

**В диссертационный совет
Д 212.355.02 при ФГБОУ ВО
Ивановском государственном
политехническом университете**

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **У Синьчжоу** на тему: «Совершенствование технологии проектирования женских гидрокостюмов для подводного плавания», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 – «Технология швейных изделий».

Актуальность выбранной темы. Дайвинг становится все более распространенным во всем мире, и спрос на водолазные костюмы со стороны любителей дайвинга постепенно увеличивается. Выбор материалов, дизайн, производительность гидрокостюма определяются областью его применения. Главным показателем антропометрического соответствия гидрокостюма является динамический комфорт в погруженном состоянии. Чтобы добиться высоких показателей комфорта гидрокостюма под водой, необходима информация из различных областей знаний: морфология человека, материаловедение, воздействие давления на организм человека.

В настоящее время исследователи используют новые информационные технологии для разработки компрессионной одежды. Сканер человеческого тела, как основной инструмент измерения конструктивных участков фигуры, использовался во многих странах.

Применение новых методов проектирования для разработки гидрокостюмов гуманизируют процесс принятия решений, повышают комфорт одежды, совершенствует виртуальную среду проектирования «тело-гидрокостюм», позволяя дизайнеру выполнить виртуальную примерку и оценить качество художественных решений на ранних стадиях проектирования.

Целью исследования является улучшение процесса проектирования женского гидрокостюма.

Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить следующие научные и технические **задачи**:

1. Изучить современный дизайн, технологию шитья (склеивания деталей) и материалы женского гидрокостюма обобщить всю связанную информацию, включая толщину материала, швейную строчку и все возможные положения их контуров внутренних линий на поверхности женских тел, сделать художественные и конструктивные оценки и анализ;
2. Разработать новую схему группировки женских торсов на основе существующей классификации женских фигур, для оптимального

расположения линий членения.

3. Изучить динамический диапазон деформации женских мягких тканей на различных участках фигуры в условиях над и под водой;

4. Изучить зависимость деформации материала гидрокостюма и изменением размеров участков фигуры.

5. Измерить допустимый диапазон давления и пределы деформации для различных участков фигуры.

6. Разработать индекс, позволяющий выявить зависимость комфортности гидрокостюма от его дизайнерского решения.

7. Усовершенствовать метод конструирования женского гидрокостюма.

Объект исследования: женские фигуры различных антропологических типов, женские гидрокостюмы, материалы для гидрокостюмов, реальные и виртуальные системы «тело (аватар) - гидрокостюм», процесс построения и виртуальное моделирование.

Предмет исследования: процесс конструирования женского гидрокостюма.

Методы исследования: Для измерения, считывания и визуализации изображений отсканированных тел (называемых сканатарами) использовали 3D-сканер VITUS Smart XXL (HumanSolutions, Германия, стандарт DIN EN ISO 20685) с программой Anthroscan. Систему оценки Kawabata KES (Япония) использовали для проверки механических свойств текстильных материалов. Пневматический датчик давления AMI3037-10II (Япония) использовали для регистрации давления одежды на тело. Виртуальное программное обеспечение CLO 3D применили для виртуального моделирования фигуры и примерки. 3ds Max применяли для редактирования полигональных объектов фигуры. SPSS использовали для анализа результатов измерений с помощью корреляционного и регрессионного анализа, анализа надежности и проверки нормальности распределения результатов измерений.

Научная новизна исследований У Синьчжоу заключается в установлении динамических изменений размеров различных частей женской фигуры под воздействием водной среды и эргономических поз и их применении для получения разверток деталей гидрокостюма.

Получены впервые следующие научные результаты:

1. Разработан новый метод группировки женских фигур для улучшения качества женского гидрокостюма, основанный на новых измерениях передней и задней частей торсов.

2. Установлена взаимосвязь между деформацией материала гидрокостюма и давлением, оказываемым на мягкие ткани женских тел, получены уравнения для прогнозирования значений давления и предложен индекс степени сжатия.

3. Установлены допустимые границы изменения обхватов женских фигур для различных частей тела.

4. Установлено влияние гидравлического давления и эргономических поз на изменение размерных признаков женских фигур

Положения, выносимые на защиту:

1. Новая группировка женских торсов.
2. Метод оценки сжатия обхватов фигуры материалами гидрокостюма.
3. Динамические изменения женских фигур в условиях нахождения под водой.
4. Новый метод проектирования женского гидрокостюма.
5. Цифровые двойники деформированных женских фигур.

Практическая значимость диссертационной работы У Синьчжоу заключается в разработке методик измерения человеческих фигур, выбора значений конструктивных прибавок для женских фигур разных полнотных групп и метода виртуального дизайна женского гидрокостюма с симуляцией динамической посадки и комфортного состояния под водой. Это поможет дизайнерам гидрокостюмов осуществлять быструю модификацию и оптимизацию чертежей, выбирать композиционные материалы, повысить производительность труда и учесть условия эксплуатации. Промышленная проверка новой методики осуществлена в производственных условиях (Ухань, Китай).

Теоретическая значимость в диссертационной работе У Синьчжоу, заключается в установлении значений критических факторов, включающих новую антропометрическую группировку женских торсов, допустимую деформацию мягких тканей под влиянием типичных подводных поз и гидравлического давления, необходимых и достаточных для обеспечения динамического комфорта женского гидрокостюма.

Степень достоверности результатов диссертационной работы У Синьчжоу обеспечивается совпадением результатов экспериментальных и теоретических исследований, статистической адекватностью полученных уравнений для прогнозирования компрессионного давления, использованием современных измерительных приборов, положительными результатами производственных испытаний.

Апробация результатов. Результаты исследования докладывались и получили положительную оценку на следующих конференциях: вторая международная научно-практическая конференция "Модели инновационного развития текстильной и легкой промышленности на базе интеграции университетской науки и индустрии, «Образование-наука-производство» (Казань, 2016); Всероссийская научная студенческая конференция "Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2016)" (Москва, 2016); международная научно-практическая конференция "Моделирование в технике и экономике" (Витебск, 2016); научно-техническая конференция «Информационная среда

вуза» (Иваново, 2017); всемирная текстильной конференции (Стамбул, Турция, 2018); Международной текстильной конференции АІТАЕ 2018 (Митилини, Греция, 2018); международная конференция по вычислительному моделированию и прикладной математике (Ухань, Китай, 2018); международная конференция «Advanced Materials, Electronical and Mechanical Engineering» АМЕМЕ (Сямынь, Китай, 2020); международная конференция «Техника, технологии и образование» ІСТТЕ (Ямбол, Болгария, 2020); в образовательном цикле «Новые возможности для каждого» национального проекта «Образование» в курсе "Цифровые луки в виртуальном пространстве: художественное и промышленное проектирование 3D одежды в виртуальной реальности" (Иваново, ИВГПУ, 2020).

Изучение автореферата позволяет заключить, что диссертация **У Синьчжоу** является научно-квалификационной работой, тема работы соответствует специальности, работа содержит достаточную по объему совокупность научных результатов и практических рекомендаций.

Считаю, что диссертационная работа **У Синьчжоу** на тему: **«Совершенствование технологии проектирования женских гидрокостюмов для подводного плавания»** соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 – «Технология швейных изделий».

Доцент по направлению 29.03.05 КИЛП
кафедры «Химическая технология»
академик, к.т.н., доцент

А.А. Заостровский

Заостровский Анатолий Анатольевич - доцент по направлению 29.03.05 КИЛП кафедры «Химическая технология» ФГБОУ ВО Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, академик, кандидат технических наук, доцент, 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, д.46, тел. +7(903)-911-32-14, e-mail: anatoli.zaostrovsky@yandex.ru



ПОДПИСЬ Заостровского А.А.
ЗАВЕРЯЮ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ ППС
НОВОСЕЛОВА Н. Н.