

УДК 677.017

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
МОДИФИЦИРОВАННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ФОРМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ**

**ANALYSIS OF INFLUENCE OF PHYSICO-MECHANICAL FACTORS
OF MODIFIED TEXTILE MATERIALS
ON THE FORMS OF DESIGNED MODELS OF CLOTHES**

Э.А. ХАММАТОВА, Р.Ф. ГАЙНУТДИНОВ, В.В. ХАММАТОВА
E.A. KHAMMATOVA, R.F. GAINUTDINOV, V.V. KHAMMATOVA

(Казанский национальный исследовательский технологический университет)
(Kazan National Research Technological University)
E-mail: venerabb@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы, связанные с проведением анализа и исследований физико-механических факторов модифицированных текстильных материалов, влияющих на проектируемые формы моделей одежды. Исследованы изменения разрывной нагрузки и относительного разрывного удлинения от параметров плазменной обработки, влияющих на внешний вид одежды из текстильных материалов с содержанием натуральных волокон, а также проведены испытания растяжения под углом к нитям основы и утка в контрольных и модифицированных образцах. Установлено, что модифицирование текстильных материалов потоком ВЧЕ-ряда пониженного давления способствует повышению формования деталей одежды, а при эксплуатации, в результате действия нагрузок, в текстильных материалах одновременно увеличивается растяжение в различных направлениях.

The article deals with issues related to the analysis and research of physical and mechanical factors of modified textile materials that affect the designed forms of clothing patterns. The changes in tensile load and relative tensile elongation from plasma processing parameters affecting the appearance of clothing made from textile materials containing natural fibers were investigated, and stretching tests were carried out at an angle to the warp and weft yarns in control and modified samples.

It is established that the modification of textile materials by the flow of the VChE-discharge disrupts the formation of the parts of the garment, and during operation, as a result of the loads, textile materials simultaneously increase the stretching in different directions.

Ключевые слова: текстильный материал, плазма, модифицирование, модели одежды, формообразование, прочность, растяжение.

Keywords: textile material, plasma, modification, clothing models, shape formation, strength, stretching.

Все предметы материального мира, в том числе и костюм, обладают формой. Форма воспринимается нами как "внешность" предмета, несущая информацию о его конфигурации, абрисе, связи с окружающим пространством.

Форма одежды – понятие сложное и многоуровневое. Форма (с латинского) – фигура, наружный вид, образ, очерк или статья [1...3].

Форма изделия зависит от правильного выбора свойств, которыми обладает ткань. Также тщательно изыскивают новые формы покроя и методы обработки, воспроизводящие задуманную художником форму. При этом нужно не только выбрать ткань определенного качества, но и правильно установить направление ее нитей в деталях, определить количество швов и точное их расположение, не допуская никаких случайных выточек, швов и лишних деталей [3...5].

Формы современной одежды в основе своей создаются конструктивно, то есть проектируются из отдельных частей соответствующих размеров и конфигурации. Проводятся исследования влияния на форму изделий конструктивных особенностей моделей одежды [6...8]. Теория и практика проектирования различных сооружений и промышленных изделий, в том числе одежды, убедительно доказывают, что при выявлении и использовании конструктивных качеств и других специфических особенностей материалов не только обеспечиваются оптимальные условия работы материала в конструкции, а следовательно, и наименьшие его затраты, но и достигается подлинно художественная выра-

зительность изделий. Форма, в которой соблюдены взаимосвязь конструкции и материалов, является единственно правильной и подлинно художественной. Для целого ряда швейных изделий форма создается с учетом свойств материалов на основе законов механики, сопротивления материалов, теории упругости, теории устойчивости и других наук.

В соответствии с этим форма и конструкция изделий должны прежде всего вытекать из возможностей материала и его свойств. Изделия, даже хорошие по композиционному замыслу, не только оказываются не пригодными по внешнему виду, но и часто утрачивают свои утилитарные свойства при выполнении их форм без учета свойств материалов, входящих в пакет одежды.

В настоящее время в легкой промышленности все большее внимание уделяется созданию формы одежды за счет формообразующих свойств текстильных материалов. Оптимальный выбор текстильных материалов – один из важнейших факторов, оказывающих влияние на формообразование новых моделей одежды. Свойства текстильных материалов должны учитываться на всех этапах изготовления модели. Всесторонний учет показателей свойств материалов помогает разрабатывать модели, соответствующие требованиям современного потребителя.

Способность текстильных материалов к формообразованию определяется механическими свойствами, способностью к различным видам деформации: растяжению, изгибу, сжатию, а также трению в случае соприкосновения с другой поверхностью.

Показатели механических свойств текстильных материалов широко используются в производстве швейных изделий и играют важную роль при оценке их качества. Механические свойства зависят от волокнистого состава и структуры текстильных материалов, кроме того, на механические свойства текстильных материалов при плазменной обработке оказывают влияние параметры плазменного потока.

На первом этапе исследований определялись параметры обработки, позволяющие улучшить комплекс механических свойств текстильных материалов. Технологические параметры высокочастотного емкостного разряда (ВЧЕ) пониженного давления изменялись в следующих пределах: давление в рабочей камере P от 13 до 53 Па, расход газа G от безрасходного до 0,08 г/с в атмосфере аргона и воздуха, мощность разряда W_p от 0,7 до 2 кВт, время обработки t от 60 до 540 с.

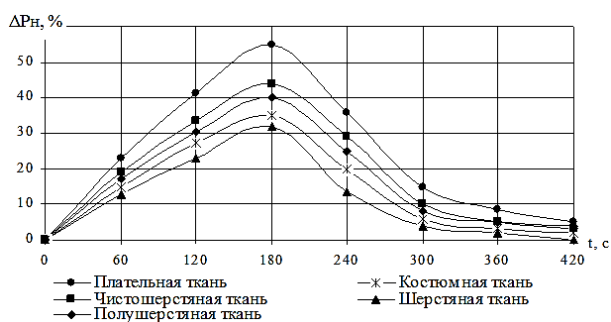


Рис. 1

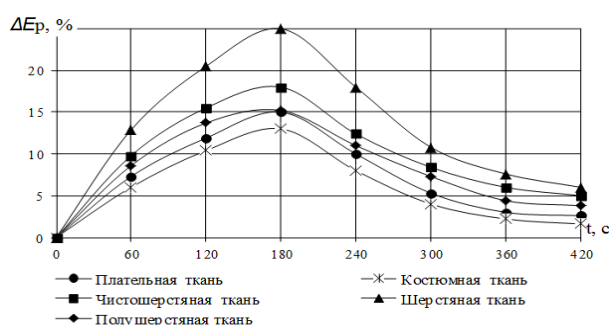


Рис. 2

Предварительные экспериментальные данные показали, что кратковременная обработка в потоке плазмы ВЧЕ-разряда пониженного давления в течение 120...180 с увеличивает прочность и удлинение текстильных материалов. Увеличение времени воздействия до 420 с не приводит к дальнейшему повышению прочности и удлинения текстильных материалов, происходит деструкция, на поверхности материалов образуются ласы.

Влияние потока плазмы ВЧЕ-разряда пониженного давления на разрывную нагрузку P_n и относительное разрывное удлинение ϵ_r от мощности разряда, расхода и вида плазмообразующего газа представ-

Для предельных механических возможностей текстильных материалов определяли полуцикловые разрывные характеристики: разрывную нагрузку и удлинение при разрыве. Нагрузка, вызывающая разрыв ткани, является одной из важнейших характеристик, несмотря на то, что ткани в процессе переработки или эксплуатации редко подвергаются такому механическому воздействию.

На рис. 1 (влияние продолжительности плазменной обработки на разрывную нагрузку текстильных материалов по основе ($G_{Ar}=0,04$ г/с; $P=33$ Па; $W_p=1,7$ кВт)) и на рис. 2 (влияние продолжительности плазменной обработки на удлинение при разрыве текстильных материалов по основе ($G_{Ar}=0,04$ г/с; $P=33$ Па; $W_p=1,7$ кВт)) представлены результаты исследований изменения разрывной нагрузки ΔP_n и относительного разрывного удлинения ϵ_r текстильных материалов от продолжительности плазменной обработки.

лены на рис. 3 (удлинение при разрыве поутку синтетических тканей в зависимости от расхода и вида плазмообразующего газа ($P=33$ Па; $W_p=1,7$ кВт; $t=180$ с)).

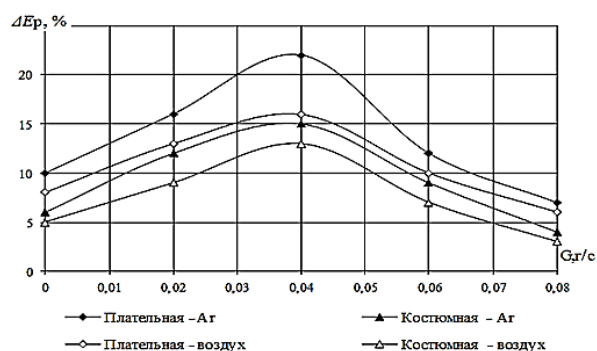


Рис. 3

Таким образом, анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что наибольшее увеличение разрывной нагрузки P_H и относительного разрывного удлинения ϵ_p текстильных материалов по основе и утку из шерстяных и полиэфирных волокон достигается при следующих параметрах воздействия потока плазмы ВЧЕ-разряда пониженного давления: рабочем давлении в вакуумной камере $P = 33$ Па, мощности разряда $W_p = 1,7$ кВт, расходом плазмообразующего газа $G_{Ar} = 0,04$ г/с, временем воздействия $t = 180$ с.

При изготовлении швейных изделий, особенно при формовании деталей, а также при эксплуатации, в результате действия нагрузок в текстильных материалах происходит растяжение одновременно в различных направлениях. Поведение материалов при пространственном растяжении проявляется в виде сложной деформации.

На рис. 4...6 (рис. 4 – диаграмма разрывной нагрузки P_H и относительного разрывного удлинения ϵ_p плательной ткани при ее

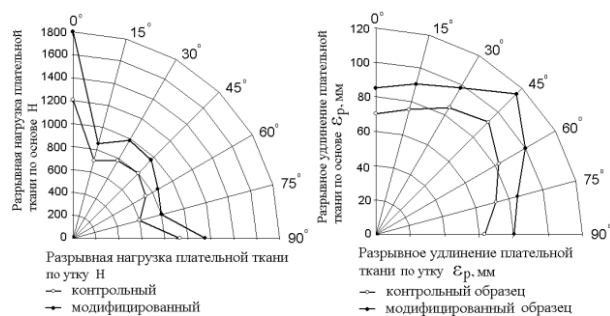


Рис. 4

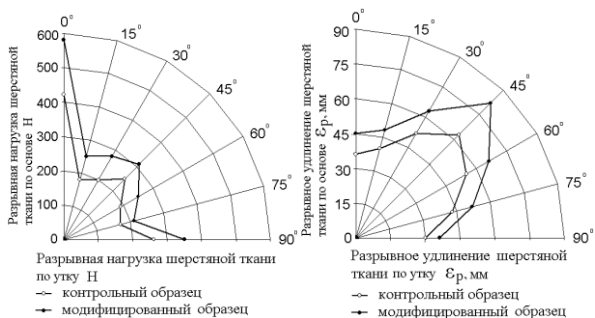


Рис. 6

Прочность и деформация контрольных и модифицированных образцов текстильных материалов в различных направлениях различны и имеют сложный характер, так

растяжении в различных направлениях ($P = 33$ Па; $W_p = 1,7$ кВт; $G_{Ar} = 0,04$ г/с; $t = 180$ с); рис. 5 – диаграмма разрывной нагрузки P_H и относительного разрывного удлинения ϵ_p чистошерстяной ткани при ее растяжении в различных направлениях ($P = 33$ Па; $W_p = 1,7$ кВт; $G_{Ar} = 0,04$ г/с; $t = 180$ с); рис. 6 – диаграмма разрывной нагрузки P_H и относительного разрывного удлинения ϵ_p шерстяной ткани при ее растяжении в различных направлениях ($P = 33$ Па; $W_p = 1,7$ кВт; $G_{Ar} = 0,04$ г/с; $t = 180$ с)) представлены кривые, характеризующие разрывную нагрузку и удлинение ткани в различных направлениях по основе ($\varphi = 0^\circ$) и под углом $\varphi = 15^\circ$, $\varphi = 30^\circ$, $\varphi = 45^\circ$, $\varphi = 60^\circ$, $\varphi = 75^\circ$, $\varphi = 90^\circ$ к нитям основы плательной, чистошерстяной и полушерстяной ткани полотняного переплетения, шерстяной и костюмной ткани саржевого переплетения, модифицированных потоком плазмы ВЧЕ-разряда пониженного давления.

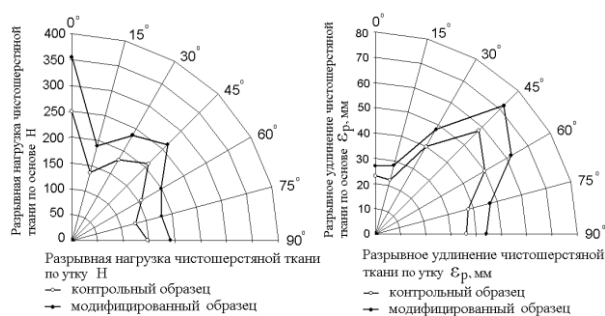


Рис. 5

как текстильные материалы являются анизотропными телами.

При приложении усилий растяжения под углом к нитям основы и утка прочность ткани меньше, чем при приложении усилий в продольном и поперечном направлениях. Это объясняется тем, что нити располагаются под некоторым углом к действующей силе. Удлинение ткани, особенно в начале ее растяжения, находится в прямой зависимости от числа изгибов нити, приходящихся на единицу ее длины, и глубины изгибов. В свою очередь, число изгибов нитей определяется переплетением и плотностью ткани, а глубина изгиба – толщиной нитей

перпендикулярной системы и фазой строения.

Таким образом, вопросы формообразования и свойств тканей являются определяющими в профессиональной деятельности дизайнера. Характер формы в целом и в деталях, проявляющийся как эстетический облик предмета, есть важнейшее свойство, с которого начинается проектирование.

ВЫВОДЫ

1. Результатами исследований процесса моделирования одежды является создание ее формы. Форма одежды – граница, отделяющая эту структуру от внешней среды. Структура формы представляет собой пространственную систему ее геометрических элементов, обусловленную образным, функциональным или техническим решением. Для каждого периода развития общества характерны свои стилевые формы, наполненные образным содержанием.

2. Важнейшим элементом структуры формы является материал, который и определяет форму. По пластичности материала художник в самом начале работы над моделью выявляет характер основных линий и композицию будущего изделия. Материалы, которые могут быть мягкими и пластичными, жесткими или ломкими, обуславливают формы плавные или ломкие в очертаниях. При создании форм определенного геометрического вида из всего многообразия материалов выбирают тот, который за счет пластических свойств обеспечит при определенном конструктивном решении формы ее устойчивости.

3. Установлено, что для наибольшего увеличения разрывной нагрузки и относительного разрывного удлинения текстильных материалов по основе и утку из шерстяных и полиэфирных волокон целесообразно проводить их обработку в потоке ВЧЕ-разряда пониженного давления при рабочем давлении в вакуумной камере $P = 33$ Па, мощности разряда $W_p = 1,7$ кВт, с расходом плазмообразующего газа $G_{Ar} = 0,04$ г/с, и временем воздействия $t = 180$ с,

что способствует повышению формования деталей одежды, а также в процессе эксплуатации в результате действия нагрузок в текстильных материалах увеличивает растяжение одновременно в различных направлениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердник Т.О. Основы художественного проектирования костюма и эскизной графики. – Ростов н/Д: Феникс, 2001.
2. Тмаркина М.А. Формообразование одежды. – М.: Легкая индустрия, 1974.
3. Рачицкая Е.И., Сидоренко В.И. Моделирование и художественное оформление одежды. – Ростов н/Д: Феникс, 2002.
4. Горина Г.С. Моделирование формы одежды. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
5. Бердник Т.О., Неклюдова Т.П. Дизайн костюма. – М.: Ростов н/Д: Феникс, 2000.
6. Buckling and loading criteria for pliable hoped skirts // J.Text.Inst. – 83 Part 1. №1, 1992. P.178...181.
7. Неклюдова С.А. Разработка методов оценки и исследование анизотропии свойств льносодержащих тканей при смятии: Дис.... канд. техн. наук. – СПб., 2000.
8. Бердник Т.О. Основы художественного проектирования костюма и эскизной графики. – Ростов н/Д: Феникс, 2001.

REFERENCES

1. Berdник T.O. Osnovy hudozhestvennogo proektirovanija kostjuma i jeskiznoj grafiki. – Rostov n/D: Feniks, 2001.
2. Tamarkina M.A. Formoobrazovanie odezhdy. – M.: Legkaja industrija, 1974.
3. Rachickaja E.I., Sidorenko V.I. Modelirovanie i hudozhestvennoe oformlenie odezhdy. – Rostov n/ D: Feniks, 2002.
4. Gorina G.S. Modelirovanie formy odezhdy. – M.: Legkaja i pishhevaja promyshlennost', 1981.
5. Berdник T.O., Necljudova T.P. Dizajn kostjuma. – M.: Rostov n/D: Feniks, 2000.
6. Buckling and loading criteria for pliable hoped skirts // J.Text.Inst. – 83 Part 1. №1, 1992. R.178...181.
7. Necljudova S.A. Razrabotka metodov ocenki i issledovanie anizotropii svojstv l'nosoderzhashhijh tkanej pri smjatii: Dis.... kand. tehn. nauk. – SPb., 2000.
8. Berdник T.O. Osnovy hudozhestvennogo proektirovanija kostjuma i jeskiznoj grafiki. – Rostov n/ D: Feniks, 2001.

Рекомендована кафедрой дизайна. Поступила 11.12.17.