

«УТВЕРЖДАЮ»



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Игоря Николаевича Тюрина

«РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО АППАРАТА ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
КОМПРЕССИОННОЙ ОДЕЖДЫ СПОРТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ»,

представленную на соискание ученой степени кандидата

технических наук по специальности

05.19.04 – Технология швейных изделий

Актуальность темы и общая характеристика диссертационной работы.

Разработка научных основ проектирования одежды является непрерывным процессом ввиду изменений требований потребителей и необходимости их количественной формализации, целенаправленного использования при проектировании и изготовлении одежды, появления новых текстильных материалов и инструментальных средств исследований, происходящих в условиях непрерывной цифровизации всех этапов и использования виртуальных двойников фигур, материалов и одежды. Такое научное направление представляется особенно перспективным для нового ассортимента одежды, предназначенной для спорта высоких достижений ввиду сложности всех высокотехнологичных элементов и связей между ними. С этой точки зрения научно-квалификационная работа И.Н.Тюрина соответствует основным тенденциям развития и практического применения цифровых технологий в области разработки научных основ проектирования одежды спортивного назначения.

В работе исследованы компрессионные и плотнооблегающие виды плечевой и поясной спортивной одежды.

Работа И.Н.Тюрина является мультидисциплинарной, поскольку в ней рассмотрены вопросы, относящиеся к антропоморфологическим особенностям фигур спортсменов в статике и динамике, строению мышечной системы, эргономическим позам, обеспечению комфортности одежды и объективным и субъективным методам ее оценки, способам проектирования разверток, реализованных в реальной и виртуальной средах.

Работа является хорошим примером комплексного подхода к решению проблем конструирования спортивной одежды с поэтапным исследованием реальных фигур, материалов, оболочек, систем "фигура-одежда" и на отдельных

этапах их виртуальных двойников, и включает большое числа натурных и виртуальных экспериментов.

Научная ценность диссертации состоит в разработке научных основ проектирования гетерогенных трикотажных оболочек на основе энергетического принципа, обеспечивающих однородное распределение компрессионного давления вокруг обхватов торса и конечностей спортсмена. В работе разработан механизм возникновения и прогнозирования зонально-распределенного компрессионного воздействия на мышечную структуру фигуры спортсмена, осуществляемого за счет взаимовлияния трикотажных полотен и адгезионных пленок, нанесенных на внутреннюю поверхность одежды. Новые знания в области проектирования компрессионной и плотнооблегающей одежды спортивного назначения введены в российский и мировой научный обороты.

Практическая ценность диссертации заключается в следующих результатах, которые могут быть использованы на разных этапах проектирования, изготовления и контроля одежды:

- устройство и программа для измерения мышечной активности спортсмена;
- совокупность размерных признаков для описания участка сочленения плечевого участка руки с торсом;
- совокупность антропометрических точек и размерных признаков, расположенных относительно мышечной карты тела спортсмена;
- способ определения конструктивных прибавок, обеспечивающий постоянное по величине давление по периметру поперечных сечений поверхности тела спортсмена;
- способ конструирования втачного рукава для одежды спортивного назначения;
- библиотеки сканов трехмерных моделей фигур спортсменов с повышенным уровнем развития мышечной системы;
- способ проектирования компрессионных оболочек спортивного назначения для нижних конечностей с зонами гибридной эластичности.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития швейной отрасли.

Разработанный аппарат и технологии проектирования одежды спортивного назначения в цифровой среде создают предпосылки для дальнейшей цифровизации проектирования и производства. Его основу составляют комплекс проверенных методов измерения и проектирования оболочек, обеспечивающих однородность распределения компрессионного давления в разных областях торса и конечностей; формализованные зависимости для моделирования компрессионного давления с учетом деформационных характеристик мягких тканей фигур, мышечного строения, показателей физико-механических свойств трикотажных полотен со свойствами гибридной эластичности.

Практическая значимость работы подтверждена пятью актами апробаций, внедрения и производственной проверки, что свидетельствует о готовности предприятий швейной отрасли использовать полученные автором результаты.

Результаты и выводы диссертационной работы могут быть использованы в системе профессионального и дополнительного образования в учебном процессе высших и средних учебных заведений при подготовке инженеров-конструкторов в

качестве теоретического содержания антропометрии и биомеханики, конструирования спортивной одежды, методов и средств исследования.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Полученные автором результаты в виде алгоритмов, библиотек данных, способов расчетов и получения разверток, параметризации поверхности и сечений фигур могут быть использованы в следующих направлениях:

- 1) совершенствование способов проектирования компрессионной и плотно облегающей одежды;
- 2) разработка модулей программного обеспечения в САПР для плоскостного и трехмерного проектирования одежды спортивного назначения;
- 3) разработка виртуальных двойников фигур спортсменов с развитой мышечной массой для их последующей типизации;
- 4) разработка учебных курсов для высших и средних учебных заведений и программ дополнительного образования.

Вместе с тем при изучении работы, структуры экспериментов и трактовки полученных результатов возникли вопросы, относящиеся к структуре, методологии экспериментальной части, достоверности выводов и оформления.

1. Замечания структурного характера

1.1. Согласно п. 10 Положения о присуждении ученых степеней "предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями". Однако в диссертации такое сравнение не выполнено.

2. Замечания методологического характера

2.1. В качестве центра системы координат диссертант использовал точку пересечения диагоналей прямоугольника, описанного около замкнутого контура поперечного сечения (рис. 2.4). Как правило, большинство фигур характеризуется асимметрией левой и правой сторон. Каким образом было учтено при расчете радиусов кривизны поперечных сечений фигур спортсменов, что точка пересечения диагоналей не совпадает с истинным центром поперечного сечения?

2.2. Для измерения давления в работе использован сенсор FSR 402 (Interlink Electronics, США) (с.51). Однако ранее в первой главе (с.22), при обосновании цели, методов и средств исследования, автор после анализа всех возможных датчиков измерения давления под одеждой сделал вывод о преимуществах другого датчика, а именно FlexiForce модели A201 компании Tekscan. Почему допущено такое расхождение с данными обзора?

2.3. Как были рассчитаны поправочные коэффициенты в таблице 2.8 (с.70) для последующего применения закона Лапласа?

2.4. В таблице 3.10 "Образцы плечевой одежды с втачным одношовным рукавом и участками повышенной растяжимости на виртуальных аватарах" показана ластовица в нижней части проймы, но ее параметры не обоснованы и не приведены.

2.5. В выводах по главе 3 (с.118) сказано о достижении высоких показателей эргономических характеристик, но они не раскрыты в тексте.

3.Замечания относительно достоверности полученных результатов

3.1. Для приведенных в таблице 2.3 (с.49) расчетных усредненных радиусов кривизны поперечных сечений фигур спортсменов не указаны размерные варианты фигур. Если это усредненные результаты для всех 34 столь разных фигур, то как проводили усреднение? Нужно ли дифференцировать радиусы кривизны в зависимости от размерного и полнотного варианта фигур?

3.2. Для уравнений на рисунке 2.12 отсутствуют математические статистики, в частности, критерии для проверки адекватности, выбранный уровень доверительной вероятности и объем выборки, что не позволяет рассматривать их как статистически-надежные.

3.3. Не описан алгоритм эксперимента в разд.2.1.2. Приведены размерные признаки одной фигуры (табл.2.5) и один вариант конструкции брюк (рис.27). Однако диссертант анализирует выборку из нескольких значений. Как она была получена? Сколько фигур с одинаковыми значениями размерных признаков участвовало в эксперименте?

3.4. В таблице 2.6 проведено сравнение значений давления, полученных с использованием экспресс-метода и математической модели на основе численных методов. Различие между давлениями составляет около 11%. Автор делает заключение о высокой степени адекватности математической модели на основе предложенного энергетического принципа. Согласиться с таким утверждением сложно без установленного уровня доверительной вероятности и статической обработки результатов, хотя бы по методу сравнения двух средних P_E и $P_{РЕМ}$.

3.5. Объясняя на с.69 причины несовпадения результатов исследования давления компрессионной одежды на тело спортсмена согласно закону Лапласа и на основе разработанной модели, диссертант указывает три возможные причины: приборную погрешность сенсора давления, погрешность измерения обхватных характеристик с помощью измерительной ленты и влияние деформационных характеристик мягких тканей спортсмена. Чему равны погрешности двух использованных средств измерений и каков их вклад в итоговую погрешность инструментального метода?

3.6. При описании эксперимента на с. 92, в котором принимали участие двое испытуемых мужского пола, автор приводит статистики: возраст ($22,5 \pm 2,5$ года), вес ($67 \pm 16,5$ кг) и рост ($1,77 \pm 0,05$ м). Каким образом для двухфакторной выборки были рассчитаны доверительные интервалы и как они использованы в дальнейшем?

Указанные замечания должны быть обсуждены во время защиты, не снижают в целом общего положительного впечатления от диссертационной работы.

Степень завершенности работы

Представленная И.Н.Тюриным диссертация является законченной научно-исследовательской работой, а направления и предложения по ее развитию приведены в диссертации на с.138.

Основные результаты работы опубликованы в 11 публикациях, включая три статьи в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий» ВАК при Минобрнауки России. Публикации и автореферат отражают содержание и

основные положения диссертации, выносимые на защиту, результаты опытно-конструкторских апробаций, внедрения и производственной проверки.

Работа изложена в логической последовательности с необходимым иллюстративным материалом. Она соответствует двум пунктам паспорта научной специальности 05.19.04 - Технология швейных изделий:

Пункт 3. Разработка математического и информационного обеспечения систем автоматизированного проектирования и раскроя деталей одежды;

Пункт 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.

Заключение

Диссертационная работа И.Н.Тюрина выполнена с учетом современного уровня развития технических и программных средств, содержит совокупность новых результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, и имеет внутреннее единство.

Выполненную И.Н.Тюриным диссертацию следует характеризовать как научную квалификационную работу, в которой изложены научно-обоснованные технологические решения и разработки, включающие устройство и программу для измерения мышечной активности спортсмена, способы определения конструктивных прибавок с равномерным распределением давления и конструирования втачного рукава в спортивной одежде, имеющие существенное значение для экономики страны, поскольку позволяют повысить потребительское качество и конкурентоспособность одежды спортивного назначения.

Диссертационная работа по своему содержанию, оформлению, актуальности, новизне и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор Игорь Николаевич Тюрин заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.04 – Технология швейных изделий.

Отзыв обсужден на заседании кафедры конструирования швейных изделий Института текстильной индустрии и моды ФГБОУ "Ивановский государственный политехнический университет" в присутствии И.Н.Тюрина, протокол № 9 от 24 мая 2022 г.

Директор Института текстильной индустрии и моды, проф., д.т.н.

Контактная информация

Кулида Николай Алексеевич, д.т.н., проф., научная специальность 05.19.01

- Технология текстильных изделий,

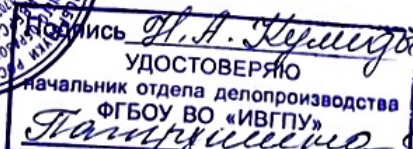
Тел. 89106833353

Email: knatex@yandex.ru

Заместитель заведующего кафедрой

КШИ доц. К.Т.Н.

Н.А. Кулида



А.Н.Малинская

А.Н.Малинская

Контактная информация

Малинская Альбина Николаевна, к.т.н.,
доц., научная специальность 05.19.07 -
Художественное оформление и
моделирование текстильных и швейных
изделий, одежды и обуви,
1153000, г. Иваново, Шереметевский
пр., 21
Тел.: 89605125070,
email: albina.malinskaya@mail.ru