

## ОТЗЫВ

научного консультанта доктора технических наук Разина Александра Федоровича на диссертацию

Склезнева Андрея Анатольевича

«Проектирование, конструкция и изготовление металлокомпозитных криогенных топливных баков для ракетно-космической техники», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по научной специальности

2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

Склезнев Андрей Анатольевич, работает в Акционерном обществе «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения» с 2020 года в должности старшего научного сотрудника проектно-конструкторского отделения №10. В период 2020-2023 гг. при непосредственном участии Склезнева А.А. в качестве научного исследователя, конструктора, ответственного исполнителя и специалиста по расчётам на прочность конструкций из композитных материалов были успешно выполнены следующие проекты: СЧ НИР «Лейнер-композит-бак» и «Лейнер-композит-бак-1», СЧ НИР «Порыв-2021», работы по гранту РФФИ совместно с ЦАГИ, СЧ НИР «Проектирование и изготовление макета фюзеляжа сверхзвукового гражданского самолёта». Склезнев А.А. осуществлял научно-техническое сопровождение работ по проектам «Проектирование и изготовление углепластикового корпуса многоцелевого детектора коллайдера NICA», ОИЯИ г. Дубна; «Проектирование технологической оснастки для секции отражателя Союз-5», РКЦ Прогресс г. Самара; ОКР «Миллиметрон», АО «Решетнёва», г. Красноярск; «РБАС», «Старт-1М», «Нуклон-АП-ХРТ», «Венера-Д», «Шельф-М».

В 2010 году Склезнев А.А. защитил в «МАТИ» – Российском государственном технологическом университете имени К.Э. Циолковского» подготовленную под руководством проф. В.В. Васильева кандидатскую диссертацию на тему «Динамика сетчатых композитных конструкций космических аппаратов и переходных отсеков» по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры». В 2022 году получил учёное звание доцента по специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Диссертация Склезнева А.А. посвящена проектированию и расчёту на прочность металлокомпозитных криогенных топливных баков, разработке



технологии их изготовления и экспериментальному подтверждению предлагаемой конструктивно-силовой схемы топливных баков. Отличительными особенностями топливных баков ракетно-космической техники, к которым относятся рассматриваемые в работе конструкции, является наличие силовой несущей стенки бака, воспринимающей внешнее нагружение от соседних отсеков и полётных нагрузок, сравнительно невысокое давление наддува и широкий температурный диапазон эксплуатации изделия. По существу, конструкция интегрально совмещает в себе две конструктивно-технологические концепции – металлокомпозитный бак, работающий на внутреннее давление, создаваемое криогенным рабочим телом и силовая сетчатая конструкция, воспринимающая внешнее силовое нагружение, сводящееся в осевой эквивалентной сжимающей силе. Уникальность сетчатых композитных структур, разработанных в АО «ЦНИИСМ» заключается в том, что по своей весовой эффективности они не имеют в настоящее время аналогов и значительно превосходят по этому показателю металлические или композитные подкреплённые или трёхслойные конструкции. АО «ЦНИИСМ» производит сетчатые конструкции серийно для различных изделий, аналогичная промышленная технология их производства в России и за рубежом отсутствует. Разработка концепции этих структур и освоение их применения для различных образцов ракетной и космической, а теперь уже и авиационной техники проводилась и проводится учёными и исследователями, относящимися к научной школе академика РАН В.В. Васильева, начиная с конца 80-х годов. Начало было положено докторской диссертацией В.А. Бунакова, продолжено моей докторской диссертацией, докторской диссертацией А.В. Азарова, разработкой многих успешных реализаций, например, переходные отсеки РН Протон-М сетчатой структуры диаметром 4.1 м, а также многочисленными кандидатскими диссертациями. В последнее время область применения сетчатых композитных конструкций значительно расширяется, и одним из таких применений данной концепции является создание и применение металлокомпозитных криогенных топливных баков с несущей сетчатой структурой для использования в первой и второй ступенях перспективных ракет-носителей.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 27 работах, в том числе в 12 научных статьях, опубликованных в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных изданий и журналов ВАК, 2 научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, доложены на ряде российских и международных конференций. Получено 2 патента на изобретения, 1 патент на полезную модель и 5 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

А.А. Склезнев является ведущим исследователем АО «ЦНИИСМ», обеспечивающим проектирование новых видов конструкций из композитных материалов, их прочностной расчёт и научно-техническое сопровождение



изготовления и испытаний таких конструкций: металлокомпозитные баллоны высокого давления, корпуса космических аппаратов, поступивших на разработку в АО «ЦНИИСМ» от таких организаций, как: АО «Решетнёва», АО «КБ «Арсенал», АО «ВНИИЭМ»; металлокомпозитный криогенный топливный бак-демонстратор по заказу АО «ЦНИИмаш», макет отсека фюзеляжа сверхзвукового гражданского самолёта по заказу ЦАГИ и других работ, успешно сданных заказчику, начиная с 2020 года.

Диссертация А.А. Склезнева выполнена на высоком научном уровне, обладает внутренним единством, является законченной научно-технической работой, в которой решена научная проблема, вносящая значительный вклад в развитие космической техники – создана новая энергоэффективная конструктивно-технологическая концепция высокопрочного криогенного топливного бака на основе металлокомпозитных ёмкостей и силовых сетчатых структур, повышающая экономичность изделий ракетно-космической техники.

Положения диссертации, выносимые на защиту, получены диссертантом самостоятельно, выводы и заключения обоснованы, результаты достоверны, а работа соответствует паспорту специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов», поскольку посвящена созданию принципиально нового конструктивного решения, разработке методики проектирования и определения рациональных параметров и характеристик различных элементов конструкции топливных баков летательных аппаратов, выполненных из ПКМ.

Считаю, что диссертация А.А. Склезнева Соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, включая п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, её автор по совокупности полученных результатов, а также по своим деловым и личным качествам заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

Научный консультант,  
доктор технических наук

А.Ф. Разин

Подпись А.Ф. Разина заверяю:

Секретарь НТС АО «ЦНИИСМ»



Г.В. Краснова

29.05.2023