



Федеральное космическое агентство
Федеральное государственное унитарное предприятие



**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР имени М.В. ХРУНИЧЕВА»**

**«КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ХИМИЧЕСКОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ им. А.М. ИСАЕВА»
Филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В.Хруничева»**

Богомолова ул., д. 12, г. Королёв, Московская обл., Россия, 141070
Тел.: (499)-678-83-84, факс (499) 678-83-34; (499) 678-83-01, E-mail: kbhimmash@korolev-net.ru
ОКПО 17664075, ОГРН 1027739198090, ИНН/КПП 7730052050/773001001

2409. 2015 г. Исх. № 2361/18

На № _____ от _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор

«КБХИМмаш им. А.М. Исаева» -
филиала ФГУП «ГКНПЦ им. М.В.
Хруничева», к.ф-м.н



И.А.Смирнов

ОТЗЫВ

организации «Конструкторское бюро химического машиностроения им.
А.М. Исаева» - филиал «ФГУП ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»
на автореферат диссертации Евстратова Сергея Владимировича
на тему: «Разработка технологических процессов изготовления
сверхлегких комбинированных металлокомпозитных баллонов давления»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.07.05 «Тепловые электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов»

Диссертационная работа Евстратова Сергея Владимировича посвящена
созданию сверхлегких баллонов высокого давления применительно к
летательным аппаратам и, в частности, к жидкостным ракетным двигателям
и двигательным установкам.

№ 0005395

Несмотря на широкое применение металлокомпозитных баллонов высокого давления в летательных аппаратах, весовое совершенство их остается актуальной задачей.

И потому в работе предпринята попытка обобщить имеющийся опыт и разработать единый подход к проектированию и изготовлению комбинированных баллонов высокого давления с привлечением достижений полимерного материаловедения. На это направлены разработанная инженерная методика проектирования и расчета силовой оболочки, предложенный метод расчета основных параметров метода намотки нитью с использованием программного комплекса, а также расчеты нагрузки разрушения металлокомпозитного баллона.

В работе представлена методика проектирования сверхлегких баллонов высокого давления для ракетно-космических, авиационных и др. отраслей промышленности, что говорит об универсальности этой методики.

Существенное место в работе занимает расчет основных параметров метода намотки нитью, который позволяет получить заданный рисунок армирующего материала на поверхности лейнера (оправки), уложенных по геодезическим (равновесным) траекториям и получить качественное изделие с требуемыми физико-механическими характеристиками.

При этом представлена зависимость предельного отклонения уложенной нити от геодезической траектории с учетом коэффициента трения, что расширяет существующие возможности метода намотки нитью, а расчеты траекторий уложенных лент армирующего материала при намотке позволили решить задачу выявления законов движения исполнительных органов намоточного станка и виды намотки. Автором предложен программный комплекс CADWIN, который учитывает геометрию оправки, технологические параметры намотки и виды намотки по слоям, причем все это представлено в графическом виде, что весьма наглядно и удобно.

На конкретных примерах расчета конструкции и технологии изготовления экспериментальных металлопластиковых баллонов БК-7 и БК-8 продемонстрированы возможности разработанных в диссертации методик. Изготовленные баллоны были испытаны на внутреннее давление и показали расчетные результаты. При этом баллон БК-8 оказался легче ~2,5 кг, что существенно.

Комплексные испытания экспериментальных образцов баллонов позволили сделать вывод о надёжности полученных результатов, которые достаточно хорошо согласуются с результатами расчетов.

Из недостатков работы можно отметить следующее:

упомянуты, но не освещены задачи негеодезической намотки.

Однако, указанный недостаток не снижает ценности полученных в работе результатов.

Полученные результаты могут быть использованы при организации серийного производства комбинированных металлокомпозитных баллонов высокого давления.

Судя по автореферату, диссертация Евстратова С.В. представляет собой законченную научную работу, выполненную на высоком уровне и отвечающую требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Главный специалист по неметаллам – начальник отдела неметаллов
«КБхиммаш им. А.М. Исаева» - филиала ФГУП ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»

В.А. Воробьев

Подпись В.А. Воробьева заверяю.
Ученый секретарь НТС «КБхиммаш им. А.М. Исаева» - филиала ФГУП
ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»

А.В. Юрков