

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФОРМЫ КОСТЮМА ИЗ ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА НА ОСНОВЕ ЗАКОНОВ БИОНИКИ

Ш.С. ТЎЛАБОЕВА* , Д.Г. ВАХОБОВА 

(Наманганский государственный технический университет, Республика Узбекистан)

Электронная почта автора-корреспондента: shaxlotolaboeva@gamil.com*

В статье рассмотрены вопросы разработки методов художественного проектирования формы костюма из трикотажного полотна на основе законов бионики. Показаны возможности применения бионических форм и природных стилизаций как в формировании среды производственных объектов, так и при разработке отдельных элементов дизайна. Авторами проанализированы возможности применения бионических форм, природных стилизаций и асимметричных линий в дизайне современной одежды. В работе представлены результаты экспериментальных исследований физико-механических характеристик различных видов трикотажных полотен, определяющих их прочностные и формообразующие свойства. На основе полученных данных обоснована целесообразность интеграции бионического формообразования и рационально подобранных трикотажных материалов для создания конкурентоспособных, эргономичных и эстетически выразительных изделий верхнего ассортимента. Актуальность исследования обусловлена возрастающим интересом к использованию природных принципов формообразования в современном дизайне одежды и необходимостью создания конкурентоспособных изделий, сочетающих эстетическую выразительность, функциональность и комфорт. Целью работы является исследование возможностей применения бионических закономерностей при проектировании костюма из трикотажных материалов и оценка пригодности различных видов трикотажных полотен для реализации бионических дизайнерских решений. В ходе исследования были использованы методы анализа научной литературы по бионике и дизайну одежды, сравнительный анализ природных форм, а также экспериментальные методы определения физико-механических свойств трикотажных полотен в соответствии с требованиями ГОСТ. Установлено, что использование бионических принципов способствует разработке современных моделей одежды с улучшенными эксплуатационными и эстетическими характеристиками. Практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных результатов при проектировании конкурентоспособных трикотажных изделий различного назначения.

Ключевые слова. одежда, изделие, трикотаж, трикотажное полотно, спорт, дизайн, исследование, проектирование, бионика.

БИОНИКА ЗАЎДАРЫНА НЕЎЗДЕЛГЕН ТОҚЫЛҒАН МАТА КОСТЮМІНІҢ ПІШІНІҢ КӨРКЕМДІК ДИЗАЙН ӘДІСТЕРІН ӨЗІРЛЕУ

Ш. С. ТУЛАБОЕВА*, Д.Г. ВАХОБОВА

(Наманган мемлекеттік техникалық университеті, Өзбекстан Республикасы)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: shaxlotolaboeva@gamil.com*

Бұл мақалада бионика принциптеріне негізделген тоқылған костюм пішіндерін көркемдік тұрғыдан жобалау әдістерінің дамуы қарастырылады. Онда өндіріс орындарының ортасын қалыптастыруда да, жеке дизайн элементтерін әзірлеуде де бионикалық пішіндер мен табиғи стильдеулерді пайдалану мүмкіндігі көрсетілген. Авторлар қазіргі заманғы киім дизайнындағы бионикалық пішіндердің, табиғи стильдеулердің және асимметриялық сызықтардың әлеуетін талдайды. Мақалада әртүрлі тоқылған маталардың физикалық және механикалық қасиеттерін эксперименттік зерттеу нәтижелері, олардың беріктігі мен пішіндеу қасиеттерін анықтау ұсынылған. Алынған деректерге сүйене отырып, бәсекеге қабілетті, эргономикалық және эстетикалық тұрғыдан экспрессивті сыртқы киімді жасау үшін бионикалық пішіндеу мен рационалды таңдалған тоқылған материалдарды біріктірудің орындылығы дәлелденген. Бұл зерттеудің өзектілігі қазіргі заманғы киім дизайнында табиғи пішіндеу принциптерін пайдалануға деген қызығушылықтың артуынан және эстетикалық экспрессивтілікті, функционалдылықты және жайлылықты біріктіретін бәсекеге қабілетті өнімдер жасау қажеттілігінен

туындайды. Бұл зерттеудің мақсаты - тоқылған костюм дизайнындағы бионикалық принциптердің әлеуетін зерттеу және бионикалық дизайн шешімдерін енгізу үшін әртүрлі тоқылған маталардың жарамдылығын бағалау. Зерттеуде бионика және киім дизайны бойынша ғылыми әдебиеттерді талдау әдістері, табиғи формалардың салыстырмалы талдауы және ГОСТ талаптарына сәйкес тоқылған маталардың физикалық және механикалық қасиеттерін анықтаудың эксперименттік әдістері қолданылды. Бионикалық принциптерді қолдану өнімділік және эстетикалық сипаттамалары жақсартылған заманауи киім дизайнын жасауға ықпал ететіні анықталды. Бұл зерттеудің практикалық маңыздылығы алынған нәтижелерді әртүрлі мақсаттарға арналған бәсекеге қабілетті тоқылған киімдерді жобалауда қолдану мүмкіндігінде жатыр.

Негізгі сөздер: киім, өнім, трикотаж, тоқылған мата, спорт, дизайн, зерттеу, инженерия, бионика.

DEVELOPMENT OF ARTISTIC DESIGN METHODS FOR KNITTED FABRIC COSTUME SHAPE BASED ON BIONICS LAWS

SH. S. TULABOEVA*, D. G. VAKHOBOVA

(Namangan State Technical University, Republic of Uzbekistan)

Corresponding author's email: shaxlotolaboeva@gamil.com*

This article examines the development of methods for artistically designing knitted suit shapes based on the principles of bionics. It demonstrates the potential for using bionic forms and natural stylizations both in shaping the environment of production facilities and in developing individual design elements. The authors analyze the potential of bionic forms, natural stylizations, and asymmetrical lines in contemporary clothing design. The paper presents the results of experimental studies of the physical and mechanical properties of various types of knitted fabrics, determining their strength and shaping properties. Based on the data obtained, the feasibility of integrating bionic shaping and rationally selected knitted materials for the creation of competitive, ergonomic, and aesthetically expressive outerwear is substantiated. The relevance of this study stems from the growing interest in the use of natural shaping principles in contemporary clothing design and the need to create competitive products that combine aesthetic expressiveness, functionality, and comfort. The aim of this study is to explore the potential of bionic principles in knitted suit design and to evaluate the suitability of various types of knitted fabrics for implementing bionic design solutions. The study utilized methods of analyzing scientific literature on bionics and clothing design, a comparative analysis of natural forms, and experimental methods for determining the physical and mechanical properties of knitted fabrics in accordance with GOST requirements. It was found that the use of bionic principles facilitates the development of modern clothing designs with improved performance and aesthetic characteristics. The practical significance of this study lies in the potential application of the obtained results in the design of competitive knitted garments for various purposes.

Keywords: clothing, product, knitwear, knitted fabric, sports, design, research, engineering, bionics.

Введение

Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев 12 февраля 2019 года подписал Постановление «О мерах по дальнейшему углублению реформирования текстильной и швейно-трикотажной промышленности и расширению её экспортного потенциала». Согласно данному постановлению предусмотрено проведение системной работы по обеспечению высоких и устойчивых темпов роста текстильной и швейно-трикотажной промышленности республики, привлечению и освоению прямых иностранных инвестиций, производству и экспорту конкурентоспособной продукции, реализации стратегически важных проектов модернизации, созданию новых высокотех-

нологических рабочих мест, техническому и технологическому обновлению предприятий, а также дальнейшему углублению структурных преобразований, направленных на внедрение передовой кластерной модели развития отрасли [1-3].

Бионика как неотъемлемая часть современного дизайна представляет собой одну из важнейших научных дисциплин, изучение которой необходимо для успешной профессиональной деятельности и достижения конкурентоспособности на современном рынке дизайна [4-6].

Целью работы является рассмотрение возможностей использования бионических форм при создании предметно-пространственной среды и интерьера, а также проведение анализа

перспектив применения бионических форм в дизайне.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования являлись трикотажные полотна, применяемые при производстве верхних трикотажных изделий и обладающие потенциалом для использования в художественном проектировании одежды на основе бионических принципов. В качестве экспериментальных образцов были выбраны искусственное, хлопчатобумажное и синтетическое трикотажные полотна, наиболее распространённые в современной швейно-трикотажной промышленности [7-10].

Методологической основой исследования послужил комплекс теоретических и экспериментальных методов. На первом этапе был проведён анализ научной литературы, посвящённой бионике, художественному проектированию костюма и современным технологиям производства трикотажных материалов [11].

На втором этапе были выполнены экспериментальные исследования физико-механических свойств трикотажных полотен. Испытания проводились в лабораторных условиях Наманганского инженерно-технологического института в соответствии с требованиями ГОСТ 8844–75 «Полотна трикотажные. Методы определения показателей прочности и растяжимости» и ГОСТ 12088–77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости». В ходе эксперимента определялись показатели воздухопроницаемости, растяжимости, обратимой и остаточной деформации, разрывной нагрузки, удлинения при разрыве и поверхностной плотности материалов [12-14].

Полученные экспериментальные данные были обработаны методом сравнительного анализа и сопоставлены с требованиями ГОСТ 28554–90 «Полотна трикотажные. Общие тех-

нические условия». Это позволило оценить соответствие исследуемых материалов нормативным требованиям и определить их пригодность для проектирования изделий с элементами бионического формообразования [12-14].

На заключительном этапе результаты лабораторных испытаний были использованы для разработки рекомендаций по выбору трикотажных материалов и применению бионических принципов при художественном проектировании современных моделей одежды.

Результаты исследований и их обсуждение

Наряду с экологическим направлением в промышленном дизайне в последние годы наблюдается активное развитие бионических форм в современной индустрии. Бионика является сравнительно новым научным направлением. Многие исследователи считают, что её становление связано с появлением новых материалов, созданных на основе современных достижений органической химии, прежде всего полимеров [2]. Новые материалы обладают высокой прочностью, эластичностью и одновременно малой массой. Кроме того, их свойства легко регулируются, что позволяет получать материалы с заданными характеристиками. В частности, теплопроводность полимеров может варьироваться в широких пределах. Существуют полимеры, практически не проводящие тепло и являющиеся высокоэффективными теплоизоляторами (рис. 1).

Однако, несмотря на уникальные свойства полимеров, нельзя утверждать, что именно они стали причиной возникновения нового направления. В основе любого научного направления прежде всего лежат человеческая мысль и идея. Идеи не возникают сами по себе — каждая из них является ответом на конкретную проблему, которую ставит перед человеком определённая эпоха.



Рисунок 1. Ассортимент продукции, выпускаемой ООО «Чуст»

Бионические формы и природные стилизации могут применяться как при формировании среды производственных объектов, так и при разработке отдельных дизайнерских элементов. Первое впечатление от бионических материалов заключается в их выразительности и отличии от традиционных фактурных и текстурных решений.

Если рассмотреть любой предмет одежды современного или классического стиля, можно заметить, что в его основе лежат чёткая геометрия и симметрия. Для бионики подобный подход нехарактерен. Её отличительными особенностями являются необычные формы и асимметричные, на первый взгляд нелогичные линии. Вместе с тем элементы бионики нередко используются и в классических направлениях дизайна [15].

Таким образом, бионический дизайн условно можно разделить на два направления: классическое и авангардное. Классическое направление основано на использовании традиционных материалов и природных мотивов. В качестве декоративных элементов широко применяются изображения листьев, трав, цветов и плодов. Богатство растительного мира предоставляет дизайнерам практически неограниченные возможности для творческого поиска. Предпочтение отдаётся натуральным материалам — шёлку, хлопчатобумажной пряже и смесовым волокнам. Изделия,

созданные с использованием многовековых традиций и современных технологических достижений, отличаются экологичностью, комфортом и высокой эстетической ценностью [3].

Известно, что бионика обладает богатым историческим наследием и в настоящее время играет важную роль в дизайне, являясь одним из наиболее перспективных и современных направлений его развития.

Бионические формы уже прочно вошли в повседневную жизнь человека и продолжают оказывать значительное влияние на развитие различных областей дизайна. Хотя процесс изучения природы человечеством ещё не завершён, уже сегодня из неё получены бесценные знания о рациональных принципах строения и формообразования.

Физико-механические свойства трикотажных полотен были определены в лаборатории Наманганского инженерно-технологического института в соответствии с требованиями ГОСТ 8844–75 и ГОСТ 12088–77. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Анализ данных таблицы показывает, что при производстве трикотажных изделий из различных видов пряжи наблюдаются существенные различия в физико-механических характеристиках, определяющих прочностные свойства материалов.

Таблица 1. Физико-механические свойства трикотажных полотен

№	Наименование образца	Воздухопроницаемость	Остаточная и обратимая деформация		Разрывная нагрузка		Поверхностная плотность
			Удлинение	Восстановление	Длина	Ширина	
1	Искусственный трикотаж	10,65 см ³ /см ² ·с	Длина = 32 см Ширина = 28 см	Длина = 25,7 см Ширина = 23,3 см	Разрывная нагрузка = 251 Н Cho'zilishi = 284,8 mm Процент = 142,2% Работа разрыва = 16,7 J Время = 85,4 s	Разрывная нагрузка = 377 Н Cho'zilishi = 333,9 mm Процент = 166,95% Работа разрыва = 37 J Время = 100,2 s	368,8
2	Хлопчатобумажный трикотаж	10,87 см ³ /см ² ·с	Длина = 33,4 см Ширина = 34,4 см	Длина = 20 см Ширина = 22,3 см	Разрывная нагрузка = 299 Н Удлинение = 277 mm Процент = 138,5% Работа разрыва = 19,9 J Время = 83,1 s	Разрывная нагрузка = 312 Н Удлинение = 336,6 mm Процент = 168,3% Работа разрыва = 27,6 J Время = 100,98 s	331,1
3	Синтетический трикотаж	13,446 см ³ /см ² ·с	Длина = 24,9 см Ширина = 26,4 см	Длина = 19,7 см Ширина = 20 см	Разрывная нагрузка = 336 Н Удлинение = 195,2 mm Процент = 97,6% Работа разрыва = 19,3 J Время = 58,6 s	Разрывная нагрузка = 368 Н Удлинение = 280,9 mm Процент = 140,5% Работа разрыва = 33,6 J Время = 34,3 s	320,1

Сопоставление полученных показателей свойств трикотажных полотен с требованиями ГОСТ 28554–90 «Полотна трикотажные» подтвердило их соответствие нормативным требованиям и возможность использования при изготовлении верхних трикотажных изделий, в том числе одежды с теплозащитными свойствами.

Для оценки возможности использования исследуемых трикотажных полотен при проектировании изделий с элементами бионического формообразования были проведены экспериментальные исследования их физико-механических свойств. В качестве объектов исследования были выбраны образцы искусственного, хлопчатобумажного и синтетического трикотажного полотна, наиболее широко применяемые при производстве верхних трикотажных изделий.

Испытания проводились в лаборатории Наманганского инженерно-технологического института в соответствии с требованиями ГОСТ 8844–75 и ГОСТ 12088–77. В ходе исследований определялись показатели возду-

хопроницаемости, растяжимости, обратимой и необратимой деформации, разрывной нагрузки, удлинения при разрыве и поверхностной плотности материалов.

Результаты испытаний показали, что наибольшим показателем воздухопроницаемости характеризуется синтетическое трикотажное полотно, значение которого составило 13,446 см³/(см²·с), тогда как для искусственного и хлопчатобумажного трикотажа данный показатель составил соответственно 10,65 и 10,87 см³/(см²·с). Полученные данные свидетельствуют о более эффективном воздухообмене синтетического полотна, что способствует повышению комфортности изделий в процессе эксплуатации.

Анализ прочностных характеристик показал, что максимальные значения разрывной нагрузки наблюдаются у синтетического трикотажа и достигают 368 Н по ширине полотна. Для искусственного трикотажа данный показатель составил 377 Н, а для хлопчатобумажного — 312 Н. Это свидетельствует о высокой устойчивости исследуемых

материалов к эксплуатационным нагрузкам и деформациям.

Особое значение при проектировании изделий сложной пространственной формы имеют показатели растяжимости и восстановления первоначальных размеров. Установлено, что все исследуемые образцы обладают достаточной эластичностью и способностью к восстановлению формы после снятия нагрузки. Наибольшие показатели относительного удлинения зафиксированы у искусственного и хлопчатобумажного трикотажа, что обеспечивает хорошие формообразующие свойства материалов и возможность создания изделий с плавными бионическими линиями и сложными конструктивно-декоративными элементами.

Полученные результаты подтверждают, что исследуемые трикотажные полотна обладают комплексом физико-механических характеристик, обеспечивающих возможность их эффективного использования при художественном проектировании костюма на основе законов бионики. Высокие показатели прочности, воздухопроницаемости и формоустойчивости позволяют создавать изделия, сочетающие эстетическую выразительность, эргономичность и комфортность эксплуатации.

Сравнение экспериментально полученных данных с нормативными требованиями ГОСТ 28554–90 показало полное соответствие исследуемых материалов установленным стандартам. Это подтверждает возможность их применения для изготовления верхних трикотажных изделий различного назначения, включая изделия с повышенными теплозащитными свойствами.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования бионических принципов формообразования при разработке современных моделей одежды из трикотажных полотен. Применение природных аналогов в сочетании с рационально подобранными материалами способствует созданию конкурентоспособных изделий с улучшенными эксплуатационными и эстетическими характеристиками.

Заключение

В результате проведенного исследования были изучены возможности применения законов бионики при художественном проектировании формы костюма из трикотажного полотна. Установлено, что использование бионических принципов формообразования позволяет создавать современные, эстетически

выразительные и функциональные модели одежды, отвечающие требованиям эргономики и дизайна.

Анализ теоретических источников показал, что бионика является одним из наиболее перспективных направлений современного дизайна, поскольку основывается на рациональных закономерностях природных форм и конструкций. Применение природных аналогов в процессе проектирования способствует созданию новых композиционных решений и расширяет творческие возможности дизайнеров.

Проведенные исследования физико-механических свойств трикотажных полотен подтвердили их соответствие требованиям нормативной документации и возможность использования для изготовления верхних трикотажных изделий различного назначения. Установлено, что материалы обладают достаточными показателями прочности, воздухопроницаемости и деформационной устойчивости, что обеспечивает необходимые эксплуатационные характеристики готовых изделий.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что сочетание бионических принципов проектирования с современными трикотажными материалами позволяет разрабатывать конкурентоспособные изделия, отличающиеся оригинальностью формы, комфортностью и высокими эстетическими показателями. Практическое внедрение разработанных подходов может способствовать расширению ассортимента трикотажной продукции и повышению эффективности проектирования современных швейно-трикотажных изделий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврентьев А.Н. История дизайна. – М.: Гардарики, 2007. – 303 с.
2. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. – М.: Архитектура-С, 2005. – 328 с.
3. Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории. – М.: Архитектура-С, 2009. – 408 с.
4. Власов В.Г. Теория формообразования в дизайне. – СПб.: Издательство СПбГУ, 2017. – 312 с.
5. Козлова Т.В. Основы художественного проектирования изделий из текстильных материалов. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 224 с.
6. Ермилова Д.Ю. История домов моды. – М.: Академия, 2004. – 288 с.
7. Сурина М.О. Цвет и символ в искусстве, дизайне и архитектуре. – М.: ИКЦ «МарТ», 2005. – 152 с.

8. Бескорвайная Г.П. Конструирование одежды. – М.: Академия, 2014. – 224 с.
9. Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С., Романов В.Е. Конструирование одежды с элементами САПР. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 464 с.
10. Жуков В.И. Бионика в архитектуре и дизайне. – СПб.: Питер, 2016. – 256 с.
11. Пашченко А.Ф. Основы бионического формообразования в дизайне. – Киев: Вища школа, 2012. – 198 с.
12. ГОСТ 28554–90. Полотна трико-тажные. Общие технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1990.
13. ГОСТ 8844–75. Полотна трико-тажные. Методы определения показателей прочности и растяжимости. – М.: Издательство стандартов, 1975.
14. ГОСТ 12088–77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. – М.: Издательство стандартов, 1977.
15. Власов В.Г. Теория формообразования в изобразительном искусстве: учебник. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета, 2017. – 264 с.

REFERENCES

1. Lavrent'ev A.N. Istoriya dizayna [History of Design]. – Moscow: Gardariki, 2007. – 303 p. (In Russian).
2. Runge V.F., Manusevich Yu.P. Ergonomika v dizayne sredy [Ergonomics in Environmental Design]. – Moscow: Arkhitektura-S, 2005. – 328 p. (In Russian).
3. Shimko V.T. Arkhitekturno-dizaynerskoe proektirovanie. Osnovy teorii [Architectural and Design Planning. Fundamentals of Theory]. – Moscow: Arkhitektura-S, 2009. – 408 p. (In Russian).
4. Vlasov V.G. Teoriya formoobrazovaniya v dizayne [Theory of Form Generation in Design]. – Saint Petersburg: St. Petersburg State University Publishing House, 2017. – 312 p. (In Russian).
5. Kozlova T.V. Osnovy khudozhestvennogo proektirovaniya izdeliy iz tekstil'nykh materialov [Fundamentals of Artistic Design of Textile Products]. – Moscow: Legprombytizdat, 1988. – 224 p. (In Russian).
6. Ermilova D.Yu. Istoriya domov mody [History of Fashion Houses]. – Moscow: Akademiya, 2004. – 288 p. (In Russian).
7. Surina M.O. Tsvet i simvol v iskusstve, dizayne i arkhitekture [Color and Symbol in Art, Design and Architecture]. – Moscow: IKTs «MarT», 2005. – 152 p. (In Russian).
8. Beskorovaynaya G.P. Konstruirovaniye odezhdy [Clothing Design and Construction]. – Moscow: Akademiya, 2014. – 224 p. (In Russian).
9. Koblyakova E.B., Ivleva G.S., Romanov V.E. Konstruirovaniye odezhdy s elementami SAPR [Clothing Design with CAD Elements]. – Moscow: Legkaya industriya, 1980. – 464 p. (In Russian).
10. Zhukov V.I. Bionika v arkhitekture i dizayne [Bionics in Architecture and Design]. – Saint Petersburg: Piter, 2016. – 256 p. (In Russian).
11. Pashchenko A.F. Osnovy bionicheskogo formoobrazovaniya v dizayne [Fundamentals of Bionic Form Generation in Design]. – Kyiv: Vishcha shkola, 2012. – 198 p. (In Russian).
12. GOST 28554–90. Polotna trikotazhnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya [Knitted Fabrics. General Specifications]. – Moscow: Izdatel'stvo standartov, 1990. (In Russian).
13. GOST 8844–75. Polotna trikotazhnye. Metody opredeleniya pokazateley prochnosti i rastyazhimosti [Knitted Fabrics. Methods for Determining Strength and Elongation Characteristics]. – Moscow: Izdatel'stvo standartov, 1975. (In Russian).
14. GOST 12088–77. Materialy tekstil'nye i izdeliya iz nikh. Metod opredeleniya vozdukhopronitsaemosti [Textile Materials and Textile Products. Method for Determining Air Permeability]. – Moscow: Izdatel'stvo standartov, 1977. (In Russian).
15. Vlasov V.G. Teoriya formoobrazovaniya v izobrazitel'nom iskusstve [Theory of Form Generation in Fine Arts]: uchebnik. – Saint Petersburg: St. Petersburg State University Publishing House, 2017. – 264 p. (In Russian).