

Учёному секретарю диссертационного  
совета Д 212.355.02 на базе  
федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ивановский государственный  
политехнический университет» (ИВГПУ)  
д.т.н., профессору Е.Н. Никифоровой

### **Отзыв официального оппонента**

на диссертационную работу

**Корнилович Анастасии Викторовны**

на тему «Разработка процесса проектирования костюмов для парашютных видов спорта», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 – Технология швейных изделий

**Актуальность темы.** Экстремальные виды спорта, к которым относят и парашютные, завоевывают все большую популярность среди людей в разных странах, в том числе в России. Спортсмены - парашютисты должны быть физически подготовленными, обладать навыками владения своим телом в воздушном пространстве и иметь соответствующее снаряжение. Проектированием конструктивно-сложных костюмов для парашютных видов спорта занимаются в основном зарубежные фирмы, которые монопольно завышают рыночную цену на данные изделия. В условиях необходимости импортозамещения разработка конкурентоспособных, надежных и безопасных в эксплуатации в воздушной среде спортивных изделий специального назначения является важной задачей для отечественных швейных предприятий.

До настоящего времени не формализовано влияние конструктивного устройства костюма для парашютных видов спорта на показатели его аэродинамических свойств, не созданы научные основы и принципы его проектирования. В связи с этим тема диссертационной работы является актуальной.

**Цель работы** состояла в разработке операций процесса проектирования конструкций одежды для парашютных видов спорта с улучшенными эксплуатационными показателями.

Для достижения поставленной цели решены следующие *задачи*:

- разработано информационно-методическое обеспечение процесса проектирования костюмов для парашютных видов спорта;
- разработана теоретическая модель натяжения текстильной швейной оболочки важнейшего узла костюма – крыла;

- разработаны математические модели для расчета геометрических параметров крыльев костюма, зафиксированных между рукавами и станом и половинами брюк;
- разработана методика проверки антроподинамического соответствия чертежей конструкций стана куртки с помощью кинематической антропометрической схемы.
- разработана программа для численного решения дифференциальных уравнений, описывающих линию контура крыла, расчета натяжения тканевой оболочки под действием воздушного потока и геометрических параметров крыла в пакете *MathCad*;
- разработана методика построения чертежей конструкций костюмов для парашютных видов спорта с возможностью реализации в САПР «Грация».

**Научная новизна** работы заключается в разработке методики поузлового проектирования контуров костюма для парашютных видов спорта, приобретающих объемно-пространственную форму под действием деформирующих факторов и улучшающих качество свободного полета спортсмена. Предложенные автором решения аргументированы, им дана оценка по сравнению с альтернативными решениями.

**Практическая значимость** работы состоит в разработке технологии проектирования и конструктивного устройства костюма вингсьют с тремя двухслойными крыльями. Методика проектирования включена в состав информационного и методического обеспечения ООО «Исток – Пром» (г. Иваново). Разработан опытный образец костюма с улучшенными эксплуатационными показателями, испытания которого прошли с положительным результатом в аэроклубе НП «Звезда» (г. Шилово Рязанской области).

**Достоверность и обоснованность** основных научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, подтверждаются результатами теоретических и экспериментальных исследований на основе фундаментальных законов механики и аэродинамики, современными методами сбора и обработки исходных данных. Работа выполнена с учетом проверенных высоких критериев научной деятельности на кафедре конструирования швейных изделий ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» с использованием ресурсов лаборатории механики текстильных материалов Университета Верхнего Эльзаса (Haute-Alsace University, Mulhouse, Франция).

Результаты работы прошли всестороннюю апробацию: промышленную, в полетных условиях, в образовательных и научных процессах. Результаты диссертации опубликованы в 28 работах, в том числе в 4 статьях в журналах, рекомендованных ВАК для опубликования основных научных результатов кандидатских диссертаций, 1 патенте на изобретение, 1 патенте на полезную модель, 2 программах для ЭВМ, 20 публикациях в материалах и тезисах научно-технических конференций различного уровня. Перечень публикаций отражает обширную географию участия Корнилович А. В. в работе научных конференций как в России (Воронеж, 2007; Иваново, 2008-2016; Шахты, 2012, 2014; Курск, 2014; Ульяновск, 2014; Москва, 2016) так и за рубежом (Витебск, Беларусь, 2009, 2011, 2014). Результаты диссертационной рабо-

ты были доложены и получили положительную оценку на выставках научно-технических достижений, разработок и инноваций в г. Иваново (2012); Москва (2012,2013,2015); Плес (2015, 2016). Работа удостоена ряда наград: диплома и серебряной медали 41-й Международной выставки изобретений «INVENTIONS GENEVA», Женева, Швейцария, 2013; диплома и золотой медали Московского международного салона образования, Москва, 2014.

**Краткий анализ содержания работы.** Диссертационная работа изложена на 220 страницах и содержит введение, 5 глав, выводы по каждой главе, заключение, список сокращений и условных обозначений, список иллюстративного материала (74 рисунка, 34 таблицы), список используемой литературы из 204 наименований, в том числе 45 иностранных, 13 приложений.

**Во введении** обоснована актуальность работы, определены цели и задачи проводимых исследований.

**В первой главе** работы автор:

– приводит аналитический обзор литературных источников, посвященных вопросам, отражающим состояние процесса проектирования одежды для парашютных видов спорта, а также научных исследований и разработок в этой области;

– показывает необходимость проведения исследований на стыке дисциплин – аэродинамики и механики ткани по оптимизации конструктивного устройства крыльев, как основных функциональных элементов костюма;

– выявляет недостаточность информационного и методического обеспечений;

– обосновывает необходимость разработки процесса проектирования костюмов для парашютных видов спорта, базирующегося на применении математического моделирования и теоретических аспектов теории мягких оболочек;

– формулирует цель и задачи исследования.

**Во второй главе** обоснован состав нового информационного обеспечения, включающего антропометрическую базу данных с вновь предложенными размерными признаками, компоненты которой устанавливают функциональные взаимосвязи между угловыми биомеханическими параметрами и линейными измерениями фигур с конструктивными параметрами чертежей базовых конструкций куртки и брюк костюма; конфекционную базу данных с информацией о моделировании условий деформирования тканой оболочки в условиях, приближенных к аэродинамической среде эксплуатации, ориентированной на обоснованный выбор материалов с позиций проявления ими деформационных свойств во время полета спортсмена; эксплуатационную базу данных для определения требований к конструкции костюма.

**Третья глава** посвящена теоретическому моделированию узлов костюма. Проведены исследования по разработке новых принципов проектирования костюма для парашютных видов спорта, исходя из требований к геометрии контуров системы «спортсмен – костюм» в воздушной среде. На этом этапе разработан ряд математи-

ческих моделей: напряженного состояния сегмента крыла костюма, для расчета натяжения ткани в сегменте крыла, созданы алгоритм и программа для расчета координат линии контура сегмента крыла костюма вингсьют, теоретически обосновано и доказано расчетами минимальное количество сегментов в крыле для обеспечения безопасности полета спортсмена.

**В четвертой главе** представлены результаты численных и экспериментальных исследований системы «крыло костюма – воздушная среда». Разработан алгоритм моделирования крыльев костюма с различными геометрическими параметрами в программной среде SolidWorks, позволяющий оценивать их аэродинамические характеристики с помощью инженерного анализа в среде SolidWorks FloWorks с целью прогнозирования поведения и проверки работоспособности моделей крыльев вингсьюта в условиях, приближенных к полетным. Проведена верификация результатов численного моделирования и экспериментальных исследований.

**В пятой главе** представлен новый алгоритм поузлового построения плоских чертежей деталей стана, брюк и крыльев с использованием новой антропометрической базы данных и результатов теоретических расчетов параметров крыльев для проектирования костюма с необходимыми контурами в разных проекциях. Приведены результаты всесторонней апробации результатов диссертационной работы.

Далее автором представлено заключение, список сокращений и условных обозначений, список иллюстративного материала, список используемой литературы и ряд актуальных приложений.

**Достоинства работы.** Основным достоинством работы является системный подход, используемый автором на всех этапах решения поставленных задач, который позволил получить целостную систему информационно-методического обеспечения процесса проектирования костюма для парашютных видов спорта.

Проработанные автором теоретические вопросы проблемного поля создания костюма вингсьют вносят существенный вклад в общую теорию системного анализа проблем проектирования и изготовления швейных изделий специального назначения.

#### **Вопросы и замечания по диссертационной работе.**

1. В литературном обзоре и работе в целом ограничено затронуты вопросы влияния на безопасность полетов костюмов для парашютных видов спорта (КПВС).

2. Каким образом учитывается вес спортсмена в предлагаемой методике проектирования КПВС?

3. При всей положительной оценке учета при разработке конструкции КПВС динамических приращений, возникающих при полете спортсмена, возникает вопрос:

- не компенсируют ли предлагаемые автором величины конструктивных прибавок (с. 142) значения размерных признаков фигуры в динамике?

4. На с. 36 автор отмечает: «для проектирования костюмов для парашютных видов спорта необходимо создать конфекционную базу данных, учитывающую деформирование тканой оболочки». Вместе с тем на с. 38 автор утверждает, что «при поле-

те спортсмена деформации ткани оболочки крыла незначительны и ими можно пренебречь».

5. Глава 3:

– не ясна формулировка 2-го допущения к расчетной модели (с. 89) “внутри оболочки поддерживается давление воздуха  $p$ , благодаря которому она приобретает максимально выпуклую форму”. В действительности, под действием давления оболочка будет стремиться к форме максимального объема;

– вывод из формулы (3.75) на с. 125 желательно уточнить, так как из него ошибочно следует, что наилучшее количество сегментов крыла равно единице.

6. В разделе 4.3 нет данных, подтверждающих выравнивающий эффект сетки 5 в аэродинамической установке (рис. 4.5).

7. В работе с помощью вычислительных экспериментов установлено, что увеличение количества сегментов крыла от 4 до 9 приводит к улучшению аэродинамических показателей - таблица 4.2). Делается вывод, что крыло с девятью сегментами обладает наилучшими аэродинамическими показателями. Однако не приводится обоснования нецелесообразности дальнейшего увеличения количества сегментов.

Вместе с тем следует отметить, что отмеченные замечания и вопросы не снижают общего положительного впечатления от данной работы и ее значимости для промышленности и науки.

**Степень завершенности работы.** Диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Основные научные результаты по теме диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, которые входят в обязательный перечень ВАК, что позволяет сделать вывод о полноте, завершенности и публичной апробации работы. Представленные экспериментальные и теоретические материалы имеют доверительную степень обоснованности выдвинутых диссертантом положений, выводов и рекомендаций.

Автореферат отражает содержание диссертации.

Работа имеет внутреннее единство и логический стиль изложения. Следует отметить хороший уровень оформления текста и иллюстративного материала.

**Заключение.**

Диссертация Корнилович Анастасии Викторовны является завершенной научно - квалификационной работой, значимой для развития отраслевой прикладной науки и швейной отрасли, в которой содержатся **новые научно-обоснованные технологические разработки**, заключающиеся в проектировании конкурентоспособных видов одежды для занятий парашютным спортом и обеспечивающие решение важных прикладных задач в рамках направления развития по импортозамещению.

Диссертационная работа соответствует п. 4 «Разработка рациональной конструкции и прогрессивной технологии изготовления швейных изделий различного назначения (бытовой, специальной, спортивной и др.), а также одежды нового ассортимента, обеспечивающих снижение затрат на производство и повышение качества продукции» и п. 5 «Совершенствование методов оценки качества и проектирование одежды с заданными потребительскими и технико-экономическими показателями» паспорта научной специальности 05.19.04 – Технология швейных изделий (технические науки).

Таким образом, научно-квалификационная работа Корнилович А.В. на тему **«Разработка процесса проектирования костюмов для парашютных видов спорта»** отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук и изложенным в п.п. 9 – 13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842.

Соискатель Корнилович Анастасия Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 – Технология швейных изделий.

Официальный оппонент

Л.Л. Чагина

Чагина Любовь Леонидовна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров ФГБОУ ВО «Костромской государственной академии культуры и искусств»

Контактная информация:  
Адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д.17  
тел (4942) 31-15-03  
e-mail: lyu-chagina@yandex.ru

Подпись руки \_\_\_\_\_  
заверяю  
Начальник канцелярии  
Н.В. Кузнецова \_\_\_\_\_



17.03.2017