры №13, протокол №3 от 28.09.2023 г.

Профессор ФВА РВСН им. Петра Великого,
доктор технических наук (код специальности 20.02.14),
профессор (код специальности 20.02.14)

 Павлов Александр Алексеевич

Начальник кафедры №13 полковник  И. Корнеев