

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный университет дизайна и технологии»**

Международная научно-техническая конференция

**«ДИЗАЙН, ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ
И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»
(ИННОВАЦИИ –2015)**

(17-18 ноября 2015 г.)

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Часть 1

Москва – 2015

УДК 677.02.001.5

Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2015): сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – 223 с.

В сборник включены содержания докладов профессорско-преподавательского, научного состава и аспирантов российских и зарубежных вузов и научно-исследовательских институтов, представленных на конференции и отражающих основные направления развития в области текстильной и легкой промышленности.

Редакционная коллегия:

Председатель:

Белгородский В.С., профессор, ректор

Ответственный секретарь:

Николаева Н.А., доцент, ведущий инженер отдела научно-исследовательских работ

Члены редколлегии: Балыхин М.Г., доцент, проректор по науке и инновациям; Бесчастнов Н.П., профессор, декан института искусств; Кобраков К.И., профессор, зав.кафедрой; Костылева В.В., профессор, зав.кафедрой; Прокопенко А.К., профессор, зав.кафедрой; Радько С.Г., профессор, зав.кафедрой; Разумеев К.Э., профессор, декан текстильного института им. А.Н. Косыгина; Румянцев Ю.Д., профессор, зав.кафедрой; Седяров О.И., доцент, зав.кафедрой; Шустов Ю.С., профессор, зав.кафедрой

ISBN 978-5-87055-272-9
ISBN 978-5-87055-273-6

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет дизайна и технологии», 2015

© Обложка. Дизайн. Целикова Г.А. 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Современные технологические процессы текстильных производств	4
Секция 2. Современные технологические процессы производств легкой промышленности.....	87
Авторский указатель.....	220

СЕКЦИЯ 1
Современные технологические процессы
текстильных производств

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ И СДВИГОВЫХ СВОЙСТВ
АДГЕЗИВОВ ДЛЯ ФЛОКИРОВАНИЯ ТЕКСТИЛЯ

Сценуржинская З.Р., Разумеев К.Э.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Реологические свойства клея определяют качество флокированных материалов (жесткость, стабильность флок-поверхности) и их необходимо учитывать при проектировании устройств для нанесения клея, прогнозировании поведения клея при его хранении, перемешивании, транспортировке и в конкретных рабочих условиях во время технологического процесса. Однако сведения о реологии клеев для флокирования в литературе отсутствуют. Наиболее полную оценку структурно-механических характеристик и реологических свойств адгезивов разных типов дают кривые кинетики деформации (кривые течения), характеризующие изменение вязкости в широком диапазоне напряжений и скоростей сдвига. Цель работы: исследовать методом ротационной вискозиметрии вязкости адгезивов и получить графические зависимости между вязкостью, скоростью и напряжением сдвига. Объектом макрореологического исследования являются адгезивы, промышленно производимые фирмой СНТ (Германия, г. Тюбинген) специально для флокирования текстиля, рассматриваемые в том виде, в каком они предстают перед наблюдателем при поверхностном осмотре невооруженным взглядом, т.е. как однородные и линейные структуры. Исследовались два типа клеев – двухкомпонентная паста на основе поливинилхлоридных (ПВХ) смол (ТУБВИНИЛ LC 274 Н-Н с закрепляющим компонентом ТУБАССИСТ ФИКС 106 W в соотношении (%) 75:25) и дисперсии на основе сополимеров акрилатов (ТУБВИНИЛ 235SL, ТУБВИНИЛ 235МС и их смесь в соотношении (%) 50:50). Свойства адгезивов по данным фирмы и определенные фактически приводятся в табл. 1.

Сдвиговые характеристики определяют на ротационных вискозиметрах, в которых исследуемая вязкая среда помещается в зазор между двумя измерительными поверхностями и подвергается деформации простого сдвига, при этом рабочий зазор должен быть минимальным, с учетом дисперсности измеряемого продукта. В этом случае поле скоростей деформаций и напряжений приближается к однородному. Теория ротационного метода вискозиметрии предполагает отсутствие проскальзывания жидкости у поверхности тел, следовательно, момент, передаваемый от одной поверхности к другой, является мерой ее вязкости. Сдвиг – это очень важный вид

деформации в реологии. Простой сдвиг рассматривается как плоская деформация и характеризуется сопротивлением смещению друг относительно друга ламинарных взаимно параллельных слоев - напряжением сдвига и градиентом скорости (скорости деформации). Под напряжением сдвига в реологии понимают сопротивление тела действию касательной составляющей приложенной силы. При сдвиге изменяется форма тела при постоянном объеме.

Таблица 1

Свойства адгезивов для флокирования текстиля

Свойства клеев	Компоненты адгезива		ТУБВИНИЛ 235SL	ТУБВИНИЛ 235МС
	Клей ТУБВИНИЛ LC 274 Н-N	Фиксатор ТУБАССИСТ ФИКС 106 W		
Химический состав композиций	Дисперсии ПВХ смол, загустители и добавки	РН-регулятор, системы загустителя и добавок	Дисперсии на базе сополимеров акрилатов, системы загустителей и добавок	
Внешний вид	Высоковязкая паста молочно-белая	Прозрачная паста бежевого цвета	Высоковязкая, беловатого цвета паста	Очень высоковязкая, светлая паста
Дополнение	Соотношение компонентов - 3:1 (на три части клея - 1 часть фиксатора)		Пленка тонкая, жесткая, прочная	Пленка толстая, эластичная, мягкая
Сухой остаток, % (факт)	33,7 (смесь 3:1)		36,5	50,6
Ионогенность	катионактивный	неионогенный	анионоактивный	
Значение РН	3,0-5,0 (факт. - 5,0)	9,0 - 10,5 (факт. - 9,5)	7,0-8,5	7,0-9,5

Условия и методика эксперимента.

Исследования проводились на кафедре «Технологии химических волокон и наноматериалов» МГУДТ. Вязкость определяли на ротационном вискозиметре «Полимер РПЭ-1М», форма измерительных поверхностей – коаксиальные цилиндры, использовалась насадка Т1/В1. Навески образцов клея взвешивались на весах ВЛЭ 134-М (500 г). Предистория: после приготовления к испытаниям, образцы клеевых композиций в течение суток выдерживались в плотно закрытых контейнерах при комнатной температуре. Температура воздуха в лаборатории на момент экспериментов составила 21°С. В ротационном вискозиметре «Полимер РПЭ-1М» реализован метод постоянства крутящего момента ($M_{кр} = const$). Крутящий момент с привода передается ведущему валу и далее через моментную пружину известной жесткости ведомому валу, соединенному с внутренним цилиндром (ротором) муфтой. Ротор вращается с заданной постоянной угловой скоростью. При вращении ротора происходит его торможение в вязкой среде, которое воспринимается измерительной моментной пружиной и деформирует ее

так, что момент упругости пружины уравнивает момент сопротивления сдвигу адгезива, помещенного в зазоре между воспринимающими элементами. Электронное квантовое устройство преобразует угол закручивания упругого элемента (пружины) во временной интервал, пропорциональный вязкости. Цифровой показатель на табло соответствует динамической (эффективной) вязкости продукта при данной скорости деформации. Расчетная формула вискозиметра имеет вид:

$$\dot{\gamma} = \frac{2\omega}{1 - \alpha^2},$$

где α – геометрический симплекс, $\alpha = R_B/R_H$; R_B – радиус ротора, м; R_H – внутренний радиус наружного цилиндра, м; $\dot{\gamma}$ – скорость сдвига, с^{-1} ; ω – угловая скорость ротора, рад/с.

Напряжение сдвига τ (Па) определяется величиной крутящего момента $M_{кр}$, приложенного к вращающейся поверхности ротора. Градиент скорости сдвига задается последовательным переключением тумблера коробки скоростей, что обеспечивает заданную величину угловой скорости вращения ротора за определенный интервал времени. Динамическая вязкость η (Па·с) является коэффициентом пропорциональности между напряжением сдвига τ и скоростью

Деформации (градиентом скорости сдвига $\dot{\gamma}$) в формуле:

$$\eta = \frac{\tau}{\dot{\gamma}},$$

где $\dot{\gamma} = \frac{d\gamma}{dt}$.

Зависимость эффективной вязкости от напряжения или скорости сдвига считают основной характеристикой структурно-механических свойств дисперсных систем, так как эффективная вязкость является итоговой характеристикой, описывающей равновесное состояние между процессами разрушения и восстановления структуры в установившемся потоке. Для неньютоновских жидкостей эффективная вязкость состоит из двух компонентов: ньютоновской вязкости, которая основана на внутреннем трении и представляет физическую константу материала и структурного сопротивления, которое зависит от структурного состояния дисперсных систем и является функцией скорости сдвига $\dot{\gamma}$. Экспериментальные кривые кинетики деформации (кривые течения), графически изображающие законы поведения адгезивов при сдвиговой деформации, т.е. зависимости вида $\tau = f(\eta)$ и $\tau = f(\dot{\gamma})$, показаны на рис. 1 и рис. 2.

Анализ полученных результатов. Исследуемые адгезивы представляют твердообразные структурированные системы, обладают сложными реологическими свойствами и по классификации П.А.Ребиндера относятся к типу коллоидных систем с коагуляционной (тиксотропно-обратимой)

структурой. Их реологическое поведение в целом можно описать механической моделью Бингама, проявляющей в зависимости от величины напряжений упруго-вязко-пластичные свойства. По полученным кривым течения определены сдвиговые характеристики адгезивов. В области не разрушенной структуры – модуль упругости, наибольшая вязкость η_{\max} и характер развития деформаций. При переходе к области лавинного разрушения структуры по кривой течения определены условно-статическое $\tau_{\text{ст}}$, динамическое $\tau_{\text{дин}}$ предельные напряжения сдвига и бингамовский предел текучести τ_T , соответствующий началу интенсивного разрушения структуры; эффективная $\eta_{\text{эфф}}$ (или структурная) вязкость, которая является переменной и зависит от градиента скорости $\dot{\gamma}$ и напряжения сдвига τ (для адгезивов характерно понижение эффективной вязкости с повышением напряжения, так называемый «эффект разжижения», свойственный псевдопластичным жидкостям); минимальная вязкость η_{\min} для предельно разрушенной системы. Две вязкости – η_{\max} и η_{\min} не зависят от напряжения сдвига и являются ньютоновскими вязкостями. После достижения предельного динамического напряжения $\tau_{\text{дин}}$, структура продукта полностью разрушается, после чего ПВХ-пластизол ведет себя как идеально пластичное тело Сен-Венана-Кулона с наличием сухого трения, а акриловые дисперсии проявляют свойства неструктурированной ньютоновской жидкости.

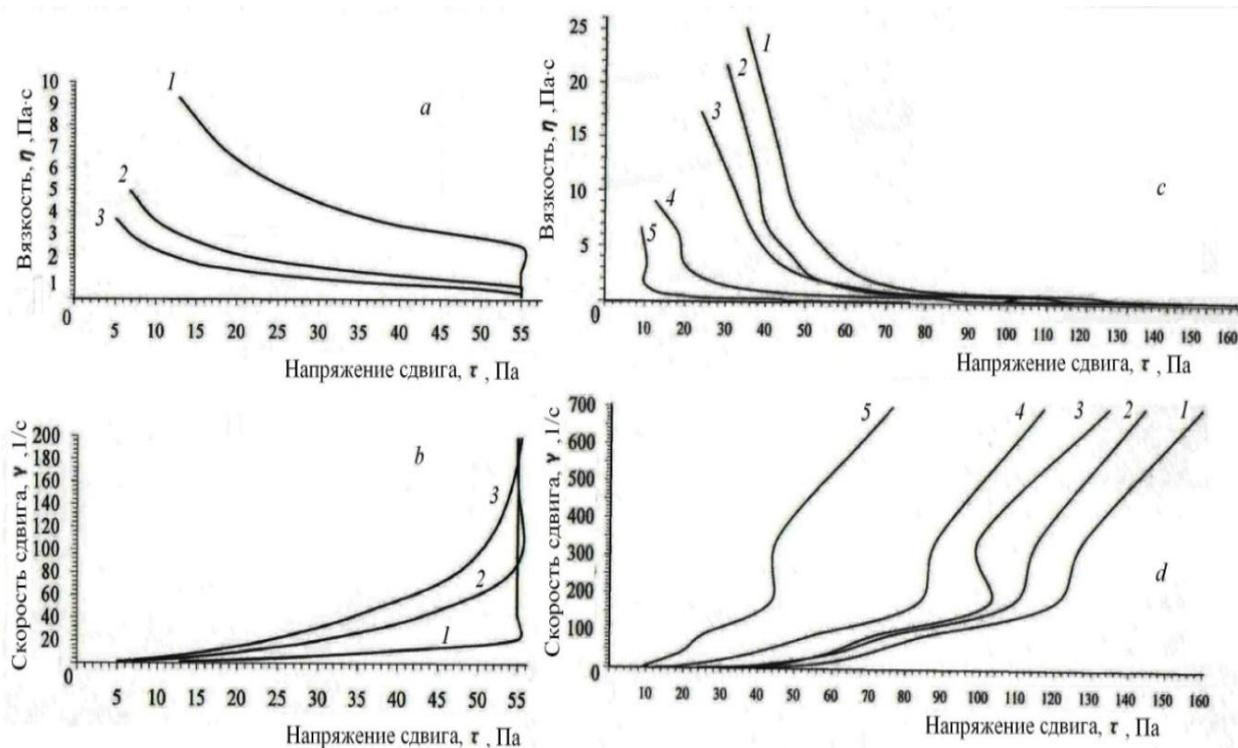


Рис. 1. Кривые течения

(a, b – для пасты на основе ПВХ смол: 1, 2, 3 – соотв., концентрация полимера 22, 17, 16%; c, d – для дисперсии на основе сополимеров акрилатов (смесь: 50% SL+50% MC): 1, 2, 3, 4, 5 – соотв., концентрация полимера 44, 39, 36, 32, 30%)

Полученные характеристики позволяют объяснить деформационное поведение материала и достаточно полно характеризуют его структурно-механические свойства.

На рис. 2. показаны кривые течения 1, 2 для двух видов акриловых клеев, дающих разные по эластичности и толщине пленки и их смеси - кривая 3. Сдвиговые свойства полимерной смеси выравниваются, вязкость ее повышается, можно предположить, что при смешивании происходит дополнительное структурообразование продукта.

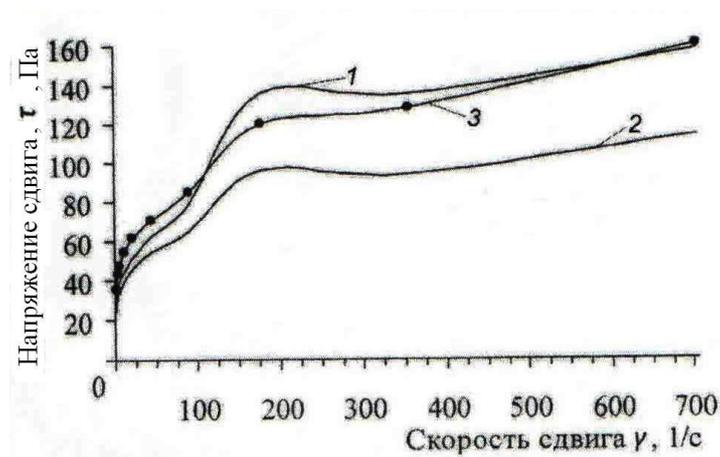


Рис. 2. Кривая течения адгезивов на основе сополимеров акрилатов (1 – SL 100%; 2 – MC 100%; 3 – (SL 50%+MC 50%))

Результаты исследований используются для решения прикладных гидродинамических и технологических задач механики сплошных сред с целью проектирования технологии флокирования текстиля.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА КРУЧЕНИЯ ПРИ ВЫРАБОТКЕ АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК

Ульянова Н.В., Рыклин Д.Б.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Оптимизация параметров работы прядильного оборудования, выполненная в рамках данной работы, направлена на создание возможности повышения качественных показателей армированных полиэфирных швейных ниток.

Целью работы является определение оптимальных параметров формирования армированных полиэфирных швейных ниток. Предметом исследований явилась крученая армированная полиэфирная нить линейной плотности 16,7 текс × 2, используемая для производства армированных швейных ниток торгового номера 35 ЛЛ. В качестве стержневого компонента армированной нити использовалась комплексная высокопрочная по-

лиэфирная нить линейной плотности 11,0 текс фирмы «Торлен» (Польша). Для получения волокнистого покрытия использовалось полиэфирное волокно линейной плотности 0,11 текс длиной резки 38 мм. Процентное содержание волокнистого покрытия в структуре нити составило 34%. Одиночная полиэфирная нить вырабатывалась на модернизированной кольцевой прядильной машине, модификация которой включает установку питающей рамки для подачи комплексных химических нитей и натяжного устройства для подачи их в зону формирования в центре треугольника кручения под определенным натяжением для создания стабильной структуры армированной нити.

Как известно, свойства крученой нити во многом зависят от соотношения таких технологических параметров как крутка в прядении и кручении. На ОАО «Гронитекс» (г. Гродно) скручивание пряжи производят на оборудовании сухого кручения серии КМ-83-1ТМ и машине двойного кручения Geminis S261B/BF (фирма-производитель «Савио», Италия), которая заменила кольцевые крутильные машины.

Известно, что от соотношения круток в прядении и кручении зависят свойства крученой пряжи. По мере увеличения вторичной крутки нормальное давление, возникающее благодаря расположению стренг по винтовым линиям, увеличивается и тем самым способствует повышению трения между волокнами. В результате чего число разрывающихся волокон при растяжении пряжи увеличивается, а разрывная нагрузка ее повышается до тех пор, пока отрицательное влияние угла наклона волокна к оси нити не окажет заметного действия на величину разрывной нагрузки. С увеличением крутки крученой пряжи увеличивается ее удлинение при разрыве, жесткость, блеск и гладкость. Подбором крутки, сообщаемой нити на крутильной машине, можно существенно снизить неравномерность нити. Также от соотношения круток в прядении и кручении зависит линейная плотность крученой нити. В связи с этим указанные факторы были приняты в качестве входных.

Критериями оптимизации служили физико-механические свойства нити (разрывная нагрузка, относительное разрывное удлинение, коэффициент вариации по разрывной нагрузке, неравномерность и др.). Выбор этих параметров не случаен. Разрывная нагрузка, относительное разрывное удлинение, коэффициент вариации по разрывной нагрузке являются основными физико-механическими показателями крученых нитей и определяют качество готовых изделий. Эти характеристики включены в нормативные документы на данный вид нити. Неравномерность нити определяет технологические свойства швейных ниток – частоту обрывов нитки и пропусков стежков при выполнении строчки, правильное петлеобразование.

Экспериментальные исследования проводились в производственных условиях ОАО «Гронитекс» (г. Гродно). Исследование физико-механических свойств армированной крученой полиэфирной нити осуще-

ствлялось в лаборатории кафедры ПНХВ УО «ВГТУ» по стандартным методикам. Неровнота армированной нити определялась на приборе Uster Tester 5.

В результате обработки экспериментальных данных с помощью пакета прикладных программ «Statistica for Windows» на ЭВМ были получены регрессионные модели свойств крученых армированных нитей 16,7 текс × 2 и их графические изображения.

Для определения области допустимых значений входных факторов эксперимента были построены совмещенные графики линий равного уровня выбранных критериев качества для крученых армированных хлопкополиэфирных нитей. В полученной области разрывная нагрузка крученой нити, вырабатываемой при оптимальных параметрах, на 7,3% превышает значение, установленное ГОСТ 6309 – 93, а коэффициент вариации по разрывной нагрузке снижен более чем на 40%.

В результате установлены рациональные параметры формирования армированных полиэфирных нитей, которые обеспечат выработку швейных ниток 35 ЛЛ с высокими качественными показателями.

О ПЕРСПЕКТИВАХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРИСТЫХ ПЕРЕГОРОДОК ТРУБЧАТЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ

Рыбаулина И.В., Панин И.Н., Евсюкова Е.В., Николаева Н.А.
Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Известно, что пористые перегородки трубчатых текстильных фильтров (ТТФ) должны отвечать вполне определенным требованиям для обеспечения оптимального протекания процесса фильтрации, а именно: они должны обладать малым гидравлическим сопротивлением фильтруемому потоку жидкости (суспензии) и обеспечивать требуемую степень очистки суспензий и степень дисперсности частиц фильтрата. Для этого капилляры фильтровальной перегородки должны иметь одинаково малые размеры, а их количество должно быть наибольшим. Кроме этого они должны иметь достаточно большую длину, чтобы фильтруемая жидкость как можно дольше соприкасалась с поверхностью материала перегородки.

С нашей точки зрения, наиболее подходящими структурами для таких перегородок являются спиралевидные намотки. В этом случае фильтруемая жидкость движется по спиралям намотки, что значительно увеличивает путь фильтрации и улучшает очистку суспензии от твердых частиц.

Кроме того, трубчатые текстильные фильтры должны задерживать вредные примеси и соли тяжелых металлов, что определяется видом волокнистых материалов, из которых формируют пористые перегородки трубчатых текстильных фильтров, ибо различные материалы способны улавливать из фильтрующейся жидкости ионы солей металлов и вредные

примеси определенного вида. Например, полипропиленовые нити вполне успешно улавливают ионы железа. Угольные волокна задерживают ионы тяжелых металлов и молекулы отравляющих газов. Наилучшим материалом для изготовления пористых перегородок трубчатых текстильных фильтров являются полипропиленовые нити, ибо они стойки к действию кислот и щелочей, имеют довольно высокую температуру плавления и обладают малой плотностью.

Пористые перегородки трубчатых текстильных фильтров, используемых при очистке воды, должны быть удобны для удаления образовавшегося осадка. Цилиндрическая форма пористых перегородок позволяет легко удалять с их поверхности образовавшийся осадок, а устойчивость к действию кислот позволяет легко растворять осадок при очистке поверхности намотки.

Как правило, для достижения требуемого качества очистки жидкости (воды) ТТФ используются в комплексе с другими фильтрующими, сорбирующими, осаждающими и прочими материалами и препаратами.

Нами исследовалась эффективность метода очистки питьевой воды путем каталитического окисления ее примесей с помощью пиралюзитовой крупки "ИКИМСО – ПРЗ", разработанной лабораторией вещественного состава руд ООО "ИКОМСО" (Технические условия ТУ 5711-005-13291795-01), с последующей очисткой фильтрацией через ТТФ. Схема такой установки показана на рис.1, а ее общий вид – на рис.2.

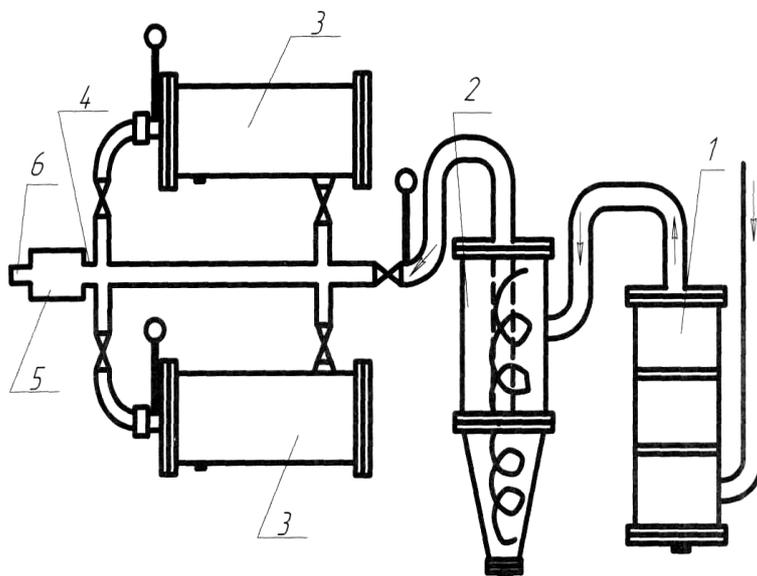


Рис. 1. Схема установки для очистки воды от оксидов железа и марганца с помощью пиралюзитовой крупки:

1 - окислитель; 2 - гидроциклон; 3 - ТТФ; 4 - бактериальная установка

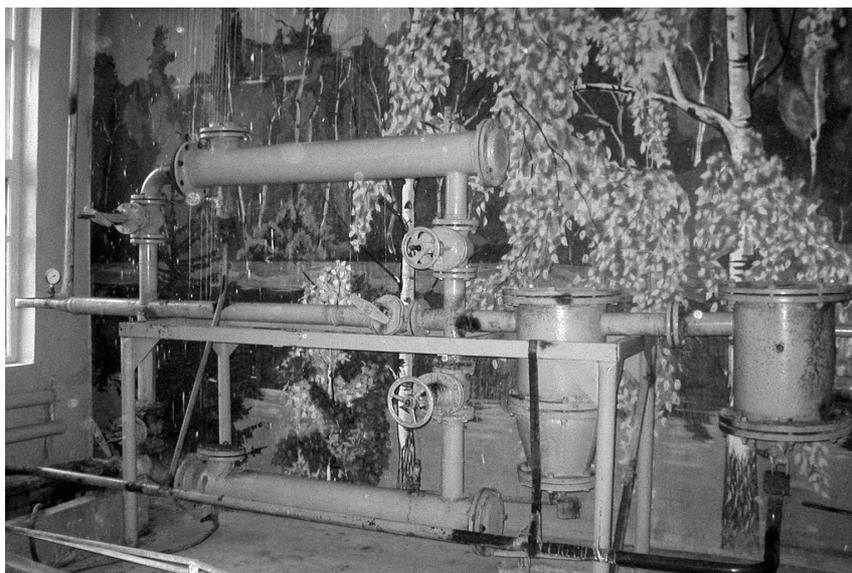


Рис. 2. Внешний вид установки для очистки воды от оксидов железа и марганца с помощью пиралюзитовой крупки

Результаты лабораторных исследований воды до и после очистки показали, что содержание железа после фильтрации снизилось в 3 раза, а марганца – в 8,5 раз. Качество питьевой воды доведено до норм СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода-питьевая».

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ В ТКАЦКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ В ТКАЧЕСТВЕ

Назарова М.В., Романов В.Ю.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Россия

Современное состояние экономики заставляет производителя использовать любую возможность для снижения себестоимости выпускаемой продукции и увеличения производительности труда, поэтому предприятия стараются как можно более эффективно использовать приобретённое сырьё и в максимальном объёме использовать имеющееся на предприятии оборудование. Одной из причин, увеличивающих себестоимость выпускаемой продукции, является высокий уровень отходов в приготовительном отделе ткацкого производства [2, 8].

Поэтому данная работа направлена на поиск причин обрывности нитей основы на ткацком оборудовании, связанных с технологической обработкой нитей в приготовительном отделе ткацкого производства [5, 6, 7].

Для решения этой задачи был проведен эксперимент по оценке повреждаемости нитей основы при выработке ткани вафельного переплетения, вырабатываемой на ткацком станке АТПР-100, и ткани полотняного переплетения, вырабатываемой на ткацком станке СТБ-2-216.

Для этого была разработана схема измерения натяжения нитей на ткацких станках, в которой ширина ткани, вырабатываемой на ткацких станках АТПР-100 и СТБ-2-216, делилась на 10 частей, а затем в каждой точке заданного интервала проводились измерения натяжения нитей.

Получение математических моделей натяжения нитей основы по результатам эксперимента проводилось на ЭВМ в среде Mathcad по разработанной программе при использовании интерполяционного полинома Ньютона [3, 4].

В результате расчётов было получено по десять математических моделей для каждой ткани. Затем был произведён расчет повреждаемости нитей основы с использованием критерия длительной прочности Москвитина. Результаты расчетов коэффициентов повреждаемости нитей основы по критерию В.В. Москвитина сведены в табл. 1.

По результатам расчетов были построены графики зависимости коэффициентов повреждаемости нитей основы по критерию В.В. Москвитина по ширине заправки для ткацких станков АТПР-100 и СТБ-2-216.

Таблица 1

Результаты расчетов коэффициентов повреждаемости нитей основы по критерию В.В. Москвитина для ткацких станков АТПР-100 и СТБ-2-216

№ опыта	Коэффициенты повреждаемости η	
	АТПР-100	СТБ-2-216
1	0,51483	0,51055
2	0,54112	0,53367
3	0,64791	0,65191
4	0,52966	0,60782
5	0,54888	0,69197
6	0,63787	0,58323
7	0,59188	0,59665
8	0,53652	0,56381
9	0,4559	0,55454
10	0,52571	0,60069

Далее для оценки уровня неравномерности повреждаемости нитей на ткацких станках была рассчитана средняя арифметическая величина коэффициента повреждаемости и его среднеквадратическое значение для каждого значения аргумента:

1) Для ткацкого станка АТПР-100 средняя арифметическая величина коэффициентов повреждаемости $\eta_{\text{ср}} = 0,553$, а среднеквадратическое значение $S = 0,098$.

2) Для ткацкого станка СТБ-2-216 средняя арифметическая величина коэффициентов повреждаемости $\eta_{\text{ср}} = 0,59$, а среднеквадратическое значение $S = 0,05$.

Таким образом, по полученным результатам расчета можно сделать вывод, что при осуществлении технологического процесса ткачества на

ткацких станках СТБ-2-216 и АТПР-100 процесс выработки тканей протекает в довольно напряженных условиях. Так как значения коэффициентов повреждаемости лежат в пределах $\eta = 0,5 - 0,75$, то процесс возможен, но наблюдается повышенная обрывность нитей.

Кроме того на основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что процессы подготовки нитей к ткачеству проведены с нарушением технологического режима, так как отмечается большая неравномерность натяжения нитей по ширине ткацкого навоя. Причем на станке АТПР-100 неравномерность натяжения нитей по ширине ткацкого навоя больше, чем на станке СТБ-2-216, поэтому для улучшения протекания технологического процесса ткачества на ткацких станках необходимо провести оптимизацию технологических режимов приготовительного отдела ткацкого производства.

Литература

1. *Николаев С.Д.* Прогнозирование технологических параметров изготовления тканей заданного строения и разработка методов их расчета: дис. ... докт. техн. наук. – М., 1988. – 469 с.

2. *Назарова М.В.* Исследование натяжения нитей утка на бесчелночных ткацких станках СТБ-2-220 и АТПР-100 при использовании в качестве уточных нитей бобин сомкнутой и крестовой намотки // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2004. – №2. – С. 37-39.

3. *Назарова М.В., Березняк М.Г.* Полином Ньютона - как метод математического моделирования натяжения нитей в ткачестве // Успехи современного естествознания. – 2006. – 12. – С.80-81.

4. *Назарова М.В.* Эффективность использования различных полиномов при исследовании натяжения нитей по переходам ткацкого производства // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. – №2. – С. 48-50.

5. *Назарова М.В.* Исследование натяжения нитей в технологическом процессе перематывания с учетом их вязкоупругих параметров // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – 5. – С. 95-99.

6. *Назарова М.В., Березняк М.Г.* Исследование уровня повреждаемости нитей основы по ширине и глубине заправки сновальной машины в условиях ООО "ТК "КХБК" // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – 5. – С. 103-108.

7. *Назарова М.В., Березняк М.Г.* Исследование уровня повреждаемости нитей основы на шлихтовальной машине в условиях ООО "ТК "КХБК" // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – 5. – С. 109-112.

8. *Назарова М.В., Романов В.Ю.* Исследование многоцикловых и полуцикловых характеристик нитей до и после ткачества // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – №6. – С. 89-94.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТКАНЕЙ ПО ЗАДАНЫМ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ И ПОРЯДКУ ФАЗЫ СТРОЕНИЯ

*Кащеев О.В., Кан Э.М., Мастраков Р.Е., Поликарпов А.В.,
Кожевникова А.Ю.*

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

При проектировании тканей необходимо задаться входными и выходными параметрами.

Сегодня разработка алгоритма расчета значительно упрощается, если проектирование ткани проходит на ПЭВМ. Современная ЭВМ позволяет решать многие задачи численными методами, что позволяет уходить от вывода громоздких формул. Среди современных программных средств целесообразно вычисления проводить в программной среде Маткад. Среди простых программных средств не стоит забывать и программу «Эврика», которая очень проста в использовании.

Как было сказано ранее, строение ткани во многом определяет ее свойства. Это не требует доказательств, хотя многочисленные исследования это всегда подтверждают.

В качестве входных параметров в наших исследованиях взяты:

b – толщина ткани;

φ – отношение высот волн изгиба основы и утка или порядок фазы строения однослойной ткани ПФС;

M – поверхностная плотность ткани.

При проектировании ткани согласно геометрическому методу проектирования тканей, предложенному проф. Н.Г.Новиковым, следует использовать следующие уравнения для исследуемых тканей:

Поверхностная плотность ткани:

$$M = \frac{P_o T_o \left(1 + \frac{a_o}{100}\right) + P_y T_y \left(1 + \frac{a_y}{100}\right)}{100},$$

где P_o и P_y – плотности ткани по основе и по утку соответственно; T_o и T_y – линейные плотности основы и утка соответственно;

Уработки основных и уточных нитей в ткани соответственно равны:

$$a_o = \frac{\sqrt{(l_o)^2 + h_o^2} - l_o}{\sqrt{(l_o)^2 + h_o^2}}; \quad a_y = \frac{\sqrt{(l_y)^2 + h_y^2} - l_y}{\sqrt{(l_y)^2 + h_y^2}},$$

где l_o и l_y – геометрические плотности ткани по основе и по утку.

Высоты волн изгиба основы и утка соответственно равны:

$$h_o = K_{h_o} \frac{d_o + d_y}{2} ; \quad h_y = K_{h_y} \frac{d_o + d_y}{2} ,$$

где K_{h_o}, K_{h_y} – коэффициенты, определяющие порядок фазы строения ткани;

Высоты волн изгиба нитей основы и утка можно определить по следующим формулам:

$$h_o = \frac{2N}{F_o} \left(\frac{100}{P_y} - \sqrt{\frac{E_o I_o}{F_o}} \right) , \quad h_y = \frac{2N}{F_y} \left(\frac{100}{P_o} - \sqrt{\frac{E_y I_y}{F_y}} \right) ,$$

где F_o и F_y – натяжение основы и утка соответственно, N – сила нормального давления основных и уточных нитей; E_o и E_y – модули упругости основы и утка соответственно.

Отношение высот волн изгиба основы и утка равно:

$$\varphi = \frac{l_o^3 E_y C_y^4 T_y^2}{l_y^3 E_o C_o^4 T_o^2} ,$$

где C_o и C_y – коэффициенты, зависящие от вида волокнистого состава.

Моменты инерции сечения нитей основы и утка соответственно равны:

$$I_o = 0,05d_o^4 ; \quad I_y = 0,05d_y^4 .$$

Диаметры основных и уточных нитей соответственно равны:

$$d_o = 0,1C_o \sqrt{0,1T_o} ; \quad d_y = 0,1C_y \sqrt{0,1T_y} .$$

Для однослойных тканей справедливы следующие соотношения:

$$h_o + h_y = d_o + d_y ; \quad \frac{h_o}{h_y} = \varphi ,$$

$$h_o = \varphi \cdot h_y ; \quad \varphi \cdot h_y + h_y = d_o + d_y ,$$

$$h_y (\varphi + 1) = d_o + d_y ,$$

$$h_y = \frac{d_o + d_y}{\varphi + 1} ; \quad h_o = \frac{\varphi}{\varphi + 1} (d_o + d_y) .$$

Порядок фазы строения ткани равен:

$$P_s = \frac{9\varphi + 1}{\varphi + 1} ; \quad P_s \varphi + P_s = 9\varphi + 1 ; \quad 9\varphi - P_s \varphi = P_s - 1 ; \quad \varphi = \frac{P_s - 1}{(9 - P_s)} .$$

Если $P_s < 5$, то $h_y > h_o$.

$$b = h_y + d_y = \frac{d_o + d_y}{\varphi + 1} + d_y = \frac{1}{\varphi + 1}(d_o + d_y) + d_y$$

$$\varphi + 1 = \frac{P_s - 1}{9 - P_s} + 1 = \frac{8}{9 - P_s}$$

$$b = \frac{9 - P_s}{8}(d_o + d_y) + d_y$$

Если $P_s > 5$, то $h_y < h_o$.

$$b = h_o + d_o = \frac{\varphi(d_o + d_y)}{\varphi + 1} + d_o = \frac{1}{\varphi + 1}(d_o + d_y) + d_y$$

$$\frac{\varphi}{\varphi + 1} = \frac{(P_s - 1)(9 - P_s)}{8(9 - P_s)} = \frac{P_s - 1}{8}$$

$$b = \frac{P_s - 1}{8}(d_o + d_y) + d_o$$

В качестве выходных параметров взяты следующие параметры:

- плотности ткани по основе и по утку;
- линейные плотности основных и уточных нитей;
- уработки основных и уточных нитей в ткани.

Результаты расчетов по проектированию хлопчатобумажных тканей приведены в табл.1. Спроектированные хлопчатобумажные ткани были выработаны на бесчелночных ткацких станках СТБ.

Таблица 1

Плотность ткани, нит/дм		Линейная плотность, текс		Поверхностная плотность, г/м ²	ПФС
основы	утка				
250	250	50	50	275,00	5
250	200	50	50	247,50	5,94
250	220	50	50	253,80	5,47
250	180	50	50	230,05	6,34
250	160	50	50	217,30	6,76
250	250	25	50	198,75	4,76
250	200	25	50	175,50	5,23
250	220	25	50	186,30	4,98
250	180	25	50	164,70	5,48
250	160	25	50	163,90	5,86

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ОСНОВОВОРСОВОЙ ТКАНИ

Бойко С.Ю.

Камышинский технологический институт (филиал ВолгГТУ), Россия

Проектирование рациональной теплозащитной одежды для различных климатических и производственных условий является большой и весьма сложной научной проблемой, успешно решить которую можно только на базе комплексного использования данных физиологии, гигиены одежды, климатологии, теплофизики, текстильного материаловедения и конструирования одежды.

Теплопроводность текстильных полотен связана с переносом энергии теплового движения микрочастиц от более нагретых частей тела к менее нагретым, приводящим к выравниванию температуры, и оценивается коэффициентом теплопроводности; коэффициентом теплопередачи; тепловым сопротивлением, удельным тепловым сопротивлением.

Анализ работ по изучению теплофизических свойств материала показал, что при оценке теплозащитных свойств материалов одежды более простой и наглядной величиной следует считать не коэффициент теплопроводности, а обратную ему величину, называемую тепловым сопротивлением. К факторам, влияющим на тепловое сопротивление материала, относятся: объемный вес, толщина, влажность, вид волокнистого материала, воздухопроницаемость [1].

В данной работе образцы двухполотной основоворсовой неразрезной ткани вырабатывались двухзевным способом на ткацком станке ТВ-160-ШЛ в лаборатории ткачества кафедры «Технология текстильного производства» Камышинского технологического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета. Для получения неразрезной двухполотной основоворсовой ткани на ткацком станке был отключен механизм для разрезания ворса, а отвод ткани из зоны формирования производился на один товарный валик [2, 3].

При определении теплофизических характеристик неразрезной двухполотной основоворсовой ткани использовалась тепловизионная система Методика определения теплофизических характеристик основана на методах нестационарного теплового режима для экспериментальной оценки теплозащитных свойств материалов одежды методом регулярного теплового режима.

Основное преимущество этого метода:

- определение теплофизических характеристик исследуемых образцов производится в недеформируемом состоянии;
- тепловизионная система позволяет получить поле температур на поверхности образца с достаточной точностью;

- высокая термочувствительность (термочувствительность камеры, входящей в состав тепловизионной системы, составляет $0,03^{\circ}\text{C}$);
- возможность использования образцов пористой и волокнистой структуры.

При использовании тепловизионной системы были поставлены следующие задачи:

- определение температурных полей на поверхности исследуемых образцов при охлаждении;
- определение теплопроводности неразрезной двухполотной основоворсовой ткани.

Экспериментальные исследования по определению теплопроводности неразрезной двухполотной основоворсовой ткани проводились на основе метода регулярного теплового режима основанного на явлении свободного охлаждения нагретого образца в газообразной среде (воздухе). Образец нагревался в течение часа до температуры, ниже температуры деформации волокон, приблизительно 100°C . Затем образец размещался вне теплоизолированного шкафа в среду, при соблюдении условий: температура окружающей среды $T=const$, коэффициент теплоотдачи $\alpha=const$; на расстоянии 30см от объектива тепловизора. Через тепловизионную систему производилась запись термограмм процесса охлаждения образца, при его остывании, с частотой 1 кадр в секунду. При этом наблюдаются изменения температуры u в какой-либо фиксированной точке образца, отмечаются моменты времени τ и соответствующие им показания тепловизора, служащего для измерения температуры u . По данным измерений строится полулогарифмический график охлаждения и определены основные теплофизические характеристики: темп охлаждения, с^{-1} ; температуропроводность, $\text{м}^2/\text{сек}$; удельная теплоемкость, $\text{кДж/кг}\cdot\text{град}$; теплопроводность, $\text{Вт/м}\cdot\text{град}$; тепловое сопротивление материала, $\text{м}^2\cdot\text{град/Вт}$.

В результате проведенных исследований следует, что тепловое сопротивление образцов неразрезной двухполотной основоворсовой ткани зависит от их толщины. С увеличением толщины данной ткани увеличивается ее тепловое сопротивление, т.е. улучшаются теплозащитные свойства, независимо от волокнистого состава ткани по утку.

Литература

1. Назарова М.В., Бойко С.Ю. Разработка метода проектирования ткани для защиты человека от внешних воздействий // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 6. – С.75-79.

2. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Романов В.Ю. Разработка оптимальных технологических параметров выработки ткани обладающей теплозащитными свойствами // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10 (часть 2). – С.391-396.

3. Прокопова Р.Т. Структура и технология изготовления двухполотной буферной ткани: Дис. ... канд. техн. наук. – Ленинград-Киев, 1971. – 154 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОТКАНИ

Бондарева Т.П., Начарова Н.Д.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Ткани из стеклонитей пользуются большим спросом в различных отраслях промышленности, так как они отличаются высокими механическими и электроизоляционными свойствами, могут эксплуатироваться в условиях повышенной влажности, высокой температуры. Специфика производства стеклотканей такова, что не допускается появление брака, грубых дефектов на поверхности ткани.

Сетка абразивная марки СПА-100 применяется для армирования материала, используемого для упрочнения абразивных кругов на бакелитовой связке (отрезные круги, шлифовальные круги, полировальные круги), для обработки широкого круга материалов и для различного оборудования. Толщина производимых кругов варьируется от 0,8 до 20 мм, градация составляет 0,2 мм. Таким образом, количество сеток в формовочном круге составляет от 2 до 16 слоев. Сетка СПА-100 вырабатывается перевивочным переплетением из стеклонитей линейной плотности по основе 68 текс и по утку – 120 текс на пневматическом ткацком станке L - 5001 Швейцарской фирмы «Sulzer Ruti». Заправочные параметры ткани следующие: ширина суровой ткани - 187 см, плотность ткани по основе 80 нит/10 см и по утку – 40 нит/10 см, поверхностная плотность ткани – 100 г/м². В последующем ткань пропитывается у потребителя феноло-формальдегидным связующим, модифицированным пластификатором. Стеклоткани СПА вырабатываются по ТУ РБ300059047.059-2004.

Целью нашей работы явилось исследование технологии выработки стеклоткани СПА-100(186) - 30А для снижения уровня дефектности и отходов. Для достижения поставленной цели мы произвели заправку станка без ложной кромки, тем самым снизив отходы по утку, подобрали оптимальные параметры работы станка, произвели подбор оптимальных параметров сушки утка с целью снижения такого порока ткачества, как «сеченая нить», оценили уровень дефектности опытных образцов и выбрали наиболее оптимальный.

С целью снижения отходов на ассортименте СПА -100(186) - 30А производим заправку станка L - 5001 без ложной кромки. Для этого мы провели следующие мероприятия:

1. Отключили задувное сопло, которое на базовой ткани служило для направления полета уточной нити в сторону ложной кромки и выравнивало нить при прибое.

2. Изменили на более поздний момент срабатывания уточной вилочки в цикловой диаграмме, сдвинув его на 30°.

	Базовая ткань	Опытная ткань
- отпуск нити утка	15°	45°
- закрытие вилочки	235°	265°
- прижим нити	135°	165°
- диапазон отпуска нити	220°	
- угол прилета уточной нити	215°±15°	

Таким образом, после прилета уточной нити до правой кромки уточная вилочка подтягивает ее обратно, выравнивая по ширине полотна.

3. Для лучшего закрепления бахромы от уточных нитей в правой кромке дополнительно установили устройство «Биндер» с рапирного ткацкого станка фирмы «Dornier» (Германия) и завели в него перевивочные полиэфирные нити линейной плотности 16,7 текс.

4. Изменили параметры подачи воздуха при прокладывании утка, сдвинув их по цикловой диаграмме на 10°, что способствует лучшему натяжению уточной нити при прокладывании ее в зеве.

5. Отрегулировали длину подачи уточной нити таким образом, чтобы после поднятия уточной вилочки вверх, бахрома уточных нитей в сетке не превышала 5 мм.

При этом обрывность нити по утку у опытной ткани составила 0,001 случай на 1 метр, что соответствует серийному технологическому процессу. С целью уменьшения порока «сеченая нить» утка произвели подбор оптимальной температуры сушки уточной нити после размотки, перед ткачеством. «Сеченая нить» утка – это массовое отщепление элементарных волокон, образующих местные утолщения стеклонити по фону ткани. Перед ткачеством уточная нить на бобинах типа «молочной бутылки» проходит процесс обязательной сушки при температуре 55°С в течение 5 суток. Нами было проведено 3 опыта с различной температурой сушки и сроками сушки. По каждому опыту было наработано по 8 рулонов стеклоткани СПА - 100(186)-30А по 400 м ткани в каждом рулоне.

Базовый уровень дефектности на стеклоткани СПА-100(186) – 30А при температуре сушки 55°С и сроке сушки 5 суток составил на 10 м – 35 случаев. Влажность утка по трем замерам составила 0,1%, 0,095%, 0,09%. Средняя влажность составила 0,095%. Нормируемая влажность утка не должна превышать 0,1%.

Опыт 1. Снижаем температуру в сушилке до 50°С и увеличиваем срок сушки утка до 6 суток. Влажность утка по четырем замерам составила 0,1%, 0,13%, 0,12%, 0,11%. Средняя влажность утка составила 0,115%. Уровень дефектности по «сеченой нити» утка на 10 м составил 20 случаев. «Сеченая нить» утка менее выраженная, без утолщений.

Опыт 2. Снижаем температуру в сушилке до 45°C и увеличиваем срок сушки утка до 7 суток. Влажность утка по трем замерам составила 0,16%, 0,18%, 0,17%. Средняя влажность утка – 0,17%.

Опыт 3. Поскольку влажность утка превышает 0,1%, то срок сушки утка увеличиваем до 8 суток. Влажность утка при этом составила 0,1%, 0,14%, 0,11%. Уровень дефектности при данных условиях составил на 10 м – 9 случаев.

В табл. 1 и 2 приведены оценка качества стеклосетки СПА-100 (186) по внешнему виду и режимы сушки точной нити, соответственно.

Таблица 1

Оценка стеклосетки СПА- 100(186) – 30А по внешнему виду

№ рулонов	Количество пороков сеченой нити по утку на 10 м								Среднее значение
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Базовая ткань	34	36	35	36	35	34	36	34	35
Опыт №1	20	22	18	18	20	21	19	22	20
Опыт №2	17	18	17	16	18	17	17	16	17
Опыт №3	8	10	9	11	7	8	8	11	9

Таблица 2

Режимы сушки точной нити на бобине типа «молочная бутылка»

Режимы сушки	Уток для базовой ткани	Уток для опытной ткани №1	Уток для опытной ткани №2	Уток для опытной ткани №3
Температура сушки, °С	55	50	45	45
Длительность сушки, сутки	5	6	7	8
Влажность утка, %	0,095	0,115	0,17	0,116
Уровень дефектности «сеченая нить утка» на 10м ткани, случаев	35	20	17	9

Таким образом, при третьем опыте произошло снижение уровня дефектности «сеченой нити» по утку с 35 случаев до 9 случаев на 10 м стеклоткани. Однако из-за увеличения срока сушки с 5 до 8 суток в ткацком цеху увеличивается объем незавершенного производства из-за ожидания утка, а также растут внутрицеховые расходы на пар для сушки. По ТУ РБ300059047.059-2004 допускается наличие «сеченой нити» основы и утка не более 3-х случаев по всей ширине на 1 метр длины сетки и не более 15 см «сеченой нити» утка по ширине рулона, не приводящие к залипанию ячеек, с разрывной нагрузкой не ниже нормативной. Поэтому мы выбрали из трех проведенных нами опытов, опыт №1, как самый оптимальный.

Предложенная заправка ткацкого станка без ложной кромки при вы-

работке опытной ткани, установка устройства «Биндер» для закрепления правой кромки и подбор параметров работы точной вилочки позволили снизить отходы по утку с 0,11% до 0,06%.

Предложенные мероприятия позволяют уменьшить нормы расхода сырья на 100 погонных метров стеклоткани, что положительно сказывается на уменьшении ее себестоимости с 568,5 тысяч рублей до 561,3 тысяч рублей. Результаты работы предложены к внедрению на ОАО «Полоцк-Стекловолокно» с экономическим эффектом 42693,7 тысячи рублей на годовой выпуск стеклоткани СПА – 100 (186) – 30А.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЦЕЛЬНОВЯЗАНЫХ ОБОРОК

Боровков В.В.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Оформление трикотажных изделий дополнительными отделочными деталями позволяет обновлять и расширять ассортимент изделий, при этом важным является степень удорожания, увеличение расхода материала и швейной обработки.

Например, оборки широко применяются для украшения платьев, блузок, ночных сорочек, постельного белья и многих других изделий. В швейной технологии для выполнения оборок используют выкроенные по форме и размерам детали оборок, которыми дополняют модель изделий [1]. При изготовлении оборок в зависимости от модели изделия выкраивают полосы материала, а затем их пришивают различными способами к основному полотну без сборок или предварительно присборенными, со швом по верхнему краю. Недостатками этого способа является увеличение технологических операций и рабочего времени.

На одежде из трикотажа можно использовать цельновязанные оборки. Изготовление трикотажных полотен с цельновязанными оборками позволяет расширить ассортимент изделий при значительном сокращении технологических операций и уменьшении трудозатрат. В основном, цельновязанные оборки используются при изготовлении бельевых и верхних женских и других трикотажных изделий. Такая возможность появилась в последнее время в связи с развитием трикотажной технологии и технологическими возможностями вязального оборудования. Современное вязальное оборудование и новые виды сырья позволяют рационально вырабатывать трикотажные изделия по ресурсосберегающей технологии.

Особенностью способа изготовления цельновязаной оборки является технология вязания трубчатой глади со сбросом петель последнего петельного ряда одного слоя и заработки соединительных рядов двойным переплетением на двухфонтурной кругловязальной машине [1].

Предлагается технология вязания оборки, один край которой состоит из сброшенных петель, а другой заработан незамкнутыми петлями из нитей, соединяющих оборку с основным каркасным полотном. Основным условием формирования оборки является особенность технологии, в которой сброшенные петельные ряды разъединяют полотно на два участка: полосы с нераспускающимся краем и рядами заработка сброшенных петель.

На рис.1 представлена графическая запись цельновязаной оборки. Двойные петельные ряды 1,2 образуют соединение внешнего и внутреннего слоёв полотна. Одинарные петельные ряды 3-40 образуют внешний и внутренний слой. Петли 41 последнего ряда сдвоенной глади сбрасываются с игл цилиндра и образуют свисающую оборку. Заработка игл цилиндра осуществляется при вязании двойного полуфанга – 42 петельный ряд с образованием прессовых петель на иглах цилиндра. Раппорт оборки по высоте начинается ластичным 43 рядом, который выполняет функцию соединения полосы оборки с основным полотном.

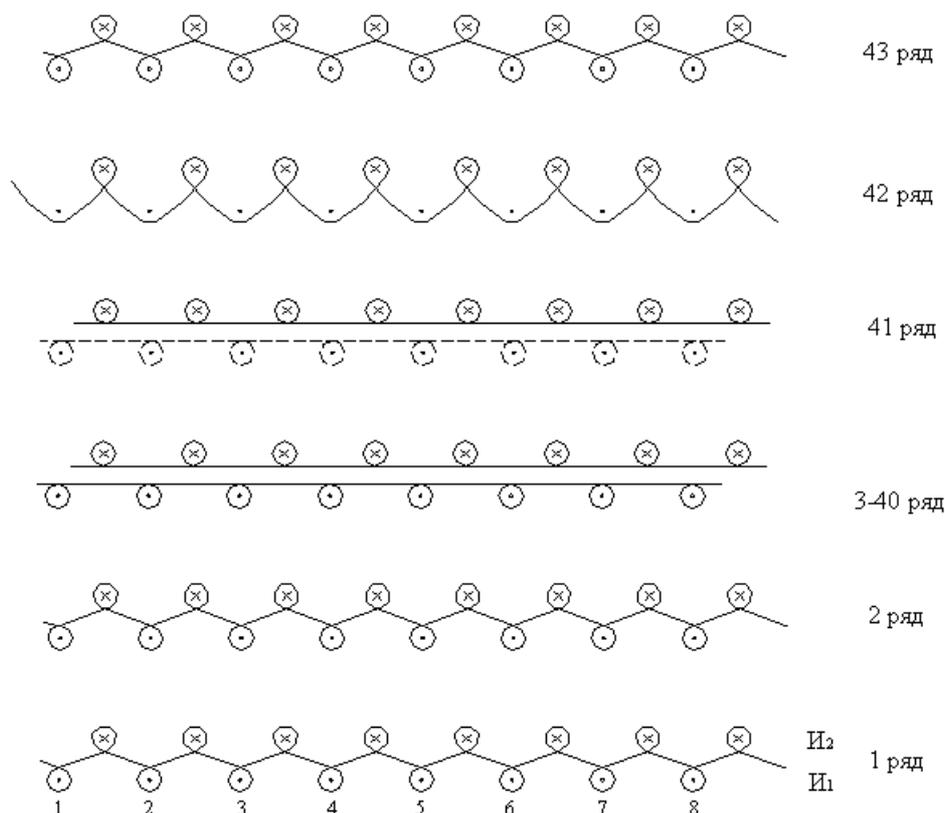


Рис. 1. Графическая запись цельновязаной оборки

Цельновязаная оборка содержит участки сдвоенной глади со сброшенными петлями и двойные петельные ряды, соединяющие одинарные полотна. Это достигается тем, что на внешнем слое сдвоенной глади сбрасываются все петли последнего петельного ряда и образуется полоска трикотажа из одинарных петельных рядов с нераспускающимся краем, а двойные ряды соединяют внешний и внутренний слой сдвоенной глади.

Полоска одинарного полотна висит на петлях двойных рядов и располагается на изнаночной стороне внутреннего слоя сдвоенной глади лицевой стороной вниз. Полученный край оборки не распускается, так как образуется «замок» из сброшенных петель. Для усиления эффекта сборок могут использоваться эластичные нити [2].

На рис.2 представлена схема строения цельновязаной оборки в готовом виде шириной Ш, которая определяется количеством петельных рядов, необходимых для создания отделочной детали изделия [3].

Таким образом трикотажное полотно с цельновязаными оборками представляет собой «двухслойный» трикотаж, в котором периодическое соединение одного одинарного полотна с другим обеспечивается как основными, так и дополнительными нитями после сброса петель лицевого слоя.

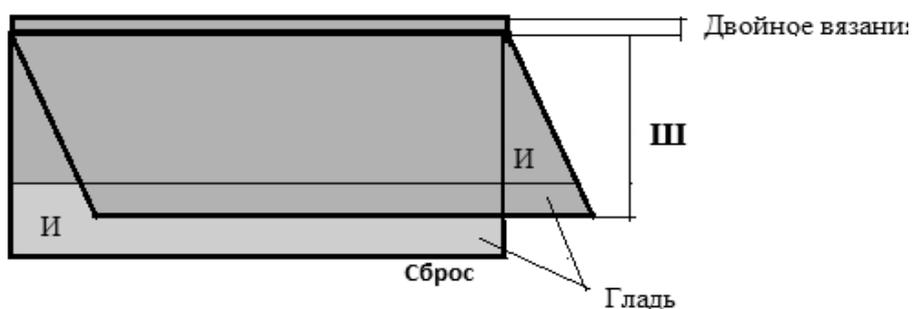


Рис. 2. Схема строения цельновязаной оборки

Использование цельновязаной оборки в качестве отделки трикотажных изделий позволяет разнообразить ассортимент, который является важным фактором, определяющим моду, и снизить трудозатраты за счёт сокращения технологических операций и рабочего времени в процессе изготовления.

Литература

1. Тимашева З.Н., Акилова З.Т., Зиновьева В.А. Технология швейного производства, М.: МТИ, 1984. – С.234-240.
2. Викторов В.Н., Борисова С.Н., Николаева В.С., Католик А.А., Филичева Т.В. Кулирный одинарный трикотаж со сброшенными петлями // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2008. – № 6. – С.61-64.
3. Пат. 134408 Российская Федерация, МПК А 41 Н 900. Цельновязаная оборка [Текст] / Филичева Т.В., Заваруев В.А., Викторов В.Н., Боровков В.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «МГУДТ». – № 2013117906/12; заявл. 18.04.13; опубл. 20.11.13, Бюл. №32 ; приоритет 18.04.13. – 5 с.: ил.

ВЫРАБОТКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СЕТОК С КВАДРАТНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ ИЗ ТУГОПЛАВКИХ ПРОВОЛОК ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бабаев Ф.А.

Азербайджанский технологический университет, г. Гянджа

В связи с бурным развитием техники и появлением новейших отраслей промышленности возникла необходимость в сетках из жаростойкой и тугоплавкой металлической проволоки, отличающейся как характеристиками исходного сырья, так и структурой самого тканого изделия. К этим характеристикам следует отнести малое упругое удлинение, обеспечение требуемых размеров ячеек и т.д.

Поэтому возник вопрос выработки металлической сетки с квадратными ячейками из жаростойких и тугоплавких проволок.

В электронной промышленности для изготовления металлических сеток с квадратными ячейками использовались металлические проволоки, состоящие из сплава вольфрама с рением и молибдена с рением.

Техническая характеристика вырабатываемых сеток приведена в табл.1.

В процессе выработки металлической сетки в результате целого ряда экспериментов отработаны оптимальные технологические параметры ткацкого станка, предназначенного для выработки сеток.

Таблица 1

№	Вид материала	Диаметр проволок, мм		Размер ячейки, мм
		основы	утка	
1.	Металлические проволоки из сплава вольфрама с рением вакуумной плавки. Марки ВП-27 ВП(73% W, 27% Re)	0,05	0,05	0,15x0,15
		0,03	0,03	0,15x0,15
2.	Металлические проволоки из сплава молибдена с рением вакуумной плавки. Марки МР-473 ВП (53% Mo, 47% Re)	0,2	0,2	3x3
		0,05	0,05	0,15x0,15

Проведенные эксперименты показывают, что изготовление сеток простого переплетения при разнонатянутах зева скало должно быть выше 10 мм от уровня грудницы. Это объясняется тем, что при простом переплетении при каждом обороте главного вала все ремизки меняют свое положение.

При выработке саржевого переплетения значение разнонатянутого зева меняется, так как он образуется восемью ремизками, и за одним оборот главного вала четыре ремизки остаются на месте, а четыре меняют положение.

В таком положении, для создания зева с разным натяжением проволок основы в верхней или нижней частях зева, нет необходимости поднимать

или опускать скало. Наоборот, при этом могут увеличиться вредные напряжения в проволоках основы, что затруднит технологический процесс ткачества. Поэтому при выработке металлической сетки саржевого переплетения рекомендуется устанавливать скало на уровне грудницы.

Положение скала и величина отклонения оказывают влияние на скручиваемость сетки, так как эти параметры оказывают сильное влияние на ту часть зева, которая натянута слабее, следовательно, в ней возникают напряжения большие, чем в более натянутой части.

В готовой сетке возникают различные напряжения, которые стремятся принять равновесное состояние, а отсюда сетка крутится. На скручиваемость сетки влияет и угол прибоа. Величина угла прибоа связана с направлением силы прибоа. Если бердо будет воздействовать с большой силой на одну систему проволок – верхнюю или нижнюю, то, соответственно, большие напряжения будут возникать и в проволоках верхней или нижней части зева, и сетка будет крутиться.

При угле прибоа равном 90° , направление силы прибоа совпадает с направлением проволок основы и сила прибоа равномерно распределяется на нижнюю и верхнюю часть зева.

В результате целого ряда экспериментов были выбраны оптимальные размеры берд для выработки металлических сеток с квадратными ячейками, в каждый проход зуба должна быть пробрана одна проволока. Расстояние между зубьями и толщина зубьев зависит от диаметра проволоки основы и размеров ячейки по основе вырабатываемых сеток.

В табл. 2 показаны размеры берд для выработки металлических сеток с размерами ячеек по основе 150×150 мк и диаметрами проволоки 50 мк и 30 мк.

Таблица 2

Наименование	Диаметр проволок, мк	
	$d = 50$	$d = 30$
Размеры берда		
Толщина зуба, мм	0,15	0,14
Ширина зуба, мм	7	7
Высота зуба, мм	80	80
Расстояние между зубьями, мм	0,07	0,04
Номер берда	500	556

Проволоки основы пробирались в металлические галева ремизок и в бердо по одной проволоке в зуб берда с целью более равномерного расположения проволоки в ленте и обеспечения постоянства размеров ячеек, образуемых переплетением проволоки основы с проволоками утка.

Для получения равномерного натяжения основы использовались специальные компенсирующие приспособления.

Анализ экспериментальных данных, полученных при выработке металлической сетки, позволяет сделать следующие выводы:

1. Оптимальным переплетением при изготовлении сеток с квадратными ячейками большой плотности является саржа 2/2;
2. При выработке саржевого переплетения скало должно находиться на уровне грудницы;
3. Оптимальная величина заступа – 25 мм.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ НИТЕЙ ОСНОВЫ НА ШЛИХТОВАЛЬНОЙ МАШИНЕ SMR-E-F-1800 «КАРЛ МАЙЕР» В УСЛОВИЯХ ООО «КАМЫШИНСКИЙ ТЕКСТИЛЬ»

Назарова М.В., Завьялов А.А.

Камышинский технологический институт (филиал ВолгГТУ), Россия

Развитие текстильной промышленности предполагает постоянное совершенствование производственных процессов, расширение ассортимента тканей и улучшение их качества. Основные производственные процессы в текстильной промышленности относятся к категории сложных. Эти процессы характеризуются большим числом взаимосвязанных факторов. От правильного выбора и расчета этих факторов будет зависеть конечный результат, то есть качество полученной продукции.

Процесс шлихтования является самым важным из всех процессов приготовления пряжи к ткачеству, так как именно здесь пряже придается новое свойство, которое позволяет нормально проводить процесс ткачества.

Основными задачами развития научно - технического прогресса в шлихтовании являются увеличение скоростного режима оборудования, повышение производительности труда с одновременным улучшением качества выпускаемых основ.

Чтобы решить поставленные задачи, необходимо научиться прогнозировать и управлять технологическим процессом шлихтования, поэтому вопросы математического моделирования технологического процесса шлихтования в настоящее время актуальны и позволяют определить возможности использования новых видов сырья при повышенных скоростных режимах работы шлихтовальных машин. В настоящее время на ООО «Камышинский Текстиль» проводится масштабное перевооружение ткацкого производства. В пригготовительном отделе устанавливаются современные высокопроизводительные шлихтовальные машины фирмы «Карл Майер». Поэтому задача моделирования технологического процесса шлихтования на новом оборудовании особенно актуальна. В данной работе для моделирования процесса шлихтования предлагается использовать методы приближения функции с помощью интерполяционных полиномов Лагранжа, Бесселя, Ньютона и Стерлинга.

Несмотря на большое число работ, предлагающих различные модели и подходы исследования технологического процесса шлихтования, ранее никем из исследователей не рассматривалась возможность использования интерполяционных полиномов для оценки эффективности при моделировании технологического процесса шлихтования.

Практическая значимость данной работы заключается в определении эффективности использования интерполяционных полиномов при моделировании технологического процесса шлихтования.

Базой для исследования натяжения был выбран подготовительный цех ООО «Камышинский Текстиль». Объектом исследования является перерабатываемая на шлихтовальной машине SMR-E-F-1800 фирмы «Карл Майер» хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 29 текс. На шлихтовальной машине в динамических условиях исследовалось натяжение нитей основы. Запись натяжения нитей основы производилась в зоне шлихтовальной машины «ценовое поле» при помощи тензометрической установки. Результатом является получение тензограмм натяжения нитей основы (рис. 1).

После проведения опытов и математической обработки результатов экспериментальных исследований на ЭВМ в среде программирования Mathcad получены математические модели натяжения нитей в технологическом процессе шлихтования.

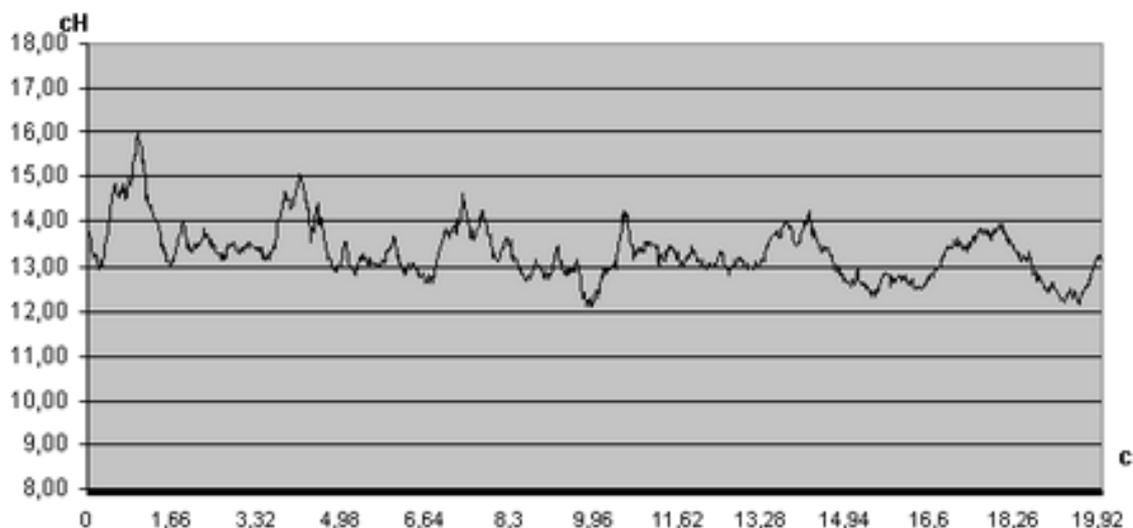


Рис. 1. Тензограмма натяжения хлопчатобумажной пряжи 29 текс на шлихтовальной машине фирмы «Карл Майер»

По результатам расчета на ЭВМ математических моделей был проведен сравнительный анализ эффективности использования интерполяционных полиномов для описания технологического процесса шлихтования. Анализ эффективности использования интерполяционных полиномов при математическом моделировании технологического процесса шлихтования

сводился к расчёту относительной средней квадратической ошибки для всех значений аргумента x_i , и путем построения графиков наложения экспериментальной кривой и кривой, полученной по математической модели. Для этого построены графики, представленные на рис.2, на которых показаны экспериментальные кривые натяжения нитей (пунктирной линией) и теоретические кривые, построенные по математическим моделям (обозначены на графике сплошной линией).

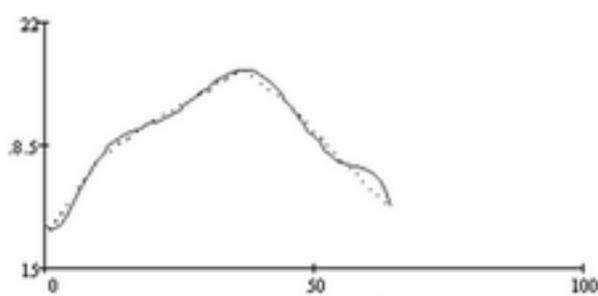
В табл.1 приведен сравнительный анализ эффективности использования методов приближения функций с помощью определения относительной средней квадратической ошибки для всех значений аргумента x_i .

Таблица 1

Сравнительный анализ эффективности использования методов приближения функций при математическом описании технологического процесса шлихтования

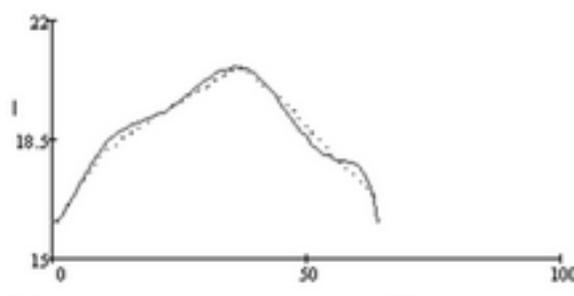
Метод приближения функции	Средняя квадратическая ошибка
по Бесселю	7,709
по Лагранжу	7,801
по Ньютону	8,075
по Стирлингу	8,124

Fo, сН



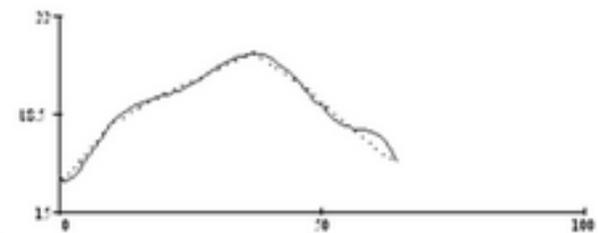
Математическая модель по Бесселю

Fo, сН



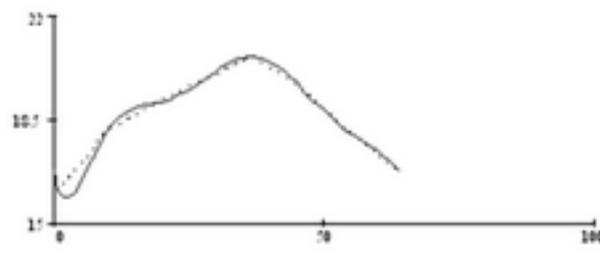
Математическая модель по Ньютону

Fo, сН



Математическая модель по Лагранжу

Fo, сН



Математическая модель по Стирлингу

Рис. 2. Математические модели технологического процесса шлихтования, полученные с использованием интерполяционных полиномов

Анализ полученных с помощью интерполяционных полиномов математических моделей выработки нитей основы на шлихтовальной машине фирмы «Карл Майер» показал, что наиболее эффективным является метод моделирования технологического процесса шлихтования с помощью интерполяционных полиномов Бесселя и Лагранжа.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУР ТРИКОТАЖА ЖАККАРДОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ С РИСУНЧАТО-РЕЛЬЕФНЫМ ЭФФЕКТОМ

Рябова И.И., Пивкина С.И.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Формирование модных тенденций для верхнего трикотажа происходит не только путем изменения силуэта и конструкции изделия, но и благодаря изменению структуры полотна, его рисунка и цветовой гаммы.

Анализируя направления современной моды, можно сделать вывод, что в последнее время большой популярностью пользуются изделия из рельефных полотен. Мелкий рельеф, крупный рельеф, рельефные участки, имеющие самую разнообразную форму, локальный рельеф и рельеф, заполняющий целое полотно, – всё это можно видеть в коллекциях самых именитых мировых дизайнеров.

В настоящее время известно несколько способов получения рельефной поверхности трикотажных полотен:

1) Использование нитей различной толщины, которое позволяет получить рельефный эффект на трикотаже любых переплетений согласно заданному узору.

2) Использование нитей различного сырьевого состава. Например, полотно, выработанное из разноусадочных нитей, после влажно-тепловой обработки приобретает рельефный рисунок.

3) Влажно-тепловая обработка гладкого полотна, при которой на полотне заглаживают складки: плиссе, гофре, пропитывая специальными составами. Недостатком данного способа является деформирование или исчезновение складок после стирки.

4) Швейная обработка, при которой образование складок, буф, рюш и прочих элементов декорирования фиксируется ниточной строчкой. Данные элементы постоянны, но получение их трудоемко и требует применения дополнительных швейных операций.

5) Получение рельефной поверхности на базе различных рисунчатых переплетений. Рельефный рисунок образуется в результате неравномерного распределения петель по линии петельных рядов и столбиков, за счет наличия в петельной структуре:

а) петель высокого индекса (прессовых и жаккардовых);

- б) петель различного размера (глазковый трикотаж).
- в) петельных столбиков, заходящих друг за друга за счет действия упругих свойств изогнутых нитей (ластичные переплетения);
- г) выступающих остовов лицевых петель на фоне изнаночных петель;
- д) разного количества петельных рядов на лицевой и изнаночной стороне трикотажа.

На основании проведенного анализа получения рельефных трикотажных полотен было установлено, что из всех видов рисунчатого трикотажа наибольшее распространение в промышленности нашли полотна жаккардовых переплетений, что связано с возможностью достаточно просто получать на них цветные и рельефные орнаменты любой сложной формы. Трикотаж жаккардовых переплетений характеризуется большим многообразием, поэтому необходимо было проанализировать его структуру, свойства и способы выработки.

В зависимости от структуры и вида используемого сырья трикотажные полотна могут иметь различную поверхность, поэтому при выработке жаккардовых переплетений, кроме цветной полушерстяной пряжи, решено было использовать и эластомерную нить, применение которой позволит не только сочетать рисунчатые и рельефные эффекты, но и получать новые виды полотен со специфическими физико-механическими свойствами.

Были разработаны структуры трикотажа жаккардовых переплетений с использованием эластомерных нитей, с разнообразными рельефными и рисунчатыми эффектами, которые отличаются по способу выработки, внешнему виду и свойствам. Составлены программы вязания и выработаны образцы на плосковязальной машине с электронным управлением. На полотнах были получены геометрические сетчато-раппортные и изобразительные монораппортные орнаменты.

Была разработана методика проектирования орнаментов на трикотажных полотнах жаккардовых переплетений, учитывающая наличие рельефа в полотне. Рисунчатый эффект зависит от выбранного рисунка и цвета. Рельефность образуется петлями или группами петель, выступающими на поверхность. Полученные рельефные полотна отличаются по характеру заполнения поверхности полотна участками различной структуры: одни полотна целиком заполнены рельефным рисунком определенного характера; на других - преобладают гладкие участки, а мотивы рельефного орнамента имеются в небольшом количестве; на третьих - гладкие участки и участки с рельефным рисунком находятся примерно в одинаковом пропорциональном отношении. Установлено, что характер рельефности существенно зависит от формы и размера рисунка, от расположения, величины и количества элементов петельной структуры, образованных из разного сырья.

Выявлено, что на свойства полученных трикотажных полотен влияют сырьевой состав, петельная структура базового переплетения и способ прокладывания эластомерной нити. Эластомерная нить может быть заработана в структуру трикотажа в виде поперечного утка, футерных набросков и провязыванием в петли. Установлено, что прокладывание эластомерной нити в виде поперечного утка и футерных набросков обеспечивает хорошую растяжимость и восстанавливаемость трикотажа лишь в направлении петельного ряда, причем с точки зрения надежности закрепления этой нити в структуре полотна предпочтение отдается футерному способу, а с точки зрения упругости полотна – уточному. В случае провязывания эластомерной нити в петли одновременно с увеличением поперечной наблюдается увеличение и продольной растяжимости. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что для получения разнообразных рисунчатых и рельефных эффектов лучше использовать полотна на базе двойного двухцветного неполного и накладного двухстороннего трикотажа жаккардовых переплетений с провязыванием эластомерных нитей в петли.

В работе был проведен анализ рельефных трикотажных полотен, который показал, что при использовании накладного двухстороннего жаккарда возможно достичь наиболее ярко выраженного рельефного эффекта при относительно простом проектировании, который будет зависеть от характера и размера рисунка. При выработке накладного двухстороннего жаккардового переплетения рисунчато-рельефный эффект образуется с двух сторон, и он отличается по степени рельефности. С той стороны, где петель из эластомерной нити меньше и они расположены вокруг участка петель из полушерстяной нити, там рельефность больше.

Для получения качественного трикотажа двухстороннего жаккардового переплетения был разработан способ соединения двух полотен на кромках.

Разработанные полотна имеют улучшенные потребительские свойства по сравнению с трикотажем жаккардовых переплетений, полученного из традиционного сырья, а именно, повышается растяжимость, формоустойчивость, износостойкость, теплозащитные свойства и уменьшается распускаемость. Данные полотна можно использовать для получения изделий, отделочных деталей, аксессуаров, которые можно носить, используя обе стороны. Такие изделия будут пользоваться спросом благодаря оригинальному внешнему виду и хорошей облегаемости, легкости ухода и комфортным условиям при носке.

Таким образом, появляется возможность расширить ассортимент трикотажных изделий и изготавливать изделия с эффектом компрессии не только для спорта и медицины, но и получать различные объемные эффекты в верхнем трикотаже в декоративных и художественных целях.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПАКОВОК ИЗ ОПТИЧЕСКИХ СТЕКЛЯННЫХ НИТЕЙ

Коротеева Л.И., Кузякова С.В., Степнов Н.В.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Современные оптические волокна делятся на две группы:

1) магистральные, главной задачей которых является доставка максимального объема информации с максимальной скоростью и минимальными потерями (большая часть из них – это телекоммуникационные оптические волокна). Эти волокна выпускаются в очень больших объемах, но имеют небольшое количество разновидностей;

2) специальные оптические волокна, которые служат для выполнения разных операций со световыми сигналами, для работы в различных условиях при определенных режимах. Эти волокна имеют небольшую длину, поэтому вопрос снижения потерь в этих волокнах отходит на второй план.

В работе рассматривается вопрос формирования паковок из специальных оптических стеклянных нитей, предназначенных для передачи изображений. В этом случае плотный пучок тонких оптических волокон сваривается по торцам. Проектируемое на один торец изображение разбивается на большое число фрагментов (размером, равным диаметру используемых в световоде оптических нитей) и передается на другой конец световода. Там эти волокна плотно соединяются между собой в строгом соответствии с принимающей стороной (иначе фрагмент исходного изображения будет попадать на “не свое” место и произойдет искажение изображения).

Оптические стеклянные нити, предназначенные для передачи изображения, могут быть получены самым простым и дешевым способом - способом двойного тигля. Однако при передаче изображения возникают дополнительные требования к качеству намотки: 1) строгая параллельная укладка нитей внутри световода для обеспечения идентичности торцов с целью исключения искажения изображения; 2) отсутствие перекрещивания витков; 3) отсутствие таких дефектов намотки как “наплывы” и “завалы” по торцам катушки; 4) давление нитей внутри тела намотки не должно превышать допускаемого значения.

В настоящее время строгая параллельная укладка нитей обеспечивается дополнительной длительной операцией “доукладка”, которой подвергаются пучки оптических нитей (срезанные с выходной паковки), на специальном оборудовании. Для сокращения времени этой операции необходимо обеспечить параллельную намотку нитей с минимальным шагом, близким к диаметру нитей, и исключить перекрещивание витков. Минимальный шаг обеспечивается правильно выбранным соотношением скорости вращения выходной паковки и скоростью движения нитеводителя.

Для уменьшения перекрещивания витков можно использовать намотку «параллельная со сбросом», для обеспечения которой можно применять однолепестковые или многолепестковые плоские кулачки раскладки (рис.1).

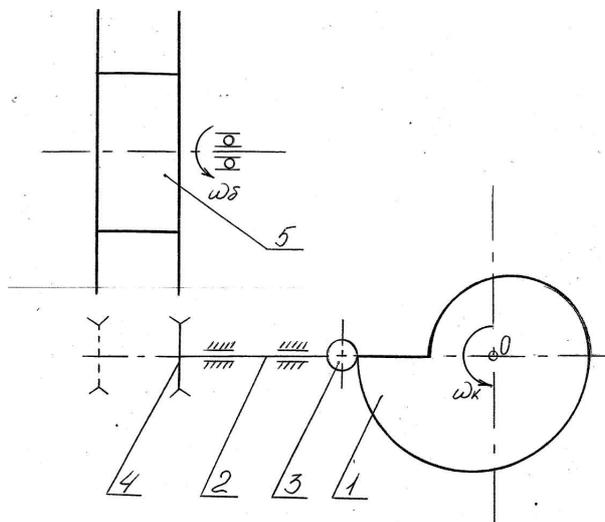


Рис. 1. Схема приемного устройства: 1 – плоский кулачок раскладки; 2 – нитеводительная штанга; 3 – ролик; 4 – нитеводитель; 5 – катушка

Для исключения таких дефектов намотки как “наплывы” и “завалы” по торцам катушки необходимо привести в соответствие размах нитеводителя и расстояние между фланцами приемной катушки. В данной работе предлагается предусмотреть в конструкции механизма раскладки возможность изменения расстояния (e) между осью вращения кулачка раскладки и перемещением нитеводительной штанги. Изменяя это расстояние, можно изменять размах нитеводителя (y).

Параметры y и e связаны между собой зависимостью:

$$y = \sqrt{(\rho_0 + E \cdot \varphi_i / 180)^2 + \rho_0^2 - 2 \cdot (e^2 + \sqrt{\rho_0^2 - e^2} \cdot \sqrt{(\rho_0^2 + R \cdot \varphi_i / 180)^2 - e^2})}$$

где ρ_0 – минимальный радиус кулачка раскладки; E – эксцентриситет кулачка; φ_i – угол поворота кулачка; R – максимальный радиус кулачка.

Приведенная зависимость говорит о возможности изменения размаха нитеводителя при изменении смещения оси вращения кулачка относительно нитеводительной штанги. Для плавного изменения величины e в конструкцию приемного устройства внесены изменения, позволяющие регулировать размах нитеводителя при его несоответствии расстоянию между фланцами катушки.

Для определения допустимых размеров тела намотки были определены радиальные и осевые давления внутри тела намотки. Проведенные расчеты позволили определить допустимые значения намоточного натя-

жения оптических нитей, при которых напряжения, возникающие в нитях, не будут превышать допусковых значений.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБМОТКИ КРУЧЕНЫМИ НИТЯМИ ИЗ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ГИБКИХ ТЕРМОПАР

Медведев А.В.¹, Разумеев К.Э.²

¹ НПО "Стеклопластик" (филиал) НПК "Терм", Россия

² Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Гибкие термопары с термоэлектрической изоляцией из крученых нитей оксида алюминия имеют большие перспективы для применения в промышленности и научных исследованиях.

С целью проведения экспериментов по осуществлению процесса обмотки кручеными нитями из оксида алюминия термоэлектродов диаметром 200 мкм разработано устройство, которое состоит из двух платформ с носителями паковок. Платформы вращаются в противоположном направлении, обеспечивая скрещивание нитей на поверхности термоэлектрода. Схематическое изображение устройства обмотки кручеными нитями термоэлектродов термопар представлено на рис. 1.

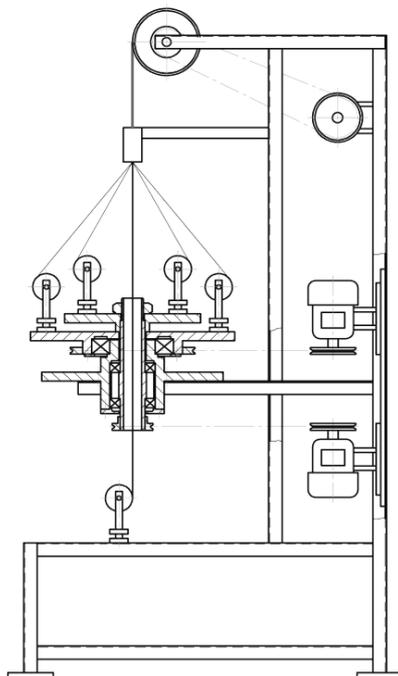


Рис. 1. Схематическое изображение устройства обмотки

Носители паковок для нитей из оксида алюминия представлены на рис. 2.

Натяжение нитей регулируется в пределах 10-50 сН.

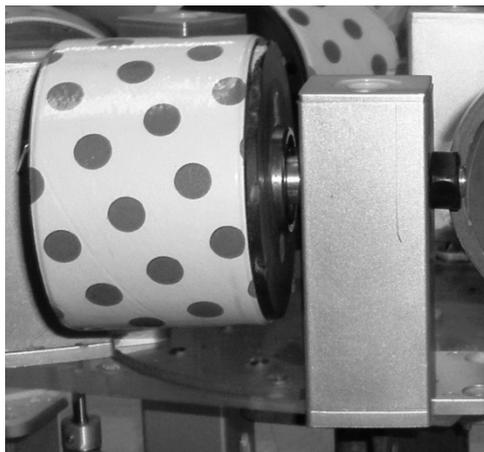


Рис. 2. Носитель паковок

От применения веретен ВПЛ-2, применяемых в плетельных машинах пришлось отказаться, так как натяжение нити после прохождения формирочной втулки равно 56 сН, что составляет 50% от разрывной нагрузки крученых нитей, что не допустимо.

Расчет плотности обмотки показал, что при четырех носителях паковок – по два на каждой из платформ – обеспечивается покрытие поверхности термоэлектрода на 98,5%. При необходимости получения второго и последующих слоев тероэлектрической изоляции возможно увеличение числа носителей паковок.

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ

Сильченко Е.В., Николаев С.Д.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Основными областями применения металлизированных тканей являются:

- изготовление защитной одежды (костюмы, жилеты, накидки), используемой при проведении специальных и спасательных работ.
- изготовление защитной спецодежды и утепление верхней одежды для энергетиков, обслуживающих линии высоковольтных электропередач, операторов ЭВМ, сотрудников аэродромных и корабельных служб.
- изготовление теплоотражательных костюмов.
- изготовление экранов-фильтров для защиты пользователей видеотехники и радиотелефонов.
- использование в качестве теплоизоляционных напольных покрытий, стеновых панелей и мягких кровель, в том числе с обогревом от низковольтных энергоисточников, что позволяет полностью локализовать вредное земное излучение и повысить безопасность зданий и сооружений,

создать комфортные условия для жизнедеятельности проживающих и работающих людей.

- оборудование «безэховых» камер и кабин, «чистых» комнат.
- изготовление защитных устройств для предотвращения утечки информации из служебных помещений и одновременно препятствующих электромагнитному излучению.
- изготовление быстросъемных накидок и чехлов на объекты, приборы и конструкции, требующие защиты от электромагнитных и инфракрасных излучений.
- изготовление малогабаритных, складывающихся, сборно-разборных, в том числе надувных антенн для радио и телевизионной связи.
- экранирование кабин и отсеков летательных аппаратов, морских судов и наземной техники, их бортовой проводки и аппаратуры для повышения помехоустойчивости, сохранения тепла и снятия электрических зарядов.
- изготовление переносных легкоъемных сборно-разборных конструкций для пунктов управления, защищающих от съема информации и ИК-лучей.
- изготовление переносных или стационарных экранов для предотвращения облучения.
- изготовление экранов для медицинских физиотерапевтических кабинетов, а также пошив костюмов для обслуживающего персонала.
- защита компьютерных систем управления путем экранирования корпусов и узлов радиоэлектронной аппаратуры, средств связи, отдельных приборов и устройств, в том числе электронных плат для решения проблемы электромагнитной совместимости.
- использование ткани при производстве видеомониторов, СВЧ- и ТВЧ-техники, а также радиолокационных установок.
- использование ткани для снятия статического электричества.

Перечислим некоторые готовые изделия для защиты от электромагнитного излучения. По своему назначению экранирующие комплекты разделяются на две группы: комплекты для работы под напряжением на потенциале земли в открытом распределительном устройстве и высоковольтных линий напряжением 330-1150кВ при напряженности электрического поля не более 60кВ/м; комплекты для работы под напряжением на потенциале проводов (с непосредственным касанием находящихся под напряжением) высоковольтных линий напряжением 110-1150кВ.

Промежуточное положение занимают комплекты для работы в зоне наведенного напряжения. Отдельное место занимают экранирующие комплекты для защиты от электромагнитного излучения радиочастот, однако наибольшее применение они находят при эксплуатации в зоне действия мощных источников излучения, работающих в радиочастотном диапазоне (радиопередающих и телевизионных станций, сотовой и высокочастотной

связи, радиолокационных установок, аэронавигации, установок высокочастотного нагрева).

Экранирующие комплекты всех типов создают замкнутое пространство вокруг тела человека, исключая проникновение поля даже очень высокой интенсивности внутрь экранированного пространства. Обладая высокой проводимостью, комплекты шунтируют тело человека, исключая протекание через него тока смещения и импульсных токов. Комплекты для работы под напряжением, кроме того, защищают органы дыхания пользователя от аэроионов, образующихся в результате ионизации воздуха под воздействием высокого напряжения.

Костюм «Экран-2Б. Состав комплекта: комбинезон, щиток с наголовным креплением, капюшон с пелериной, перчатки и носки. Изготавливаются из хлопкополиэфирной ткани с включением армированных токопроводящих нитей, обладающих также антистатическими свойствами. Ткань подкладки - 100% х/б. Комбинезон имеет двойную застежку на металлической молнии, воротник-стойку, застегивающийся на две кнопки, двойной рукав, имеется нагрудный карман с клапаном на кнопке, спинка по талии стянута эластичной тесьмой, ремень застегивается на замок-фастекс, на брюках — накладные карманы, капюшон крепится к маске оголовья кнопками, пелерина одевается под воротник. Области применения: авиационная промышленность; машиностроение; радиолокационные станции специального назначения; радиолокационные станции аэропортов. Костюм выполнен в соответствии с ТУ 8572-157-00209600-02.

Костюмы серии ЭП. Компания «Энергоформ» представляет 6 видов комплектов для защиты от электрических полей частотой 50-60 Гц и сопутствующих факторов, а также электромагнитных полей в широком диапазоне радиочастот. Экранирующие комплекты обеспечивают 100%-ую защиту персонала, обслуживающего электроустановки сверх- и ультравысокого напряжения, включая работы, выполняемые в контакте с неотключенными воздушными линиями электропередачи напряжением до 1150 кВ включительно, а также персонала, обслуживающего большинство излучающих установок. Области применения: основной заказчик - РАО «ЕЭС России» и дочерние предприятия. Предназначены для персонала, обслуживающего устройства сотовой и спутниковой связи, радиолокационные установки, теле - и радиопередающие системы в различных регионах страны. Комплекты удовлетворяют требованиям международного стандарта IEC 60895, а также ГОСТ 12.4.172-87.

Экранирующий комплект ЭП-1. Предназначен для использования при всех видах ремонтных работ, выполняемых в распределительных устройствах и на воздушных линиях электропередачи напряжением 330, 400, 500, 750 и 1150 кВ на потенциале земли в теплое время года. Состав комплекта: гальванически соединенные элементы: экранирующая куртка с капюшоном; экранирующий полукомбинезон; экранирующий накасник;

экранирующие трикотажные перчатки; кожаные экранирующие ботинки. Разработан комплект ЭП-1Д, защищающий от теплового воздействия электрической дуги. В качестве защитного материала верха использована ткань Номекс из арамидных волокон производства химического концерна Du Pont de Nemours International.

Экранирующий комплект ЭП-2. Предназначен для дежурного персонала открытых распределительных установок. Состав комплекта: экранирующий комбинезон; экранирующий головной убор (шлем) с экраном для лица; экранирующие трикотажные перчатки; кожаные экранирующие ботинки; каска общего назначения.

Экранирующий комплект ЭП-3. Предназначен для использования при всех видах работ, выполняемых в распределительных устройствах и на воздушных линиях электропередачи напряжением 330, 400, 500, 750 и 1150 кВ на потенциале земли в холодное время года. Состав комплекта: гальванически соединенные элементы: утепленная экранирующая куртка с капюшоном; утепленный экранирующий полукомбинезон; экранирующий накасник; экранирующие трикотажные перчатки; кожаные утепленные экранирующие ботинки или утепленные экранирующие сапоги, а также утепленные рукавицы общего назначения.

Экранирующий комплект ЭП-4(Л). Предназначен для использования во время ремонтных работ, выполняемых непосредственно на проводах неотключенных воздушных линий электропередачи напряжением 110-1150 кВ включительно, а также при работах под напряжением, выполняемых на потенциале земли (стойки и траверсы опор) в теплое время года. Состав комплекта: гальванически соединенные элементы: экранирующая куртка с капюшоном; экранирующий полукомбинезон; экранирующий накасник; экран для лица с креплением на каске; экранирующие трикотажные перчатки; кожаные экранирующие ботинки; каска общего назначения; пояс с монтерской сумкой для инструментов.

Экранирующий комплект ЭП-4(З). Предназначен для использования при работах, выполняемых на проводах неотключенных воздушных линий электропередачи напряжением 110-1150 кВ включительно, а также при работах под напряжением, выполняемых на потенциале земли (стойки и траверсы опор) в холодное время года. Состав комплекта: гальванически соединенные элементы: утепленная экранирующая куртка с капюшоном; утепленный экранирующий полукомбинезон; экранирующий накасник; экран для лица с креплением на каске; экранирующие трикотажные перчатки; кожаные утепленные экранирующие ботинки и утепленные рукавицы пояса с монтерской сумкой для инструментов.

Экранирующий комплект ЭП-4(О). Предназначен для защиты персонала от наведенного напряжения, в частности, при работе на участках контактной сети железных дорог, подстанциях, включая тяговые, а так же воздушных линиях электропередачи. Состав комплекта: гальванически со-

единенные элементы: экранирующая куртка с капюшоном; экранирующий полукombineзон; экранирующий наcasник; экранирующие трикотажные перчатки; кожаные экранирующие ботинки общего назначения; пояс с монтерской сумкой для инструментов. Разработан комплект ЭП-4(0)Д, защищающий от теплового воздействия электрической дуги. В качестве защитного материала верха использована ткань Номекс из арамидных волокон производства химического концерна Du Pont de Nemours International. Защитные свойства этих комплектов сохраняются при использовании данных комплектов с утепленной одеждой общего назначения. Сохраняют свои гигиенические, эксплуатационные и защитные свойства в течение всего срока носки (1год). Все костюмы должны иметь хлопчатобумажную подкладку для изоляции тела работающего от электропроводящей ткани и металлических кнопок. Коэффициенты экранирования, не менее: 30 – для комплектов типов ЭП-1, ЭП-2, ЭП-3, 100 для комплектов ЭП-4.

Комплект ЛЛО. Предлагает компания ТехИнСнаб. Комплект предназначен для защиты от ЭМИ. Комплект состоит из: комбинезона, двухслойного с застежками: двумя плечевыми и центральной на "молнии", с защитными клапанами; накладными карманами с клапанами, шлевками для ремня. Лицевой щиток для крепления к каске; рукавицы, двухслойные; бахилы, однослойные. Комплект шьется из ткани Грета или ГТМ арт.56041 «М». Соответствует ТУ 3663-001-17410584-02.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ С60 ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЛЬНОХЛОПКОВЫХ СМЕСЕЙ ВОЛОКОН

Науменко А.М., Рыклин Д.Б.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

В условиях текстильных предприятий Республики Беларусь разработан ряд технологических процессов переработки короткого льняного волокна в смеси с другими волокнами по кардной системе прядения хлопка. Новые технологии позволяют не только использовать короткое льняное волокно в качестве сырья для выработки одежных тканей, но и частично заменить импортируемые хлопковые и химические волокна. На РУПТП «Оршанский льнокомбинат» с использованием оборудования фирм «Темафа» и «Rieter» реализован технологический процесс производства льнохлопковой пряжи пневмомеханического способа формирования.

Котонизированное льняное волокно характеризуется высокой неравномерностью по длине и линейной плотности и значительно отличается от хлопкового волокна, что снижает эффективность процесса формирования пряжи. Настройки машин, рекомендованные фирмами-производителями,

не всегда обеспечивают оптимальные режимы переработки отечественного сырья.

Целью данной работы является определение рациональных параметров чесальной машины С 60 при переработке льнохлопковых смесей.

Объектом исследования являлась чесальная лента линейной плотности 6 ктекс с вложением 50% хлопкового и 50% льняного волокна.

Работа чесальной машины характеризуется широким кругом регулируемых параметров, влияющих не только на эффективность разделения клочков на отдельные волокна, но и на смешивающий и выравнивающий эффект, а также на процент кардных очесов. В качестве входного фактора при проведении исследований была выбрана частота вращения главного барабана в диапазоне $550 - 940 \text{ мин}^{-1}$, данный параметр оказывает влияние не только на эффективность разделения клочков на отдельные волокна и удаления сорных примесей, но и на смешивающий и выравнивающий эффект. Совместно с частотой вращения главного барабана одновременно регулируется скорость движения шляпочного полотна в диапазоне $210 - 360 \text{ мм/мин}$, оказывающая значительное влияние на процент кардных очесов.

Наибольшее влияние на выравнивающий эффект чесальной машины оказывает коэффициент перехода волокон на съемный барабан (коэффициент съема). С увеличением коэффициента съема уменьшается количество волокна в узле «главный барабан-шляпки», что очень важно для увеличения интенсивности процесса чесания. Кроме того, чем больше коэффициент съема, тем больше можно подать волокна в машину без увеличения загрузки главного барабана и шляпок, а, следовательно, можно повысить производительность чесальной машины. Однако повышение величины коэффициента съема ведет к снижению выравнивающего действия чесальной машины.

В ходе эксперимента были получены образцы лент с чесальной машины при варьировании входных факторов в указанном диапазоне. После каждого изменения настроек машина работала не менее 25 мин для обеспечения равномерного заполнения рабочих гарнитур волокном и исключения влияния переходных процессов на результаты эксперимента.

С целью определения рациональных параметров работы чесальной машины для каждого образца ленты определялись следующие показатели:

- средняя линейная плотность волокон;
- средняя длина волокон;
- неровнота смешивания компонентов, с использованием диэлектрического метода определения состава;
- коэффициент съема, рассчитываемый на основе данных о массе волокна, переходящего с приемного барабана на главный и с главного барабана на съемный за один оборот главного барабана.

Установлено, что с увеличением частоты вращения главного барабана происходит снижение длины и линейной плотности волокон смеси

(рис.1) за счет увеличения интенсивности воздействия рабочих поверхностей на потоки волокон, что создает предпосылки для уменьшения неровности формируемых чесальных лент.

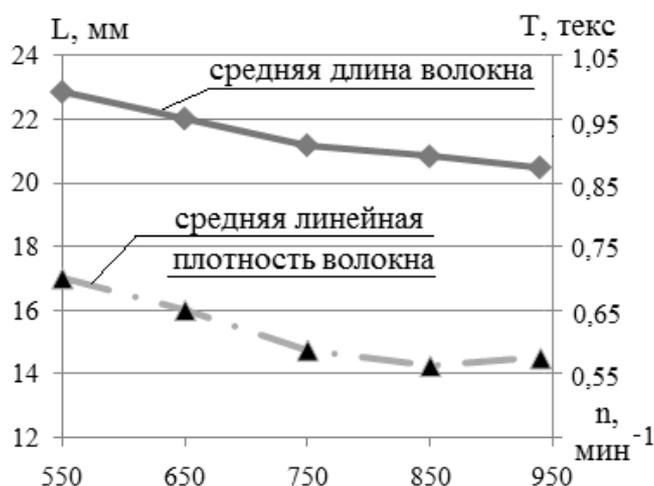


Рис. 1. Зависимость геометрических характеристик льнохлопковой ленты от частоты вращения главного барабана

Впервые установлен диапазон изменения коэффициента съема волокна при переработке смесей с повышенным содержанием льняного волокна на шляпочной чесальной машине, определена зависимость коэффициента съема от частоты вращения главного барабана (рис.2). Для льнохлопковых смесей коэффициент съема составил 16 – 23%, что превышает данный показатель для хлопкового волокна (менее 20%). При увеличении частоты вращения происходит снижение коэффициента съема. Следовательно, выравнивающий эффект чесальной машины снижается за счет уменьшения загрузки волокном рабочих гарнитур чесальной машины.

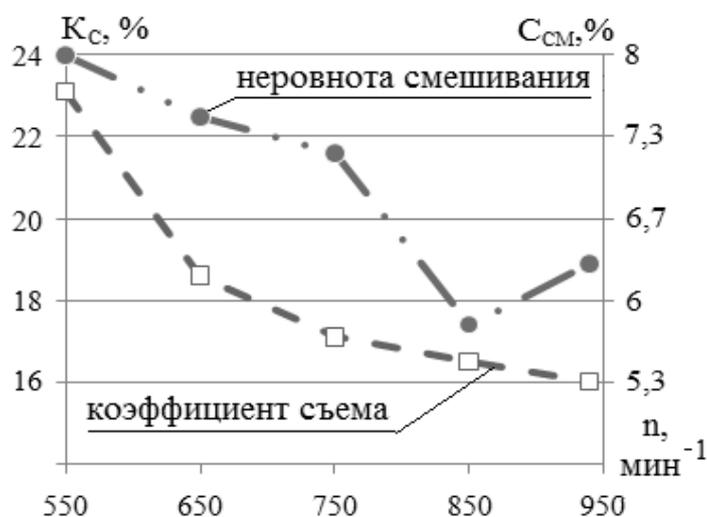


Рис. 2. Зависимость выравнивающего эффекта чесальной машины от частоты вращения главного барабана

Однако при скорости главного барабана более 850 мин^{-1} наблюдается повышение неровноты смешивания волокон, что связано со снижением стабильности процесса перехода волокон и формирования волокнистых лент.

В результате эксперимента получены рациональные параметры работы чесальной машины С 60, а именно, частота вращения главного барабана – 850 мин^{-1} , скорость перемещения шляпок – 330 мм/мин . Средняя длина волокон в чесальной ленте снизилась на 18% (с 35,3 мм до 29,8 мм), линейная плотность снизилась на 32% (с 0,69 до 0,52 текс). Уменьшение длины и линейной плотности волокон смеси связано с расщеплением льна, а также с выделением в очес длинных и грубых волокон.

Формирование пряжи из выбранной партии чесальной ленты осуществлялось на пневмомеханической прядильной машине R 40. Коэффициент вариации по линейной плотности полученной пряжи на коротких отрезках составил 22,1%, относительная разрывная нагрузка – 7,7 сН/текс, коэффициент вариации по разрывной нагрузке – 11,8 %. По показателям пряжа соответствует 1 сорту качества по ТУ РБ 300051814.187-2003 / ТО ВУ 300051814.006-2012.

Таким образом, в результате исследования процесса кардочесания льнохлопковых смесей получены рациональные параметры работы чесальной машины, обеспечивающие получение пряжи с высокими качественными показателями.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАБОТЫ НИТЕВОДИТЕЛЕЙ НА ПЛОСКОВЯЗАЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Николаева Е.В., Муракаева Т.В.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В настоящее время большинство трикотажных предприятий оснащено плосковязальными машинами с электронным управлением. Если работа трикотажной машины требует минимум трудозатрат со стороны обслуживающего персонала, то работа дессинатора – это творческий и кропотливый труд, требующий умственного и психологического напряжения. Максимально упростить процесс подготовки нового образца к производству позволит создание специальной программы для анализа работы нитеводов и расчета эффективной их расстановки на машине.

Правильная расстановка нитеводов с учетом минимума холостых ходов увеличивает производительность машины, а автоматизация данного процесса упрощает работу дессинатора.

Для получения заданного рисунка на трикотажном полотне необходимо определить количество и начальное место расположения нитеводите-

лей на плосковязальной машине, которое зависит от вырабатываемого переплетения, числа петлеобразующих систем, вяжущих один ряд, и от количества используемых цветов и видов пряжи.

Рассмотрим пример работы нитеводителей при выработке трехцветного жаккардового переплетения. В данном случае смена нитеводов в некоторых рядах на машине с тремя вязальными системами происходит после провязывания нечетного числа рядов. Общее число цветов равно: $Z = 4$ (рис.1).

Отключение нитеводителей происходит с разных сторон полотна. Требуется установка максимального количества нитеводов и применение холостых ходов.

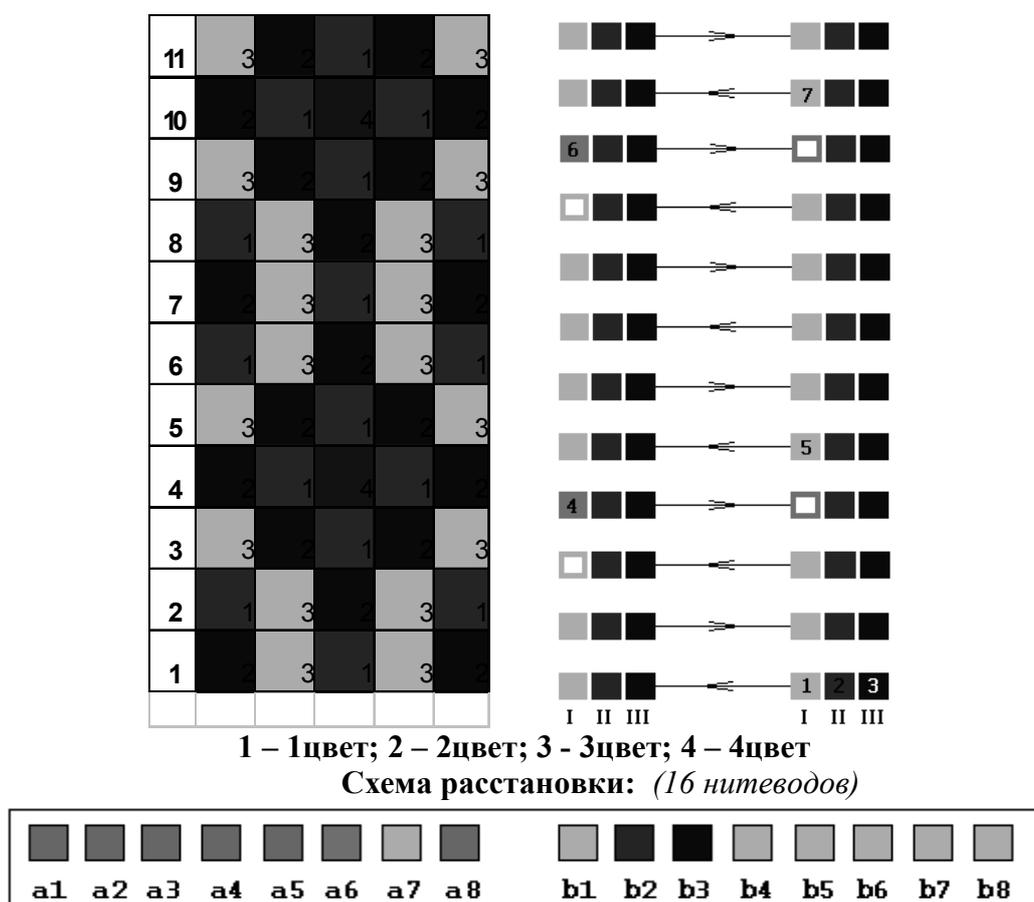


Рис. 1. Расстановка нитеводителей

Разработанная программа решает задачу расстановки нитеводителей и анализа их работы при выработке различных многоцветных узоров. Кроме того, появляется возможность анализа использования дополнительных нитеводителей вместо холостых ходов.

В программу введены ограничения по максимальному количеству нитеводов в соответствии с имеющимся оборудованием. Причем задача решается как для вязания в один ручей, так и в несколько.

Работа программы осуществляется в несколько этапов:

- ввод исходных данных (число систем на машине; число цветов в раппорте переплетения; раппорт узора по ширине; раппорт узора по высоте; максимально возможное количество нитеводов на машине;
- патрон узора;
- число ручьев вязания купонов на машине; использование дополнительных нитеводов);
- ввод патрона узора в виде цифровой матрицы;
- запуск программы;
- вывод аналитических данных работы программы.

Ввод патрона узора в программу осуществляется в виде цифровой матрицы лицевой стороны переплетения, где цвету нити присваивается соответствующая цифра (рис.2).

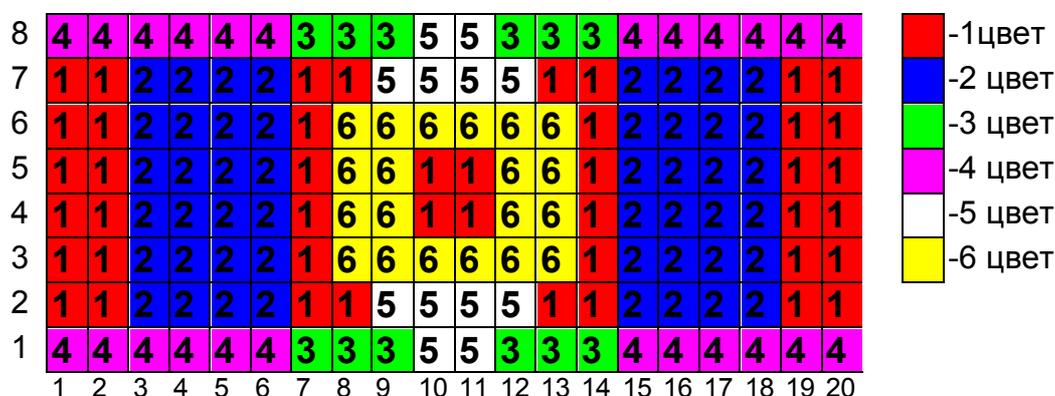


Рис. 2. Матрица узора

После ввода всех исходных данных программа анализирует работу нитеводителей по рядам заданного переплетения и разрабатывает программу их работы.

Выходные данные выводятся на печать в виде программы работы нитеводителей, составленной по рядам переплетения, с учетом направления хода каретки на машине и начального положения нитеводов на машине перед вязанием заданной структуры.

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТКАНИ

Палагина И.В., Кащеев Р.В., Ковалева О.В., Емельянова Ю.В.
 Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Прочность ткани при растяжении - один из важнейших показателей, характеризующих ее качество. Под прочностью ткани при растяжении понимается способность ткани противостоять нагрузке.

Минимальная нагрузка, достаточная для разрыва полоски ткани определенного размера, называется разрывной нагрузкой. Разрывная нагрузка определяется путем разрыва полосок тканей на разрывной машине.

Прочность ткани при растяжении зависит от волокнистого состава тканей, толщины пряжи или нити, плотности, переплетения, характера отделки ткани. Наибольшую прочность имеют ткани из синтетических волокон. Увеличение толщины нитей и плотности ткани увеличивает прочность тканей. Применение переплетений с короткими перекрытиями также способствует росту прочности ткани. Поэтому при всех равных условиях полотняное переплетение сообщает тканям наибольшую прочность. Такие операции отделки, как валка, аппретирование, декатировка, увеличивают прочность ткани. Отбеливание, крашение приводят к некоторой потере прочности.

Разрывная нагрузка полоски ткани по основе и по утку может быть рассчитана по следующим формулам:

$$R_{no} = 0,5 P_o(p_o T_o + f_o) k_o \frac{10^{-2}}{\cos \beta_o},$$

$$R_{ny} = 0,5 P_y(p_y T_y + f_y) k_y \frac{10^{-2}}{\cos \beta_y},$$

где R_o, R_y - разрывные нагрузки полоски ткани по основе и по утку, Н; P_o, P_y - относительная разрывная нагрузка основных и уточных нитей соответственно, сН/текс; P_o, P_y - плотности ткани по основе и по утку, нит/см; T_o, T_y - линейные плотности основы и утка, текс; f_o, f_y - нагрузка, обуславливаемая действием сил трения на нити основы или утка и уменьшением длины скольжения волокон; k_o, k_y - коэффициент неоднородности напряжения нитей; β_o, β_y - угол наклона нитей основы и нитей утка к линии приложения растягивающей нагрузки.

Расчеты проводились для хлопчатобумажных, шерстяных, арамидных и стеклянных тканей.

Анализ тканей позволяет сделать следующие выводы:

- с увеличением плотности ткани по основе увеличивается разрывная нагрузка ткани по основе;
- с увеличением плотности ткани по утку увеличивается разрывная нагрузка ткани по утку;
- с увеличением линейной плотности основных нитей увеличивается разрывная нагрузка ткани по основе;
- с увеличением линейной плотности уточных нитей увеличивается разрывная нагрузка ткани по утку.

Прочность на раздираание определяется для тканей и характеризуется величиной нагрузки при разрушении. При испытании на одноосное разди-

рание сосредоточенные нагрузки прикладываются перпендикулярно осям нитей одной системы ткани и последовательно падают на отдельные нити или небольшие их группы. Подобного рода усилия нити тканей в одежде испытывают по краям карманов. При определении прочности на раздирание на образце делается продольный разрез, а получившиеся при этом концы 1 и 2 вставляют в тиски разрывной машины. Так как отдельные нити или небольшие их группы (4—5 нитей) разрываются последовательно, прочность на раздирание значительно меньше, чем при разрыве полоски.

Прочность ткани на раздирание можно определить по следующим формулам:

$$R_o = p_o T_o B_o / 100 \cos \beta_o$$

$$R_y = p_y T_y B_y / 100 \cos \beta_y$$

где $p_o \cdot p_y$ - относительная разрывная нагрузка нитей основы и утка; $T_o \cdot T_y$ - линейные плотности основных и уточных нитей; $B_o \cdot B_y$ - коэффициенты, определяемые из эмпирических формул:

$$B_o = \frac{84 \left(\frac{1}{T_o} + 0,2 \right)}{\sqrt{C}}, \quad B_y = \frac{75 \left(\frac{1}{T_y} + 0,2 \right)}{\sqrt{C}}, \quad C = \frac{P_o P_y \frac{T_o + T_y}{2}}{1000} F$$

где C - коэффициент связности; $P_o \cdot P_y$ - плотности ткани по основе и по утку; F - коэффициент переплетения, для ткани полотняного переплетения он равен 2.

Расчеты также проводились для хлопчатобумажных, шерстяных, арамидных и стеклянных тканей.

Анализ полученных данных расчета позволяет сделать следующие выводы:

- с увеличением плотности ткани по основе прочность ткани на раздирание увеличивается по основе и по утку;

- с увеличением плотности ткани по утку прочность ткани на раздирание уменьшается по основе и по утку;

- с увеличением линейной плотности основных нитей для обычных тканей прочность ткани на раздирание по основе увеличивается, а по утку уменьшается;

- с увеличением линейной плотности уточных нитей для обычных тканей прочность ткани на раздирание по основе уменьшается, а по утку увеличивается.

Полученные результаты расчетов позволили сделать следующие выводы:

1. Исследовано влияние плотностей ткани по основе и по утку и линейных плотностей основных и уточных нитей на разрывную нагрузку ткани, установлено:

- с увеличением плотности ткани по основе увеличивается разрывная нагрузка ткани по основе;

- с увеличением плотности ткани по утку увеличивается разрывная нагрузка ткани по утку;

- с увеличением линейной плотности основных нитей увеличивается разрывная нагрузка ткани по основе;

- с увеличением линейной плотности уточных нитей увеличивается разрывная нагрузка ткани по примерно в два раза, а в направлении утка – в 2,5 раза.

2. Исследовано влияние плотностей ткани по основе и по утку и линейных плотностей основных и уточных нитей на прочность ткани на раздираение, установлено:

- с увеличением плотности ткани по основе прочность ткани на раздираение по основе и по утку увеличивается;

- с увеличением плотности ткани по утку прочность ткани на раздираение по основе и по утку уменьшается;

- с увеличением линейной плотности основных нитей для тканей прочность ткани на раздираение по основе увеличивается, а по утку уменьшается;

- с увеличением линейной плотности уточных нитей для тканей прочность ткани на раздираение по основе уменьшается, а по утку увеличивается.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПАРАШЮТНОЙ ТКАНИ ИЗ АРАМИДНЫХ НИТЕЙ НА РАПИРНОМ СТАНКЕ ФИРМЫ DORNIER

Сафонов П.Е.¹, Юхин С.С.²

¹ ООО «ТЕКС-ЦЕНТР», г. Москва, Россия

² Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В связи с активным внедрением современного высокопроизводительного пригетовительного и ткацкого оборудования на производстве ЗАО КШФ «Передовая текстильщица» приобретает актуальность вопрос определения оптимальных технологических параметров его работы при изготовлении новых и серийных артикулов тканей.

Условия процесса ткачества на станках различной конструкции, например челночных и рапирных, могут существенно отличаться, что связано с различной скоростью работы станков, способом прокладывания утка и геометрией конструктивно-заправочных линий, все это в совокупности оп-

ределяет закон нагружения нитей основы и утка. А различия в условиях процесса тканеформирования оказывают влияние на такие геометрические параметры строения, как порядок фазы строения и степень смятия нитей основы и утка в структурном элементе ткани, что в свою очередь влияет на показатели физико-механических свойств ткани, изготовленной на различных станках.

В качестве объекта исследования выбрана серийная ткань арт. 56305, предназначенная для изготовления тормозных парашютов истребительной авиации. Ткань вырабатывается из комплексных параарамидных нейтральных нитей Руслан-СВМ-Н 14,3 текс с круткой 110 ± 10 кр./м «Z» в основе и утке переплетением саржа 1/2.

Для парашютной ткани арт. 56305 одним из наиболее ответственных показателей физико-механических свойств является показатель воздухопроницаемости, который в соответствии с требованиями технических условий должен находиться в пределах от 70 до 180 $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$, при перепаде давления 5 мм вод. ст. на приборе ВПТМ-2М. В связи с этим возникла необходимость обеспечить выполнение данного требования для тканей, изготовленных на станках различной конструкции.

Ткань арт. 56305 традиционно изготавливается в производстве фабрики «Передовая текстильщица» на челночных механических станках «РЮТИ», но в текущем году фабрикой поставлена задача разработать технологические параметры ее изготовления на высокоскоростных рапирных станках фирмы Dornier. Для сравнения скорость работы станка Dornier составляет 320 об/мин., а скорость челночного станка «РЮТИ» не превышает 140 об/мин. При изучении условий процесса ткачества на челночных станках «РЮТИ» установлено, что натяжение основы при прибое при формировании уточных перекрытий достигает 57,4 сН, а при формировании основного перекрытия – 193,7 сН, натяжение при прибое в момент формирования основного перекрытия может в 3-9 раз превышать натяжение при зевобразовании. Также стоит обратить внимание на некоторые принципиальные особенности ткачества на челночных станках «РЮТИ»: на станке не предусмотрено использование ламельного прибора, отсутствуют шпартуки, длина передней части зева равна длине задней части (вынос) зева, используется каретка закрытого зева и пластинчатые галева со смещенным глазком, что исключает провисание основы. При изучении условий процесса ткачества на рапирном станке Dornier без использования ламельного прибора установлено, что несмотря на различия в конструкции рапирного и челночного станков и, как следствие, закон нагружения нитей основы, средний уровень натяжения основы за период формирования рапорта ткани по утку на станке «РЮТИ» равен – 20,3 сН, а на станке Dornier – 19,9 сН. Далее было установлено, что при использовании ламелей массой 3 грамма при плотности 9 лам./см на станке Dornier, средний уровень на-

тяжения нитей основы увеличивается на 4,1 сН, или на 22,8%, а натяжение при прибое увеличивается на 9,5 сН.

Затем были определены основные показатели физико-механических свойств образцов ткани арт. 56305, изготовленных на станках различной конструкции. Из данных табл. 1 видно, что воздухопроницаемость ткани со станка Dornier, при условии отсутствия ламелей, в среднем на 9% выше, чем у ткани со станка «РЮТИ», при этом оба образца полностью соответствуют требованиям ТУ.

Таблица 1

Показатели физико-механических свойств образцов парашютной ткани, изготовленной на челночном и рапирном станках

Наименование показателя	Норма ТУ	Наименование ткацкого станка		
		«РЮТИ»	Dornier	
			Без ламелей	Ламели массой 3 г
Ширина, см	100±2,0	100,9	101,5	101,3
Толщина, мкм	-	210	213	200
Поверхностная плотность, г/м ²	н/б 115,0	104,1	104,7	105,0
Плотность ткани по основе, н./10см	-	350	357	350
Плотность ткани по утку, н./10см	-	328	321	325
Разрывная нагрузка по основе, Н	н/м 2744,0	5151,4	5047,5	4484,6
Разрывная нагрузка по утку, Н	н/м 2793,0	4883,7	4790,5	5177,9
Удлинение ткани по основе, %	н/м 8,0	12,3	13,2	12,5
Удлинение ткани по утку, %	н/м 3,0	4,9	5,3	5,3
Воздухопроницаемость, max, дм ³ /м ² с	180	126	141	91
Воздухопроницаемость, min, дм ³ /м ² с	70	105	113	72

Однако выявлено, что использование трехграммовых ламелей на станке Dornier приводит к значительному снижению воздухопроницаемости ткани – до 40%, в отдельных случаях по ширине полотна значения воздухопроницаемости опускаются ниже минимально допустимого значения – 70 дм³/м²с.

Снижение воздухопроницаемости ткани при использовании ламелей объясняется изменением степени смятия нитей основы. На рис.1 представлена фотография поверхности ткани арт. 56305, на которой видно, что нити основы вплотную прилегают друг к другу и тем самым перекрывают сквозные поры. В отсутствие сквозных пор течение воздуха будет происходить через поры между филаментами комплексных нитей, поэтому незначительные изменения в степени их смятия могут привести к существенному изменению воздухопроницаемости.

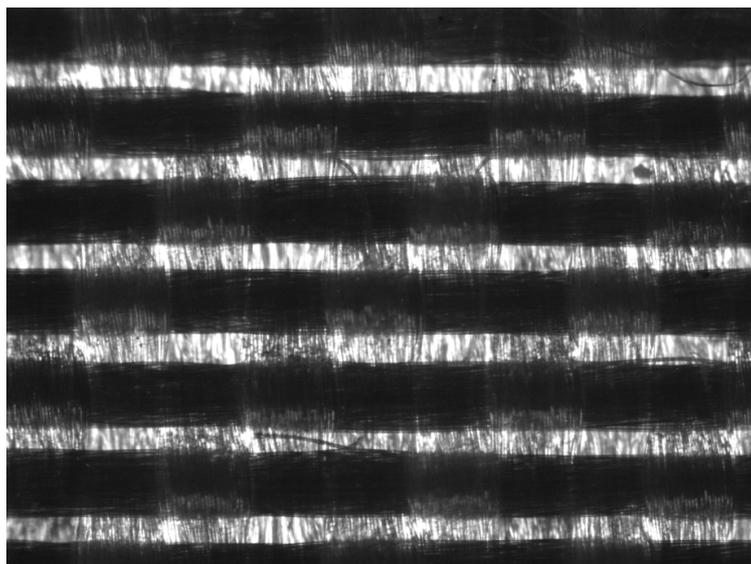


Рис. 1. Фотография поверхности ткани арт. 56305

Таким образом, становится очевидным сложившееся противоречие: с одной стороны, установлена принципиальная возможность изготовления парашютной ткани из нитей Руслан-СВМ-Н 14,3 текс на станке Dornier с воздухопроницаемостью в заданном диапазоне, а, с другой стороны, отсутствие при этом ламельного прибора существенно осложняет обслуживание станка работницей и ограничивает зону обслуживания станков.

Поэтому для определения оптимальных заправочных параметров станка Dornier, при условии наличия ламелей, предложено провести полный факторный эксперимент по плану 2^3 . Исходя из результатов предварительных исследований, в качестве варьируемых факторов были выбраны следующие заправочные параметры станка: заправочное натяжение нитей основы (X_1), плотность ткани по утку (X_2) и величина выноса зева (X_3).

В результате обработки экспериментальных данных по методике, изложенной в работе [1, с. 182-198], получено уравнение, описывающее воздухопроницаемость парашютной ткани в зависимости от заправочных параметров рапирного станка Dornier. Анализ полученного уравнения показал, что наибольшее влияние на воздухопроницаемость ткани оказывает уровень заправочного натяжения основы, а плотность по утку и величина выноса зева не оказывают существенного влияния в выбранном диапазоне значений.

Установлено, что для изготовления ткани с воздухопроницаемостью в диапазоне от 83 до 98 $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ необходимо установить заправочное натяжение равное 5 сН, плотность по утку 34 нити/см и величину выноса зева 560 мм. При этом среднее динамическое натяжение нитей основы за время образования раппорта ткани по утку составит 15-18 сН, а натяжение при прибое 60-80 сН.

Изготовленная при оптимальных заправочных параметрах ткань

полностью соответствует требованиям технических условий, что позволяет наладить ее серийный выпуск на высокопроизводительных рапирных станках фирмы Dornier.

Литература

1. *Севостьянов А.Г.* Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности / Учебник для вузов. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007. – 648 с.

НОВАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ НАТЯЖЕНИЯ НИТЕЙ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МНОГОСЛОЙНОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ТКАНИ

Сергеев В.Т., Николаев С.Д.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В работе представлены результаты исследований натяжения основных и уточных нитей в процессе выработки многослойной комбинированной ткани.

В данной работе использованы два вида нетрадиционных волокон: кварцевые и углеродные. Высокие термические и механические показатели, влаго- и хемостойкость делают возможным их применения в экстремальных условиях. Удельное электрическое сопротивление кварцевого волокна обеспечивает радиопрозрачность летательных объектов, а углеродные волокна обладают уникальным свойством – абляцией, которое широко используется для тепловой защиты космических аппаратов.

Структура многослойной ткани обеспечивает нерасслаиваемость композита при воздействии ударных нагрузок, в том числе в трансверсальном направлении. В разработанной многослойной комбинированной полой ткани (МКПТ) получено такое расположение нитей, при котором внешняя поверхность полой ткани закрыта углеродными нитями (410 текс; Урал Н/205-22×2), а внутренние слои образованы кварцевыми нитями (612 текс; КС11-68текс ×3×3) с малой величиной крутки 50-75кр/м.

Для формирования многослойной комбинированной ткани в качестве базовых переплетений выбрано сочетание сатинового переплетения с производным от полотняного (рис.1). Получение многослойной комбинированной полой ткани осуществляется за счет последовательного послойного прокладывания уточных нитей из верхнего полотна в нижнее и обратно. Определены параметры и вид нитей, структура ткани и форма тканого изделия, обеспечивающие получение многослойной комбинированной полой ткани, используемой в качестве армирующего материала многофункциональных композитов.

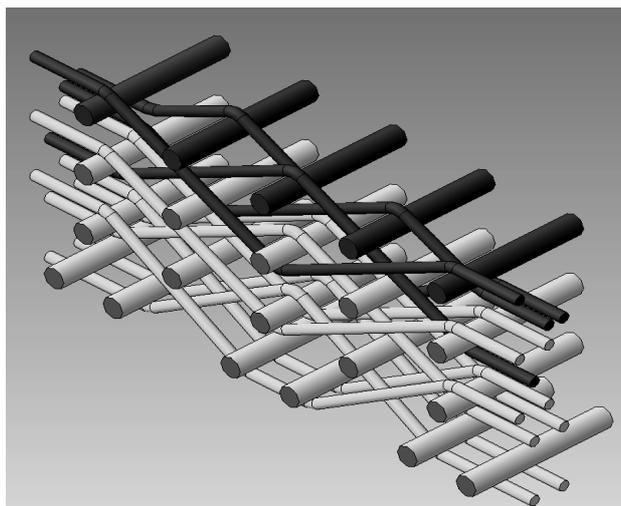


Рис. 1. Сочетание сатинового переплетения с производным от полотняного

Исследование осуществлялось с помощью разработанных датчиков натяжения одиночных и группы основных нитей, датчиков уточных нитей, положения главного вала и отсчета начала раппорта переплетения. Измерительные датчики встроены в автоматизированную информационно - измерительную систему (АИИС), которая предназначена для записи, визуализации и обработки быстропротекающих процессов в реальном времени (рис.2).

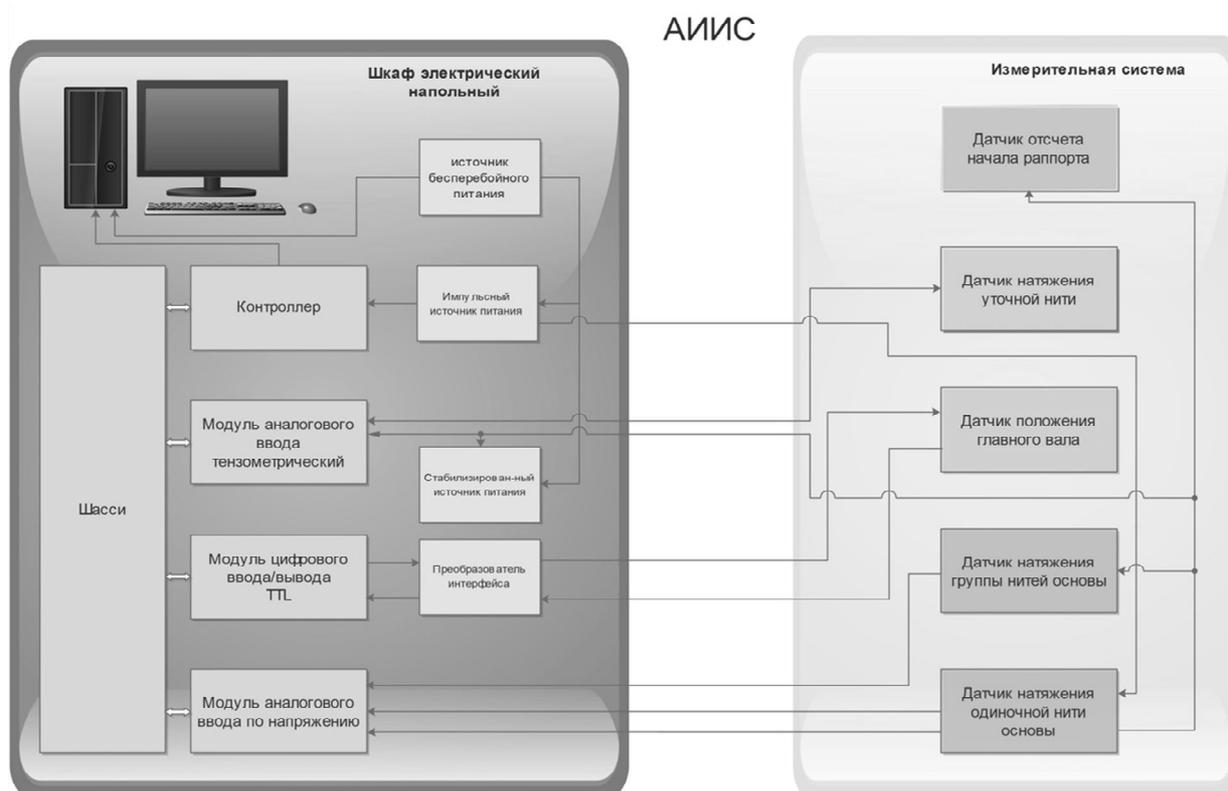


Рис. 2. Структурная схема АИИС

С помощью АИИС определены фактические значения натяжения основных нитей в полотнах и слоях многослойной комбинированной ткани, выявлено влияние вида нитей и технологических параметров заправки. Всего было поведено более 120 записей, получены диаграммы для всех основных нитей раппорта переплетения ($R_0=16$). Характер диаграмм свидетельствует о том, что натяжение основы имеет значительные колебания по величине и зависит от вида нитей и базового переплетения.

Особенностью условий формирования разработанной ткани является тот факт, что натяжение основных нитей при опускании ремиз в 2-3 раза, а в некоторых случаях в 5-6 раз больше, чем при подъеме. Натяжение при зевообразовании больше, чем при прибое. Это объясняется использованием зевообразовательного механизма закрытого типа, в котором прибой осуществляется практически при заступе.

Величина натяжения F_0 углеродных основных нитей больше, чем у кварцевых, особенно в верхнем полотне полой ткани, и достигает в среднем 75-80 сН у углеродных нитей и 15-20 сН у кварцевых нитей. Представляют интерес сведения об изменении F_0 в зависимости от расположения нитей на шпулярнике ткацкого станка. Большая разница в натяжении (при максимуме в 1-2-ом и 16-17-ом вертикальных рядах и минимуме в средних рядах) появляется из-за различной степени изгиба основных нитей при выходе со шпулярника, в направляющих скального устройства и влияния высоты подъема ремизок.

Для исследования натяжения уточных нитей (F_y) разработано измерительное устройство, смонтированное непосредственно в челнок, что обеспечило непрерывную запись диаграмм без нарушения процесса ткачества и изменения структуры ткани. При использовании его совместно с АИИС получены новые сведения о деформации уточных нитей при формировании МКПТ. В процессе исследования установлено, что F_y углеродных и кварцевых нитей по мере сматывания с уточного початка увеличивается в 2 раза при наличии периодических колебаний и существенного отличия по абсолютной величине при изменении направления полета челнока.

Анализ тензограммы F_y , показал изменения натяжения утка за каждый цикл работы ткацкого станка. Наибольшего значения (до 100 сН) F_y достигает при 180° (полет «слева-направо») и до 50 сН при 210° (полет «справа-налево»), что соответствует процессу сматывания уточной нити с початка, сопровождаемое усилением воздействия уточной нити на датчик натяжения.

Полученные результаты исследования F_y в динамических условиях ткачества могут быть использованы при оптимизации процесса выработки многослойных полых тканей различных структур.

МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРЕКОСА ПЕТЕЛЬНЫХ СТОЛБИКОВ

Щербаков В.П., Полякова Т.И., Скуланова Н.С.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Вопросы, связанные с перекосом петельных столбиков, существуют со времени появления трикотажа. Давно установлено, что причиной перекоса, который трудно устраним, является повышенная крутка пряжи или нити. Величина этой незначительности, граница крутки для трикотажной пряжи на теоретическом уровне до сих пор не определены.

Всегда надо иметь в виду, что в трикотаже даже при отсутствии внешней нагрузки в нити присутствуют внутренние крутящие и изгибающие моменты, натяжение, поперечные силы. Причиной появления сил и моментов является упругость нити, благодаря которой трикотаж существует как двумерный континуум (непрерывная сплошная среда). Нами на основе теории упругих нитей определена форма трикотажной петли, выраженная в эллиптических функциях, и разработан метод расчета ее параметров (рис.1).

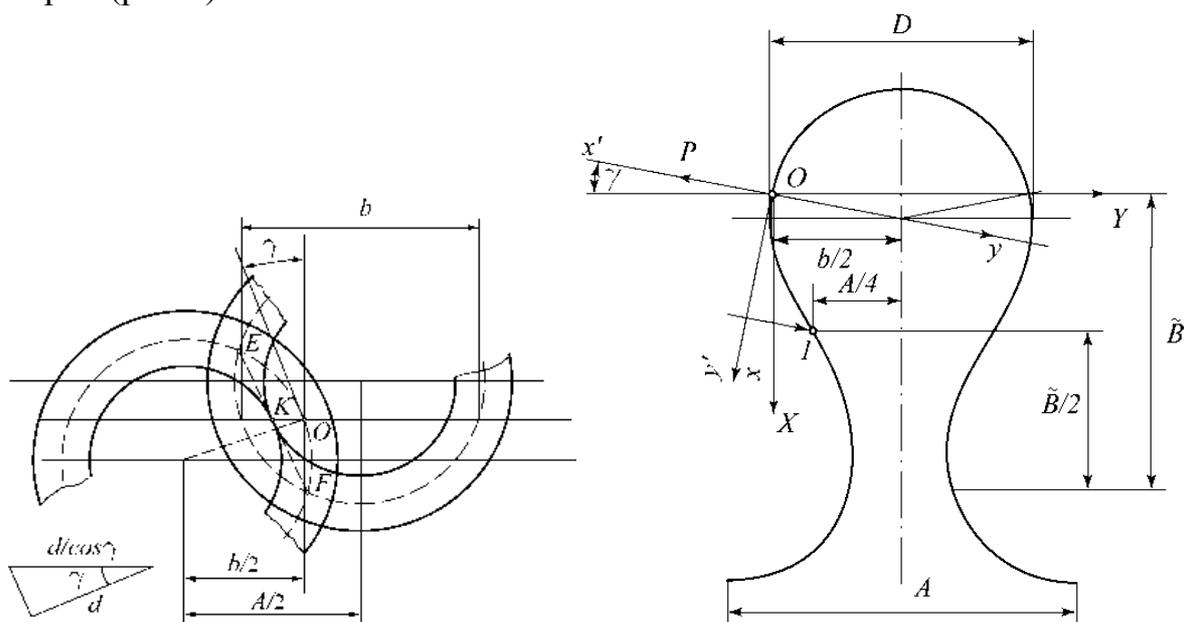


Рис.1.

Показано, что стремление деформированной при вязании упругой нити восстановить естественную форму приводит к возникновению усилий, действующих в области контакта смежных петель. Результирующей распределенных здесь сил является сила P , которая так же, как и сила трения между нитями контактирующих петель, есть результат взаимодействия двух соприкасающихся петель. В ходе решения вычисляются значения силы P , угла γ между P и направлением петельного ряда, длины l нити меж-

ду игольной и платинной дугами (этот участок петли обычно называют палочкой, хотя его форма не прямолинейная, а, как уже отмечалось, выражается в эллиптических функциях). Величина P определяет натяжение нити длиной l в петле. Только эта или подобные ей модели петли могут быть одной из основ решения вопроса о перекосе петельных столбиков.

Далее рассматривается вопрос об устойчивости упругой нити, находящейся под действием приложенных к ее концам растягивающих сил и скручивающих моментов. В ходе предыдущего решения вычислена длина участка петли (на рис. 1 это двойная длина упругой линии OI), на концах которого приложены натяжение нити T и крутящие моменты $M_{кр}$ (рис. 2).

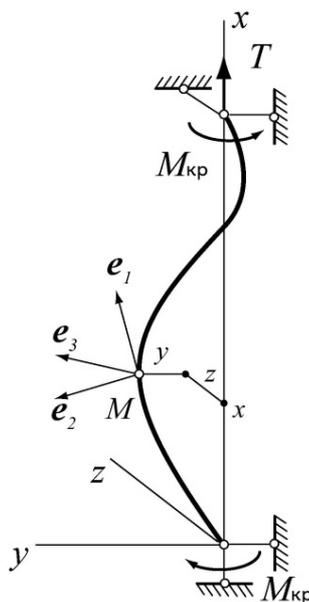


Рис. 2.

Натяжение нити между игольной и платинной дугами определяется упругими свойствами нити, геометрией петли и находится с помощью полученного решения: $T = P \sin \gamma$.

Внутренний крутящий момент определяется круткой пряжи K и жесткостью при кручении B . Относительный угол закручивания, т.е. угол взаимного поворота двух сечений, отнесенный к расстоянию между ними, равен $\theta = 2\pi K$. Крутящий момент в пряже $M_y = B\theta$. Определение жесткости нити при кручении проведено методом крутильного динамометра. Идея метода основана на сравнении крутящего момента эталонного элемента с равновесным моментом исследуемой нити.

Для критического крутящего момента, за которым прямолинейная форма теряет устойчивость, получено выражение

$$M_{\text{крит}} = 2\sqrt{TH + \frac{\pi^2 H^2}{l^2}}.$$

Сравнивая величины внутреннего крутящего момента в пряже M_y и критического крутящего момента $M_{\text{крит}}$, получаем условие прямолинейной формы равновесия

$$\sqrt{TH + \frac{\pi^2 H^2}{l^2}} \leq \pi BK.$$

Таким образом, анализ устойчивости сводится к определению таких соотношений между натяжением T нити в петле, жесткостью нити при кручении B , жесткостью нити при изгибе H , длиной участка нити l , соединяющего игольную и платинную дуги, круткой K нити, при которых выполняется написанное условие.

В случае шерстяной пряжи с круткой $K = 560$ кручений на метр опытное значение крутящего момента равно $M_y = 0,565$ сН·мм. При натяжении растянутого и скрученного участка петли длиной $l = 1,5$ мм величина критического крутящего момента составляет

$$M_{\text{крит}} = 2\sqrt{TH + \frac{\pi^2 H^2}{l^2}} = 2\sqrt{0,199 \cdot 0,2 + \frac{\pi^2 \cdot 0,2^2}{(2 \cdot 1,5)^2}} = 0,579 \text{ сН} \cdot \text{мм}.$$

Верхней границей крутки, обеспечивающей равновесную структуру трикотажа, является $K_{\text{крит}} = \frac{M_{\text{крит}}}{2\pi B}$. В данном случае $K_{\text{кр}} = 961$ кр/м.

Особенностью текстильных нитей является увеличение их жесткостных характеристик, особенно жесткости при кручении, по мере увеличения крутки. Нами для аппроксимации кривой принята экспоненциальная функция $B(K) = b_0 e^{bK}$. С учетом изменения жесткости B по мере изменения крутки все критические характеристики устойчивости нити должны быть скорректированы.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ НИТЕЙ ОСНОВЫ НА СНОВАЛЬНОЙ МАШИНЕ ZM-F-1800/1000DNC В УСЛОВИЯХ ООО «КАМЫШИНСКИЙ ТЕКСТИЛЬ»

Трифопова Л.Б.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Россия

В текстильной промышленности в последнее время особое внимание уделяется качеству тканей. В свою очередь качество готовой ткани определяется качеством сырья и полуфабрикатов. Например, обрывность на ткацких станках вызывает образование пороков ткани, тем самым, снижая ее сортность, а, следовательно, и качество. Поэтому очень важно контролировать качественные показатели пряжи на всех переходах ткацкого производства, в данном случае в сновальном цехе.

Для того чтобы процесс снования пряжи удовлетворял предъявляемым к нему требованиям, необходимо научиться прогнозировать и управлять технологическим процессом снования.

В настоящее время на Камышинских текстильных предприятиях устанавливаются современные сновальные машины фирмы «Karl Mayer», имеющие более высокую скорость переработки нитей. Поэтому задача моделирования процесса снования является особенно актуальной.

В связи с этим был проведен анализ натяжения хлопчатобумажной пряжи по зонам сновальной машины в условиях сновального отдела przygotowательного цеха ткацкого производства ООО «Камышинский Текстиль» на сновальной машине ZM-F-1800/1000DNC немецкой фирмы «Karl Mayer», перерабатывающей хлопчатобумажную пряжу линейной плотностью 29 текс. Все вычисления были произведены с использованием программ на ЭВМ в программной среде MathCad и программы moskv.bas, выполненной на языке Q-basic.

В данной работе была рассмотрена возможность использования методов приближения функций Стирлинга, Лагранжа, Ньютона, Бесселя для разработки моделей, описывающих напряженно-деформируемое состояние основных нитей на сновальной машине. Анализ эффективности использования интерполяционных полиномов при математическом моделировании технологического процесса заключался в нахождении среднего квадратического отклонения между экспериментальными значениями натяжения нитей и теоретическими, представленными в табл. 1 [1,4].

Таблица 1

Среднеквадратическое отклонение натяжения нити в процессе снования, полученное с помощью различных методов приближения функций

Среднеквадратическое отклонение	Метод приближения функций			
	Бесселя	Ньютона	Лагранжа	Стирлинга
	2,22	1,19	1,24	2,64

Таким образом, наиболее эффективным методом для математического моделирования технологического процесса снования является метод моделирования технологического процесса снования с помощью интерполяционного полинома Ньютона, так как значение среднеквадратического отклонения при нем минимальное.

Далее для оценки уровня повреждаемости нитей по ширине, высоте и глубине заправки при переработке их на сновальном оборудовании в условиях работы przygotowательного отдела ткацкого производства был проведен анализ напряженно-деформированного состояния нитей с использованием критерия длительной прочности Москвитина, рассчитывающегося по реальному закону нагружения нитей для процесса снования [2,3].

После определения повреждаемости нитей с использованием критерия длительной прочности Москвитина было установлено, что наиболь-

шую повреждаемость имеют нити в зоне «натяжное устройство - направляющий рядок» и составляет 0,546, наименьшую повреждаемость испытывают нити после второго направляющего рядка со значением 0,524, разница между значениями равна 0,022.

Из полученных значений повреждаемости нитей, как по высоте, так и по ширине заправки рамки сновальной машины следует что повреждаемость нитей примерно одинаковая и колеблется в диапазоне от 0,529 до 0,531.

Таким образом, пряжа перерабатывается на сновальном оборудовании в условиях работы приготовительного отдела ткацкого производства в зоне повышенного риска с повышенной обрывностью. В этой зоне повреждаемости обрывность увеличивается в 2 раза. Поэтому следует пересмотреть технологический процесс снования и установить такой режим, где повреждаемость нитей будет минимальной.

В ходе работы были сделаны следующие выводы:

1. Установлено, что наибольшей эффективностью при описании технологического процесса снования обладает метод Ньютона, т.к. значение среднеквадратического отклонения между экспериментальными значениями натяжения нитей и теоретическими минимальное и равно 1,19.

2. Определен уровень повреждаемости нитей при переработке их на сновальном оборудовании в условиях работы приготовительного отдела ткацкого производства с использованием критерия длительной прочности Москвитина, который менялся в диапазоне от 0,524 до 0,546.

4. Проведен сравнительный анализ полученных значений повреждаемости нитей, в результате которого было установлено:

- по глубине заправки наибольшую повреждаемость имеют нити в зоне «натяжное устройство - направляющий рядок»;
- по ширине и по высоте заправки повреждаемость нитей примерно одинаковая.

Литература

4. Назарова М.В. Эффективность использования различных полиномов при исследовании натяжения нитей по переходам ткацкого производства // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. – №2. – С. 48-50.

5. Назарова М.В. Исследование уровня повреждаемости лавсановой, комплексной и хлопчатобумажной нитей при сматывании их с бобин сомкнутой и обычной намотки при проведении технологического процесса снования // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – №5. – С. 100-102.

6. Фефелова Т.Л., Назарова М.В., Романов В.Ю. Сравнительный анализ повреждаемости нитей при сновании по высоте, ширине и глубине за-

правки сновальной машины СП-140 [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – №6. – URL: //www.science-education.ru/100-5061.

7. Николаев С.Д., Назарова М.В., Романов В.Ю. Оценка напряженности процесса снования хлопчатобумажной пряжи // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – №2. – С. 46-50.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕТОДА РАСЧЕТА НОРМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ОБОРУДОВАНИЯ В ТКАЦКОМ ЦЕХЕ ООО «КАМЫШИНСКИЙ ТЕКСТИЛЬ»

Фефелова Т.Л., Назарова М.В.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Россия

Нормирование труда представляет собой составную часть управления производством и включает установление меры затрат труда на изготовление единицы продукции или выработки продукции в единицу времени, выполнения заданного объема работ в определенных организационно-технических условиях. В процессе нормирования устанавливаются необходимые затраты и результаты труда, а также соотношения между численностью работников и количеством единиц оборудования, при которых в данных конкретных условиях наиболее эффективно используются трудовые и материальные ресурсы предприятия. Расчет производится на основе анализа производственного процесса, разделения его на части, выбора оптимальных параметров технологии и организации труда, приемов и методов выполнения работ, режимов труда и отдыха, расчетов технически, физиологически и экономически обоснованных норм, их внедрения и последующей корректировки по мере изменения организационно-технических условий.

Для расчета норм производительности труда и оборудования в ткацком цехе ООО «Камышинский текстиль» составлен алгоритм разработки нормировочной карты ткацкого станка СТБ-2-216 при выработке ткани специального назначения в соответствии с действующей в текстильной промышленности методикой.

На основе разработанного алгоритма в среде программирования MathCad была разработана программа автоматизированного расчета нормировочной карты ткацкого станка, которая обеспечивает выполнение на компьютере разнообразных математических и технических расчетов, предоставляет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами, имеет простой в освоении графический интерфейс.

Разработанный автоматизированный метод расчета норм производительности и КПВ оборудования обеспечивает выполнение следующих функций:

- расчет теоретической производительности ткацкого станка;
- расчет времени простоя станка по технологическим причинам;
- расчет времени занятости ткача выполнением рабочих приемов;
- расчет затрат времени на обслуживание рабочего места;
- расчет нормы обслуживания ткача;
- расчет коэффициента полезного времени ткацкого станка;
- расчет норм производительности ткацкого станка;
- расчет нормы выработки ткача.

Разработанная программа позволяет в короткие сроки рассчитать коэффициент полезного времени и нормы производительности ткацкого станка типа СТБ, норму обслуживания и норму выработки ткача. Программа позволяет получить выходной документ – «Нормировочная карта ткацкого станка СТБ», в котором содержатся характеристики станка и вырабатываемой ткани, входящих и выходящих паковок, организационных условий, а также расчет основных коэффициентов и норм. Причем все промежуточные необходимые численные данные хорошо визуализированы, то есть весь алгоритм расчета виден в привычной форме записи.

Литература

1. *Назарова М.В., Давыдова М.В.* О создании алгоритма автоматизированного расчета экономической эффективности работы текстильных предприятий // *Современные проблемы науки и образования.* – 2008. – 1. – С. 60-66.
2. *Назарова М.В., Давыдова М.В.* О предпосылках создания САПР текстильных предприятий // *Современные проблемы науки и образования.* – 2008. – 1. – С. 54-59.
3. *Назарова М.В.* Автоматизированный расчет технико-экономических показателей ткацкого производства // *Известия вузов. Технология текстильной промышленности.* – 2008. – 4. – С. 118-126.
4. *Назарова М.В., Фефелова Т.Л.* Разработка алгоритма расчета оптимального плана выпуска бельевых тканей на ОАО «Росконтракт-Камышин» с использованием методов линейного программирования // *Современные проблемы науки и образования.* – 2009. – 6. – С. 98-101.
5. *Назарова М.В., Бойко С.Ю., Завьялов А.А.* Автоматизированный расчет производственной программы ткацкого производства в среде MathCad // *Современные наукоемкие технологии.* – 2013. – № 11. – С. 113-115.
6. *Назарова М.В., Фефелова Т.Л., Трифонова Л.Б.* Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014660401 РФ, Расчёт норм производительности и коэффициента полезного времени бесчелночного ткацкого станка типа СТБ, заявлено 16.10.2008; опубликовано 07.10.2014.

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВРЕМЕНИ ПРЕБЫВАНИЯ ВОЛОКОН В ВЫТЯЖНОМ ПРИБОРЕ

Грачев А.В.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Движение волокон в вытяжном приборе имеет стохастический характер. Как известно, это обусловлено, прежде всего, случайностью координаты точки перехода ξ волокна (далее критическая точка) со скорости V_1 питающей пары на скорость V_2 выпускной пары даже для одинаковых волокон. Поэтому время пребывания волокна (ВПВ) в вытяжном приборе (ВП) (далее - ВПВ_ВП) является случайной величиной.

Рассмотрим модель для расчета числовых характеристик ВПВ_ВП. Примем, что волокна распрямлены. Под ВПВ_ВП для одиночного волокна будем понимать время, в течение которого волокно находится под контролем питающей или(и) выпускной пары. Для простейшей модели примем, что протяженность поля сил трения питающей и выпускной пар равна нулю, то есть напряжения поля сил трения имеют вид локальных всплесков. Тогда ВПВ_ВП можно трактовать как интервал времени между моментом попадания переднего (ПК) волокна на линию питающего зажима до момента попадания заднего конца(ЗК) волокна на линию зажима выпускной пары.

На участке $[0, x_1=L]$ волокно движется со скоростью V_1 (x - текущая координата переднего конца, отсчитываемая от линии питающего зажима). На участке $[x_1, R]$ движение волокна четко не определено (R -разводка ВП). Таким образом, если ввести понятие "волокна, движущиеся со скоростью V_1 " или кратко множество "медленные волокна"(ВМ), то степень уверенности, что волокно на участке $[x_1=L, R]$ относится к ВМ носит убывающий характер от единицы до нуля. Такая трактовка позволяет применить понятие нечеткого множества для описания принадлежности волокон к множеству "медленных" и "быстрых" волокон (ВБ). Принадлежность волокна к множеству ВМ на участке $[0, x_1=L]$ определяется числом 1 ("функция принадлежности" $\mu_1(x) = 1$). Для участка $[x_1=L, R]$ функция принадлежности $\mu_1(x)$ имеет убывающий характер от единицы до нуля. Для ВБ $\mu_2(x)$, наоборот, носит возрастающий до единицы характер.

В приведенной выше трактовке $\mu_1(x)$ и $\mu_2(x)$ можно рассматривать формально как правую и соответственно левую функции распределения. Тогда плотность вероятности $f_\xi(\xi)$ для критической точки определится на основе дифференцирования функции принадлежности

$$f_\xi(\xi) = -\frac{d\mu_1(x)}{dx} .$$

Таким образом, для описания движения волокон можно использовать понятие нечеткого множества.

Для $L < R$ (случай 1) при протяженности зоны неопределенности на отрезке $[L...R]$ легко записать выражение для определения ВПВ_ВП τ при длине L волокна

$$\tau = a_{\xi} \cdot \xi + a_L \cdot L + a_0 ,$$

$$\tau = a_{\xi} \cdot \xi + a_L \cdot L + a_0 ,$$

где $a_{\xi} = \frac{E-1}{E \cdot V_1}$ $a_L = \frac{1}{E \cdot V_1}$ $a_0 = \frac{R}{E \cdot V_1}$, E - вытяжка, V_1 - скорость питания.

Для случая $L > R$ при наличии зоны неопределенности перехода волокон за зажимом выпускной пары на интервале $(0...L-R]$ можно получить аналогичные выражения.

При случайности ξ и L ВПВ_ВП τ будет также случайной величиной. При этом отличительной особенностью случайной величины ξ является наличие левой случайной границы, определяемой случайной длиной волокна L .

С учетом этого рассмотрим алгоритм определения среднего времени пребывания (математического ожидания) и дисперсии времени пребывания волокон в вытяжном приборе на базе 1-го случая.

Пусть длина волокон описывается дискретным распределением (на практике гистограммой) в виде пары векторов g и L . Применяя к обеим частям равенства τ операцию математического ожидания, получаем вектор математических ожиданий времени пребывания волокон для разных длин L_i , являющихся неслучайными величинами, то есть

$$\begin{aligned} M\tau_1 &= a_{\xi} \cdot M\xi_{L1} + a_L \cdot L1 + a_0 \\ M\tau_2 &= a_{\xi} \cdot M\xi_{L2} + a_L \cdot L2 + a_0 \\ &\dots\dots\dots \\ M\tau_i &= a_{\xi} \cdot M\xi_{Li} + a_L \cdot Li + a_0 \quad , \\ &\dots\dots\dots \\ M\tau_k &= a_{\xi} \cdot M\xi_{Lk} + a_L \cdot Lk + a_0 \end{aligned}$$

где $M\tau_i$ - математическое ожидание ВПВ_ВП с длиной L_i ; $M\xi_{Li}$ - математическое ожидание координаты критической точки для волокна длиной Li ; Lk - длина волокна, соответствующая разводке R .

Область изменения случайной величины ξ - $[L...R]$. Обозначим $f(\xi)$ - базовая плотность вероятности (ПВБ), используемая для описания критической точки перехода волокна со скорости V_1 на скорость V_2 . На основе

ПВБ введем ПВ $f_{\xi}(\xi)$ для критической точки, определенной на участке $L...R$.

$$f_{\xi}(\xi, L, b_1, b_2) = \frac{f(\xi, b_1, b_2)}{\int_L^R f(\xi, b_1, b_2) d\xi} .$$

Тогда
$$M\xi_{Li} = \int_{Li}^R \xi \cdot f_{\xi}(\xi, L, b_1, b_2) d\xi ,$$

где b_1, b_2 - параметры ПВБ; $M2\xi_{Li} = \int_{Li}^R \xi^2 \cdot f_{\xi}(\xi, L, b_1, b_2) d\xi$ - второй момент;

$$D\xi_{Li} = M2\xi_{Li} - (M\xi_{Li})^2 - \text{дисперсия критической точки.}$$

При заданном типе базового распределения (например, нормальное) и заданных $M\xi_{Li}, D\xi_{Li}, L_i, R$ параметры b_1, b_2 определяются путем численного решения системы 2-х уравнений.

Проводя нормирование ординат гистограммы до длины $L_k=R$, имеем вектор относительных частот φl для 1-го случая.

$$\varphi l = (\varphi_1 \quad \varphi_2 \quad \dots \quad \varphi_k)^T ,$$

где
$$\varphi_i = \frac{g_i}{\sum_{i=1}^k g_i} .$$

Тогда математическое ожидание ВПВ_ВП для $L < R$

$$M\tau l = \sum_{i=1}^k M\tau_i \cdot \varphi_i = M\tau \cdot \varphi l .$$

Дисперсия ВПВ_ВП

$$D\tau_i = a_{\xi}^2 \cdot D\xi_{Li} , \quad D\tau l = M2\tau - (M\tau l)^2 ,$$

где
$$M2\tau = \sum_{i=1}^k (M\tau_i)^2 \cdot \varphi_i .$$

Рассуждая аналогичным образом, можно реализовать алгоритм вычисления ВПВ_ВП для случая $L > R$ (длинные волокна), предполагая, что критическая координата ПК волокна, выходящая за зажим выпускной линии, может иметь свою зону нечеткости.

Тогда общие числовые характеристики ВПВ_ВП можно найти на основе расчета вероятностных числовых характеристик для смеси. Математическое ожидание ВПВ_ВП и дисперсия ВПВ_ВП соответственно равны

$$M\tau = M\tau l \cdot \sum_{i=1}^k g_i + \left(1 - \sum_{i=1}^k g_i \right) \cdot M\tau 2 ,$$

$$D\tau = \left(\sum_{i=1}^k g_i \right) \cdot \left(D\tau_1 + (M\tau_1 - M\tau)^2 \right) + \left(1 - \sum_{i=1}^k g_i \right) \cdot \left(D\tau_2 + (M\tau_2 - M\tau)^2 \right).$$

Разработанный алгоритм реализован в среде MathCAD в системе автоматизированного теоретического технологического исследования (САТТИ_ВПВ_ВП), включающей кроме точечного расчета, символьный вывод алгоритма в среде MathCAD, визуализацию исходных данных, результатов исследований, использование дублирующего метода статистической имитации с возможностью перехода к другим вариантам модельного описания для рассматриваемой задачи.

САТТИ_ВПВ_ВП выполняет одновременно функцию открытой активной информационно-вычислительной технологической среды и может использоваться в учебном процессе, включая дистанционное обучение.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА НАПРЯЖЕНИЯ СЖАТИЯ ПРОДУКТА В ЭЛАСТИЧНОМ ЗАЖИМЕ ВЫТЯЖНОГО ПРИБОРА ЛЕНТОЧНОЙ ДВУХПОЛЬНОЙ МАШИНЫ

Федорова Н.Е., Сценуржинская З.Р.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В технологии прядения важное значение имеют методы оперативно-го расчета сил, действующих на волокна в зонах обработки на технологическом оборудовании.

Типичный механизм машин – взаимодействующие между собой эластичный валик и цилиндр, которые соприкасаются по образующей и прижаты друг к другу нагрузкой. Между валиком с эластичным покрытием и металлическим цилиндром в сжатом состоянии находится волокнистый продукт. Результаты обработки этого продукта существенно зависят от распределения сжимающей нагрузки (напряжения) в зажиме. Это напряжение наряду с напряжением промежуточного поля сил трения предопределяет силы, действующие на волокна, и их поведение (движение) в вытяжных приборах, а также неровноту по толщине продукта после вытягивания, прочность и другие его показатели.

Цель исследования состояла в определении степени влияния заправочных и конструктивных параметров вытяжного прибора ленточной двухпольной машины на распределение напряжений продукта в его эластичном зажиме.

Известны расчетные методы определения напряжения сжатия в эластичном зажиме [1, 2]. В данной работе использованы результаты, полученные в работе [2], применительно к эластичному зажиму ленточной двухпольной машины [3].

Математическая база программы ранее развернуто приведена в рабо-

те [3].

В исследовании возможно изменение поочередно или в любом сочетании конструктивных $r_{ц}$, $r_{в}$, $r_{м.о.}$, h , E и технологических γ , e , d , H , b , k параметров процесса, их можно изменять при разных значениях y . В табл. 1 приведены названия параметров и рекомендуемые интервалы варьирования данных параметров.

Таблица 1

Параметр, размерность	Название параметра	Значение параметра	Рекомендуемый шаг	Среднее значение параметра
Технологические параметры				
$T_{л}$, ктекс	Линейная плотность ленты на входе	18...25,5	1,5	22
d , мм	Диаметр ленты	21...29,5	1,5	25
k	Число лент на питании	6...10	1	8
e	Вытяжка	6...10	1	8
H , мм	Расстояние между ограничителями в вытяжном приборе	100...190	6	145
γ , мг/мм ³	Плотность продукта до вытягивания	0,0363	-	-
b	Эмпирический коэффициент	$(1,34...14) \cdot 10^5$	$12 \cdot 10^3$	-
a	Эмпирический коэффициент	-	-	-
Конструктивные параметры				
$r_{ц}$, мм	Радиус цилиндра	12...15	0,5	13,5
$r_{в}$, мм	Радиус валика	30...40	2	35
$r_{м.о.}$, мм	Радиус металлического основания валика	17...27	2	22
$n/2$, мм	Половина ширины контактной площадки валика и цилиндра	3,8	-	-
E , г/мм	Модуль сжатия эластичного покрытия	$(1,0...1,2) \cdot 10^4$	4·10	-
y , мм	Расстояние от диаметральной плоскости валика и цилиндра до рассматриваемого сечения	0...12	2	При расчете значения изменяются дискретно в автоматическом режиме

Программа позволяет получать:

а) числовые значения напряжения сжатия продукта при различных (задаваемых автоматически) расстояниях y от диаметральной плоскости валика и цилиндра;

б) график изменения напряжения сжатия $\sigma_n(y)$, представляющий собой правую половину общей эпюры распределения напряжения волокнистого продукта в эластичном зажиме.

Литература

1. *Левин А.А.* Исследование условий зажима волокнистого продукта в вытяжных парах ленточных машин. Автореф. дисс...на соиск. учен. степ. канд.техн. наук. – М.: МТИ, 1974.

2. *Капитанов А.Ф., Трускова Н.В., Зайцева Н.Н.* Напряжения сжатия продукта в эластичном зажиме вытяжного прибора. //Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 1999. – №5. – С.28-31.

3. *Люсова Н.Е.* Разработка метода автоматизированного проектирования технологического режима приготовления гребенной ленты. Автореф. дисс...на соиск. учен. степ. канд.техн. наук. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2003.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫХОДА ПРЯЖИ, ОБРАТОВ И ОТХОДОВ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ПРЯЖИ В ХЛОПКОПРЯДЕНИИ

Бондарчук М.М.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Одной из основных задач технологического процесса прядения является удаление из перерабатываемого хлопкового волокна пороков и сорных примесей, а также пуха и пыли.

В камеры отходов технологического оборудования вместе с указанными пороками и сорными примесями попадает определенное количество прядомых волокон.

В соответствии со стандартом ОСТ 17-88-86 отходы подразделяются по номерам в соответствии с видом, характеристикой и местом выделения.

Наряду с отходами, удаляемыми через камеры машин, в технологическом процессе получается некоторое количество обратов в виде рвани полуфабрикатов. Обраты по своим свойствам подобны исходному сырью, а по степени чистоты даже превосходят его.

Обраты после незначительной предварительной обработки используются на данном предприятии в своей исходной смеси.

Отходы, удаляемые через камеры очищающих машин, и шляпочный очес после очистки и разрыхления могут быть использованы в качестве

компонентов сортировок для приготовления продукции других видов или для реализации.

Отходы по своим свойствам отличаются от исходной смеси повышенным содержанием пороков волокон, коротких волокон и сорных примесей. Исключение составляет мычка, получаемая на прядильных машинах, которая представляет однородную, разрыхленную и очищенную от пороков и сорных примесей волокнистую массу.

Мычка с кольцевых прядильных машин представляет однородную, разрыхленную и очищенную от пороков и сорных примесей волокнистую массу, с меньшим содержанием коротких волокон, выделенных на машинах агрегата разрыхления, очистки и смешивания и при чесании, в том числе гребнечесании.

Мычка из камер пневмомеханических прядильных машин состоит из массы волокон с наличием пороков волокон и мелких сорных примесей органического происхождения от переработки хлопковых волокон 0, I, II и III сортов разных типов. Массовая доля пороков и сорных примесей 7...8%, а из камер, проработавших несколько часов без обрывов, может достигать 30% и более.

Мычка с пневмомеханических прядильных машин после обработки может использоваться в своей сортировке или в сортировке для выработки пряжи большой линейной плотности.

Количество и качество отходов зависят:

- от свойств волокон исходного сырья (доли коротких волокон – пуха, доли пороков волокон и сорных примесей, влажности волокон и др.);
- системы прядения (количества технологических переходов, массы паковок полуфабрикатов и пряжи, степени автоматизации управления технологическими процессами и вспомогательными операциями);
- от плана прядения (заправочных параметров оборудования);
- от назначения пряжи (требований, предъявляемых к качеству пряжи в отношении разрывной нагрузки, равномерности, чистоты и др.).

К сожалению, существующие нормативы выхода оборотов и отходов, приводимые в литературе [1, с.23, 24], [2, с. 29...45], соответствуют уровню эффективности технологии хлопкопрядильного производства отечественных предприятий в последней четверти XX века. Современная техника и технология, характеризующаяся более высоким уровнем технологической и экономической эффективности, обеспечивает лучшее использование сырья и обуславливает необходимость применения других, более экономичных нормативов выхода оборотов и отходов.

Для разработки нормативов выхода оборотов, отходов в хлопкопрядении используют методы: 1) расчетный; 2) экспериментальный; 3) метод наблюдений; 4) статистический.

Расчетный метод основан на математической зависимости заправочных параметров и нормообразующих элементов, соответствующих достиг-

нугому высокому уровню технологических способов обработки сырья, обеспечивающему экономичное использование этого сырья.

Экспериментальный метод используется при нормировании технологических отходов, выделяемых на машинах агрегата рыхления, очистки и смешивания (РОС), чесальных и гребнечесальных машинах, результаты опытных работ по соответствующей сортировке.

Метод наблюдений используется для определения величин, входящих в формулы расчета норм отходов. Наблюдения проводятся при нормальных технологических условиях процесса и передовых приемах и методах обслуживания оборудования и использования сырья. Число наблюдений не должно быть менее 20, а по отдельным элементам нормативов, отражающих массовые потери (масса мычки, колечек, нити, теряемой при смене початка или ликвидации обрывов и т.п.), не менее 50. В общем случае используемое число наблюдений должно обеспечить статистический результат с квадратической неровнотой измерений, не превышающей 10%.

Статистический метод или метод регламентирования величин, входящих в расчет норм, на основе экспертной оценки или устойчивых статистических данных применяется тогда, когда в связи с неустойчивостью результатов наблюдений и зависимости их от кратковременно действующих факторов нельзя использовать другие методы.

В литературе [3, с. 23...36], [4, с. 28...45] приведены нормы выхода оборотов и отходов в прядильных производствах, выпускающих пряжу разного назначения из волокон хлопка разного типа (тонковолокнистого и средневолокнистого), из смесей волокон хлопка и химических, разного способа формирования пряжи кардного кольцевого и кардного пневмомеханического способов прядения, меланжевого прядения при холстовом питании чесальных машин.

Выход оборотов и отходов j -го вида в i -й зоне, машине, обеспечивающей более эффективную очистку волокнистого материала по сравнению с эффективностью очистки по технологии, для которой разработаны нормативы выхода отходов в справочной литературе, можно ориентировочно планировать, используя соотношение [5, с. 6].

$$Y_{ij(н)} = Y_{ij(с)} \frac{P_{ij(с)}}{P_{ij(н)}},$$

где $Y_{ij(н)}$ и $Y_{ij(с)}$ – планируемый выход отходов i -го вида в j -й зоне очистки машиной новой (н) и старой (с) технологии, %;

$P_{ij(н)}$ и $P_{ij(с)}$ – массовая доля пороков волокон и сорных примесей в отходах i -го вида j -й зоны очистки, %.

Примеры использования методов определения показателей выхода оборотов, отходов приведена в табл. 1.

Таблица 1

Примеры использования методов определения показателей выхода
обратов, отходов

Вид обратов, отходов	Условия образования обратов и отходов	Метод нормирования или проектирования
Орешек и пух трепальный	Технологический процесс	Экспериментальный
Рвань настила	Чистка пневмопровода при забивании	Наблюдения
Пух подвальный, трубный, с фильтров	Технологический процесс	Экспериментальный
Окрайка	Прессование на хлопкоза- водах, условия транспор- тировки, упаковки и хра- нения	Статистический
Подбор крашеного хлопко- вого волокна	Крашение и промывка во- локна	Статистический
Рвань настила	Изменение сортировок, чистка пневмопровода	Наблюдения
Рвань ленты	Лабораторные испытания, обрыв в зоне питания, об- рыв в зоне выпуска ленты, лабораторные испытания	Расчетный
Орешек и пух чесальный	Технологический процесс	Экспериментальный
Очес кардный (шляпочный)	Технологический процесс	Экспериментальный
Пух с чесальных палок	Технологический процесс	Экспериментальный
Рвань ровницы	Обрыв, лабораторные ис- пытания, смена ставки в питающей рамке прядиль- ной машины	Расчетный
Мычка	Обрыв	Расчетный
Колечки	Обрыв	Наблюдения
Путанка	Обрыв, лабораторные ис- пытания	Расчетный
Пух	Технологический процесс	Статистический
Подметь	Подметание пола, обма- хивание и чистка машин	Статистический

Таким образом, в работе предложена методика разработки и методы определения нормативов выхода отходов в хлопкопрядении. Предложена обобщенная формула для расчета выхода обратов и отходов в долях массы переработанной исходной смеси.

Литература

1. Борзунов И.Г., Бадалов К.И. и др. Прядение хлопка и химических волокон. М.: 1984.

2. Денисова Н.Ф., Сорокина Г.С. Организация, планирование и управление хлопкопрядильным производством. М.: 1985.

3. Справочник по хлопкопрядению. Под ред. В.П. Широкова, Б.М. Владимиров, Д.А. Поляковой. М.: 1985.

4. Справочник «Отходы хлопчатобумажной промышленности». Полякова Д.А., Алленова А.П., Ганеман Е.К. и др. М.: 1990.

5. Бадалов К.И., Бондарчук М.М. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Проектирование выхода пряжи, отходов и оборотов при выработке пряжи в пневмопрядении». М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2009.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЕЙ СИЛ ТРЕНИЯ ВЫТЯЖНОГО ПРИБОРА ЛЕНТОЧНОЙ МАШИНЫ

Федорова Н.Е.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Цель данного исследования - изучение влияния загрузки питания машины и скорости выпускной пары вытяжного прибора на распределение удельных статических и динамических сил трения волокон в поле вытягивания.

Неровнота полуфабриката и пряжи, возникающая, в частности, в процессах многократного вытягивания на ленточных машинах, является одной из главных причин снижения эффективности технологии, так как образуются дополнительные отходы, снижается производительность труда, ухудшаются свойства пряжи. Неровнота от вытягивания является следствием определенной функции движения волокон в вытяжном приборе.

Функция движения волокна обусловлена исключительно соотношением статических (сдерживающих) и динамических (ускоряющих) сил, действующих на волокно в определенном месте вытяжного прибора [1].

Распределения сил трения вдоль поля вытягивания неравномерно, так как они генерируются рабочими органами разной геометрической формы, и поверхности рабочих органов обладают разными свойствами. Волокна в поле вытягивания образуют мычку. Рабочие органы сжимают волокнистую мычку неравномерно, при этом в разных сечениях поля вытягивания число волокон, имеющих разные скорости, непостоянно. На поля сил трения существенное влияние оказывают заправочные параметры вытяжного прибора, что требует изучения этого влияния.

Рассмотрено девять типов контактов, различающихся по природе и по свойствам контрпар, а с учетом того, что силы, действующие в ряде контактов, могут быть как ускоряющими (динамическими) – d , так и сдерживающими (статическими) – s , число типов контактов возрастает до пятнадцати [2].

Рассмотрены зависимости для расчета действующих на волокно ускоряющих, так и сдерживающих сил, которые содержат два слагаемых, одно из которых учитывает силы трения между волокнами в центральной области, а другое – в периферийной. В соответствии с этим необходимо учитывать вероятность принадлежности волокна к центральной и периферийной области, вероятность контактирования волокна с быстро или медленно движущимися волокнами, а также эмпирические коэффициенты, характеризующие статическое или динамическое трение.

В используемые [3] аналитические зависимости входят следующие параметры: напряжение сжатия, число контактов волокон друг с другом и с поверхностями рабочих органов, эмпирические коэффициенты, характеризующие фрикционные взаимодействия контрпар, вероятностные характеристики процесса, углы охвата игл волокном, углы геодезического отклонения. Эти параметры необходимо определить для расчета сил, действующих на волокна в поле вытягивания.

Количество волокнистого материала, поступающего в вытяжной прибор (загрузка питания) увеличивает или уменьшает силы трения. В пространство между иглами помещается, соответственно, большее или меньшее количество волокнистого материала. Загрузку на питание оценивают суммарной линейной плотностью лент.

Объектом исследования являлась лента линейной плотностью 24 ктекс, выработанная из мериносовой шерсти 20Iсз. Параметры процесса вытягивания: вытяжка 6,7; разводка 30,5 мм; нагрузка на выпускную пару 3000 Н; расстояние между ограничителями лент 110 мм.

В результате были получены зависимости, которые характеризуют изменение ускоряющих и сдерживающих сил, приходящихся на 1 мм волокна в поле вытягивания. Возможны варианты моделирования технологического процесса при изменении загрузки питания и увеличении скорости выпуска.

Литература

1. *Капитанов А.Ф.* Теоретическое обоснование и разработка способа модификации фрикционных свойств волокон в процессах прядения: Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук. – М.: МГТА, 1996.

2. *Капитанов А.Ф.* 2. Фрикционные процессы в прядении. Ч.2 – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2006.

3. *Люсова Н.Е.* Разработка метода автоматизированного проектирования технологического режима приготовления гребенной ленты: Автореф. дис. ... на соиск. учен. степ. канд.техн.наук. – М.: МГТУ, 2003.

ГЕОМЕТРИЯ СКРУЧЕННОЙ ПРЯЖИ В РАСЧЕТАХ ИЗМЕНЕНИЯ ДЛИНЫ ПРИ КРУЧЕНИИ

Щербаков В.П., Грачев А.В., Скуланова Н.С.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

При кручении нити, ровницы, пряжи геометрическую модель крученого продукта можно представить в форме полых прямых круговых цилиндров радиуса r , в которых волокна расположены по винтовым линиям с постоянным шагом h (рис. 1).

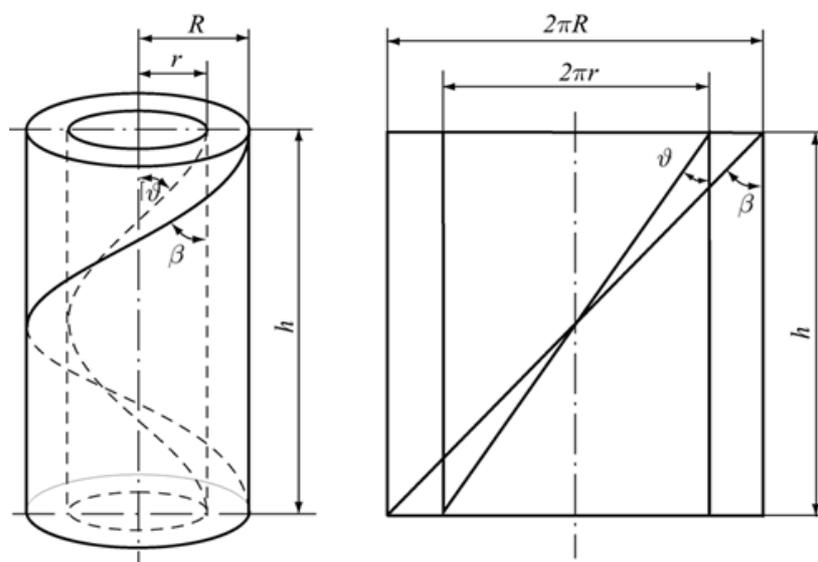


Рис. 1. Геометрическая модель волокна в нити

Шаг винтовой линии не зависит от текущего радиуса нити и определяется круткой нити $K_1 = \frac{1}{h}$. Угол подъема винтовой линии, т.е. угол между касательной к винтовой линии и образующей цилиндра равен ϑ . В одиночной нити радиуса R угол подъема внешнего волокна равен β . Из рис. 1 следует $\operatorname{tg} \vartheta = \frac{2\pi r}{h}$ или $\operatorname{tg} \vartheta = 2\pi r K_1$. Длина волокна дается формулой

$$s = \sqrt{h^2 + (2\pi r)^2} = \sqrt{1 + (2\pi r K_1)^2} h.$$

Длина крученого продукта меньше нескрученного, и в прядении приняты различные показатели скрученности нити, характеризующие изменение длины при кручении: укрутка нити u , коэффициент укрутки k_y , усадка при скручивании y [2]. Уравнения наматывания для ровничных, прядильных и крутильных машин, машин для производства химических волокон так же, как и мотальные механизмы этих машин, построены с учетом k_y . Знание величины укрутки нужно для точного расчета производи-

тельности прядильных и крутильных машин, так как эти расчеты делаются обычно по длине мычки или длине нескрученной нити. Кроме того, примем во внимание и увеличение при кручении основной характеристики в текстильной технологии – линейной плотности. Ниже будет показано, что при скручивании аппаратной шерстяной пряжи линейной плотности 124,5 текс в два сложения толщина пряжи становится равной не $124,5 \times 2$ текс, как обычно и принимается, а 273 текс, т.е. увеличивается на 24 текс по сравнению с $124,5 \times 2 = 249$ текс. Как одиночная, так и скрученная нить используются для изготовления ткани, трикотажа или других текстильных материалов. Одним из основных параметров при проектировании любого волокнистого материала является линейная плотность нити, образующей этот материал. Геометрические, механические, физические и другие свойства нитей и полотен во многом определяются линейной плотностью. Изготовление пряжи в любой системе прядения определяется планом прядения, в котором вычисляются параметры полуфабрикатов, в том числе и линейная плотность. И если на последнем переходе указывается величина вытяжки E на прядильной машине, то при отношении $T_{\text{ровницы}}/E$ получаем линейную плотность не пряжи, а волокнистой ленточки, выходящей из вытяжного прибора. Уже при кручении и последующем наматывании линейная плотность увеличивается. В полной мере это может быть отнесено к пневмопрядению.

Рассмотрим упругую нить с круговым поперечным сечением, нагруженную по торцам двумя моментами. Двумя поперечными сечениями выделим из нити элемент длиной dz , а из него двумя цилиндрическими поверхностями с радиусами r и $(r + dr)$ – элементарное кольцо, показанное на рис. 2.

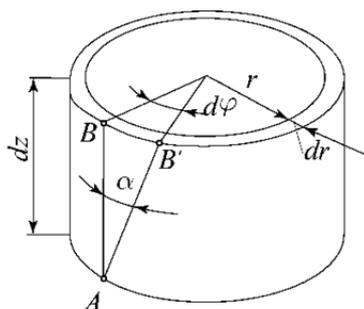


Рис. 2. Кручение элемента нити

Верхнее торцевое сечение поворачивается при кручении относительно левого на угол $d\varphi$. Образующая цилиндра AB поворачивается при этом на угол α и занимает положение AB' . Перемещение BB' $du = rd\varphi$, и в то же время $du = dz \operatorname{tg} \alpha$. Следовательно, $\frac{d\varphi}{dz} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{r}$. Отношение $\frac{d\varphi}{dz} = \theta$ называется относительным углом закручивания и представляет собой угол взаимного поворота двух сечений, отнесенный к расстоянию между ними

(угол θ соответствует относительному удлинению $\frac{\Delta l}{l}$ при растяжении).

Тогда получаем $\theta_1 = \frac{d\varphi}{dz} = 2\pi K_1$.

При скручивании двух и более нитей ось каждой из них превращается в пространственную кривую. Мерой отклонения кривой от плоской формы является первая компонента Ω вектора Дарбу, называемая кручением кривой, или второй кривизной. Если скручиваются две нити одинакового диаметра $2R$, то ось любой нити расположена на воображаемом цилиндре диаметра $2R$ по винтовой линии с углом подъема α . Кручение этой линии равно $\Omega = \frac{1}{R} \frac{\sin 2\alpha}{2}$. Угол α определяется формулой

$\operatorname{tg} \alpha = 2\pi R K_2$, где K_2 – вторичная крутка. Относительный угол закручивания двух сечений, расположенных на расстоянии dl друг от друга, определяется формулой $\theta_1 = \frac{d\varphi}{dl}$, а суммарный угол переписывается в форме

$$\theta = \frac{d\varphi}{dl} + \Omega.$$

Форма кривой волокна образована вращением вектора, движущегося с постоянной скоростью вдоль винтовой оси одиночной нити, и представляет собой винтовую линию, расположенную на другой винтовой линии.

Проведем расчет изменения длины одиночной нити в процессе кручения. Осевая составляющая длины волокна, расположенного на расстоянии r от центра, отнесенная к длине самого волокна, определяется из выражения: $\frac{h}{s_r} = \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi r K_1)^2}}$. Обозначим $\frac{h}{s_r} = \lambda_{1r}$. Разделим нить на цилиндрические элементы радиальной толщины dr и площадью $2\pi r dr$. Если m – число волокон, приходящихся на единицу площади сечения нити, то усреднение получаем из выражения

$$\lambda_1 = \frac{1}{\pi m R^2} \int_0^R \frac{2\pi m r}{\sqrt{1 + r^2 \theta_1^2}} dr = \frac{2}{R^2 \theta_1^2} \left(\sqrt{1 + R^2 \theta_1^2} - 1 \right).$$

Расчет длины нити после вторичного кручения аналогичен расчету для одиночной нити, но с учетом формы волокна в виде двойной винтовой линии. Обозначим постоянную величину $R\theta_1\lambda_1 = c$ и напишем квадратное уравнение $R^2\Omega^2\lambda_2^2 + 2\lambda_2(R\Omega c + 2) + c^2 - 4 = 0$, решение которого имеет вид

$$\lambda_2 = \frac{4}{\sin^2 2\alpha} \left[- \left(2 + \frac{c}{2} \sin 2\alpha \right) \pm 2 \sqrt{1 + \frac{\sin^2 2\alpha}{4} + \frac{c}{2} \sin 2\alpha} \right].$$

Приведем расчет изменения длины шерстяной аппаратной пряжи линейной плотности 124,5 текс с круткой 290 кручений на метр, скрученной в два сложения при вторичной крутке 200 кр/м. При плотности пряжи

0,5 г/см³ диаметр пряжи $d = 0,563$ мм, радиус $R = 0,282$ мм. Относительный угол закручивания $\theta = 2\pi K_1 = 1,822$ рад. Длина одиночной пряжи, отнесенная к длине нескрученного продукта $\lambda_1 = \frac{2}{R^2\theta^2}(\sqrt{1 + R^2\theta^2} - 1) = 0,942$.

Угол подъема оси одиночной нити на воображаемом цилиндре радиуса R : $\alpha = \arctg(2\pi RK_2) = 0,34$ рад. Постоянная c , входящая в формулу расчета λ_2 : $c = R\theta_1\lambda_1 = 0,483$. Окончательно относительная длина скрученной в два сложения пряжи вычисляется по предыдущей формуле при знаке «+»: $\lambda_2 = 0,858$.

Вычисления показывают, что при изготовлении скрученной пряжи 124,5×2 текс из одиночной 124,5 текс с вторичной круткой 200 кручений на метр линейная плотность скрученного продукта становится равной не 249 текс, как обычно считается, а 273,2 текс. Поэтому, чтобы получить заданную толщину 249 текс, скрученную пряжу следует вырабатывать из одиночной 114,15 текс. В свою очередь, для изготовления этой одиночной пряжи нужна волокнистая ленточка 108 текс. Что же касается одиночной пряжи 124,5 текс как готового продукта, то для ее формирования должна быть волокнистая ленточка 117,2 текс.

Таким образом, на прядильных машинах вытяжка E должна быть установлена не как отношение линейных плотностей питающего полуфабриката (ровницы или ленты) и пряжи, а корректироваться на толщину нескрученного волокнистого материала, выходящего из вытяжного прибора, т.е. волокнистой ленточки.

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯЖИ ВЫСОКОЙ РАВНОВЕСНОСТИ И ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Симонян В.О., Полякова Т.И.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Структура пряжи, выработанной на кольцевой прядильной машине, определяется условиями формирования пряжи на этих машинах. Известно, что пряжа на этих машинах формируется путем кручения мычки – волокнистой ленточки, с принудительной подачей ее через движущийся зажим выпускной пары в зону кручения. К условиям формирования пряжи относятся: ширина мычки - волокнистой ленточки, выходящей из зажима выпускной пары, высота треугольника кручения, соотношение между числом оборотов крутильного органа и скоростью подачи волокнистой ленточки. При кручении волокнистая ленточка наматывается сама на себя в виде спирали, причем, крайние волокна располагаются на поверхности пряжи, а средние попадают внутрь.

Закономерность деформации ленточки нарушается вследствие действия на пряжу силы натяжения, а также наличия угла охвата ленточкой поверхности переднего цилиндра. Так как в треугольнике кручения максимальное натяжение имеют крайние волокна, то они стремятся переместиться к центру пряжи. При вращении пряжи в правом направлении крайние волокна правой стороны ленточки, не имея препятствий, могут переместиться к центру, а крайние волокна левой стороны ленточки, имея препятствие огибаемой ими поверхности цилиндра, в большинстве случаев попадают на наружную поверхность пряжи. Чем шире волокнистая ленточка, тем выше вероятность таких отклонений от закономерного движения волокон. Экспериментальные исследования подтверждают, что волокна, располагаясь в пряже по спирали, изменяют угол наклона и расстояние от оси пряжи. Эти перемещения не имеют случайный характер, а отражают реальную разницу в напряжениях волокон в процессе формирования пряжи. Следовательно, пряжа имеет сложноштопорную структуру, характеризующуюся закономерным перекрещиванием отдельных пучков волокон, расположенных вдоль оси пряжи по спирали с переменным шагом.

Направление спирали и деформация волокон одинаковы по всему сечению пряжи. Так как волокна в пряже напряжены и под действием сил упругости стремятся вернуться в первоначальное положение, структура пряжи неустойчива. Нагрузка пряжи вдоль ее оси приводит к перемещению витков и появлению раскручивающего момента сил в плоскости поперечного сечения пряжи. Ослабление натяжения приводит к образованию сукрутин и мелких петель.

При растяжении пряжи напряженное состояние волокон в сечении пряжи различно. В центре пряжи оно минимально, а в наружных слоях максимально. Таким образом, прочностные характеристики пряжи определяются характеристиками волокон, расположенных в периферийных слоях.

Известно, что диаметр пряжи зависит от ее линейной плотности [2, с. 79-80]:

$$d_{\text{пр}} = \frac{2\sqrt{T}}{\sqrt{\pi\gamma 1000}} ; K = \frac{\alpha_T}{\sqrt{T}}$$

где γ – объемная плотность пряжи, α_T - коэффициент крутки пряжи.

Коэффициент крутки зависит от диаметра пряжи:

$$\alpha_T = \frac{K\sqrt{1000\pi\gamma}}{2} d_{\text{пр}}$$

Из приведенной формулы видно, что в центре пряжи коэффициент крутки (значит и угол кручения) равен нулю и возрастает до заправочного с приближением к наружному слою. Поэтому при растяжении пряжи основную нагрузку воспринимают наружные слои пряжи.

Одна из важных характеристик качества пряжи – коэффициент использования прочности волокон в пряже.

$$K_o = \frac{P_{\text{пряжи}}}{P_{\text{волокон}}}$$

Где $P_{\text{пряжи}}$ и $P_{\text{волокон}}$ – удельные разрывные нагрузки волокон и пряжи соответственно. В зависимости от длины, линейной плотности волокон, других характеристик сырья, линейной плотности пряжи и технологии ее выработки он составляет от 0,4 до 0,7. Одна из причин малого коэффициента использования прочности волокон в пряже является различная интенсивность крутки волокон в сечении пряжи.

В целях эффективного использования прочности волокон в пряже и обеспечения равновесности пряжи предложена принципиально новая структура пряжи – двухслойная пряжа, состоящая из сердечника, угол кручения которого близок к углу кручения наружного слоя, и периферийного слоя. Разработка двухслойной пряжи – пряжи с сердечником, имеющим коэффициент крутки близкий к коэффициенту крутки наружного слоя, позволило бы создать более устойчивую (равновесную) структуру пряжи и повысить коэффициент использования прочности волокон в пряже. Для выработки двухслойной пряжи необходимо разработать технологию производства пряжи для сердечника и технологию производства двухслойной пряжи.

В работе рассмотрены вопросы, связанные с разработкой технологии выработки двухслойной хлопчатобумажной пряжи. Работа выполнена на лабораторной кольцевой прядильной машине кафедры текстильных технологий. На базе рекомендаций [4, с.15-20] разработаны: технология выработки хлопчатобумажной пряжи малой крутки и технология выработки хлопчатобумажной пряжи повышенной крутки для сердечника и технология выработки двухслойной пряжи.

Свойства двухслойной пряжи в значительной степени зависят от свойств и характеристик сердечниковой пряжи. Так, например, сердечниковая пряжа может иметь крутку одинаковую с периферийным слоем, в этом случае сердечниковая пряжа должна быть выработана при минимально возможной крутке, поскольку при формировании двухслойной пряжи периферийный слой должен иметь крутку в соответствии с рекомендуемой в зависимости от назначения пряжи. При этом к крутке сердечниковой пряжи добавится крутка периферийного слоя. То есть сердечниковая пряжа может быть перекручена. В этом случае крутку сердечниковой пряжи можно выбрать, исходя из уровня обрывности в процессе прядения. Как показывают экспериментальные исследования, обрывность в процессе прядения имеет тенденцию роста с снижением крутки и резко возрастает при крутках менее $\frac{1}{2}$ критической крутки.

В случае, если крутка сердечниковой пряжи имеет направление противоположное крутке периферийного слоя волокон, крутка сердечниковой

пряжи может превышать критическую крутку. То есть при подготовке сердечниковой пряжи следует иметь в виду, что крутка сердечника в двухслойной пряже при этом будет равна исходной крутке сердечника за вычетом крутки периферийного слоя.

Важно, что бы и в первом, и во втором случаях крутка сердечникового слоя превышала крутку такого же слоя классической кольцевой пряжи.

При выборе крутки в этом случае следует иметь в виду, что обрывность несколько возрастает при крутках выше критической. Крутки, превышающие критическую более чем в 1,5 раза, могут привести к значительным затруднениям при выработке двухслойной пряжи из-за повышенной неравновесности и образования сукрутин.

В любом случае режимы выработки сердечниковой пряжи должны необходимо устанавливаться в области устойчивого прядения.

Для выработки пряжи малой крутки для сердечника были решены такие задачи как снижение неровноты пряжи и снижение натяжения пряжи в процессе прядения [3, с. 52-61] (подбор бегуна, увеличение диаметра патрона). На лабораторной кольцевой прядильной машине была выработана кардная хлопчатобумажная пряжа малой крутки линейной плотностью 24 текс из ровницы линейной плотностью 600 текс.

Для выработки двухслойной пряжи была разработана технологическая схема линии заправки лабораторной кольцевой прядильной машины для выработки двухслойной пряжи. Изготовлены необходимые элементы подачи сердечниковой пряжи. Показана принципиальная возможность выработки двухслойной хлопчатобумажной пряжи: выработаны опытные образцы сердечниковой пряжи малой крутки и двухслойной пряжи линейной плотностью 48 текс.

Испытания пряжи показали, что удельная разрывная нагрузка двухслойной пряжи на 10% выше удельной разрывной нагрузки однослойной (классической) кольцевой пряжи при одинаковой крутке. Причем неровнота по разрывной нагрузке двухслойной пряжи составила 12%, что существенно меньше неровноты по разрывной нагрузке контрольной однослойной пряжи (18,5%). Контрольная, однослойная пряжа и двухслойная пряжа были выработаны из одной ровницы. Технологические параметры заправки кольцевой прядильной машины (вытяжка, крутка, разводки, нагрузки на валики) для выработки контрольной пряжи использовались те же, что и при выработке двухслойной пряжи.

Относительное разрывное удлинение двухслойной пряжи (6,9 %) выше относительного разрывного удлинения однослойной пряжи (5,4 %) при одинаковой крутке. Гипотеза о значимости этой разницы не отвергается с доверительной вероятностью 95%.

Ассортимент двухслойной пряжи может быть очень широк. Это не только пряжи разной линейной плотности, но и тип, и характеристики волокон, используемых для сердечника и периферийных слоев.

Двухслойная пряжа может быть выработана на кольцевых прядильных машинах, приспособленных для производства армированной пряжи, например, на кольцевой прядильной машине Riter K-45, на которой обеспечивается точная подача сердечниковой пряжи в створ выпускной пары кольцевой прядильной машины.

Литература

1. *Севостьянов А.Г., Осьмин Н.А., Щербаков В.П. и др.* Механическая технология волокнистых материалов / Учебник для ВУЗов. – М.: Легпромбытиздат, 1989.
2. *Щербаков В.П.* Прикладная и структурная механика волокнистых материалов: монография. – М.: «Тисо Принт», 2013.
3. *Симонян В.О., Галкин В.Ф., Тарасов В.Л.* Методические указания по разделу Хлопкопрядильное производство по дисциплине «Техника и технология отрасли». – М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина, 2011.

МЕТОД СОЗДАНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПРОГРАММЕ M1

Бояринцева И.В., Лукин А.С., Строганов Б.Б.

**Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г.Разумовского, Россия**

Предложенный метод позволяет создавать в программе M1 контуры деталей сложных форм независимо от структуры и параметров конкретного изделия и использовать их многократно для изделий, например, разной трикотажной структуры, в том числе и адаптируя контур под линейные параметры конкретного трикотажного изделия [1]. Для создания формы используют окно «Редактор покроя» в панели «Форма», при нажатии которого, появляется окно с таблицей параметров новой формы по всем участкам (рис.1).

Параметры детали можно вносить в сантиметрах, что удобно для адаптации формы к полотну любой структуры, изменяя только показатели плотности по горизонтали и вертикали в программе. При внесении параметров формы в сантиметрах невозможна коррекция линий вручную, если этого требует сложность линий конструкции, так как редактор линий остается неактивным.

При внесении параметров детали в петлях, программист привязывает форму к конкретному переплетению, редактор линий остается активным, есть возможность редактирования наклонных и кривых линий, предусмотренных конструкцией.

В редакторе покроя можно прописать наименование детали, плотности полотна по горизонтали и вертикали, технические особенности вязания детали:

- сбавки и прибавки: их вид (по одной петле или ступенями, величину ступени), модуль сбавки или прибавки, соответствующие переплетению, длину петли на участках сбавок и прибавок;

- кромки полотна: ширину кромки в петлях, длину петли в кромке, вид переплетения в кромке;

- создавать подпрограммы формы, что позволяет вносить дополнительные особенности формы, такие как горловина, рельеф или разрез, в которых также прописывают все параметры, модули, местоположение участка в основной форме.

В редакторе покроя можно строить программу как симметрично (зеркально), так и ассиметрично, что удобно для построения формы деталей любой сложности.

После того, как через редактор покроя конструкция детали построена, можно приступить к построению самого узора.

Для этого в левом верхнем углу экрана выбирают значок нового узора . На экран выйдет окно (рис.2). В этом окне присваивают:

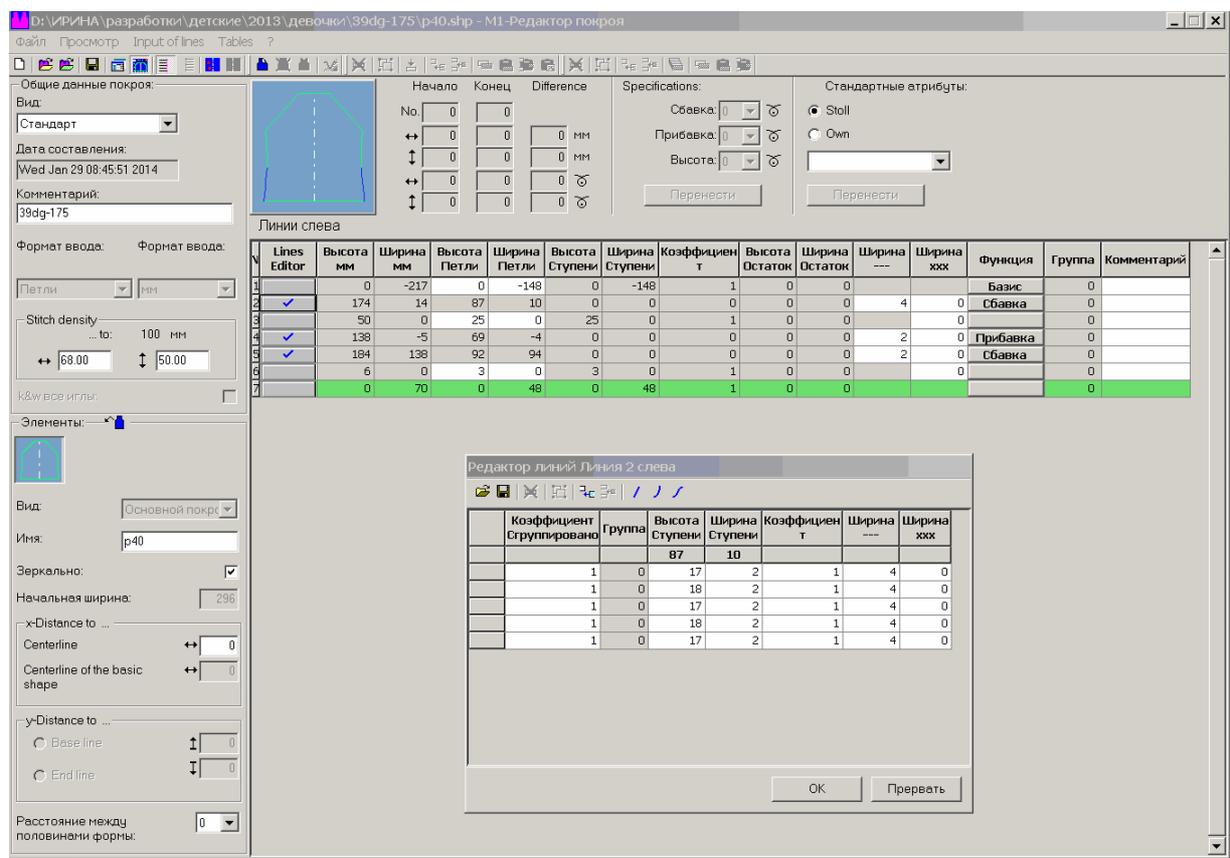


Рис. 1. Окно редактора покроя

- имя новому узору;
- прописывают количество петельных столбиков и рядов (больше, чем в форме, которую будут открывать в этом узоре);
- выбирают вид переплетения в панели выбора - стандартный: полный ластик [2-4], изнаночные петли глади, лицевые петли глади или через проводник в модулях любой другой, предусмотренной моделью;
- Выбирают оборудование (класс машины, класс головки иглы, количество игл в игольнице, соответственно модели машины);
- Заработок (продолжение вязания лентой, либо заработка новой детали с применением гребенки);

В окне выбирают программу Sintral, если в полотне присутствуют раппорты по петельным столбикам или модуль, при наличии или отсутствии эластичной нити в заработке детали.

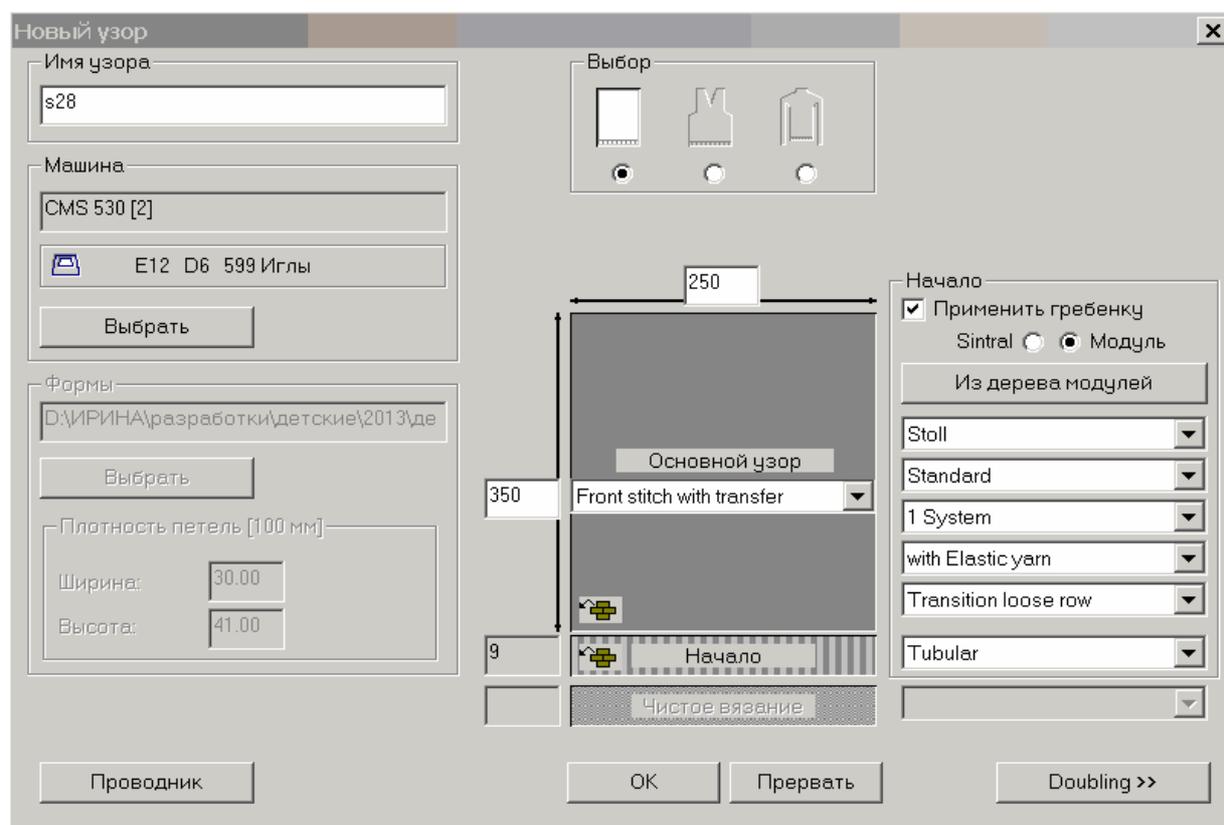


Рис. 2. Окно новый узор

Затем нажимают «ОК» и открывается технический вид нового узора. По усмотрению программиста, можно открыть узор в символьном и трикотажном видах и произвести изменения. Достоинством рассмотренного метода является его оперативность. Очевидно, что производство необходимых изменений в форме изделия, а также параметров сбавок и прибавок легче и быстрее произвести в редакторе форм, нежели каким-либо еще другим методом. Кроме того, созданную форму можно многократно ис-

пользовать и для создания других изделий иной трикотажной структуры, избегая затраты времени на внесение данных скорости, длины петель и т.д., а также сокращает вероятность ошибок, обусловленных человеческим фактором.

Литература

1. Инструкция по эксплуатации узорообразующего устройства STOLL M1, Version number: 3.2 Н. STOLL GmbH & Co. KG, Germany, 2005. – P.1033.

2. *Кобляков В.А., Лукин А.С.* Некоторые особенности моделирования структуры трикотажа: учебное пособие – М.: Экон-информ, 2013. – 111 с.

3. *Кобляков В.А., Лукин А.С.* Sintral-управление процессом вязания: производственно-практическое издание – М.: Экон-информ, 2014. – 250 с.

4. *Строганов Б.Б.* Современные кругло- и плосковязальные машины: учебное пособие – М.: Наука, 2008. – 287 с.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Аккузина Н.В., Лукин А.С., Строганов Б.Б.

Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г.Разумовского, Россия

В настоящее время уже никого не надо убеждать, что трикотажно-швейные предприятия нуждаются в системе автоматизированного проектирования изделия. Остается только решить: какую именно САПР выбрать для конкретного производства? Многие разработчики предлагают больше десятка различных САПР конструирования одежды. Рассмотрим основные достоинства и недостатки некоторых систем, опираясь на информацию, полученную от разработчиков.

Чертежные средства у всех систем практически одинаковы, но ведущие САПР отличаются большим разнообразием полезных команд и современным дизайном. В некоторых системах не очень удобный пользовательский интерфейс или отсутствуют стандартные полезные функции.

В системе **ASSYST** треть экрана занимает полоса инструментов, имеющая три ряда серых одноцветных кнопок с надписями, с такими же серыми выпадающими меню, в которых можно запутаться. В раскладке нет возможности разложить лекала вручную, все лекала раскладываются автоматически.

В системе **PAD System** основной акцент ставится на трехмерном проектировании. Но, в отличие от других систем проектирования изделий, манекеном здесь является некая объемная абстракция, отдалённо напоминающая реальную человеческую фигуру. Конечно, основные человеческие

пропорции соблюдены, но столь сильное упрощение виртуального манекена вызывает сомнение в целесообразности трехмерного модуля.

Американская система **GERBER** активно используется в России. В ней присутствуют инструменты, интуитивно понятные конструктору. Например, средство обкатки двух контуров, для определения разности длин, удобное средство для одновременного редактирования проймы и оката. Неизвестно, насколько это корректно, но происходит в интерактивном режиме с любыми указанными линиями. К недостаткам можно отнести то, что Gerber первоначально был написан под DOS и в настоящее время переводится под Windows. Раскладка и градация лекал уже полностью переведены, а вот конструирование еще не совсем. Поэтому в новой версии нет макросов, которые были в старой. Gerber AccuMark – это инструмент конструктора, включающий в себя все стандартные функции САПРов, и характерные только для этой системы функции, повышающие продуктивность работы специалиста. Модуль раскладки достаточно эффективен, легко адаптируется под характер производства. Наличие конвектора позволяет интегрировать модели, разработанные в других системах САПР. Единая база данных позволяет легко структурировать данные независимо от масштаба предприятия.

Во французской системе **LECTRA** удобен механизм связи лекал с конструкцией, из которой они выделены. При изменении в конструкции автоматически корректируются лекала. Обратный процесс пока невозможен. Существует автоматизация процесса создания лекал с использованием существующих моделей и шаблонов. Программу можно модернизировать путем подключения новых модулей, она с легкостью адаптируется под изменчивые процессы производства.

Испанская система **INVESTRONICA** имеет достаточно удобный интерфейс, но по мнению специалистов, менее удобный, чем у двух предыдущих фирм. Данная система автоматизированного проектирования весьма распространена, её принято считать одной из самых развитых и функциональных. Имеет современный инструмент, включающий в себя основные модули для конструирования, моделирования, градации и изготовления раскладок. К системе имеется разработанный автоматизированный настольный и раскройный комплекс. Система достаточно проста в освоении и открыта для сопряжения с различными форматами.

Немецкая система **GRAFIS** имеет обычный интерфейс, но при запуске имеется возможность выбора одной из десятка методик построения базовых основ. В системе можно записывать собственные макросы и методики. Система основана на элементах параметризации построений. При разработках на основе встроенных методик конструирования отпадает необходимость в градации лекал, так как размерная типология и, соответственно изменчивость размерных признаков по размерам и ростам, уже заложены в саму систему, и параметры конструкции на любой размер про-

считывается автоматически. Алгоритмизация процесса построения позволяет вносить изменения в комплект лекал по более упрощенной схеме. Необходимо внести изменения в базисную деталь, и производные лекала корректируются соответственно.

Российская система **АССОЛЬ** отличается тем, что разработана на основе универсальной чертежной среды AutoCAD — продукта компании Autodesk. Благодаря этому, она обладает наиболее дружелюбным интерфейсом и, пожалуй, самым широким выбором инструментов. Кроме того, в системе проектирования изделий реализованы очень удобные макросы. Например, на любую индивидуальную или типовую фигуру можно параметрически задать и построить базовую основу для плечевой либо поясной одежды. Все параметры построения редактируются и сохраняются для дальнейшего использования. Также есть макросы построения воротников, линий рельефов, различных рукавов: реглан, полуреглан, цельнокройный. Конструктор имеет возможность вмешаться в макрос, чтобы выбрать, к примеру, форму линии.

Проведённый анализ систем автоматизированного проектирования изделий показывает, что при выборе системы необходимо учитывать эффективность всего цикла получения изделия от его конструирования до получения готовых раскладок и возможности дальнейшего автоматизированного раскроя.

Литература

1. *Кобляков В.А. Лукин А.С.* Некоторые особенности моделирования структуры трикотажа: учебное пособие – М.: Экон-информ, 2013. – 111 с.
2. *Кобляков В.А., Лукин А.С.* Sintral-управление процессом вязания: производственно-практическое издание – М.: Экон-информ, 2014. – 250 с.
3. *Строганов Б.Б.* Современные кругло- и плосковязальные машины: учебное пособие – М.: Наука, 2008. – 287 с.

О КОНСТРУКЦИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ И ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ДЕТСКОЙ ОБУВИ

Дашкевич О.А., Вихрова Л.А., Костылева В.В.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В России производством детских товаров занимаются более 1200 предприятий, а более 5 тысяч предприятий сферы торговли имеют ассортимент исключительно из детских товаров. Внутренний рынок, по данным министерства промышленности и торговли, в последние несколько лет растет. Предложив для индустрии отдельную Стратегию, Минпромторг определил в ней три основополагающие задачи. Первой является увеличение на рынке доли детских товаров отечественного производства. Часть новых производств, по решению министерства, войдет в перечень приоритетных проектов, которые получают государственную поддержку. В рамках одного из таких проектов кафедра художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи выполняет исследования совместно с ЗАО «МОФ «Парижская Коммуна». При решении задачи мы исходим из того, что обувь является ключевым звеном, определяющим не только состояние стоп, но и всего организма в целом. Поэтому обратимся к опыту некоторых известных фирм - производителей детской обуви.

С 2000 года отечественный производитель ортопедической и анатомической обуви для детей ТОТТО (www.totto-spb.ru – официальный сайт) предлагает неплохой выбор. Ортопедическая малосложная обувь (как ее называют производители ТОТТО) оказывает профилактическое воздействие, предупреждая деформации детских стоп. Ассортимент обуви характеризуется привлекательным соотношением цены и качества.

Детская ортопедическая обувь российской марки ORTEK (www.ortekmed.ru - официальный сайт) производится совместно с Американской компанией GEV Associates LTD. Обувь ORTEK выполнена из натуральных материалов и предназначена для профилактики и лечения плоскостопия, а также вальгусной или варусной установки стоп детей. Вся детская ортопедическая обувь ORTEK делится на профилактическую (анатомическую) и лечебно-профилактическую (ортопедическую) со съемной стелькой - супинатором и рекомендуется как здоровым детям, так и детям, имеющим вальгусную или варусную деформации стопы. Особое место занимает лечебная обувь - сандалии и туфли с высокими жесткими

берцами, сконструированные специально для использования с индивидуально подобранными стельками.

Под этой маркой предлагается широкий ассортимент профилактической (анатомической), лечебно-профилактической (ортопедической) и лечебной обуви как для детей, так и для взрослых. Однако, по отзывам покупателей, она быстро теряет внешний вид, более «грубая» с точки зрения эстетики.

Современная ортопедическая детская обувь марки М.Е.Г.А Orthopedic, произведенная в Турции, рекомендуется врачами-ортопедами. Качественная, с минимальным использованием внутренних швов, обувь М.Е.Г.А Orthopedic (фирма выпускает анатомическую и профилактическую ортопедическую обувь), имеет современную инновационную тест-систему. Она предназначена для предварительной самодиагностики стоп ребенка и установления выраженности любых возможных дефектов формирования стопы. Подошва обуви этой марки дифференцирована на шесть сегментов (рис.1). Наблюдая за динамикой стирания подошвы, можно определить наличие деформации или патологии в развитии стопы. На основе картин истирания по сегментам рекомендуется соответствующая корректировка положения стопы. Самодиагностика стоп осуществляется через 2-3 недели с начала носки обуви. Родителям необходимо отметить сегменты подошвы, которые подвержены более сильному истиранию.



Рис. 1. Сегменты подошвы

Сегмент № 1 - ребенок ортопедически здоров, патологий не выявлено.

Сегмент № 2 - у ребенка наблюдается динамика плоскостопия, и свидетельствует о риске развития болезни. Ортопедическая обувь М.Е.Г.А Orthopedic совместно с физическими упражнениями и массажем может

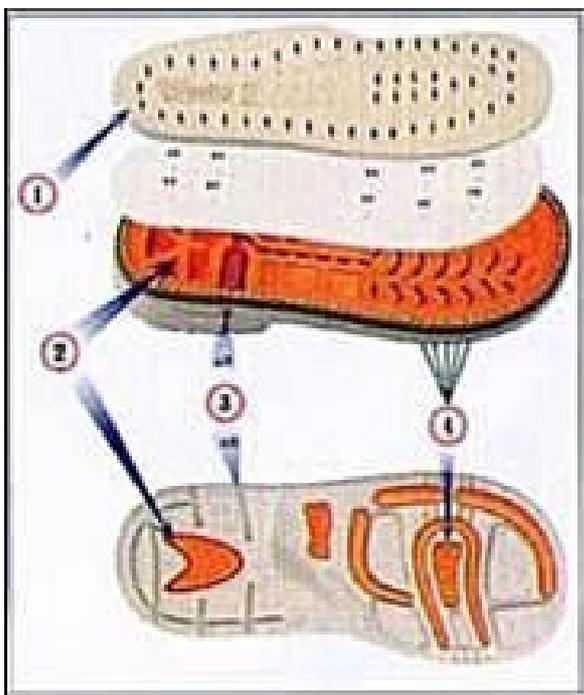
способствовать предотвращению плоскостопия. Рекомендуются консультации врача-ортопеда.

Сегменты №№ 3, 4 - у ребенка имеет место плоскостопие. Об этом свидетельствует изгиб стопы внутрь, называемый плоско-вальгусная деформацией стопы.

Сегменты №№ 5, 6 - у ребенка наблюдается косолапость. Об этом свидетельствует изгиб стопы наружу, называемый варусной позицией. Требуется консультация квалифицированного врача-ортопеда. Вся обувь предполагает использование индивидуальной стельки.

Обувь М.Е.Г.А Orthopedic, по мнению потребителей, отличают качество, долговечность без потери внешнего вида и ортопедических характеристик; разнообразие моделей, минимальное число внутренних швов, мягкие подкладочные материалы, возможность вложения стельки.

Турецкая компания Орсетто ORSETTO (www.orsetto2000.ru - официальный сайт) также является одним из известнейших производителей качественной ортопедической детской обуви. В производстве ортопедической обуви используются только натуральные высококачественные материалы. Во всех моделях обуви Орсетто Orsetto (кроме сандалий) съемная стелька, это удобно при необходимости ее замены. Интересной особенностью обуви данной марки является система подошвы «FOUR(4) SYSTEMS».



1 – Ортопедическая анатомически правильная кожаная стелька итальянского производства «Valfussbett» на полиуретановой основе обеспечивает беспрепятственное проникновение воздуха.
2 – Система Shok Absorber, смягчающая удары в области пятки.
3 – Воздушная система, с помощью, которой теплый влажный воздух поглощается и выходит из подошвы через боковой канал.
4 – Гибкая термоподошва с функцией поддержки стопы в области пальцев и каблук Томаса. Сегодня компания Орсетто (Orsetto) разрабатывает и выпускает две линии детской обуви: Orsetto Ortopedic и Орсетто — «защита от влаги и холода» с мембраной ORSETTO TEX».

Рис. 2. Система подошвы «FOUR(4)SYSTEMS»

Линия Orsetto Ortopedic характеризуется:

1. Плотной фиксацией голеностопного сустава;
2. Системой, смягчающей удары на пятки;

3. Наличием жёсткого формованного задника, который обеспечивает устойчивость и корректное формирование свода стопы;
4. Наличием специального клапана «комфорт», который позволяет ноге «дышать»;
5. Термоподошвой со свойствами удобной растяжки.

Линия Орсетто «защита от влаги и холода»: рассчитана на температуру от 0°C до -30°C, снижает эффект от резкого перепада температуры, укомплектована специальной мембраной Orsetto-Tex.

Обувь турецкой фирмы ORTOPEDIA (www.ortopedia-obuv.ru – официальный сайт) отвечает всем требованиям, которые предъявляются к детской обуви. Детская обувь Ortopedia изготавливается из натуральной кожи и других материалов высокого качества. В конструкциях предусмотрен супинатор и ортопедический каблук Томаса, а также антибактериальная стелька. Обувь изготавливается в соответствии с требованиями ТУ 8820-037-53279025-2004 "Обувь ортопедическая"; классифицируется по общероссийскому классификатору продукции ОК 005-95, как малодетская ортопедическая - код ОКП 882680; школьная ортопедическая - код 882580. Обувь торговой марки Ortopedia применяется для профилактики плоскостопия и постоянной носки при плоско-вальгусном плоскостопии. Широкий ассортимент зимних моделей как из кожи, так и мембранных материалов, хорошее качество, антибактериальная стелька делают обувь торговой марки Ortopedia привлекательной для покупателей. Таким образом, даже такое краткое представление продукции некоторых производителей детской обуви свидетельствует о том, что в центре внимания находятся прежде всего ее здоровьесберегающие свойства.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА БАКЦИД ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ КАЧЕСТВА КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ

Бодрякова Н.П.

**Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина, Россия**

Изделия из натуральной кожи имеют значительное преимущество перед изделиями из синтетических и искусственных материалов. Это объясняется комплексом ценных свойств, обусловленных биологическим происхождением, химическим составом и гистологическим строением. Наличие в парной шкуре большого количества белков и влаги является одним из факторов, делающих кожу крайне чувствительной к разрушительному воздействию гнилостных микроорганизмов. Поэтому современные технологии переработки кожевенного сырья должны предусматривать тщательную защиту сырья на всех стадиях переработки в готовую кожу. Сущест-

вует много способов защиты шкур от пагубного воздействия микрофлоры, самым эффективным принято считать использование биоцидных препаратов. Рынок химических средств на сегодняшний день крайне широк, однако, для внедрения того или иного биоцида в современные технологии необходимо провести целый ряд исследований по изучению влияния нового антисептика на основные товарные свойства сырья, технологическую совместимость используемых химических веществ, а также учесть экологические аспекты.

На кафедре товароведения и технологии сырья животного происхождения (МГАВМиБ им. Скрябина) была проведена научно-исследовательская работа по изучению антимикробной активности препарата бакцид (ОАО «Ивхимпром, г. Иваново) для внедрения в современные технологии переработки кожевенного сырья с целью предотвращения возможных процессов микробной порчи.

С учетом положительных результатов лабораторных исследований, была продолжена работа по испытанию биоцида бакцид при консервировании шкур крупного рогатого скота в производственных условиях ОАО «Мясокомбинат «Филоновский». Для этого были сформированы две партии яловки тяжёлой. В дальнейшем: Партия 1 – контрольная (стандартное мокросоление), Партия 2 – опытная (мокросоление с использованием препарата бакцид 0,3% от массы сырья).

Для кожевенного производства наиболее важно, чтобы использование биоцида при консервировании не влияло на изменение товарных свойств и позволило получить сырьё, отвечающее требованиям технической документации. Чтобы оценить влияние бакцида на шкуры крупного рогатого скота при консервировании мокросолением врасстил, провели сравнительную оценку товарных свойств контрольной и опытной партий (табл.1).

Ввиду того, что достоверность разницы между партиями незаконсервированного сырья по массе, площади, толщине оказалась недостоверной, партии считали однородными по основным товарным свойствам.

Таблица 1

Товарные свойства контрольной и опытной партий яловки тяжёлой до и после консервирования ($\bar{x} \pm m_x$, $n = 10$)

Масса, кг		Площадь, дм ²		Толщина, мм	
Партия 1	Партия 2	Партия 1	Партия 2	Партия 1	Партия 2
До консервирования					
29,60±0,93	28,60±1,07	369,10±5,45	369,50±6,50	4,80±0,13	4,90±0,12
После консервирования					
27,00±0,96	25,60±1,44	345,90±5,65	349,70±6,40	4,30±0,14	4,50±0,14

$P \leq 0,95$

Как известно, любой метод консервирования способствует уменьше-

нию массы, площади и соответственно толщины сырья. По окончании консервирования сравнили изменения, произошедшие в сырье двух исследуемых партий. Было установлено, что средняя масса сырья партии 1, законсервированного по стандартной методике, уменьшилась на 2,6 кг. Средняя масса по партии 2, законсервированной с добавлением бакцида, снизилась на 3 кг. Средняя площадь шкур контрольной партии снизилась на 23 дм², опытной – на 20 дм². Среднее значение толщины сырья контрольной партии снизилось на 0,5 мм, опытной – на 0,4 мм. Важно отметить, что после консервирования мокросолением сухим посолом между контрольной и опытной партиями по изученным товарным свойствам: массе, площади и толщине – изменений не выявлено, так как разница между средними значениями статистически обработанных данных оказалась недостоверной.

Важными свойствами кожевенного сырья являются также химический состав и гистологическая структура. Результаты химического анализа образцов шкур контрольной и опытной партий показали, что по процентному содержанию влаги они удовлетворяют требованиям ГОСТ 13104–77 (46-48%). Разница в показателях белковых, жировых, минеральных веществ по двум партиям находится в пределах ошибки.

При изучении гистосрезов образцов контрольной и опытной партий сырья выявлена недостоверная разница в показателях толщины эпидермиса, сосочкового и сетчатого слоёв дермы.

Таким образом, проведённые эксперименты однозначно свидетельствуют о том, что использование бактерицидного средства бакцид в консервирующей смеси не влияет на химический состав и гистологическую структуру сырья.

Одна из основных задач исследований заключалась в оценке устойчивости сырья к воздействию микроорганизмов. С целью изучения антимикробного эффекта от применения бакцида при консервировании шкур были созданы условия для ускорения протекания гнилостных процессов в сырье, оптимальные для развития микроорганизмов (температура 22-25⁰С и влажность 80-95%). Далее оценили качество сырья по показателю микробиологической безопасности.

Согласно полученным данным, за четыре недели хранения общее микробное число в контрольной группе возросло в 37 тысяч раз. Что касается образцов шкур опытной группы, то общее микробное число до закладки сырья на хранение было ниже, чем в контрольной группе, и за экспериментальное время хранения микробная обсемененность увеличилась только в 171 раз. Количественное содержание микроорганизмов в не обработанных биоцидом образцах оказалась в 11 тыс. раз больше микробного загрязнения сырья, законсервированного в присутствии бакцида, что свидетельствует о выраженном антимикробном эффекте использованного средства.

Таким образом, при идентичном химическом составе и гистологиче-

ской структуре, при одинаковых условиях хранения степень обсемененности двух групп образцов различна. Использование консервирующей смеси с добавлением биоцида бакцид позволяет сохранять степень микробной чистоты сырья приблизительно на одном уровне в течение всего экспериментального времени хранения.

Так как сырьё, обработанное биоцидом бакцид при консервировании, лучшим образом защищено от повреждения микроорганизмами, возникновение при хранении в сырьё партии 2 таких пороков, как прелины, подсочины, плесневение и загнивание сведены к минимуму.

ПРИМЕНЕНИЕ ТИПОВЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ФОРМЕННОЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ И БЫТОВОЙ ОДЕЖДЕ

Ботезат Л.А., Никитко Н.И.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Повышению эффективности создания рационального ассортимента способствует унификация требований к проектированию одежды, предназначенной для различных видов деятельности. При этом важна разработка концепции ассортимента как исходной базы для повышения экономичности его формирования.

Для удовлетворения комплекса потребительских свойств, проявляемых в процессе эксплуатации одежды, а также уменьшения уровня сложности проектного задания следует оптимизировать разработку и выбор проектно-конструкторских решений (ПКР). Речь идет о возможности разработки и использования корпоративных норм и требований к стилю и конструктивным особенностям различной форменной специальной и бытовой одежды.

Цель исследования — разработка принципов формирования ПКР одежды различного назначения на основе выделения общих рациональных конструктивных элементов.

Объектом исследования являются модели и конструкции мужских утепленных курток специального и бытового назначения.

Задачи исследования:

- оптимизировать ассортимент мужской одежды на предприятии путем улучшения ее конструктивных свойств при использовании унифицированных деталей и узлов;
- разработать конструкции и конструкторскую документацию на модели форменной специальной и бытовой одежды на основе оптимизации выбора ПКР.

В процессе выполнения работы установлено, что для оптимизации выбора ПКР целесообразна разработка модели-прототипа, отражающей

наилучшие показатели качества, которые следует предусмотреть в проектируемом изделии.

Поскольку в ряде случаев позиционирование фирменного стиля и знаков отличия в форменной специальной одежде не требуется (например, для работников специальных охранных структур), видимых отличий обычной одежды от форменной не наблюдается. При этом важно использовать критерии выбора и оценки ПКР, которые помогли бы не только оценить, но и определить принадлежность модели-аналога к определенной категории по назначению.

В качестве критериев для оценки ПКР приняты объединенные в группы гигиенические, эргономические, эксплуатационные и экономические показатели одежды. При этом было решено, что, если варианты ПКР сопоставляемых моделей-аналогов совпадают по одной из указанных групп критериев, анализ продолжается для последующих групп показателей.

Модели-аналоги, для которых не наблюдается совпадения ПКР, снимаются с дальнейшего анализа и считаются оригинальными, с ярко выраженным назначением.

Если для ряда моделей-аналогов критерии оценки по всем группам совпадают, то при создании модели-прототипа для проектирования возможно использование одних и тех же типовых элементов.

К общим гигиеническим показателям, характеризующим качество как бытовой, так и всех видов специальной одежды, отнесены микроклимат под одеждой, тепловое состояние организма человека, масса изделия и др.

Поскольку эргономическая группа критериев оценки и выбора ПКР состоит из антропометрического соответствия одежды телу человека в связи с выполняемыми функциями, а также субъективной и объективной оценки физиологических показателей, были выделены варианты моделей фирменного специального и бытового назначения, для которых примерно одинаковые доминирующие требования к эргономике.

В соответствии с указанными требованиями был проведен общий и избирательный анализ ранее созданных моделей-аналогов мужских утепленных курток (разработанных для промышленности, а также перспективные коллекции, представленные в направлениях моды). Оценка свойств моделей-аналогов осуществлялась с использованием экспертного метода.

Выявлялась возможность взаимного использования ПКР отдельных конструктивных элементов курток фирменного специального и бытового назначения. С этой целью выделены общие технические решения отдельных элементов конструкции для модели-прототипа будущего изделия, имеющие полное совпадение по проектным решениям. Таковыми являются: прямой силуэт, рубашечный покрой, варианты дополнительных типовых членений основных деталей и конструктивно-декоративных элемен-

тов, застежка центральная на тесьму-«молнию» с защитной планкой; съемный капюшон; эластичный шнур на капюшоне и трикотажные манжеты для регулирования и фиксирования размеров.

Модель-прототип будущего изделия была использована для разработки эскизных предложений новых моделей мужских курток.

Выполненная работа показала, что применение типовых элементов в новом функциональном осмыслении в форменной специальной и бытовой одежде улучшает комфортность носки и способствует повышению экономичности проектно-конструкторских разработок.

ПЛЕНОЧНЫЕ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПЛАСТИЗОЛЕЙ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Власенко Е.А., Бокова Е.С.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В настоящее время пленочные радиопоглощающие материалы широко используются для изготовления защитной одежды и чехлов технического назначения от воздействия электромагнитного излучения. Такие материалы обладают лёгкостью, эластичностью и не вызывают дискомфорт при контакте с человеком. Для изготовления пленочных радиопоглощающих материалов особый интерес представляют крупнотоннажные полимеры, которые используются для производства эластичных пленок и искусственных кож. К таким полимерам относится пластифицированный поливинилхлорид (ПВХ). Поливинилхлорид, как и большинство полимеров, является диэлектриком, поэтому для обеспечения радиотехнических характеристик в материал на его основе вводят электропроводящие наполнители различной химической природы.

Пластизольные технологии переработки ПВХ дают возможность получения пленок разной степени жёсткости: жесткие, мягкие, сверхмягкие. При этом содержание пластификатора в них варьируется от 40 до 100 мас.ч. на 100 мас.ч. ПВХ. Наиболее предпочтительными для введения и равномерного распределения в полимерной матрице электропроводящих наполнителей являются пластизоли с низкой вязкостью, содержание пластификатора в которых не ниже 70 мас.ч. на 100 мас.ч. поливинилхлорида.

Цель работы – исследование влияния содержания пластификатора и наполнителя на радиофизические свойства пленочных радиопоглощающих материалов.

В качестве объектов исследования использовали пленки толщиной 0,8 - 1,0 мм на основе ПВХ марки Лаковил РВ-1704 пластифицированного диоктилфталатом (ДОФ). Пленки изготавливали по пластизольной технологии, содержание ДОФ – 70 и 100 мас.ч. на 100 мас.ч. поливинилхлорида. Для обеспечения эффективного поглощения пленки модифицировали уг-

леродным волокном марки УГЦВ-1 длиной 5 ± 1 мм. Содержание углеродного волокна варьировалось от 0,25 до 1,25 мас.ч на 100 мас.ч. ПВХ с шагом 0,25 мас.ч. Пленки получали путем нанесения на стекло раклея 1 мм. Желирование осуществляли при температуре 175 °С в течение 7 мин.

Для определения радиофизических характеристик полученных пленок проводили измерения коэффициента отражения с использованием измерителей коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) панорамных с оконечной нагрузкой волноводного тракта в виде согласующих рупорных антенн. При измерении коэффициента отражения пленки размещали на металлической подложке, расположенной перпендикулярно относительно падения электромагнитной волны.

Частотные характеристики коэффициента отражения исследуемых пленочных радиопоглощающих материалов представлены на рис. 1, 2.

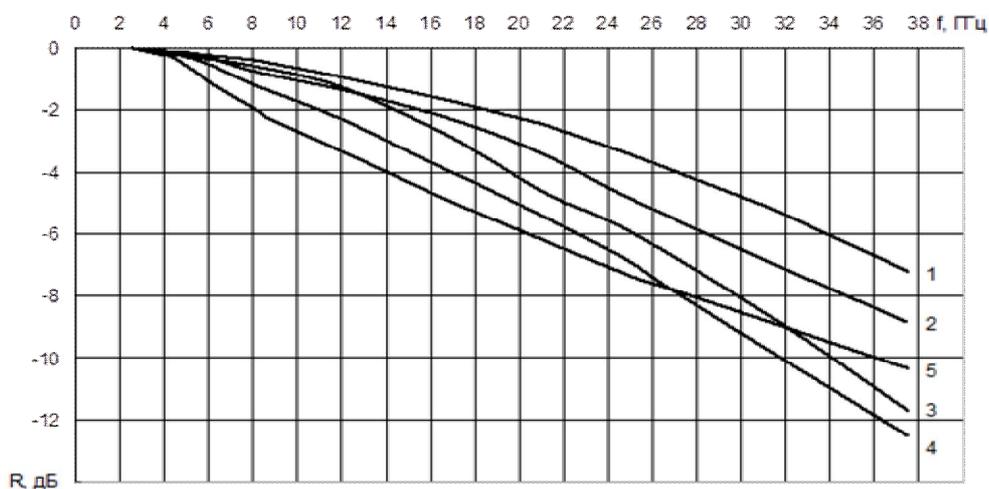


Рис. 1. Частотные характеристики коэффициента отражения пленок, содержащих ДОФ – 70 мас.ч. и углеродное волокно – 0,25 (1); 0,5 (2); 0,75 (3); 1,0 (4) и 1,25 (5) мас.ч.

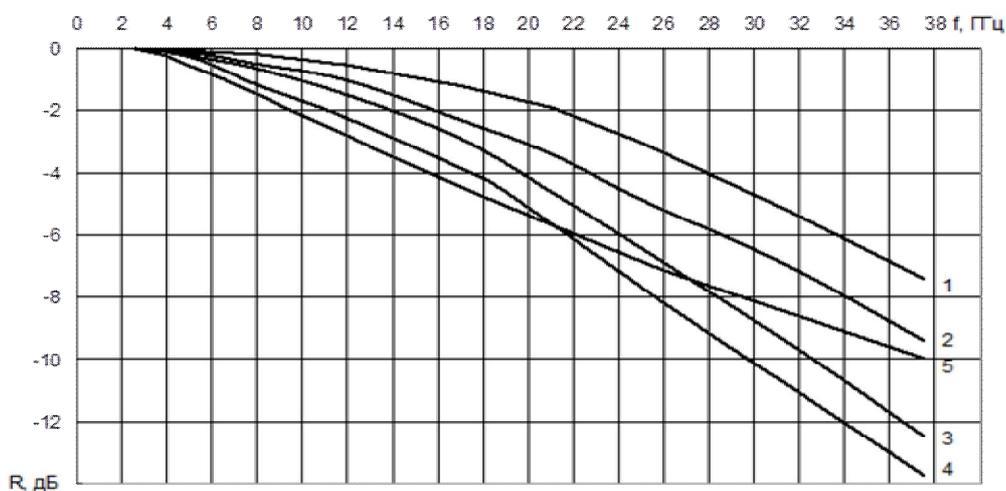


Рис. 2. Частотные характеристики коэффициента отражения пленок, содержащих ДОФ – 100 мас.ч. и углеродное волокно – 0,25 (1); 0,5 (2); 0,75 (3); 1,0 (4) и 1,25 (5) мас.ч.

Из полученных результатов видно, что содержание ДОФ практически не оказывает влияние на частотные характеристики пленочных радиопоглощающих материалов на основе пластизолой ПВХ. Значения коэффициента отражения зависят только от содержания углеродного волокна. Таким образом, варьируя количество ДОФ, можно вводить в полимерную матрицу необходимое количество электропроводящего наполнителя для обеспечения заданного уровня эффективного поглощения электромагнитного излучения, а также появляется возможность получения пленочных радиопоглощающих материалов с различными параметрами физико-механических свойств.

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ШКОЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ

Гусева М.А., Зарецкая Г.П., Айкян Д.А.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Пребывание в стенах школы занимает значительную часть жизни наших детей. Именно в ней происходит становление личности ребенка. Конечно, все хотят, чтобы в школе ребенку было удобно и комфортно. Последние годы школьная форма стала объектом массовых дискуссий как среди представителей Минобрнауки, так и среди самих школьников. Практически каждая школьница уделяет повышенное внимание своему облику, демонстрации себя и своего стиля. Переход к школьной форме единого стиля позволит детям сосредоточиться на учебе. Сформировалась актуальность введения в гардероб детей школьной формы единого образца.

В России действуют школы с различными направлениями дополнительного образования: гуманитарные, технические, художественные, музыкальные, спортивные. Такие школы стараются использовать тематический дизайн в школьной форме (стиль, покрой, цвет, эмблемы). Производители такой тематической одежды не всегда удовлетворяют потребностям как администрации, так и детей, не учитывают пожелания, завышают стоимость, не соблюдают необходимый уровень качества, что приводит к снижению срока эксплуатации изделий.

История развития школьной формы в России начинается, по мнению многих авторов, с 1834 года, когда с принятием закона, утвердившего вид гражданских мундиров, были введены гимназические и школьные мундиры: фуражки, гимнастерки и шинели, отличающиеся цветом, кантами, пуговицами и эмблемами. Форму носили не только в гимназии, но и на улице, дома, во время торжеств и праздников. В 1896 году появился строгий и скромный наряд для гимназисток, состоящий из платья и фартука. Цветовая гамма (темно-синий, морской волны, коричневый) указывала на принадлежность в определенном учебном заведении.

Активное внедрение школьной формы в советской России началось после 1949 года. Вид школьной плечевой одежды менялся в соответствии с модными тенденциями: от гимнастерок и серых бесформенных шерстяных пиджаков с застежкой на четырех пуговицах до синих курточек из полшерстяных тканей, украшенных эмблемой и пятью алюминиевыми пуговицами, манжетами и двумя карманами с клапанами на груди. В начале 1980-годов для мальчиков куртку с брюками заменили на костюм.

Школьная форма для девочек практически не менялась – девочки с первого по седьмой класс носили коричневое платье. Лишь в 1984 году был введен костюм-тройка синего цвета, состоящий из юбки-трапеции со складками спереди, пиджака с накладными карманами и жилетки. Юбку можно было носить с жакетом, либо с жилетом, либо весь костюм сразу. В 1988 году для Ленинграда, районов Сибири и Крайнего Севера было разрешено ношение синих брюк в зимнее время.

Сегодня школьная форма, отмененная в 90-е годы XX-го века, вновь возраждается. По данным Всероссийского центра исследования общественного мнения, 64% жителей России поддерживают внедрение единой формы одежды в учебные заведения. В школах разработаны Положения о школьной форме учащихся, содержащие основные требования к внешнему виду. Для одежды определен деловой стиль, исключая «вызывающие» детали. Запрещены для ношения в учебное время: шорты, толстовки, майки; брюки и юбки с заниженной талией; короткие блузки, открывающие живот; платья и блузки без рукавов; одежда с прозрачными вставками; мини-юбки; атрибуты одежды, закрывающие лицо; одежда религиозной направленности. Запрещаются аксессуары с символикой асоциальных неформальных молодежных объединений, а также пропагандирующие психоактивные вещества и противоправное поведение.

Современная школьная одежда многовариантна, состоит из:

- для девочек (девушек): пиджак, юбка, жакет, жилетка, сарафан, блуза, водолазка (тонкий свитер), брюки;

- для мальчиков (юношей): брюки, пиджак, жакет, жилетка, рубашка, водолазка (тонкий свитер), галстук.

Возможны любые комбинации из вышеперечисленных предметов при условии соблюдения требований к цвету и деловому стилю одежды. В холодное время (ноябрь – март) допускается ношение тонкого однотонного, неярких тонов свитера без рисунка под пиджак.

Во многих школах введена цветовая дифференциация в форме, определяющая принадлежность учащегося к полностью-возрастной группе.

Анализ ассортимента зарубежной школьной формы показал, что, как правило, присутствует стилевая направленность: английский стиль; миссионерская форма; в национальном стиле; в стиле casual. Ассортимент изделий отличается по половозрастному признаку. На это указывают: цветовая гамма, покрой, наличие эмблем, вариантов отделки, аксессуары.

Как и в России, во многих странах мира законы об образовании не конкретизируют вопрос об использовании школьной формы. Дети не могут быть подвергнуты дисциплинарному взысканию за ее отсутствие, если их родители не хотят, чтобы их ребенок носил определенную одежду для школы. Однако, власти настоятельно рекомендуют сохранять единую школьную форму, так как она способствует положительному поведению учащихся, дисциплине, формированию сплочённости, обеспечивает равенство учащихся всех рас и сословий. Школьная форма ограждает детей от социального напряжения, способствует хорошим отношениям между различными группами учеников.

КАБЛУЧНО-ГЕЛЕНОЧНЫЙ УЗЕЛ ПОВЫШЕННОЙ ЖЁСТКОСТИ ЖЕНСКОЙ ОБУВИ

Борисова Т.М., Горбачик В.Е.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Качество и конкурентоспособность женской обуви на высоком каблуке в значительной степени зависят от рациональности конструкции и надёжности в эксплуатации каблучно-геленочного узла. Недостаточная жёсткость, а следовательно, отсутствие надёжной опоры наружному продольному своду стопы приводит к тому, что геленочная часть обуви под действием нагрузки будет прогибаться, что вызовет прогиб наружного свода стопы, и как следствие, дискомфорт, усталость и развитие плоскостопия.

В настоящее время под влиянием моды всё большее количество женщин носят обувь на особо высоких каблуках. Производители высококаблучной обуви столкнулись со значительным количеством дефектов, связанных с деформацией каблучно-геленочного узла.

Изменения в конструкции и технологии изготовления каблучно-геленочного узла, направленные на уменьшение возникающих дефектов, осуществляются, зачастую, исходя из личного опыта модельеров и технологов, без научного обоснования принятых решений.

Работы, посвящённые вопросам проектирования каблучно-геленочного узла женской обуви, проводились достаточно давно, когда обувь на особо высоком каблуке не имела такого широкого распространения, и касались в основном обуви на среднем и высоком каблуке.

Для обеспечения комфорта стопы и надёжности обуви на высоких и особо высоких каблуках актуальной задачей является разработка каблучно-геленочного узла повышенной жёсткости женской обуви, с учётом биомеханики стопы и конструктивно-технологических факторов, влияющих на жёсткость геленочной части и прочность крепления каблука.

На основании результатов исследования влияния высоты каблука на взаимодействие системы «стопа-обувь» [1, 2]; исследования современных конструкций стелечных узлов; исследования факторов, влияющих на жёсткость геленочной части и прочность крепления каблуков в женской высококаблукной обуви, были разработаны конструкторско-технологические решения изготовления каблучно-геленочного узла повышенной жёсткости женской обуви:

- конструкция стелечного узла для высококаблукной обуви: жёсткая полустелька + геленок + основная стелька + металлическая пластина в каблучной части + полустелька верхняя.
- длина полустельки для высоты каблука $70 \div 90$ мм – $165 \div 169$ мм, для высоты каблука более 90 мм $170 \div 175$ мм;
- длина геленка для высоты каблука $70 \div 90$ мм рекомендована $105 \div 115$ мм для среднего размера обуви, для высоты каблука более 90 мм – $115 \div 125$ мм;
- толщина картонов для жёсткой полустельки в обуви на особо высоком каблуке должна быть не менее 2,5 мм;
- жёсткость полустелечных картонов при статическом изгибе не менее 80 Н и 60 Н для продольного и поперечного направлений соответственно;
- прикрепление геленка осуществляется на 2 блочки.

Параметры крепления каблуков:

- глубина внедрения металлических крепителей в каблук не менее 10 мм;
- диаметр головки центрального шурупа больше диаметра отверстия в пяточном конце геленка минимум на 1 мм;
- угол внедрения крепителя $75 \div 90$ град. к лапчатой поверхности каблука;
- гвозди должны иметь ярко выраженную нарезку на боковой поверхности;
- применение предварительного крепления каблука на клей-расплав;
- в обуви на особо высоком каблуке центральный шуруп необходимо ввинчивать.

Всё это в совокупности позволило комплексно решить поставленную задачу повышения жёсткости каблучно-геленочного узла, и тем самым увеличить надёжность и удобство обуви при носке, и соответственно, повысить её качество и конкурентоспособность.

Разработанный каблучно-геленочный узел повышенной жёсткости внедрён и используется в настоящее время при производстве женской обуви на высоком и особо высоком каблуке.

Литература

1. *Борисова Т.М., Горбачик В.Е.* Исследование распределения нагрузки по плантарной поверхности стопы в обуви с различной высотой каблука // Известия ВУЗов. Технология лёгкой промышленности. – С.-Петербург, 2011. – №3. – С. 81-84.

2. *Борисова Т.М.* Исследование изгиба низа обуви с различной высотой каблука при ходьбе // Вестник ВГТУ. – Витебск, 2011. – Вып. 21 – С. 28-34.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИНФРАКРАСНОЙ ТЕРМОГРАФИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОННО-СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ

Бутко Т.В., Артамонова С.С., Никулина Д.В.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Лечебная верховая езда в настоящее время является одним из наиболее эффективных методов вспомогательного лечения детей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и различными ментальными нарушениями. Отсутствие специализированной экипировки определяет необходимость разработки рациональных конструкций изделий, обеспечивающих условия безопасности, удобства и комфортного эмоционально-психологического состояния ребенка.

С целью поиска решений, улучшающих комплекс функциональных и эргономических показателей одежды для различных видов лечебной верховой езды, проведен анализ динамики движений ребенка, регламентированных методикой иппотерапии, выявлены участки тела всадника, взаимодействующие с корпусом лошади (табл.1).

Таблица 1

Основные движения всадника при занятиях иппотерапией (фрагмент)

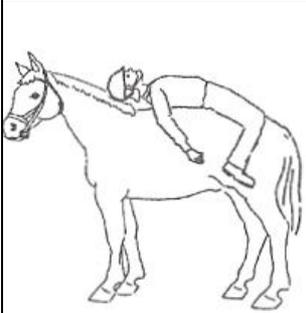
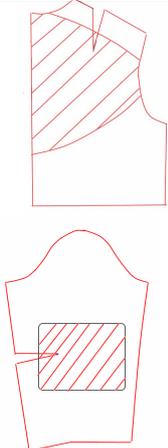
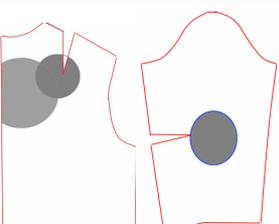
Лежа на животе вдоль корпуса лошади	
Головой к голове лошади	Головой к хвосту лошади
	

Для организации комфортного контакта средствами экипировки необходимо достаточно точное представление о топологии и площади контактных зон. Решение данной задачи предлагается осуществлять методом наблюдений за распределением температуры исследуемой поверхности, основанном на преобразовании тепловой карты объекта в изображение.

В результате исследования разработана методика проведения необходимых измерений, позволяющая определять площадь и температуру тела испытуемого с поверхности материала экипировки. Проведен ряд экспериментов с применением различных пакетов прокладочных материалов в контактных зонах, регулирующих различные условия контакта (табл.2).

Таблица 2

Топология контактных зон при занятиях иппотерапией (фрагмент)

Схема положения тела всадника	Топология зон контакта	Расположение защитных элементов на деталях конструкции	Предложения по совершенствованию конструкции
			Отсутствие функциональных застежек, крупной фурнитуры и технологических швов в зонах контакта; объемные стеганные аппликации или мягкие накладки на участки изделия, требующие дополнительного смягчения

Тепловая карта дает информацию для выбора площади и конфигурации функционально-декоративных элементов и регламентирует рациональное расположение конструктивных средств создания формы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ НА ОПЕРАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

Бодяло Н.Н., Гарская Н.П., Филимоненкова Р.Н.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

При технологическом проектировании потоков швейных цехов ответственным этапом является выбор методов обработки и оборудования, которые во многом определяют экономическую эффективность производства. Одним из показателей эффективности принятых технологических решений в швейном производстве является снижение затрат времени на изготовление изделия, которого можно добиться путем внедрения нового

высокопроизводительного оборудования; прогрессивного оборудования полуавтоматического действия и средств малой механизации, обеспечивающих снижение доли ручного труда и сокращение времени на вспомогательные приемы.

Расчет нормы времени на операцию – это довольно трудоемкий процесс, поэтому при замене оборудования или методов обработки, использовании предлагаемых спецприспособлений целесообразным является анализ путей снижения трудозатрат на операцию и перерасчет уже имеющейся нормы времени с учетом возможных совершенствований.

В области совершенствования пуговичных полуавтоматов одним из направлений является автоматизация процессов ориентации и подачи пуговицы. Такие полуавтоматы оснащены бункером, в который пуговицы засыпаются насыпью. При работе полуавтомата специальное устройство в бункере отбирает пуговицы и, ориентируя их лицевой стороной вверх, подает в путепровод. В зоне пуговицедержателя имеется специальное ориентирующее устройство, которое разворачивает пуговицу таким образом, чтобы одно из отверстий попало на линию движения иглы. Специальный толкатель каждую пуговицу подает в пуговицедержатель автоматически после пришивания предыдущей. Использование такого полуавтомата с бункером позволяет сократить время операции по пришиванию пуговиц за счет исключения вспомогательного приема «Вложить пуговицу в пуговицедержатель». Перерасчет времени на операцию по пришиванию пуговиц на полуавтомате с бункером производится по формуле:

$$t_{\text{нов}} = t_{\text{ст}} - 1,1 \times n_{\text{пуг}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{нов}}$ – новое (проектируемое) время на операцию, с; $t_{\text{ст}}$ – старое (существующее) время на операцию, с; 1,1 – время вспомогательного приема «Вложить пуговицу в пуговицедержатель», приходящееся на одну пуговицу, с [1]; $n_{\text{пуг}}$ – количество пришиваемых пуговиц, шт.

Оснащение петельных или пуговичных полуавтоматов спецприспособлением – линейкой, позволяющей устанавливать расстояние между петлями (пуговицами), также можно добиться снижения трудозатрат. В этом случае по-разному может выполняться операция нанесения мест расположения петель (пуговиц) на деталях передела в зависимости от вида изделий.

Данная операция может быть полностью исключена при изготовлении сорочек. При обработке изделий костюмно-пальтового ассортимента необходимо намечать места расположения петель (пуговиц) по краю борта. Однако может быть достаточно намелки одной петли (пуговицы) – верхней, при условии, что для обметывания (пришивания) остальных будет использоваться на полуавтомате спецприспособление – линейка. В этом случае появляется возможность значительно сократить время на операцию «Наметить место расположения петель (пуговиц) на переделе».

Для нанесения точки, знака или линии при определении места расположения петли (пуговицы) необходимо затратить 0,9 с на один прием [1]. Следовательно, при намелке места расположения только верхней петли (пуговицы) вместо всех необходимых по модели, норма времени на выполнение операции уменьшится и может быть рассчитана по формуле:

$$t_{\text{нов}} = t_{\text{ст}} - 0,9 \times (n - 1), \quad (2)$$

где n – количество петель (пуговиц) в застежке изделия, шт.

Таблица 1

Нормативы времени на выполнение вспомогательных приемов

Номер приема	Наименование приема	Время на прием, с
52	Взять лекало и карандаш одновременно и довести до места работы	
	а) малое	1,5
	б) среднее	1,7
	в) большое	2,1
108	Наложить лекало для намелки петель и мест расположения пуговиц	
	а) верхней по прямой линии	1,2
	б) верхней по кривой линии	1,8
	в) по всему краю борта	3,5
125	Отложить лекало и мел (карандаш) одновременно	
	а) малое	0,6
	б) среднее	1,0
	в) большое	1,5

Анализируя данные табл. 1 [1], можно отметить следующее: сокращение времени происходит также за счет того, что для намелки места расположения верхней петли (пуговицы) используется лекало меньшего размера – малого вместо среднего (в жакетах и пиджаках) или большого (в пальто и полупальто). Экономия времени может быть различная также в зависимости от конфигурации края борта: укладывается лекало для намелки места расположения верхней петли по прямой линии (например, в изделиях с застежкой доверху) или по кривой (в изделиях с лацканами).

С учетом вышесказанного, для расчета времени на операцию «Наметить место расположения петель (пуговиц) на передке» при намелке только верхней петли (пуговицы) вместо всех по краю борта в зависимости от ассортимента и вида застежки можно использовать формулу:

$$t_{\text{нов}} = t_{\text{ст}} - K, \quad (3)$$

где K – величина снижения времени на вспомогательные приемы, учитывающая ассортимент и вид застежки изделия, с.

Значение K можно определить из данных табл. 1:

– для пальто и полупальто с застежкой доверху:

$$K = (52_{\text{в}} - 52_{\text{а}}) + (108_{\text{в}} - 108_{\text{а}}) + (122_{\text{в}} - 122_{\text{а}}) = 3,8 \text{ с};$$

- для жакетов и пиджаков с застежкой доверху:

$$K = (52б - 52a) + (108в - 108a) + (122б - 122a) = 3,1 \text{ с};$$
- для пальто и полупальто с отложными лацканами:

$$K = (52в - 52a) + (108в - 108б) + (122в - 122a) = 3,2 \text{ с};$$
- для жакетов и пиджаков с отложными лацканами:

$$K = (52б - 52a) + (108в - 108б) + (122б - 122a) = 2,5 \text{ с}.$$

Таким образом, при использовании спецприспособления на петельном (пуговичном) полуавтомате, позволяющего намечать место расположения только верхней петли (пуговицы), экономия времени на операцию «Наметить место расположения петель (пуговиц) на перед» с учетом формул (2) и (3) может быть рассчитана по обобщенной формуле:

$$t_{\text{нов}} = t_{\text{ст}} - K - 0,9 \times (n - 1). \quad (4)$$

В результате установлено, что оснащение пуговичного полуавтомата дополнительным устройством – бункером позволяет сократить удельный вес ручных работ при выполнении машинной операции, а оснащение петельного и пуговичного полуавтоматов спецприспособлением – линейкой приводит к снижению времени ручной операции по намелке мест расположения петель (пуговиц) на перед.

Литература

1. Отраслевые поэлементные нормативы времени по видам работ и оборудования при пошиве верхней одежды. – Минск: Научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «Центр научных исследований лёгкой промышленности», 2008. – 293 с.

ПЕРО-ПУХОВОЕ СЫРЬЕ – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ВИД МАТЕРИАЛА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Горбачева М.В., Бобылева О.В.

**Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина, Россия**

Российская экономика в эпоху глобализации должна развиваться по пути обновления производства во всех отраслях и в направлении повышения эффективности деятельности существующих предприятий. Легкая промышленность входит в комплекс отраслей, производящих товары народного потребления, отрасль выпускает свыше 40% всех непродовольственных товаров этой группы. Продукция ее идет на удовлетворение потребностей людей, а также используется в других отраслях промышленности (в пищевой, машиностроении и др.) в виде сырья и вспомогательных

материалов [2].

Однако, именно легкая промышленность России оказалась в настоящее время в сложных условиях конкурентной борьбы с зарубежными предприятиями. Одной из проблем является недостаточное регулирование нормативов экспорта, импорта и реэкспорта сырья, полуфабрикатов и текстильных товаров в рамках Таможенного союза РФ, что для экономики отрасли имеет существенное значение [4].

Основным поставщиком натурального сырья является сельское хозяйство, в частности, ведущие его отрасли – птицеводство и животноводство. Значительное место в структуре рыночного ассортимента потребительских товаров отведено продукции животного происхождения. Необходимо отметить, что производители испытывают острый дефицит отечественного сырья, рост цен, жесткую конкуренцию со стороны импортных материалов, ввозимых по низким тарифам и, соответственно, более дешевых, и зачастую некачественных.

Таким образом, обеспеченность ресурсами всех видов является важнейшим экономическим фактором развития производства легкой промышленности. Проблема ресурсосбережения для всех отечественных промышленных предприятий требует незамедлительного решения, поскольку быстро растут цены на электроэнергию, воду, газ, сырье и материалы. Один из альтернативных путей ресурсосбережения - создание комплексной переработки продукции животного происхождения, в частности, побочной продукции птицеводства – перо-пухового сырья.

Перо-пуховое сырье – дополнительная продукция птицеводства, которая при эффективном безотходном использовании может приносить предприятиям существенную прибыль. К перо-пуховому сырью относят перьевой покров, получаемый с сельскохозяйственных птиц (гусей, уток, цесарок, индеек, фазанов, перепелок, голубей), с пернатой дичи (лесной или боровой, полевой, степной, водоплавающей, горной) [3]. В последнее время большой интерес представляет декоративное перо, полученное от экзотических видов птиц, например, от страусов.

Перо успешно используется как набивочный материал при производстве подушек, одеял, матрацев, курток и пуховиков, как декоративный материал при отделке дамских шляп, верхней одежды, аксессуаров. Разработаны и другие направления применения пера, например в химической, строительной и комбикормовой промышленности из отходов изготавливают изоляционные материалы, фильтры и кормовую муку.

По данным Сапожниковой А.И. [5] в последние годы благодаря многочисленным исследованиям, направленным на изучение такой многофункциональной системы как сырье животного происхождения, появилась возможность извлекать из него коллаген, эластин и кератин и использовать их в качестве основы или специальных добавок при производстве препаратов и материалов для нужд ветеринарии, медицины, биотехнологии в рабо-

те косметолога и др.

Таким образом, комплексная переработка отходов птицеводства является актуальной проблемой, решение которой позволит перерабатывающим предприятиям не только увеличить дополнительный доход, расширить ассортимент продукции из белоксодержащих компонентов, но и решить ряд экологических вопросов [1].

Цель работы – изучение химического состава пера бройлеров для определения возможности наработки кератина.

Объектами исследования служили перья бройлеров, а также растворы кератина, полученные по запатентованной методике, разработанной сотрудниками кафедры товароведения и технологии сырья животного происхождения имени С.А. Каспарьянца.

Перо бройлеров различных категорий было отобрано на ЗАО «Мирная», Московской области в количестве 25 штук.

В ходе исследований изучены некоторые товарные свойства пера бройлеров для изучения возможности использования его в легкой промышленности в качестве набивочного материала. Установлено, что по внешнему виду все категории исследуемого пера бройлеров имели однотонную белую окраску, характеризовались жестким стержнем, чистым твердым, очинком, пластинки опахала цельные. Перо, полученное с брюшной и спиной частей, достаточно мягкое и распушенное. Исходя из результатов исследований товарных свойств, перья, снятые с крыла, не могут быть использованы в легкой промышленности в виду того, что данная категория пера отличается низкими показателями качества. Перо со спины и брюха обладает более высокими товарными свойствами (мягкость, распушенность, плотность, упругость), однако, значительно уступают другим видам перо-пухового сырья, таким как гусиное и утиное. Таким образом, полученные результаты дают основание рассматривать исследуемые перья бройлеров как кератинсодержащие отходы.

С целью подтверждения целесообразности использования кератинсодержащих отходов был исследован химический состав исходного сырья (табл.1).

Таблица 1

Химический состав пера

n = 4

Вид пера	Влага, %	Содержание, % от абсолютно сухого вещества		
		жир	зола	белок
мытое	11,5±0,2	2,0±0,1	2,7±0,1	94,8±3,5
немытое	11,8±0,2	3,9±0,1	4,8±0,1	89,1±2,6

Необходимо отметить, что значительный интерес представляет изучить химический состав как неочищенного, так и мытого пера. Выбор опытных образцов пера обусловлен сокращением расходов химических

материалов, воды, электроэнергии и др., а также времени на очистку малоценно пера.

Определено, что химический состав пера представлен различными компонентами. Содержание влаги находится в пределах 11,5-11,8%, что соответствует требованиям ГОСТ Р 53397-2009. Сырье перопуховое (влаги должно быть не более 12%).

Количество жировых и минеральных веществ в немытом пере на 48,7% и 43,8% соответственно, больше, чем в мытом пере, что говорит о значительном загрязнении пера различного рода примесями. Как и следовало ожидать, содержание белка было больше в мытых перьях ($94,8 \pm 3,5\%$), несмотря на меньшее количество белковых веществ в немытых перьях данный вид может быть использован для растворения.

Для получения растворов кератина из пера бройлеров был использован метод постадийной обработки кератинсодержащих отходов пероксидно-щелочным раствором. Перо измельчали и подвергали обработке пероксидно-щелочным раствором (1,5% концентрация каждого компонента) в течение 24 часов. В последующей обработке концентрация щелочи и пероксида водорода в рабочих растворах была снижена до 1%, при этом было затрачено 12 часов. В целом на растворение пера бройлеров было затрачено 36 часов. Для пера был подобран жидкостной коэффициент (Ж.К.) 1:10. Обеспечение высокого качества раствора кератина достигается за счет гомогенизации полученной кератиновой массы и доведения ее до рН нейтральной среды. Далее была проведена оценка качества полученного раствора кератина по показателям его химического состава (табл.2).

Таблица 2

Химический состав раствора кератина

n = 4

Раствор кератина из:	Влага, %	Содержание, % от абсолютно сухого вещества		
		жир	зола	белок
немытого пера	$93,4 \pm 2,0$	$0,041 \pm 0,001$	$0,79 \pm 0,01$	$98,2 \pm 1,1$
мытого пера	$93,8 \pm 1,9$	$0,030 \pm 0,001$	$0,62 \pm 0,02$	$98,6 \pm 1,0$

Содержание жировых и минеральных веществ незначительно и составляет: в растворе кератина, полученного из немытого пера 0,041% и 0,79%, а в растворе из мытого пера - 0,03% и 0,62% , соответственно. Незначительное содержание минеральных и жировых веществ в полученных растворах обусловлено тем, что в процессе обработки исходного сырья они удаляются из образующихся полуфабрикатов на стадиях промывок.

Достоверной разницы между средними значениями содержания влаги в растворах кератина выявлено не было (при $p \leq 0,95$).

Полученные результаты (табл.2) свидетельствуют о достаточно высокой очистке растворов кератина, содержание белка в них в среднем равно 98,4 %. Исходя из представленных данных и ранее проведенных исслед-

дований, можно утверждать, что перо бройлеров является ценным кератиносодержащим сырьем, при растворении и обработке которого можно получить высококачественный продукт.

В заключении необходимо отметить, что вовлечение и рациональное использование перового сырья, являющегося побочной продукцией птицеводства, своевременно и актуально (особенно в условиях глобального финансового кризиса), так как это взаимосвязано с развитием национальной экономики в целом и необходимостью улучшения сложившейся ситуации в легкой промышленности.

Литература

1. Горбачева М.В., Бобылева О.В., Сухинина Т.В. Пути решения рациональной ресурсосберегающей переработки пера черного африканского страуса // Международная научно-практическая конференция «Инновации в науке и технике: вопросы психологии, педагогики, филологии, культурологии, медицины, ветеринарии, биологии, технических наук». – М.: Издательский дом «Научное обозрение», 2014. – С.99-110.

2. Капарова Н.Б. Многоуровневая система повышения эффективности трикотажного производства: авт. дисс.... кандидата экономических наук: 08.00.05. - Санкт-Петербург, 2007. – 184 с.

3. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Зоотехния"/ под ред. Кочиша И.И. – М.: КолосС, 2007. – 414с.

4. Российский форум: «Легкая промышленность: курс на конкурентоспособность». - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.legprominfo.ru/>

5. Сапожникова А.И. Возможности в использовании сырья животного происхождения для косметического и медицинского применения –2009. - Режим доступа: <http://www.collagen.su>

ГАРМОНИЗАЦИЯ ОБРАЗА ЖЕНСКИХ ФИГУР РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

Харлова О.Н., Зубакина П.Г.

Новосибирский технологический институт (филиал) МГУДТ, Россия

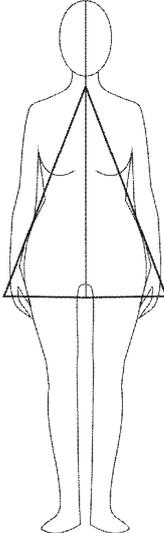
В настоящее время существует проблема неудовлетворительности населения в гармонично спроектированной одежде на фигуры с особенностями морфологического строения. Гармонизация образа при проектировании женской одежды предусматривает учет всех принципов проектирования и особенностей строения фигур. Необходимо разработать базу дан-

ных для проектирования одежды на женщин с особенностями морфологического строения тела, методику гармонизации образа женской фигуры.

В исследованиях рассмотрены пять типов геометрических образов телосложения женских фигур, для которых разработаны базы данных рекомендуемых силуэтов, конструктивно–декоративных членений, цветового решения при проектировании гармоничного образа одежды (табл.1).

Таблица 1

Фрагмент базы данных «Рекомендуемые конструктивные решения одежды для различных типов фигур»

Тип фигуры (1)	Рекомендуемый абрис одежды
	

Разработан алгоритм и методика проектирования композиционно-целостных моделей одежды на основе разработанных баз данных.

Подробное изучение особенностей телосложения фигур конкретных потребителей произведено с использованием цифрового изображения, полученного бесконтактным методом.

Методика гармонизации образа женских фигур состоит в следующем: анализируется фотография, представленная видом фигуры спереди, сбоку и сзади; описывается абрис фигуры; определяется геометрический тип фигуры; в соответствии с разработанной базой данных (табл.) и программным обеспечением выбирается композиционное и конструктивное решение одежды, формирующее гармоничный образ женской фигуры, представленный эскизом, где на абрис фигуры накладываются последовательно абрисы рекомендуемых конструктивных и композиционных решений одежды, подходящих для данного типа фигур. База данных также содержит рекомендуемое колористическое решение и фактуры материалов, отвечающих современным тенденциям; сформированный эскиз с вариантами одежды выводится на экран дисплея или распечатывается (рис.1).

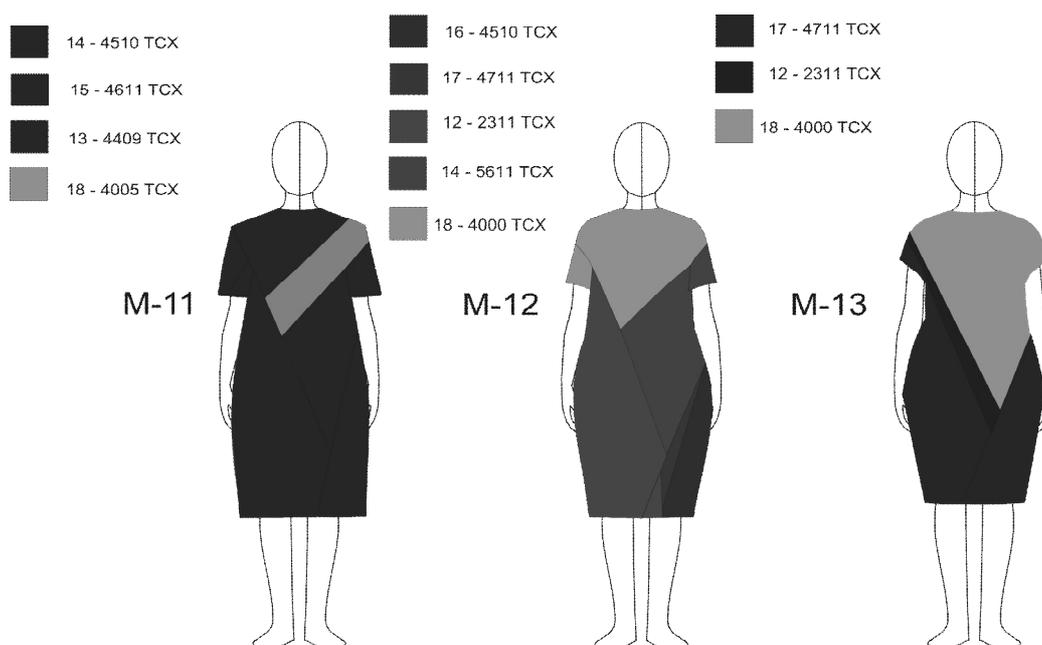


Рис. 1. Эскизы разработанных моделей одежды для фигуры (1)

Последовательность работы программного обеспечения представлена следующим алгоритмом:

1. Вход в программу;
2. Операция выбрать «Вид фигуры» (например «треугольник»);
3. В окно «Справка» вызываем информационную базу; характеризующую:
 - тип фигуры (например «треугольник»);
 - закономерности зрительного восприятия при проектировании одежды;
 - конструктивные решения одежды для выбранного типа фигуры (например «треугольник»);
4. Операция выбрать «Вид одежды» (например «Платье»);
5. Операция «Сформировать» из представленных модулей «Платье», кнопка «Далее»;
6. Операция «Цвет» и «Отделка материала» для созданного вида изделия (платье);
7. Операция «Сохранить как» или операция «Печать».

В программе можно создавать «Капсулу одежды». При этом, создавая новый вид одежды, можно контролировать предыдущий эскиз одежды:

8. Операция «Новый файл»;
9. Операция «Вид фигуры», «Вид одежды», формируем новый вид одежды;
10. Операция «Капсула», формируем модели коллекции разного ассортимента, подходящего для заданного типа фигуры. При этом в правом

окне на экране дисплея сохраняются сформированные ранее модели одежды;

11. Операция «Просмотреть капсулу». На экране выводятся модели коллекции «Капсула»;

12. Операция «Печать»;

13. Операция «Выход из программы».

Результатом работы является создание методики гармонизации образа женской одежды, которая позволяет ускорить процесс создания капсульной коллекции для потребителей с различными особенностями типов фигуры и размеров.

ЗАВИСИМОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЫ ОТ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИЖЕНИЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Варивода В.В., Алахова С.С., Панкевич Д.К., Пантелеева А.В.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Спортивная одежда имеет значение не сама по себе, а только на определённом носителе – человеке. Недостаточно полный объем информации о потенциальных потребителях не лучшим образом сказывается на качественных показателях результата проектирования – готовом изделии, поэтому возникают сложности при выборе предпочтительных моделей одежды.

Исследования, проводимые на кафедре «Конструирование и технология одежды» УО «ВГТУ» направлены на изыскание возможности обоснованного подхода к проектированию спортивной одежды, с максимальным учётом индивидуальных особенностей телосложения и внешнего облика спортсменов-байдарочников, а также с учетом поведения и биосоциальных признаков потребителей. В этой связи на первый план выдвигается изучение антропологических особенностей спортсменов гребных видов спорта. При конструировании такой одежды весьма существенным моментом, определяющим удобство эксплуатации изделия, является учет требований динамической антропометрии, позволяющий установить степень изменчивости фигуры спортсмена, выполняющего различные движения.

Целью настоящей работы является анализ зависимости параметров конструкции утепленной экипировки байдарочников от характеристики движений спортсмена в процессе тренировочной деятельности. В соответствии с целью решались следующие задачи:

- выявление наиболее характерных движений спортсменов-гребцов;
- изучение антропологических особенностей спортсменов, занимающихся гребными видами спорта;
- оценка степени изменчивости измерений фигуры в динамике;

– определение предпочтительных конструктивных решений утепленной плечевой одежды для тренировочной деятельности спортсмена-байдарочника.

Анализ деятельности спортсменов проводился на базе ДЮСШ «Альбатрос» г. Витебска. Исследование подсистемы «байдарочник–одежда–байдарка» в условиях тренировочной деятельности позволило выявить характерные особенности положения и движений головы, корпуса, рук, ног спортсмена, а также их взаимодействие с байдаркой и веслом. Выполняемые движения можно объединить в три группы: движения верхних конечностей, нижних конечностей и туловища. Движения верхних конечностей являются самыми часто выполняемыми, к ним относятся: сгибание и разгибание в локтевом суставе, отведение в плечевом суставе (вперед-назад, в сторону). Основные движения нижних конечностей: движения, связанные с опорной функцией – сгибание и разгибание в коленном суставе. К движениям, совершаемым туловищем, относятся сгибание и разгибание (наклоны вперед, назад, в стороны).

Таким образом, анализ тренировочной деятельности показал, что в процессе физической активности спортсмен выполняет ритмичные повторяющиеся движения со средней частотой 80 движений в минуту, то есть его физическая активность очень высока. Наиболее активно работают у байдарочника мышцы верхней части туловища.

Возникает необходимость анализа антропологических особенностей спортсменов, занимающихся гребными видами спорта. Опрос тренерского состава ДЮСШ «Альбатрос» показал, что значительных результатов спортсмены школы достигают, начиная с возраста 14 лет, после нескольких лет тренировок. Именно поэтому самым продуктивным возрастом спортсменов-юниоров считается подростковый (с 14 лет 7 месяцев до 17 лет 11 месяцев). Следовательно, исследования с целью апробации результатов проектирования целесообразно проводить на основе размерной типологии подростковой группы населения, определяемой в соответствии с действующим на территории Республики Беларусь ГОСТ 17917-86 «Типовые фигуры мальчиков. Размерные признаки для проектирования одежды».

Проведенные антропометрические исследования подростков показали, что размерные признаки спортсменов, характеризующие форму поверхности тела верхней части туловища, существенно не отличаются от размерных признаков типовых фигур, указанных в ГОСТ 17917. Следовательно, при проектировании утепленной экипировки для тренировок спортсменов определяющим фактором при выборе прибавок будут величины динамических эффектов размерных признаков. В связи с этим возникает необходимость в определении степени изменения размерных признаков тела спортсмена в зависимости от характера движений при тренировках. При этом следует учитывать, что спортсмены гребных видов спорта

имеют особенности организации движения (степень развития мышц, обуславливающая амплитуду движений и др.), которые в итоге оказывают влияние на величины изменения размеров тела спортсменов в динамике.

Соответствие эргономической системы «байдарочник-одежда» в динамике было оценено по приведенным в табл.1 эргономическим схемам.

Таблица 1

Величины динамических приростов антропометрических признаков фигуры

Эргономическая схема	Характерные позы и движения	Размерный признак	Динамический прирост, см	Учет динамических приростов антропометрических признаков в конструкции
Положение сидя на низкой подставке, корпус немного наклонен вперед, ноги свободно согнуты, одна рука вытянута вперед, другая согнута, образуя угол 90° между плечом и предплечьем		Длина спины до талии	3,5	Увеличение прибавки к ширине груди, спины и проймы, углубление проймы, проектирование прибавки к высоте плеча косая, к ширине горловины спинки, к длине рукава
		Ширина спины	8	
		Обхват руки в локтевом суставе	6,5	
		Обхват плеча	2,7	
		Длина руки	7,5	
Положение сидя на низкой подставке, ноги свободно согнуты, руки вытянуты вперед		Ширина спины	4	Увеличение прибавки к ширине спины и проймы, проектирование отлетной верхней части спинки, проектирование прямого одношовного рукава, возможность регулирования ширины изделия по низу, проектирование напуска по низу рукава
		Длина руки	7,5	
		Обхват плеча	3,5	
Положение сидя на низкой подставке, корпус наклонен вперед, ноги свободно согнуты, одна рука вытянута вперед, другая согнута в локте под углом 90°, вытянута вперед		Длина спины до талии	4	Увеличение прибавки к ширине спины и длине спины, проектирование отлетной части спинки, увеличение длины плеча и проектирование напуска по низу рукава
		Ширина спины	8	
		Обхват плеча	3	
		Длина руки	7,5	

Анализ движений байдарочника показал, что при совершении основных характерных движений существенно изменяются значения ведущих размерных признаков фигуры спортсмена. Определено, что при выполнении поворотов туловища и постоянных движений предплечья и рук гребцов возникает растягивающее усилие, действующее в поперечном направлении, которое требует дополнительного удлинения рукава.

По результатам исследования были определены предпочтительные варианты конструкций деталей и узлов изделий, а также определены величины прибавок к утепленной плечевой одежде для тренировочной деятельности спортсмена-гребца.

Для обеспечения необходимой свободы движений изделие должно иметь достаточную ширину под проймой. Это обеспечивается выбором прямого силуэта и дополнительным увеличением прибавки по груди. При определении оптимальной прибавки по линии груди был учтен тот факт, что излишне широкое изделие снижает аэродинамические показатели и не всегда удобно в эксплуатации.

Известно, что динамическое соответствие плечевой одежды зависит от параметров узла «пройма-рукав». Поэтому из рекомендуемых к использованию при проектировании такого ассортимента цельнокроеного покроя, рубашечного и реглана, предпочтение было отдано рубашечному.

Свободное сгибание и разгибание рук, а также повороты предплечья обеспечиваются правильным выбором конструктивных прибавок к обхвату плеча и к длине рукава. Установлено, что свободное движение рук зависит от ширины спинки изделия, поэтому было увеличено значение прибавки к ширине спинки за счет процентного перераспределения общей прибавки по груди. При движении рук в положении сидя возникает растягивающее усилие вдоль спины. Оно обусловлено изменением величин размерных признаков «Длина спины до талии» и «Расстояние от линии талии до плоскости сидения» в динамике. Динамическое соответствие было обеспечено выбором значительных прибавок к этим размерным признакам.

Таким образом, исследование тренировочных движений гребцов показало, что наиболее активно работают у спортсменов мышцы верхней части туловища. Проведенные антропометрические исследования не выявили существенных отличий фигур начинающих спортсменов от типовых. Следовательно, размерные признаки не окажут существенного влияния на специфику проектирования тренировочных изделий для спортсменов-гребцов. Поэтому проектирование экипировки будет проводиться на типовые фигуры мальчиков подросткового возраста по действующей размерной типологии. Также выяснено, что при совершении основных движений существенно изменяются значения следующих размерных признаков фигуры спортсмена: длина спины до талии, ширина спины, обхват плеча, длина руки. Это необходимо учитывать при выборе конструктивных прибавок и распределении их величин по участкам конструкции.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МАНЕКЕНОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ

Тугова А.А., Андреева Е.Г.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В качестве традиционных средств задания или проверки пространственной формы швейных изделий используют манекены различных видов: манекены типовой фигуры человека - для конструирования и оценки качества посадки готовой одежды, манекены внутренней формы одежды - для производства швейных изделий методом формования, манекены внешней формы одежды - для окончательной влажно-тепловой обработки (ВТО), виртуальные манекены - для проектирования одежды в 3D среде. Применение систем 3D сканирования способствует корректности создания как виртуальных, так и материальных манекенов одежды и позволяет разрабатывать модели типовых и нетиповых фигур в реальной и виртуальной среде; определять координаты информационных точек, влияющих на изменение внешней формы поверхности фигуры или одежды.

Создание 3D модели манекена из облака точек, полученных с помощью трехмерного сканирования, это последовательный процесс изменения геометрических характеристик, который осуществляют с помощью инструментов моделирования в универсальных графических САПР для получения требуемой внешней формы манекена, в зависимости от его назначения.

Последовательность проектирования индивидуальных и типовых манекенов может быть представлена следующими действиями:

- формулирование требований к проектируемому манекену;
- 3D сканирование поверхности исходной фигуры;
- виртуальное отображение и описание пространственной формы поверхности исходной фигуры
- измерение размерных характеристик и иных заданных параметров поверхности фигуры;
- доработка исходной трехмерной модели фигуры для учета прибавок на свободное облегание и толщину пакета материалов;
- построение 3D модели манекена в САПР.

Использование предложенных операций для разработки манекенов позволит получить достоверные антропометрические манекены, соответствующие внешней форме индивидуальной фигуры.

Получение трехмерной модели индивидуальной фигуры (рис.1, а) и манекена (рис. 1, б) осуществляется в определённой последовательности: получение, обработка и упрощение исходной информации, восстановление поверхности. При создании 3D моделей проектируемых манекенов, форма которых подобна исходной отсканированной поверхности, используют

аффинные преобразования для множества точек поверхности, представленных в однородных координатах, а также применяют встроенные в современные САПР фильтры.

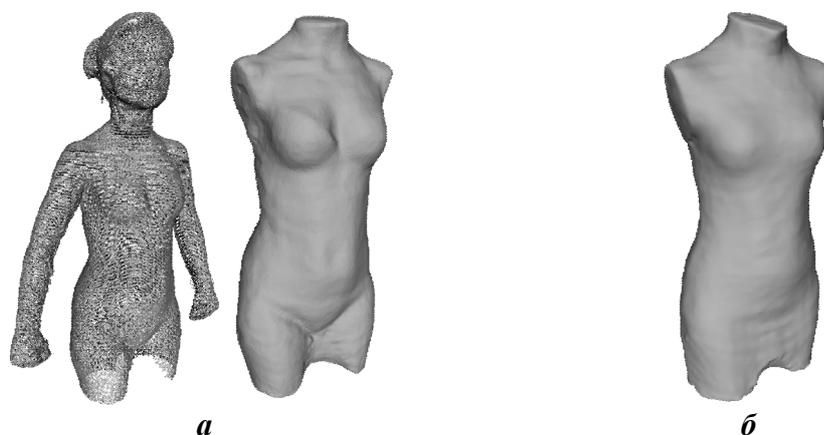


Рис. 1. Обработанные трехмерные модели: а – данные сканирования индивидуальной фигуры; б – поверхность манекена

По разработанной методике экспериментально изготовлен индивидуальный манекен. Для этого построенный в 3D САПР манекен индивидуальной фигуры разрезают на 20 сечений во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях. Затем построенные абрисы (рис.2) распечатывают. Распечатанные сечения копируют на переплётный картон толщиной 2 мм и вырезают по контуру. Все сечения собирают и скрепляют при помощи клеевого пистолета. Пустые ячейки заполняют монтажной пеной. После застывания монтажной пены излишки удаляют при помощи макетного ножа.

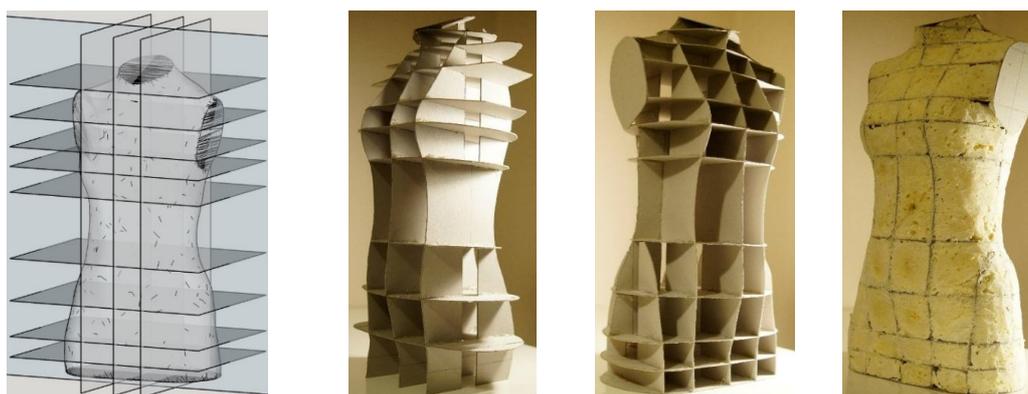


Рис. 2. Манекен для одежды на индивидуальную фигуру

Таким образом, внедрение инновационных технологий и виртуального 3D проектирования способствуют совершенствованию традиционного конструирования одежды и разработке новых изделий, в большей степени подходящих потребителям, так как появляется возможность учитывать индивидуальные запросы.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ФИГУР И СИМУЛЯЦИЯ ОДЕЖДЫ

Ли Юэ¹, Кузьмичев В.Е.^{1,2}, Ван Сяоган¹, Ли Рин²

¹ Уханьский текстильный университет, Китай

² Ивановский государственный политехнический университет, Россия

Технологии виртуального проектирования стали развиваться с конца 1970-х гг. и включали физическое моделирование сложных поверхностей и слоёв материалов. В настоящее время трехмерные САПР являются основой интегрированных технологий, включающих и использующих новые базы данных о фигурах, дизайне, виртуальных примерках, анимации, симуляции, предназначенных, в свою очередь, для развития технологий МТМ, продажи одежды через Интернет и маркетинга. Поскольку в основном эти технологии ориентированы пока на дизайн, то существуют специфические требования к моделированию фигур:

- (1) Упрощение поверхности фигуры.
- (2) Упрощение и реалистичность динамических поз.

Однако, существующие алгоритмы проектирования не включают выполнение этих требований. Поэтому соединение реконструированных после сканирования фигур с возможностью их динамического моделирования является одним из направлений развития САПР.

Целью нашей работы является разработка нового алгоритма для моделирования сканированных фигур в динамике и имитации одежды на их поверхности.

Основой для реконструкции является получение данных о трехмерных объектах с помощью бодисканеров, 3D камер и др. Чтобы соответствовать требованиям дизайна, результаты 3D сканирования могут быть сохранены в формате ".obj" в виде триангуляционной сети в системе LookStailorX. Это позволит читать и представлять их в координатах других программ. Но для более детальной реконструкции необходимы координаты антропометрических точек, дополнительные размерные признаки и другие данные.

На *первом* этапе была разработана технология экстракции антропометрических точек. Антропометрические точки необходимы для получения других данных, они могут маркироваться вручную, но при этом трудно избежать появления ошибок. Некоторые точки, например углы подмышечных впадин, могут быть определены не в статическом, а в динамическом положении тела. Для выявления таких точек в статическом положении мы разработали пошаговый алгоритм и использовали членение фигур горизонтальными плоскостями. Алгоритм предусматривает анализ и корректировку расстояния между выбранной точкой и ближайшей к ней точкой, принадлежащей горизонтальному сечению.

На *втором* этапе осуществляют реконструкцию 2D проекций сканированной фигуры. Участки сканированной фигуры не определены и имеют большие размеры, отчего динамическое моделирование и примерка невозможны. Поэтому необходимо соединить начальные хаотично расположенные точки триангуляционной сетью и ориентировать участок в желаемом направлении. В современных системах голова, руки и ноги не рассматриваются, поскольку они не оказывают влияния на посадку одежды, но для динамических поз они необходимы. При рассечении фигуры секциями, расположенными на определенном расстоянии, можно добиться регулярного расположения и описать всю поверхность фигуры точно. Поэтому перед моделированием фигура разделяется на несколько частей, которые впоследствии будут объединены в реконструированную модель.

Например, алгоритм реконструкции торса включает следующие этапы.

(1) Чтобы зафиксировать однозначное положение и положение векторов секций, необходимо выполнить сечения на расстоянии, которое зависит от формы поверхности. Для плоской поверхности расстояние может быть увеличено и, наоборот, для рельефной уменьшено.

(2) Для достижения регулярного расположения точек необходимо каждый фрагмент поверхности расположить согласно выбранной сети, после чего их состыковать, используя прямые линии и приближенные к ровным криволинейные. После разделения поверхности на n частей на основе равенства отклонения точек формируют поверхность. Набор точек сохраняется как 2D вектор V_{m*n} , который описывает количество вершин n во фрагменте m .

(3) Соединить все полученные вершины и сгенерировать новую триангуляционную сеть.

(4) Выровнять поверхность фигуры, как показано на рис.2, и сшить каждый фрагмент в целую модель.

На *третьем* этапе осуществляют динамическое моделирование фигуры на основе реконструированных точек. За основу взята реальная практика проверки качества дизайна готовой одежды, при которой человек должен испытать ее в разных позах. С целью оптимизации необходимо выбрать такие позы, в которых изменения фигуры не были бы очень сложными, но изменения поверхности и ее размеров достаточными для динамического моделирования посредством соединений. Такое соединение определяется как центральная точка фрагмента, которые в свою очередь после соединения составляют основу фигуры. Для представления динамической позы фигуры, состоящей из соединенных фрагментов, необходимо описать положение векторов.

Рис.1 показывает ориентацию фрагмента $Slice[m]$ относительно связей $Joint1$ и $Joint2$, соединяющихся в точке $P0$, в которой n является нормальным вектором. Из остальных векторов V_{mn} количественный вектор $v = V_{mn} - PO$ используется для их отображения.

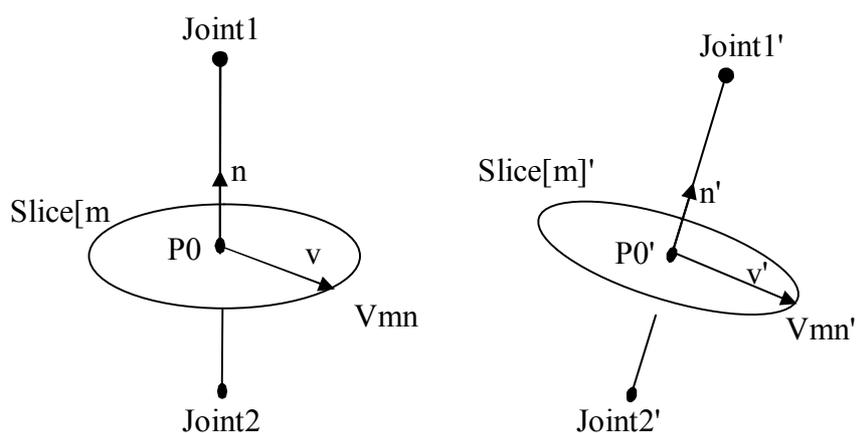


Рис.1. Изменение положения связей и их векторов

При изменении положения одной связи вектор v и его начало PO должны быть изменены согласно новому положению сети. На рис.1 показано, что после изменения положения вектора n' новое положение фрагмента может быть определено путем интерполяции двух соседних фрагментов. Матрица трансформации между n' и n имеет выражение $v'=v \times m$. Оригинальное положение PO' может быть достигнуто непосредственно путем линейной интерполяции двух соседних связей. Поэтому новый вектор может быть записан как $Vmn' = PO' + v'$, а вместе с остальными векторами может быть использован для нахождения размеров фигуры в динамике. Таким образом может быть достигнута регулярная структура динамической модели.

На четвертом этапе осуществляют виртуальный дизайн одежды. После анализа поверхности модели фигуры возможно генерирование одежды, как показано на рис.2.



Рис.2. Пример платья, сгенерированного на реконструированной поверхности сканированной фигуры

Разработанный алгоритм успешно реализован в программном обеспечении для виртуального проектирования всех видов одежды.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ХОДОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОДОШВ С АНТИСКОЛЬЗЯЩИМИ СВОЙСТВАМИ

Карabanов П.С., Росляков А.Д.

Новосибирский технологический институт (филиал) МГУДТ, Россия

Основной причиной падений человека при ходьбе по обледенелым поверхностям тротуаров и дорог является низкая сила трения скольжения подошв по опорной поверхности. Антискользящие характеристики обуви можно повысить за счет проектирования специальных противоскользящих элементов на ходовой поверхности подошв.

В настоящей работе проведены экспериментальные измерения коэффициентов трения скольжения известных и предложенных авторами антискользящих элементов и разработаны варианты противоскользящего рельефа на ходовой поверхности подошв. Как известно, поверхность тротуаров и дорог содержит различного вида неровности и шероховатости, которые можно представить в виде относительно крупных (высотой $h > 1,0$ мм) и мелких ($h < 1,0$ мм) выпуклостей. При этом количество мелких выпуклостей, как правило, значительно превышает число крупных.

Для повышения трения скольжения на ходовой поверхности подошв выполняют различные прорезы, канавки и протекторы с мелкорифленой опорной поверхностью. При скользящем контакте с крупными выпуклостями опорной поверхности протекторы деформируются, оказывая существенное тормозящее действие. Мелкие же выпуклости практически не деформируют материал протекторов, а из-за их многочисленности уменьшается площадь фактического контакта с ходовой поверхностью, что приводит даже к снижению силы трения скольжения. Тем не менее мелкие выпуклости способны оказывать тормозящее действие при контакте с легко деформируемыми элементами ходовой поверхности подошв.

В качестве таких элементов авторы предлагают использовать цилиндрические выступы, перпендикулярные ходовой поверхности и выполненные вровень с опорной поверхностью протекторов. Кроме этого предложено выполнять протекторы по замкнутым контурам, то есть в виде кювет, что способствует их тормозящему действию при скольжении подошв в разных направлениях. При замкнутой конструкции протекторов выступы целесообразно выполнять внутри кювет и располагать их в шахматном порядке для повышения вероятности их контакта с выпуклостями опорной поверхности грунта.

Для повышения антискользящих свойств ходовой поверхности предложено выполнять на боковых стенках кювет и контурных бордюрах V-образные выемки, способствующие "заклиниванию" попавших в них выпуклостей опорной поверхности.

Оценку эффективности рассмотренных антискользящих элементов проводили путем определения силы трения скольжения образцов, содержащих указанные элементы, по обледенелым опорным поверхностям. Экспериментальные измерения проводили по ГОСТ12.4.083-80 с помощью модернизированного стенда, содержащего термостатируемую камеру для поддержания образцов и фрагментов опорной поверхности при заданной отрицательной температуре.

Образцы ходовой поверхности подошв, имеющие размеры 50x50x15мм (размеры установлены ГОСТ 12.4.083-80) формовали на литьевом стенде СЛН-65 из подошвенного термоэластопласта Sofprene 199N11565. Эскизы образцов, содержащих различные виды антискользящих элементов, представлены на рис.1.

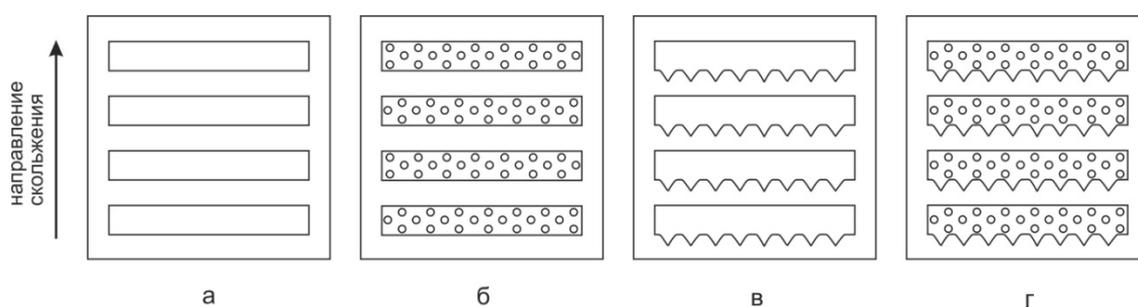


Рис.1. Образцы ходовой поверхности подошв с антискользящими элементами (а - содержат протекторы; б - протекторы с выступами; в - протекторы с выемками; г - протекторы с выступами и выемками)

В качестве опорных поверхностей использовали обледенелые поверхности асфальта, тротуарной плитки и лед. Обледенелые поверхности асфальта и плитки получали путем их опрыскиванием водой и заморозок в морозильной камере. При этом процедуры опрыскивания и заморозки повторяли многократно до получения обледенелой поверхности. Определение силы трения скольжения образцов по обледенелым опорным поверхностям и по льду проводили при температуре $-2...-4\text{C}^{\circ}$.

Предложенные в работе антискользящие элементы заметно повышают коэффициент трения скольжения. Заметим, что это повышение более значительно при скольжении по обледенелому асфальту, поверхность которого содержит наибольшее число неровностей и шероховатостей.

На значения коэффициентов трения скольжения сильно влияют состояние поверхностей скольжения и стабильность температуры в термостатируемой камере экспериментального стенда. Так, даже незначительное повышение температуры приводит к образованию водяной пленки, резко снижающей силу трения скольжения. Поэтому к воспроизводимости представленных результатов следует подходить с осторожностью.

Рассмотренные антискользящие элементы использованы при разработке рельефа ходовой поверхности подошвы, обладающей повышенными

противоскользящими характеристиками. При этом учитывали особенности взаимодействия подошвы с опорной поверхностью при ходьбе. Так, в первой фазе шага (фаза ступания на заднюю часть каблука) скольжение наиболее вероятно в направлении движения человека, а в четвертой фазе (фаза отрыва носочной части подошвы от опорной поверхности) - в противоположном направлении. Поэтому авторами предложено дополнительно выполнять на ходовой поверхности подошвы серповидные впадины с выемками на их боковых стенках. При этом выемки в задней части каблука следует выполнять острием, направленным к наружному контуру каблука, а в носочной части - к переднему фронту подошвы. Очевидно, что при таком расположении выемок и отмеченном выше направлении скольжения подошвы в первой и четвертой фазах шага повышается их тормозящее действие.

Оценивая антискользящие характеристики ходовой поверхности подошв, все-таки следует признать, что представленный рельеф радикально не решает проблему устойчивости при ходьбе по обледенелому грунту. Тем не менее, во многих случаях ходьбы по обледенелой поверхности для предотвращения падений человека требуется сравнительно небольшое повышение силы трения скольжения, позволяющее сохранить равновесие. Предложенный рельеф ходовой поверхности в первую очередь решает именно эту задачу. К этому следует добавить, что обувь с предложенным рельефом ходовой поверхности может эксплуатироваться как при ходьбе по обледенелому грунту, так и в помещениях и транспорте.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЫНКА ШКОЛЬНОЙ ФОРМЫ В РОССИИ

Гусева М.А., Бахадурова З.Б.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В России активно начинает возрождаться школьная форма. Её укомплектованность, эстетические и эксплуатационные характеристики должны удовлетворять потребностям учителей, родителей и современно мыслящих детей.

Государство рассматривает возможность выделения одежды для учащихся в отдельную категорию. Пока понятие «школьная форма» не закреплено законодательно. Министерство образования предоставляет школам и родительским комитетам право самостоятельного выбора школьной формы для своих учреждений. По информации Национального союза производителей школьной формы, объем российского рынка школьной одежды оценивается в 50 млрд. руб. ежегодно. Тем временем доля отечественного производства школьной формы не превышает 30 процентов. Национальный союз производителей школьной формы поддерживает идею введения единой одежды для учащихся по всей России. Эксперты считают,

что это могло бы снять многие социальные вопросы, например, решить проблемы с ношением религиозной атрибутики. Необходимо разработать ГОСТ для школьной одежды и запретить доступ на рынки продукции, не соответствующей требованиям.

Предприятия швейной отрасли заинтересованы в расширении ассортимента детской одежды за счет введения школьной формы и нуждаются в рекомендациях, основанных на анализе отечественного рынка соответствующих моделей, с учетом предпочтений подрастающего поколения. Проведенный мониторинг и анализ отечественных швейных предприятий и фабрик показал, что ассортимент изделий для школьников достаточно широк: пиджаки, жилеты, джемпера, сорочки, брюки для мальчиков; блузки, водолазки, юбки, брюки, жилеты, жакеты, платья, сарафаны для девочек. Популярными трикотажными жилетами и джемперами носят дети обоих полов.

Предприятия малого и среднего звена, как правило, ориентируются на определенного потребителя, согласовав заранее с заказчиком модели. Крупные швейные предприятия, имея в штате дизайнеров, сами формируют стиль выпускаемой продукции. Однако, установлено, что такая одежда имеет высокую стоимость. Опрос показал, что большинство родителей (примерно 50 % респондентов) назвали предпочтительной суммой покупки комплекта школьной одежды из трех вещей в 3-4 тыс. рублей; сумма покупки комплекта формы в 4-6 тыс. рублей потенциально доступна 30% родителей.

Ученики проводят в стенах школы значительную часть дня, при этом движения большинства мальчиков характеризуются эмоциональностью и разноплановостью. Школьная форма должна обеспечивать телу комфорт и удобство как в статике, так и в динамике. Для определения оптимальных параметров конструкции детской одежды авторами проведены антропометрические исследования размерных признаков в динамике, затрагивающие основные движения школьника как на уроке, так и во время отдыха. Разработаны рекомендации по повышению эргономических свойств конструкций одежды для школьников на основе анализа динамических приростов размерных признаков. Предложены усовершенствованные конструкции, определены обоснованные параметры модельных членений, прибавки, места и форма трикотажных вставок в местах особого растяжения и истирания.

Излишняя подвижность детей сопровождается повышенным потоотделением. Этот фактор необходимо учитывать при конфекционировании материалов. Детская одежда обязана обеспечивать ребенку свободу движений, максимально легко надеваться и сниматься, не сминаться. Швы не должны натирать и раздражать кожу; потертости сильно снижают защитные свойства кожи; если на места потертостей попадет инфекция, то не исключается развитие воспалительной реакции; швы и складки не должны давить на кожу и тем самым препятствовать периферическому крово- и

лимфообращению - в противном случае, в отдельных частях тела могут возникать застойные очаги, весьма неблагоприятно отражающиеся на состоянии здоровья.

Многие родители полагают, что лучше покупать школьную одежду из 100%-ных натуральных материалов, что не совсем правильно. Безусловно, натуральные хлопок и шерсть - это наиболее безопасные и удобные материалы для любой одежды, однако преподаватели школ рекомендуют покупать изделия с небольшим добавлением синтетики (до 30%), что добавит ей прочности и эластичности. Благодаря этому форма будет отлично сохраняться после стирки и впитывать пот.

Введение современной, эргономичной, разнообразной, модной школьной одежды, доступной по цене, позволит учащимся освоить новые социальные роли, сформировать свою личность. Поскольку учебный год включает три времени года, то школьная форма должна быть многокомплектной.

ПРИМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЪЕМНО-СИЛУЭТНОЙ ФОРМЫ В СИСТЕМЕ «ФИГУРА- ОДЕЖДА» ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВИРТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Жукова И.В., Кузьмичев В.Е.

Ивановский государственный политехнический университет, Россия

Наиболее перспективным направлением в швейной промышленности в настоящее время является создание одежды с использованием программ трехмерного проектирования. Безусловными преимуществами такого проектирования можно считать быстроту разработки чертежей модельных конструкций, выполнение виртуальной примерки с возможностью оценки качества посадки на интегрированном в САПР манекене [1].

Одной из основных проблем полномасштабной реализации такого подхода является сложность параметризации пространственной формы одежды в системе "фигура - одежда". Сложность обоих трехмерных объектов требует изыскания новых единичных и комплексных показателей, которые должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) синтезировать влияние пластики поверхности фигуры, формы и конструкции одежды, показателей свойств материалов;
- 2) характеризовать форму одежды независимо от ее проекции;
- 3) допускать возможность классификации формы одежды на основе количественных показателей, а не условных символов.

В качестве количественных показателей используют линейные величины, чаще всего проекционные измерения [2], площадь проекции и объем воздушного зазора, находящегося между фигурой и одеждой. В работе [3] впервые была доказана возможность использования объемных конструк-

тивных прибавок для описания объемной формы женских платьев и показана возможность получения на их основе максимально полной информации о формообразовании платьев под влиянием показателей свойств материалов и параметров чертежей.

Цель работы заключается в определении количественных показателей объемно-силуэтной формы системы «фигура-брюки» и их практического применения для целей виртуального проектирования.

Одним из средств достижения поставленной цели является применение высокоскоростного средства для оцифровывания фигуры и фигуры в одежде бодисканера VITUS LC фирмы Human Solutions (Германия), использующего специальную компьютерную программу ScanWorX [4]. Бодисканер имеет высокую производительность и достаточную для целей конструирования точность.

В качестве объекта исследования выбрана виртуальная система «фигура-брюки», полученная путем совмещения оцифрованных трехмерных моделей фигуры и брюк в САПР Rhinoceros.

Исследования разных объемно-пространственных форм брюк проводили на основных антропометрических уровнях фигуры: талии, бедер, бедра, колена, икроножной мышцы и щиколотки, которые включали следующие этапы:

- вычисление величин воздушных зазоров;
- установление взаимосвязей между воздушными зазорами и конструктивными прибавками;
- вычисление площади сечений воздушных зазоров между фигурой и брюками с помощью САПР Rhinoceros;
- вычисление объема воздушного пространства, локализованного между wybranными уровнями.

Анализ горизонтальных сечений фигуры и брюк показал, что воздушные зазоры на различных участках распределены неравномерно (рис.1). Поэтому для построения адекватных моделей были использованы методы математической статистики.

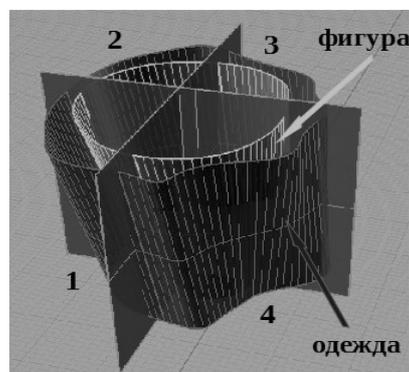


Рис. 1. Фрагмент виртуальной системы «фигура-брюки» между уровнями обхватов колена и икроножной мышцы

На *первом этапе* доказано существование устойчивых взаимосвязей между величинами воздушных зазоров и конструктивными прибавками. Для получения наиболее точной информации о форме брюк площадь воздушного зазора вычисляли как разность между площадями сечений одежды и брюк.

На *втором этапе* получены уравнения для расчета площади воздушного зазора в зависимости от величин конструктивных прибавок. При этом было выявлено критическое значение прибавок, при последующем увеличении которых площадь воздушного зазора не только остается неизменной, но и в некоторых случаях имеет тенденцию к уменьшению (рис.2).

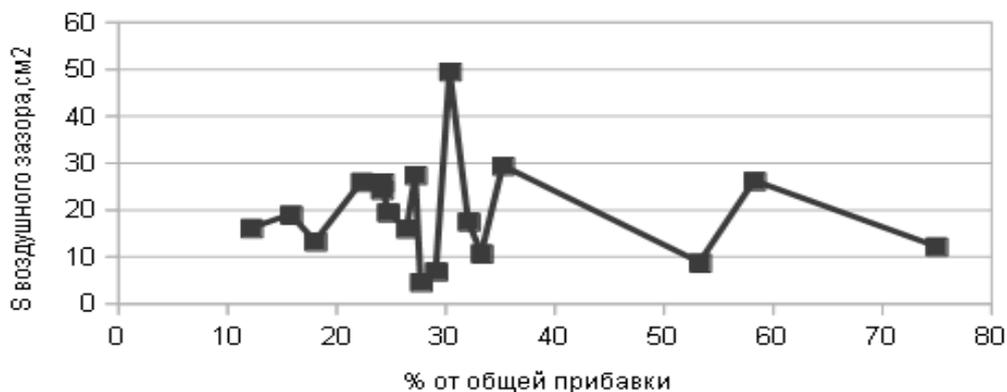


Рис.2. График изменения площади воздушного зазора на уровне обхвата бедра от прибавки к обхвату бедра

Это связано с тем, что на поверхности брюк формируются складки, количество которых зависит от проектируемой прибавки и от показателей свойств используемых материалов. Способность материала формировать оболочку вокруг тела человека с образованием складок можно количественно охарактеризовать с помощью коэффициента складчатости и количества вершин складок на выбранном участке [5].

На *заключительном этапе* вычисляли объем воздушного пространства, локализованного между конструктивными уровнями, по формуле:

$$V_{в.з.} = 1/3h*(S_1 + \sqrt{S_1S_2} + S_2),$$

где h – высота между смежными конструктивными уровнями, см; S_1 – площадь воздушного зазора вышележащего уровня, см²; S_2 – площадь воздушного зазора нижележащего уровня, см².

В ходе проведенного исследования установлены функциональные взаимосвязи между количественными показателями объемной формы одежды. Они позволяют воспроизвести желаемую форму с учетом морфологических особенностей фигуры человека.

Практическая значимость заключается в использовании полученных результатов при проектировании трехмерных моделей одежды с заданными показателями объемно-силуэтной формы в средах современных САПР,

что значительно снизит временные и материальные затраты на проработку новых моделей.

Литература

1. Жукова И.В. Обоснование целесообразности применения метода виртуальной примерки при приобретении одежды через интернет-магазин. // Сборник: Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности Материалы докладов международной научно-технической конференции. Витебский государственный технологический университет. Витебск, 2014. – С.145.

2. Кузьмичев В.Е., Жукова И.В., Гниденко А.В., Юе Ли. Формирование базы данных для проектирования одежды по оцифрованным изображениям систем «фигура-костюм»// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 2. – С.83-86.

3. Го М., Кузьмичев В.Е. Прогнозирование объема и комфортности систем «фигура-платье» из разных материалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 1 – С.129-136.

4. Каталог швейного оборудования [Электронный ресурс]: URL:<http://www.transmetall.ru>, Web-мастер - ООО«Трансметал», (дата обращения 24.05.2015)

5. Зверева Ю.С. Совершенствование проектирования мужских брюк различных объемно-пространственных форм: дис. ... канд. техн. наук — Иваново, 2012. – 270 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ГАРДЕРОБА ОДЕЖДЫ ДЛЯ ПОДРОСТКОВ

Гончарова Т.Л., Сергиенко А.В.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Подростку в ранней юности (по мнению психолога Эльконина Д.Б., в 15-17 лет) важно мнение окружающих его ребят о себе, своей одежде, причёске и т.д. При этом, с одной стороны он должен быть таким, как все подростки, а с другой – особым, неповторимым, уникальным. Чтобы выделиться из толпы, подростки заявляют о себе по-разному, некоторые выбирают занятия спортом или учебой, другие самовыражаются через одежду, выходящую порой за рамки пристойности.

Необходимо помнить, что подросток – это не ребенок, но и не взрослый. В этом возрасте родители для него не являются непререкаемым авторитетом, потому от них не принимаются советы, как одеваться. Но именно в этот период жизни происходит формирование мировоззрений, вкусов человека. И именно в этот период так необходима одежда, обеспечивающая

возможность разрыва с ближайшим прошлым детством и подготовку к ближайшему будущему юношеству.

При анализе гардероба одежды формирующихся подростков выявлено смешение разных стилей, порой противоречащих друг другу. И объясняется это целым рядом причин. Одна часть подростков считает, что такое разнообразие помогает вести насыщенный образ жизни, так как позволяет сделать выбор и приспособиться к той или иной ситуации. А это облегчает вхождение в кампанию, позволяет поддерживать завоеванное уважение среди сверстников и преодолеть чувство неполноценности. Для другой части подростков большое количество вещей и смешение стилей объясняется незнанием, что нравится, что подходит к фигуре, к той или иной ситуации, к сочетанию с другими вещами. У незначительной части подростков пристрастия или принадлежность к определенной субкультуре повлияла на формирование определенного стиля, выражающего целую философию жизни. Выявлено, что социальные группы, имеющие различные системы ценностей, формируют гардероб в соответствии со своими модными стандартами. Анализ также позволил установить, что большинство подростков на первые места по свойственным гардеробу функциям выдвигают коммуникативную, эстетическую и практическую, в то время как родители предпочитают выделить эстетическую и экономическую функцию.

При исследовании структуры и состава рационального гардероба подростка выявлено, что для его формирования следует руководствоваться общими рекомендациями. Минимализм через многофункциональность вещей, универсальность – это концепция рационального гардероба. Гардероб должен иметь в структуре базовую, ситуационную и модную часть, соотношение которых рекомендовано следующее: 60% базовых, 35% ситуационных и 5% модных вещей. Для удобства составления «капсул» поясных изделий или так называемого «низа» должно быть в три раза меньше, чем плечевых изделий или «верха». При необходимости пополнения гардероба новыми вещами следует сначала подумать, какие из них помогут сформировать не менее 3-х комплектов с уже имеющимися.

Так как увязать цвет и форму комплектов сложно, сначала рекомендовано работать над формой, которая может выражаться в линиях, пятне, объеме, фактуре. Затем следует начинать работать над цветом. Существует много рекомендаций по достижению цветовой гармонии гардероба, и следует провести исследование по соответствию этих рекомендаций предпочтениям подростка. Однако в целом, можно сказать, что проще составлять различные комплекты, если цвета одежды будут подобраны в соответствии с цветотипом подростка.

Помимо рекомендаций по структуре гардероба при выполнении исследовательской работы был проанализирован и его состав. Анализ показал, что подростки не возражают против присутствия в их неординарном гардеробе простых белых, серых и черных футболок, им нравятся рубаш-

ки-поло, клетчатые рубашки и тонкие однотонные шерстяные свитера. Все эти предметы одежды следует сочетать со спортивным стилем одежды «Casual», который является наиболее приемлемым для подростков, так как позволяет после школьного «дресс-кода» подбирать удобную для спорта и отдыха одежду, независимую и не ограниченную нормами и стандартами. Рекомендуется включать подросткам в их гардероб соответствующие модели пиджака с заимствованными элементами и формами одежды из других ассортиментных групп, элементами функциональной трансформации. Такие модели пиджака будут легко сочетаться с любимыми джинсами, узкими брюками, помогут найти примирение в противоречивых желаниях подростка и сделают мостик между детством и юношеством. Это и альтернатива для нежелательного навязывания со стороны родителей обязательного присутствия «парадного» костюма для выхода в свет, так как позволяет деликатно отойти от классики и повернуть в сторону «текущих» тенденций.

В ходе выполнения исследований разработан рекомендуемый критический минимум содержания гардероба подростка, капсулы делового стиля, состав которых легко дополняется различными предметами или мелкими знаковыми деталями, подчеркивающими индивидуальность личности. Это может быть ремень с необычной пряжкой, шейный платок. Образ следует довершить правильно подобранной обувью. К примеру, к классическим джинсам подойдут как ботинки, так и модные туфли, а к спортивному стилю подходит только спортивная обувь.

Подросток должен помнить, что на создание первого впечатления 7% приходится на слова, 38% - на различные характеристики голоса и 55% - на поведение и внешний облик человека. При этом кнопки «Delete» в первом впечатлении не существует. Зная, как при рациональном гардеробе выбрать необходимую для ситуации одежду и произвести нужное впечатление, можно успешнее справляться с поставленными задачами.

РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СНИЖЕНИЯ МИГРАЦИИ ПУХА В ОДЕЖДЕ

Дьяконова Е.В., Метелева О.В., Баранов А.В., Бондаренко Л.И.
Ивановский государственный политехнический университет, Россия

Существенной проблемой при изготовлении пуховой одежды является миграция перо-пуховой смеси (ППС) через места проколов иглой материала при образовании ниточных соединений и при эксплуатации. Варьируя параметрами образования ниточных соединений, решить задачу устранения миграции ППС невозможно. Существует множество технологических и технических решений, направленных на повышение непроницаемости швов: специальная обработка швейных ниток, подготовка герметизи-

рующих композиций – обработка проколов строчки композицией, изготовление специальных материалов и их приклеивание, герметизация готовых швов детали, узла или изделия и др. Известны материалы и способы для герметизации ниточных соединений основанные на использовании методов сварки и термопластичных свойств вспомогательных материалов (технологии фирм "Pfaff" (Германия), «Kouuci Enterprise Co., LTD» (Китай)) и отечественные традиционные способы, заключающиеся в поверхностном проклеивании швов бейками с использованием реактивных клеев.

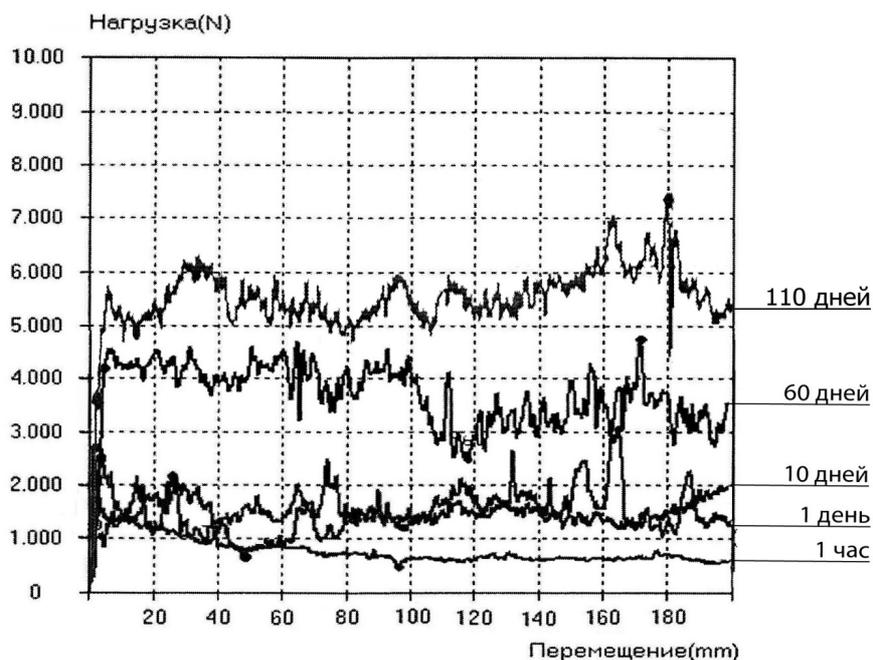
Оптимальной для реализации поставленной цели является технология проклеивания ниточных швов швейных изделий, основанная на применении специального вспомогательного самоклеящегося пленочного материала (ВСПМ) при условии обеспечения максимальной эффективности процесса. Перспективно для получения пленочного материала применение полимеров акриловой природы в форме водных дисперсий – латексов. Вододисперсные полимеры являются маловязкими, но высоко концентрированными. Разработанные ВСПМ были изготовлены наносным способом на наносно-переносной линии "Spoonet" (Япония) в условиях опытно-экспериментального производства ФГУП «Ивановский научно-исследовательский институт пленочных материалов и искусственных кож».

Сравнительный анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что уровень значений коэффициента сквозной миграции необработанных соединений значительно (практически в 6-8 раз) превышает значение сквозной миграции соединений с использованием ВСПМ. Измерения миграции проведены в период и после воздействия десяти аквастирок в условиях предприятия химической чистки одежды. Достигнутый эффект является устойчивым к воздействию эксплуатационных факторов ухода за изделием (бытовая стирка, аквастирка) и механическим деформациям (сжатие, трепание, горизонтальное ударное воздействие, подпружиненное вертикальное и др.).

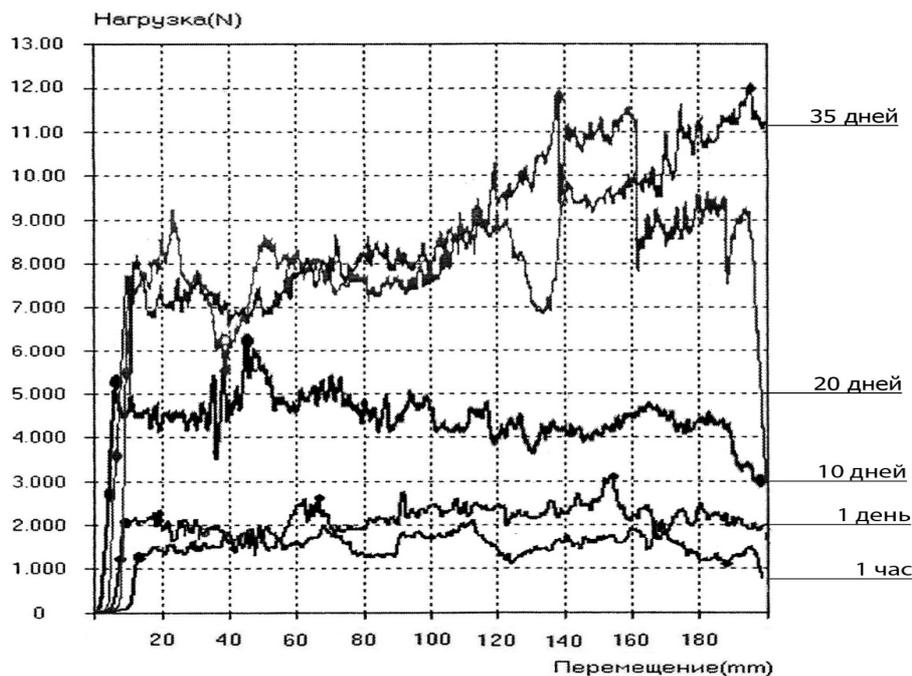
Адгезионная способность без дополнительного активирования может быть обеспечена постоянной остаточной липкостью ВСПМ, при этом блокирующий эффект достигается высокими реологическими свойствами клеевого слоя. Основными параметрами, которые влияют на адгезионную прочность клеевых соединений являются: время существования клеевого соединения (t), давление в зоне контакта (P_a), толщина клеевого слоя ($\mu\text{м}$). Испытания адгезионной прочности клеевых соединений проводились в ФГУП ИВНИИПИК на испытательной машине ИР 5081-10 при скорости расслаивания $v=50$ мм/мин, адаптированной с ПК, построение кривых производилось одновременно с помощью программы MaxTest ShortCut, время существования клеевого соединения варьировалось от 1 часа до 110 суток, минимальное достаточное давление для образования клеевого соединения составляет порядка 5 кПа, давление в зоне контакта

при использовании специальной машины фирмы Topykal KS25 для проклеивания ВСПМ швов составляет 20 - 25 кПа. Объектами испытаний служили клеевые соединения «субстрат (ткань чехла, формирующего пуховой пакет) – испытуемый образец ВСПМ – антиадгезионная подложка». В качестве антиадгезионной подложки была использована силиконизированная полиэтилентерефталатная пленка (ПЭТ), на которой были сформированы опытные образцы ВСПМ. Присутствие антиадгезионной подложки обусловлено эластичностью ВСПМ. Экспериментально установлено, что в исследованном диапазоне параметров образования прочного клеевого соединения при неизменной толщине клеевого слоя ВСПМ между величиной механического давления в зоне контакта и последующим временем формирования клеевого соединения существует обратная пропорциональная зависимость: с увеличением механического давления сокращается продолжительность времени для достижения прочного склеивания и наоборот. На рис.1 приведены результаты исследования адгезионной прочности ВСПМ с толщиной $\sigma=0,23$ мм, который обеспечивает высокую адгезию к материалам чехла.

Причем изменение механического давления в 5 раз и достижение максимальной его величины порядка среднего давления прижимной лапки в процессе стачивания материалов обеспечивает сокращение периода времени максимального повышения прочности клеевого соединения со 110 до 10 дней. Достигается это повышением реологического эффекта за счет принудительного перераспределения вязкотекучего клея по поверхностям контакта соединяемых материалов при действии в момент образования клеевого соединения большего по величине механического давления в короткий промежуток времени.



а)



б)

Рис.1. Результаты исследования адгезионной способности ВСПМ с воздействием минимального давления 5 кПа (а) и давления, равного 20-25 кПа (б)

Установлено, что для интенсификации процесса блокирования прокола ниточного соединения при использовании пленочного материала с липким клеевым слоем представляет интерес температурное воздействие. Эксперимент проводился с использованием оптического микроскопа Moticam 1000, оснащённого обогреваемой ячейкой, обеспечивающей режим термостатирования ± 1 °С. Установка адаптирована к ПК. Используемые программные средства: для регистрации изображений и расчета линейных размеров отверстий – Motic Images Plus 2.0; для графического анализа – Origin 6.1 и Excel Microsoft Office. В работе изучена кинетика релаксации («залечивания») отверстий от проколов в ВСПМ. В качестве примера на рис.2 приведены фотографии отверстий в различные промежутки времени.

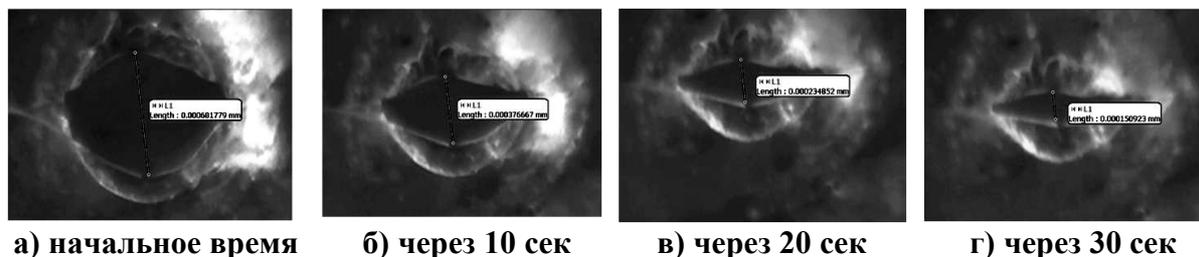


Рис.2. Процесс релаксации («залечивания») отверстий при $t = 38$ °С

На процесс «залечивания» отверстий большое влияние оказывает температура. В работе изучено воздействие температуры в диапазоне 30–

65°C. Проведенный анализ показал, что процесс релаксации отверстий от прокола иглой описывается интегральным уравнением деформации модели Кельвина-Фогта, о чем свидетельствует линеаризация полученных кинетических кривых в полулогарифмических координатах. Получена температурная зависимость времени релаксации отверстий от прокола иглой. Установлено, что эта зависимость имеет экспоненциальный характер.

Выводы

- Показано на основе экспериментальных исследований, что проникаемость швов в результате их проклеивания снижается в 6-8 раз (например, в среднем после 10 аквастирок $K_{см}$ непроклеенных швов = 0,9; $K_{см}$ проклеенных швов = 0,2).

- Доказано, что адгезионная прочность клеевых соединений для предотвращения миграции ППУ имеет прямопропорциональную зависимость:

- от величины механического давления при его образовании;
- от времени существования клеевых соединений после прекращения воздействия давления.

- Установлено, что требуемый эффект блокирования проколов ничтожных соединений достигается за счет реологии липкого клеевого слоя пленочного материала. Достигнутый эффект интенсифицируется при наличии температурного диапазона.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ КАБЛУЧНОЙ ЧАСТИ ПОДОШВ ПО ГРУНТУ

Карабанов П.С., Слабухина О.В., Беличенко К.А.

Новосибирский технологический институт (филиал) МГУДТ, Россия

Для определения силы трения скольжения подошвенных материалов по грунту применяют различные методы и приборы [1]. Эти методы лишь частично соответствуют условиям взаимодействия подошв с опорной поверхностью, тем не менее, позволяют ориентировочно оценивать фрикционные свойства подошвенных материалов и эффективность рифлений на ходовой поверхности подошв. Метод определения коэффициента трения скольжения по ГОСТ 12.4.083-80 в наибольшей степени отражает взаимодействие ходовой поверхности подошв при ходьбе по грунту, что показано в работе [2]. Этот метод предусматривает определение силы трения скольжения по опорной поверхности плоских образцов ходовой поверхности подошв. Однако проскальзывание подошв обуви по скользкому грунту, приводящее к потере устойчивости и падению человека, наиболее часто происходит в первой фазе шага [1]. Данная фаза шага, называемая фазой

ступания на опорную поверхность, характеризуется контактом подошвы с грунтом по дуге заднего ребра каблука. В результате деформации эластичного материала каблука фактическая площадь контакта увеличивается, но остается весьма малой, вследствие чего в зоне контакта создается высокое давление на опорную поверхность. При ходьбе по сухой шероховатой опорной поверхности это обеспечивает достаточно высокую силу трения скольжения. Однако при ходьбе по обледенелому грунту возможно образование в зоне контакта тонкого водяного слоя, приводящего к резкому снижению коэффициента трения скольжения, т.е. к так называемому проявлению «конькового» эффекта.

Для оценки силы трения скольжения задней части каблука разработано специальное приспособление, позволяющие моделировать условия взаимодействия каблука в первой фазе шага. Схема скольжения задней части каблука по опорной поверхности приведена на рисунке. Следует отметить, что в первый момент соприкосновения каблука с опорной поверхностью угол между ней и ходовой поверхностью каблука, лежащий в вертикальной плоскости, совпадающей с направлением движения человека, составляет $\alpha=5-14^\circ$ в зависимости от индивидуальных особенностей походки и длины шага [3]. Поэтому угол α (рис.1) регулировался в этом диапазоне.

Апробацию разработанного устройства проводили на модернизированном лабораторном стенде, оснащенный термостатирующей камерой для обеспечения отрицательной температуры объектов исследования и средством для записи силы трения скольжения [2]. Силу трения скольжения задней части каблука подошвы из термоэластопласта Sofpren199№11576 измеряли по сухой и обледенелой поверхности асфальта, тротуарной плитки, кафеля, а также по льду при температуре $-2...-4^\circ\text{C}$.

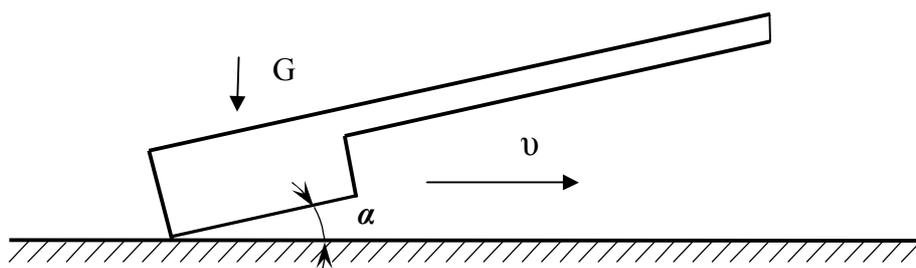


Рис.1. Схема скольжения задней части каблука по опорной поверхности в первой фазе шага: G – нагрузка (100 Н); v – направление скольжения

Экспериментальные исследования показали, что угол α наклона ходовой поверхности каблука к опорной поверхности в диапазоне $5-14^\circ$ практически не влияет на измеряемые параметры (различия лежали в пределах статистической погрешности измерений). Результаты определения коэффициентов трения скольжения представлены в табл.1.

Таблица 1

**Коэффициенты трения скольжения задней части каблука
по опорным поверхностям**

Состояние опорной поверхности	Вид опорной поверхности			
	Асфальт	Тротуарная плитка	Кафель	Лед
Сухая	0,623	0,582	0,614	0,048
Обледенелая	0,109	0,089	0,073	

Проведенные исследования показали, что коэффициенты трения скольжения задней части каблука по обледенелым поверхностям значительно ниже, чем по сухим (см. табл.1). По этой причине происходит скольжение каблука подошвы по обледенелой поверхности, приводящее к падению человека. Одним из путей предотвращения этого скольжения может быть выполнение в задней части каблука антискользящих элементов, что позволит повысить противоскользящие характеристики подошв в первой фазе шага.

Литература

1. *Михеев Е.Я., Беляев Л.С.* Современные методы оценки качества обуви и обувных материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 248 с.
2. *Беличенко К.А., Карabanов П.С., Кашиурникова О.В., Юдаков Д.А.* Экспериментальный стенд для исследования показателей трения скольжения ходовой поверхности подошв по грунту // Техническое регулирование – базовая основа качества материалов, товаров и услуг. Сборник научных трудов. – Шахты: ЮРГУЭС. – 2011. – С. 110-111.
3. *Зыбин Ю.П.* Технология обуви. – М.: Гизлегпром. Часть 1. – 1953. – 204 с.

WETBLUE БЕЗ ПЛЕСЕНИ. О ПОВЫШЕНИИ БИОСТОЙКОСТИ КОЖЕВЕННОГО ХРОМИРОВАННОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Щербакова А.В.

**Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина, Россия**

Одной из главных задач кожевенной промышленности является сохранение качества кожевенного сырья путем предупреждения биоповреждений на всех стадиях переработки до получения полуфабриката и готовых кож. Решением этих острых проблем является разработка эффективных средств защиты кожевенного сырья (на всех стадиях кожевенного производства) от повреждения биоагентами.

Государственным Научным Центром Прикладной микробиологии и биотехнологии при Роспотребнадзоре РФ был разработан и предоставлен препарат «Протектор «Wetblue-10». Данный биоцид содержит в своем составе в качестве действующего вещества четвертичные аммонийные соединения. Препарат «Протектор «Wetblue-10» по параметрам острой токсичности по классификации ГОСТ 12.1.007-76 при введении в желудок относится к 3-му классу умеренно опасных веществ, при нанесении на кожу – к 4 классу малоопасных веществ; при введении в брюшную полость относится к 4 классу практически нетоксичных веществ по классификации К.К. Сидорова.

Целью данной работы было изучение возможности использования препарата «Протектор «Wetblue-10» для повышения биологической устойчивости кожевенного хромированного полуфабриката.

Объектом исследования послужили образцы хромированного полуфабриката, выделанные из полукожника в лабораторных условиях кафедры Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения имени С.А. Каспарьянца ФГБОУ ВПО МГАВМиБ.

При выделке опытных образцов хромированного полуфабриката препарат «Протектор «Wetblue-10» вводили на этапе пикелевания в концентрациях 0,5% (вариант 1), 1% (вариант 2) и 2% (вариант 3). Контрольные образцы выделяли с добавлением препарата «Превентол» компании БАУЕР, так как данный фунгицид выпускается уже много лет и хорошо зарекомендовал себя во многих странах мира, в том числе и в России.

Следующим этапом работы было исследование изменения образцов под действием микрофлоры, специфичной для хромированного полуфабриката (плесневых грибов рода *Aspergillus*). Все образцы были контаминированы культурой грибов и подвергнуты термостатированию на срок 30 суток в соответствии с ГОСТ 15592 – 76.

По окончании термостатирования проводили органолептическую оценку образцов. Результаты органолептической оценки: на поверхности образцов отсутствует грибная микрофлора; поверхность всех образцов чистая; запах специфичный для хромированного полуфабриката, без присутствия постороннего; образцы достаточно влажные на ощупь.

Проведенная органолептическая оценка показала, что использование опытного препарата «Протектор «Wetblue-10» оказывает фунгицидное или фунгиостатическое действие.

В процессе своей жизнедеятельности на хромированном полуфабрикate плесневые грибы выделяют органические кислоты. Присутствие кислоты в коже приводит к снижению температуры сваривания, что по видимому, объясняется воздействием свободной кислоты на систему связей в структуре полуфабриката. Таким образом, изменение температуры сваривания в процессе хранения кожевенного полуфабриката свидетельст-

вует о его внутрискруктурных изменениях. Данные проведенного исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Температура сваривания образцов

Группы образцов	Температура сваривания в процессе термостатирования, °С			
	7-е сутки хранения	14-е сутки хранения	21-е сутки хранения	28-е сутки хранения
Контроль	110±0,3	110±0,3	110±0,3	109±0,3
Опытный вариант 1	110±0,2	110±0,2	109±0,2	109±0,2
Опытный вариант 2	111±0,3	111±0,4	111±0,5	110±0,3
Опытный вариант 3	111±0,3	111±0,3	111±0,3	110±0,4

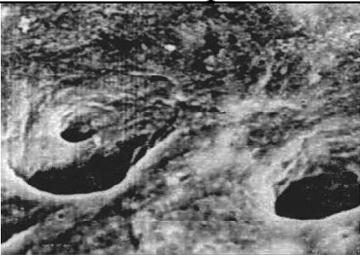
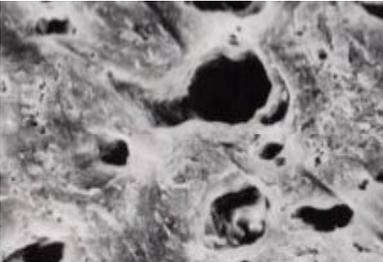
Примечание: норма температуры сваривания для дубленного полуфабриката, в соответствии с ТУ 17-06-150-88, не менее 107 °С

Из представленных данных видно, что температура сваривания у образцов всех вариантов в процессе термостатирования снижается незначительно – на 1⁰С. Температура сваривания всех образцов соответствует регламентируемым нормам. Полученные данные позволяют предположить, что используемый препарат приостановил развитие грибной микрофлоры.

На заключительном этапе работы проводили исследование состояния поверхности образцов кожевенного хромированного полуфабриката на электронном сканирующем микроскопе НІТАСНІ S-450. Результаты представлены в табл. 2 (увеличение 1000).

Таблица 2

Состояние поверхности образцов на 28 сутки термостатирования

	
А – образцы опытного варианта 1	Б – образцы опытного варианта 2
	
В – образцы опытного варианта 3	Г – образцы контрольного варианта

Анализируя полученные данные, следует отметить, что поверхность образцов хромированного полуфабриката, полученного с добавлением опытного биоцида, и контрольных образцов чистая, спор и мицелия грибов не обнаружено. Из полученных данных можно сделать вывод, что препарат «Протектор «Wetblue-10» способствуют замедлению роста и убивает грибную микрофлору на протяжении 28 суток термостатирования.

Проведенная работа и полученные в ходе ее результаты позволили сделать вывод о том, что введение препарата «Протектор «Wetblue - 10» в технологический процесс получения хромированного кожевенного полуфабриката повышает его биостойкость.

Литература

1. ГОСТ 15592-76. Кожа для изделий, предназначенных для эксплуатации в районах с тропическим климатом. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 15592-70; введ. 01.01.1977 до 01.02.1999. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 3 с.

2. ГОСТ 938.25-73. Кожа. Метод определения температуры сваривания. - Взамен ГОСТ 938-45; введ. 01.01.1975 до 01.06.2003. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 5 с.

3. ТУ 17-06-150-88. Полуфабрикат для выработки кож для верха, подкладки обуви и галантерейных изделий, передаваемый с одного предприятия на другое для дальнейшей его доработки. - Взамен ТУ 17-06-4-76; введ. 01.02.89 до 01.06.2003. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 11с.

4. Щербакова А.В., Новиков М.В. Повышение биостойкости кожевенного хромированного полуфабриката // Кожевенно-обувная промышленность. – 2013. – № 4. – С. 15-17.

5. Щербакова А.В., Новиков М.В. Консервирование кожевенного сырья с применением препарата «СУПЕРАНТИСЕПТ-2» // Технические науки — от теории к практике. № 10 (23). Часть II: сборник статей по материалам XXVII международной научно-практической конференции. — Новосибирск: Изд. «СибАК», 013. – С 43 - 46.

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛЕЕВОГО ПАКЕТА СОРОЧЕЧНЫХ ТКАНЕЙ

Кирьякова Т.Г., Полячок О.М.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Современный рынок требует быстрой реакции на изменение моды на изделия и ткани. В связи с этим немаловажное значение приобретает качество швейной продукции, которая пользуется широким спросом населения. В условиях развития белорусской экономики отечественные предприятия

ведут конкурентную борьбу не только между собой, но и с производителями из-за рубежа.

В связи с этим решается ряд задач технологической модернизации, технологического переоснащения предприятий с целью заполнения рынков конкурентно-способными товарами, выпуском швейных изделий из отечественного сырья, снижения материалоемкости продукции.

В данной работе рассматривается вопрос прочности клеевого *соединения пакета сорочечных тканей в зависимости от параметров дублирования.*

Сегодня деловая сорочка является «лицом» мужчины, характеризует его вкус, благосостояние, характер. Сорочки выпускают с короткими и длинными рукавами, которые могут быть выполнены с различными отделочными деталями, спринтами, они могут быть разнообразной расцветки и фасонов. В современной мужской моде широко используется присутствие контрастов.

Открытое акционерное общество «Дзержинская швейная фабрика «ЭЛИЗ» - крупнейшее предприятие Республики Беларусь, которое специализируется на изготовлении мужских сорочек, сорочек для мальчиков, женских блузок и других изделий легкого ассортимента. Оно занимается разработкой конструкции и технологией обработки выпускаемого ассортимента. При разработке сорочек торговой марки «Элиз» используются сложные конструкции и формы, при пошиве изделий применяют современные технологии, которые обеспечивают прочность швов, аккуратный внешний вид как с лицевой, так и с изнаночной стороны. Модельные особенности мужской одежды не очень разнообразны, в связи с этим мелким деталям уделяется особое внимание, меняются форма воротника, манжет, ширина планки, предусматриваются дополнительные пуговицы на деталях, все это позволяет видоизменять гардероб.

В моделях широко используется классический воротник - отложной с заостренными концами, направленными чуть в стороны. Его размер и форма варьируются. Но при этом сохраняется классическая линия, распространенными являются воротники с прямыми концами, а также другие формы воротников.

В длинных рукавах низ обрабатывают манжетами, которые также имеют модельные особенности, они могут быть со срезанными, прямыми, закруглёнными уголками и т.д.

Большое внимание уделяется выбору материалов, предпочтение отдается натуральным, смесовым, вискозным тканям. Для мужских сорочек рекомендуются несминаемые и устойчивые к истиранию, многократным стиркам и глаженью материалы, они должны обладать хорошими гигиеническими свойствами и малой усадкой, должны иметь высокую прочность окраски.

Поступающие на фабрику сорочечные ткани разнообразны по структуре и способам отделки. Применяемые на производстве «Элиз» прокладочные материалы имеют высокие характеристики, клеи отличаются хорошей адгезией к текстильным материалам, что способствует образованию прочного клеевого соединения, обладающего достаточной эластичностью, устойчивостью к действию влаги и светопогоде. Ассортимент ткани обновляется в соответствии с модой.

В процессе проделанной работы был проведен анализ сорочечных тканей разных производителей, таких как «Оршанский льнокомбинат» Беларусь (арт. 7187, состав сырья – 60% хлопка), «Tootal fabrics», Нидерланды (арт.2930, состав сырья – 97% хлопка, 49% ПЭ) и «P.H.U. DANBES», Польша (арт.9037, состав сырья – 65% ПЭ, 35% хлопка), который показал, что отечественные ткани не уступают импортным.

Для определения прочности клеевого соединения пакетов воротника, планок, манжет использовались прокладочные материалы сорочечного назначения арт. 3216, арт. 3211, арт. 45706, арт. 45708 (хлопковое волокно) и ткани верха арт. ООО Ник.Ком, арт.7187, арт.1334, арт.4532, различающиеся жесткостью, волокнистым составом, различным процентном соотношением волокон и обладающих разной поверхностной плотностью.

Характеристика их приводится в табл. 1.

Таблица 1

Структурная характеристика основных сорочечных материалов

Наименование материала	Артикул	Волокнистый состав, %	Ширина ткани, см	Поверхностная плотность, г/м
1	2	3	4	5
Сорочечные ткани	ООО Ник. Ком	35%хл, 65%ПЭ.	148-150	95
	7187	60%хл, 40% ПЭ	148-150	100
	1334	75%хл, 25%ПА	148-150	114
	4532	80%хл, 20%ПЭ	148-150	122

Исследования проводились в лабораторных условиях, были проведены испытания на пиллингуемость, определялись гигроскопичность,%; воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$; напряжённость электростатического поля кВ/м; устойчивость окраски к воздействию стирки, пота (баллы). Определялась группа устойчивости окраски.

В результате проведённых исследований образцов тканей видно, что после 600 циклов на истирание наличие пиллей было обнаружено только у арт. 7187 (на 10 см^2 число пиллей равно 1), в результате ткани были оценены как непиллингуемые. В целом исследуемые ткани отличались высокой износостойкостью.

В ходе работы определялось влияния температуры дублирования на прочность клеевых соединений основных и прокладочных тканей. Дублирование осуществлялось на прессе "Мульти стар" фирмы Канегисер при

следующих параметрах дублирования: время дублирования – 13 секунд, давление – 30 Н/см^2 , но при этом менялись сырьевой состав материалов и температурные режимы. После дублирования определялось, при какой нагрузке прочность на расслаивание была наивысшей.

В результате получили, что прочность клеевого соединения возрастает с увеличением температуры, а также значительно меняется в зависимости от смены сырьевого состава материалов. Влияние параметров на адгезию прокладочных материалов можно объяснить тем, что вязкость клея уменьшается по мере возрастания температуры. На производстве для получения прочного клеевого пакета рекомендуется устанавливать температуру дублирования равную $145\text{-}150^\circ\text{C}$.

Влияние давления на прочность клеевых соединений также играет важную роль. Его обычно выбирают в зависимости от типа дублируемых материалов. В случае, если ткань имеет рельефную поверхность, то высокое сжатие может привести к появлению лас. Исследования были проведены при следующих параметрах дублирования: температура – 147°C , время прессования – 13 секунд, Таким образом, менялись сырьевой состав и давление ($5; 15; 30, 45 \text{ Н/см}^2$), в результате определили, как изменяется прочность склеивания на расслаивание.

Анализ полученных результатов показывает, что увеличение давления ведёт к увеличению прочности склеивания сорочечных тканей, так как при большом усилии прессования клеевая точка сплющивается, увеличиваясь в диаметре. Однако, слишком большое давление вызвало утонение пакета соединяемых материалов, выдавливание клея в структуру тканей. Максимальное предложенное давление привело к ухудшению гигиенических свойств изделия. Рекомендуем устанавливать давление 30 Н/см^2 , так как при этом параметре исследуемые образцы показали наилучшие результаты: высокую прочность склеивания, отсутствие клея на ткани с лицевой поверхности, отсутствие лас.

В работе также исследовалось влияние времени дублирования на прочность клеевых соединений. Были приняты следующие параметры дублирования: температура – 147°C , время – 11, 12, 13, 14, 15, 16, секунд, давление – 30 Н/см^2 . Как показали результаты исследований, прочность склеивания с увеличением времени дублирования уменьшилась. Возможно, для данного пакета материалов время дублирования, равное 14, 15, 16, секунд, оказалось слишком долгим. Это повлекло за собой перегрев клея, в итоге он расплавился, при этом впитался в прокладку, ткань стала жёсткой, а клеевое соединение слабым. Рекомендуем устанавливать время дублирования 13 сек, так как при этом параметре образцы показали наилучший результат: высокую прочность скрепления и красивый внешний вид лицевой поверхности образца.

После проведения испытаний было проведено сравнение результатов с контрольными значениями.

Наилучшие результаты показала ткань арт. 1334, которая обладает высокой прочностью скрепления, эластичностью и формоустойчивостью.

Ткань арт. ООО Ник. Ком. и арт. 7187 показали худший результат: в первом случае – низкая прочность скрепления из-за наличия на ткани аппрета, во втором случае – проникновение клея на лицевую поверхность материала. Данный эксперимент показывает, что каждый артикул основного и прокладочного материала перед запуском в массовое производство необходимо исследовать и рекомендовать наиболее оптимальные параметры для клеевого соединения.

Литература

1. *Кирьякова Т.Г., Лобацкая Е.М., Полячок О.М.* Исследование износостойкости сорочечных тканей // Материалы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. – Витебск: УО «ВГТУ», 2014. – С. 454.

ФОРМОУСТОЙЧИВОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ В УСЛОВИЯХ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Карпенко А.А., Зимина Е.Л.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Быстрая сменяемость моделей изделий предъявляет повышенные требования к сохранению формы в процессе эксплуатации, т.е. к формоустойчивости. Под формоустойчивостью принято понимать способность текстильных материалов (деталей, целого изделия) сопротивляться действию внешних деформирующих сил и восстанавливать свою первоначальную форму после прекращения внешнего воздействия. Формоустойчивость одежды в целом и отдельных ее частей определяется выбранными способами формообразования и формозакрепления.

Были проведены исследования влияния температуры дублирования на прочность клеевых соединений

В исследовании использовались три пакета материалов:

- в качестве материала верха – ткань плательная: артикул 62061 (вискозная), поверхностная плотность 95 г/м²; артикул 62020 (вискозная), поверхностная плотность 100 г/м²; артикул 62180 (вискозная), поверхностная плотность 112 г/м²;

- в качестве прокладки – термоклеевой материал из полиэфира: артикул R 161 – с нерегулярным точечным клеевым покрытием; артикул 512 00 30 – с регулярным точечным клеевым покрытием; артикул 81040 – со сплошным клеевым покрытием. Клеевое покрытие - полиамид.

При этом температура плавления клея (табл.1) не должна превышать температуры термостойкости, которая определяется по температуре разложения, размягчения, плавления волокон или потере их прочности (табл.2).

Таблица 1

Характеристики клея

Вид клея	Температура плавления клея, °С	Устойчивость к стирке	Устойчивость к химчистке
Полиамидный	110-130	–	+

Таблица 2

Температурные характеристики волокон

Вид волокна	Температура, °С, при которой происходит			
	разложение	размягчение	плавление	потеря прочности
полиэфирное	-	230-240	250-255	160-170
вискозное	180-200	-	-	-

В нашем случае: $T_{\text{геющ. пов.}} > 120-125^{\circ}\text{C}$. Дублирование осуществлялось на утюге Veit HD 2002. Время дублирования – 12 секунд. Температура изменялась от 130/135 до 140/145°С. Прочность клеевого соединения продублированных образцов определялось по ГОСТ 28832-90. Результаты испытаний прочности клеевых соединений продублированных образцов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты испытаний прочности клеевых соединений продублированных образцов при изменении температурного режима

Номер пакета материалов, артикул материалов	Режим °С	Усилие рас-слоения, Н	Среднее усилие расслоения, Н					Прочность склеивания, R, Н/м
			1	2	3	4	5	
1. Основа: 62061 Прокл: R161	130/135	0,515	0,405	0,5	0,36	0,435	0,443	89
	135/140	0,555	0,508	0,585	0,56	0,48	0,538	108
	140/145	0,495	0,545	0,585	0,535	0,58	0,548	110
2. Основа: 62020 Прокл: 5120030	130/135	1,2	1,1	1,135	1,065	1,005	1,101	220
	135/140	1,1	1,325	1,150	1,225	1,150	1,190	238
	140/145	1,305	1,190	1,075	1,350	1,245	1,233	247
3. Основа: 62180 Прокл: 81040	130/135	0,775	0,9	0,935	0,895	0,905	0,882	176
	135/140	1,1	1,125	1,050	0,88	0,905	1,012	202
	140/145	1,1	1,2	1,050	1,025	1,075	1,090	218

По значениям среднего усилия построена гистограмма влияния температуры дублирования на прочность клеевого соединения (рис.1).

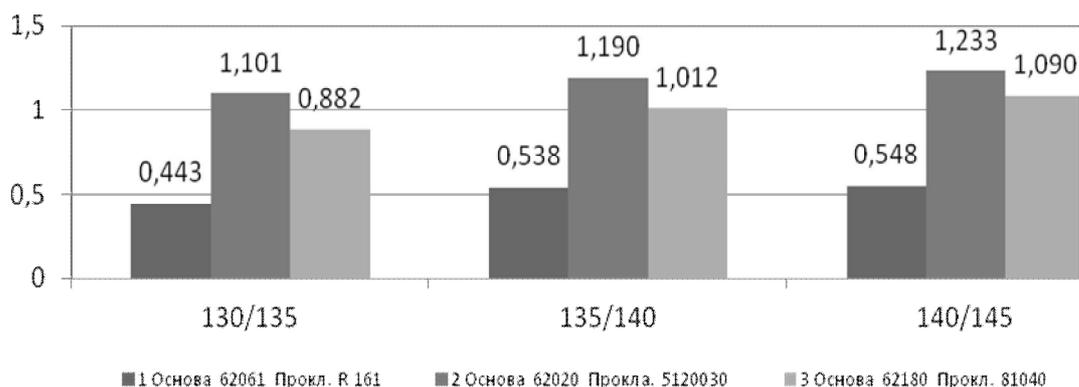


Рис.1. Гистограмма влияния температуры дублирования на прочность клеевого соединения

По результатам эксперимента получены уравнения, которые отражают линейную зависимость прочности клеевого соединения от температуры дублирования (рис.2).

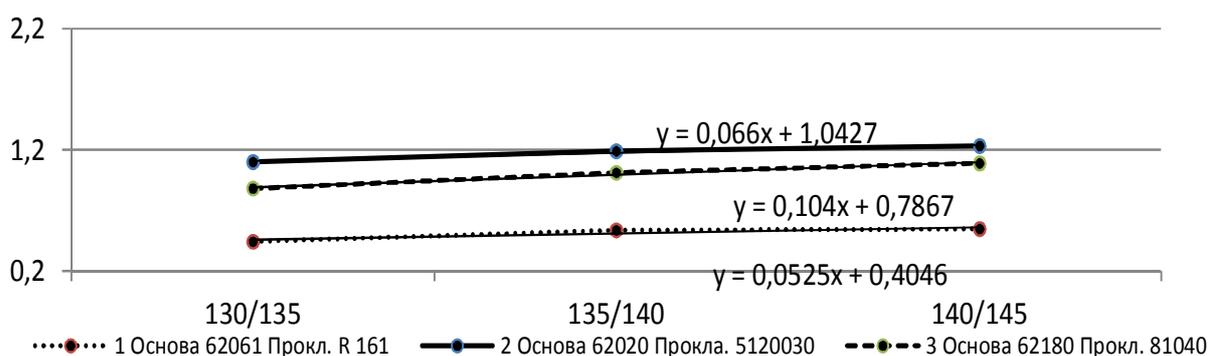


Рис.2. Зависимость прочности клеевого соединения от температуры дублирования

Как видно из результатов испытаний, прочность клеевого соединения возрастает с увеличением температуры, а также значительно меняется в зависимости от видов материалов.

Влияние данного параметра дублирования на адгезию прокладочных материалов можно объяснить следующим образом. Вязкость клея уменьшается по мере возрастания температуры. Наивысшую способность к склеиванию (адгезию) клея приобретают в определённом диапазоне вязкости, который находится между температурой размягчения и температурой плавления и составляет 130-160°C. Ниже диапазона оптимальных температур адгезия уменьшается, клей становится слишком твёрдым. Выше диапазона оптимальных температур клей становится чересчур текучим и впитывается верхней тканью и прокладкой, прочность клеевого соединения уменьшается.

Также были проведены исследования влияния продолжительности дублирования на прочность клеевых соединений

В данном исследовании использовались аналогичные виды основного и прокладочного материала. Дублирование осуществлялось на утюге Veit HD 2002. Параметры дублирования следующие: температура – 130/135°C, время 10; 12; 14 секунд. Результаты испытаний прочности клеевых соединений продублированных образцов и их статистическая обработка представлены в табл.4.

Таблица 4

Результаты испытаний прочности клеевых соединений продублированных образцов при изменении времени воздействия на материал

Номер пакета, артикул материала	Режим сек.	Усилие расслоения, Н	Среднее усилие расслоения, Н					Прочность склеивания, R, Н/см
			1	2	3	4	5	
1. Основа: 62061 Прокл: R161	14	3,95	3,25	3,5	2,75	4,05	3,5	89
	12	3,35	4,9	5	5,05	4,5	4,56	91
	10	4,65	5,35	5,8	5,25	5,65	5,34	107
2. Основа: 62020 Прокл: 5120030	14	10,05	10,6	11,05	10,15	10,05	10,38	208
	12	10,25	13,25	11,3	11,25	11,5	11,51	230
	10	13	11	10,75	12,1	11,95	11,76	235
3. Основа: 62180 Прокл: 81040	14	7,75	8,65	9,15	8,75	8,85	8,63	173
	12	11	10,25	10,05	8,8	8,75	9,77	195
	10	10,1	11,05	10,3	10,05	10,25	10,35	207

По значениям среднего усилия построена гистограмма влияния времени воздействия при дублировании на прочность клеевого соединения (рис.3).

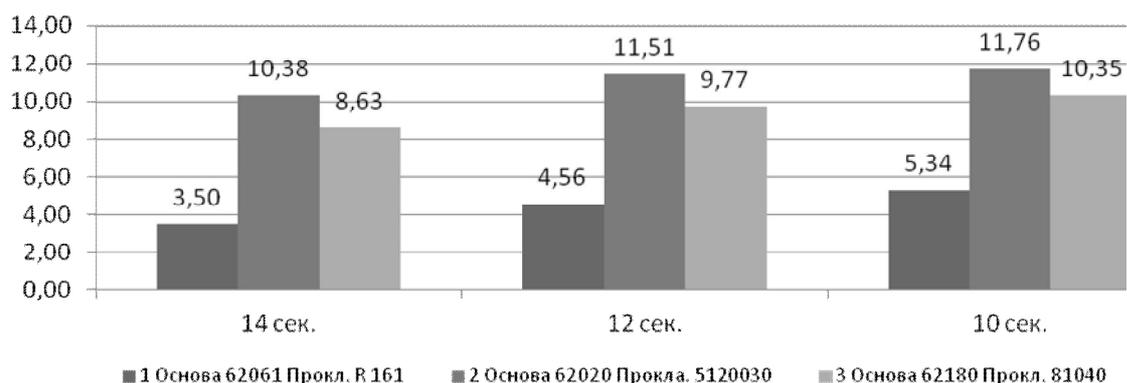


Рис.3. Гистограмма влияния времени воздействия при дублировании на прочность клеевого соединения

По результатам эксперимента получены уравнения, которые отражают линейную зависимость прочности клеевого соединения от продолжительности дублирования (рис. 4).

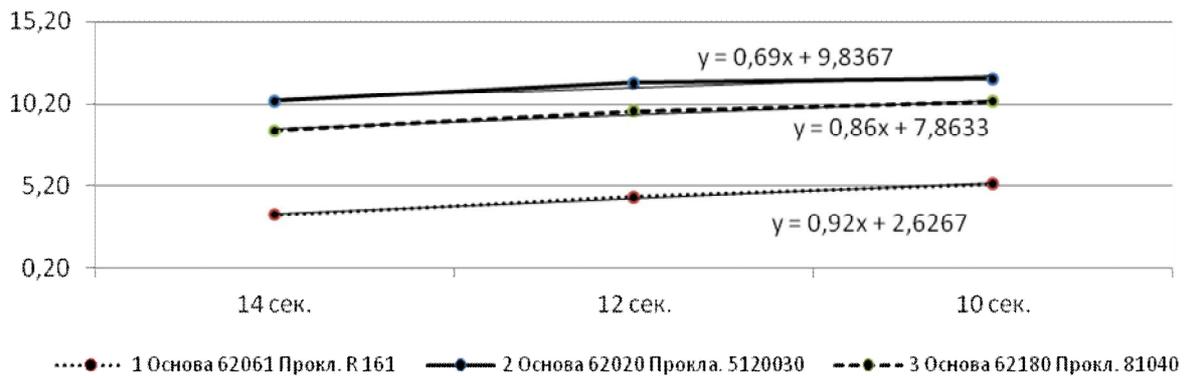


Рис. 4. Зависимость прочности клеевого соединения от времени воздействия при дублировании

Как видно из результатов исследований, прочность склеивания с увеличением времени дублирования уменьшилась. Это может быть связано с тем, что увеличение времени вызывает перегрев клея, в итоге он расплавился, при этом впитался в прокладку. При дальнейшем продолжении дублирования ткань стала бы жёсткой, а клеевое соединение слабым.

В результате проведенных исследований для дальнейшего проектирования технологического процесса по изготовлению платья женского для торжественных случаев рекомендуется клеевой прокладочный материал с регулярным точечным клеевым полиамидным покрытием из полиэфира. Параметры дублирования: температура 130-135⁰С, продолжительность 12с.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗМЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ ФИГУР ДЕВОЧЕК-ШКОЛЬНИЦ

Наурзбаева Н.Х.¹, Рачковская Т.С.¹, Лопандина С.К.²

¹ Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

² ОАО «ЦНИИШП» РФ) размерных типологий и размерных признаков девочек школьного возраста

Для обеспечения потребителей соразмерной одеждой необходимо совершенствование размерной типологии. Это вызвано тем, что процесс акселерации, изменения социально-экономического характера, миграция населения, смена поколений привели к изменчивости фигур потребителей и, в первую очередь, детского населения.

В связи с этим было проведено исследование действующей (РБ) и новой (ОАО «ЦНИИШП» РФ) размерных типологий и размерных признаков девочек школьного возраста.

По рекомендациям ОАО «ЦНИИШП» были смещены нижние возрастные границы группы младшего школьного возраста с 6,5 лет до 7 лет и группы подросткового возраста с 15,5 лет до 14,5 лет. Это обусловлено

тем, что у современных детей с 14,5 до 15,5 лет значения размерных признаков и частота их встречаемости близка к подростковой, а не к младшей школьной возрастной группе.

Анализ результатов по ведущим размерным признакам показал (рис.1-2):

Младшая школьная группа:

- значения обхвата груди третьего (T_{16}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 60 см до 72 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 60 см до 76 см;
- значения обхвата талии (T_{18}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 51 см до 66 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 54 см до 72 см;
- значения обхвата бедер (T_{19}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 73 см до 81 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 72 см до 89 см;
- значения роста (T_1) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 122 см до 146 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 122 см до 152 см;

Старшая школьная группа:

- значения обхвата груди третьего (T_{16}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 76 см до 84 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 76 см до 88 см;
- значения обхвата талии (T_{18}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 60 см до 69 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 60 см до 75 см;
- значения обхвата бедер (T_{19}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 84 см до 95 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 86 см до 112 см;
- значения роста (T_1) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 146 см до 164 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 152 см до 164 см;

Подростковая группа:

- значения обхвата груди третьего (T_{16}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 88 см до 104 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 84 см до 100 см;
- значения обхвата талии (T_{18}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 66 см до 84 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 63 см до 80 см;
- значения обхвата бедер (T_{19}) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 95 см до 112 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 86 см до 110 см;

• значения роста (T_1) в действующей размерной типологии (РБ) варьируют от 158 см до 176 см, в новой размерной типологии (разработанной ОАО «ЦНИИШП») от 158 см до 176 см.

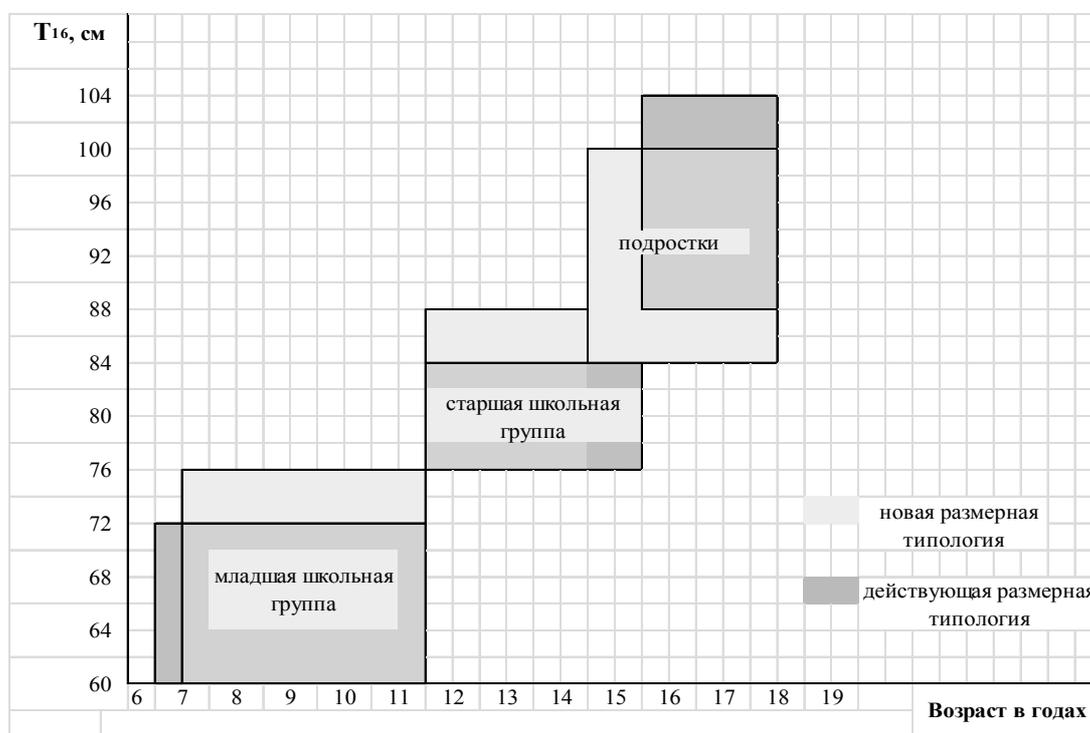


Рис.1. Значения ведущих размерных признаков в зависимости от возрастных групп девочек-школьниц по обхвату груди (T_{16})

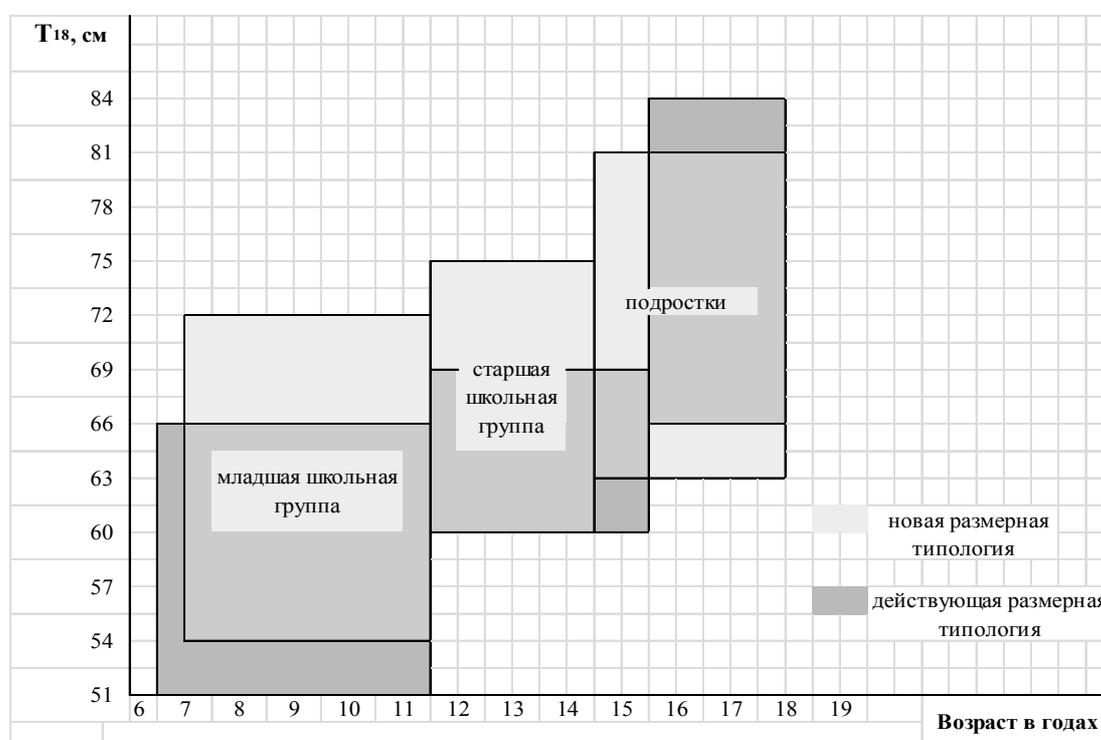


Рис. 2. Значения ведущих размерных признаков в зависимости от возрастных групп девочек-школьниц по обхвату талии (T_{18})

Сравнение размерных признаков девочек-школьниц по действующей и новой размерной типологии показало, что современные дети стали выше, стройнее, с более выпрямленной осанкой и менее развитыми грудными железами. Повысилось положение линии талии и бедер, увеличилась длина рук и ног, что подтверждает вывод, полученный при сравнении продольных размерных признаков – пропорции фигур современных детей более долихоморфны.

Для проектирования и производства детской одежды высокого качества необходимо проведение контрольных антропометрических обмеров детей различных возрастных групп и введение новой размерной типологии детского населения Республики Беларусь.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ

Печурина Г.Г.

Новосибирский технологический институт (филиал) МГУДТ, Россия

Степень совершенствования технологических схем, внедрение энергосберегающего оборудования, эффективность проводимых технологических процессов определяют проблемы энергосбережения в различных производствах, в том числе и в производстве кожи и меха.

При решении проблем энергосбережения необходима информация об энергетической эффективности проводимых технологических процессов.

Для определения энергетической эффективности интересно использовать термодинамический анализ. При термодинамическом анализе оценивают работоспособность подводимой к установке теплоты.

На основе измеренных параметров рассчитаны некоторые элементы термодинамического анализа реальной контактно-вакуумной сушилки Инкома OVERLAY TM 13. Рассчитано изменение удельной эксергии высушиваемого материала и удаляемой в процессе сушки влаги в зависимости от вида высушиваемого полуфабриката.

Расчеты подтвердили, что эксергия зависит от температуры энергоносителя (пара) и температуры окружающей среды. Суммарные эксергетические потери характеризуют степень совершенства установки.

Потери только из-за необратимости процесса позволяет оценить так называемая эксергетическая эффективность процесса или эксергетический к.п.д., учитывающий эксергию испарившейся влаги и эксергию теплоты, используемой для подогрева сушилки пара.

Чем выше численное значение эксергетического к.п.д, тем термодинамически совершеннее система. Разность между эксергиями, обуславливающими полезный эффект, и эксергетическими затратами, всегда равна

суммарной потере эксергий от необратимости протекающих в системе процессов.

Сделана попытка сравнения теплового и эксергетического к.п.д. процесса контактно-вакуумной сушки.

Тепловой к.п.д. учитывает затраты тепла на испарение влаги и общие затраты тепла на проведение процесса сушки.

На рис.1 представлено соотношение теплового и эксергетического к.п.д. процесса сушки кожевенного полуфабриката типа полукожа в условиях среднего вакуума 90-95кПа.

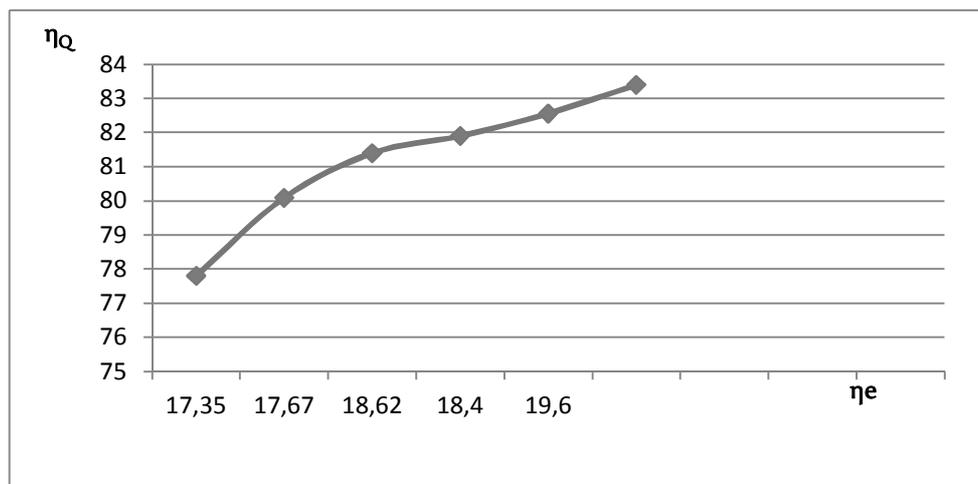


Рис. 1. Соотношение к.п.д. теплового (η_Q) и к.п.д. эксергетического (η_e) в процессе сушки

Энергетическая эффективность процесса повышается при уменьшении потерь энергии и определяется тем, насколько полно используется подаваемая извне и производимая внутри энергия.

Совершенствование процесса сушки может быть реализовано за счет уменьшения эксергетических потерь, для этого необходимо выделить максимальные энергетические потери на отдельных этапах и разработать мероприятия, направленные на их снижение.

Можно выделить два типа энергетических потерь:

- ✓ внешние, связанные с условиями взаимодействия системы с окружающей средой;
- ✓ внутренние, связанные с необратимостью любых реальных процессов, протекающих внутри системы.

Для полноты термодинамического анализа необходимо определить долю внешних и внутренних энергетических потерь процесса. Уточнить потери от смешения потоков с различной температурой:

- конденсата пара, используемого для подогрева кессонов сушилки;
- хладоносителя, используемого для конденсации удаляемых при сушке паров влаги.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ РЕГИСТРАТОРА ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ТЕЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРА НА УРОВЕНЬ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Самсонова А.А., Белицкая О.А.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Самый легкий путь избежать нежелательных проявлений статического электричества – это предупредить электризацию одежды и обуви персонала. Для того чтобы избежать этих последствий возможно использование индивидуального регистратора искробезопасности ИРИ-04М. Основная функция регистратора – обнаружение и предупреждение звуковыми и световыми сигналами (индикаторами) степени опасности искрообразования при контакте работника с промышленным оборудованием и другими предметами в процессе выполнения им своих трудовых обязанностей на производстве [1].

В ходе работы проведены испытания для оценки влияния расположения прибора ИРИ на теле экспериментатора на уровень напряженности электростатического поля (ЭСП). Регистратор ИРИ укрепляется на одежде исполнителя. В случае электризации тела человека, одежды или окружающих предметов, ИРИ индицирует звуковыми и визуальными сигналами степень опасности искрообразования.

Испытания проводились в нормальных климатических условиях, в помещении при температуре 22-24 °С и с одинаковым напольным покрытием. Показатель влажности составлял около 40%. Во время проведения испытания одежда и обувь экспериментатора была одинаковая.

Серия испытаний проводилась по следующей схеме: экспериментатор двигался по напольному покрытию с целью накопления электростатического заряда с прибором ИРИ, закрепленном на различном расстоянии относительно земли. В табл. 1 представлены результаты испытаний.

Таблица 1

Значения удаленности регистратора ИРИ относительно земли
и напряженности ЭСП вокруг экспериментатора

Расположение регистратора ИРИ	Удаленность регистратора ИРИ относительно земли, L, см	Диапазон напряженности ЭСП, E, кВ/м	Средняя напряженность ЭСП, E, кВ/м
Колено	45	2-6	4
Пояс	95	8-14	10
Грудь	125	10-16	13
Шея	145	6-8	7
Вытянутая рука	125	> 25	25

Анализ таблицы позволяет сделать вывод, что при закреплении прибора на уровне колена средняя напряженность ЭСП составляет 4 кВ/м. При закреплении ИРИ на уровне пояса экспериментатора напряженность ЭСП достигает значений от 7 до 15 кВ/м. Такое значительное отличие вызвано тем, что на поясе человека находится больше одежды, и происходит большее трение. Когда прибор закреплен на груди экспериментатора, напряженность ЭСП продолжает увеличиваться и достигает значений от 12 до 16 кВ/м. При закреплении прибора на шее экспериментатора напряженность ЭСП уменьшилась и находится в диапазоне примерно от 5 до 8,5 кВ/м.

И последнее испытание – это исследование напряжённости ЭСП при закреплении ИРИ на вытянутой руке экспериментатора. Здесь напряжённость ЭСП резко увеличивается и достигает 25 кВ/м. В данном испытании рука выступает в виде острия, а на острие заряженного проводника поверхностная плотность заряда достигает большей величины. Электрическое поле вблизи острия является сильным и резко неоднородным. Можно провести аналогию с громоотводом. Именно поэтому, если держать ИРИ на вытянутой руке, напряженность ЭСП будет максимальной.

По результатам испытаний построен сводный график средних величин напряжённости ЭСП (рис. 1).

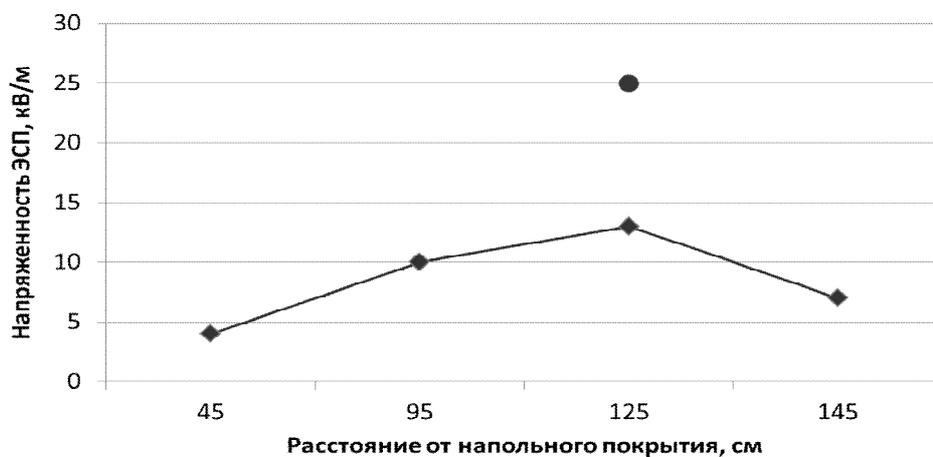


Рис. 1. Зависимость напряженности ЭСП от времени при различном варианте расположения регистратора на теле экспериментатора

График подтверждает, что при возникновении электростатического поля вокруг заряженного проводника образуется в форме эллипса. А если есть элемент выступающей иглы, то в этом месте заряд становится очень сильным.

Таким образом, при помощи метода, основанного на использовании регистратора электростатического поля, который размещается непосредственно на теле человека, выявлено, что электростатическое поле вокруг экспериментатора образуется в форме эллипса.

Литература

1. *Белицкая О.А.* Оценка электростатических свойств обуви с помощью индивидуального регистратора искробезопасности // Материалы докладов международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», 26-27 ноября 2014 г. УО «ВГТУ». – Витебск: 2014. – С. 422-424.

ОЦЕНКА ЭРГОНОМИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ОДЕЖДЫ СЛУЖАЩИХ ОТРЯДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Харлова О.Н., Кокина Д.С.

Новосибирский технологический институт (филиал) МГУДТ, Россия

Эргономические требования – это, прежде всего требования к конструкции изделия, которые разрабатываются в соответствии с особенностями функционирования системы «человек-одежда-среда». Основным эргономическим требованием к конструкции и важным фактором в выборе конструктивных параметров одежды является обеспечение антропометрического соответствия характерным движениям служащих отряда специального назначения.

Антропометрическое соответствие эргономической системы человек-одежда рассматривается применительно к двум состояниям: статическому и динамическому. Статическое состояние является исходным для определения рациональных размеров и формы опорных участков одежды при проектировании конструкции и позволяет оценить качество посадки изделия на фигуре. Динамическое соответствие изменяется как в пространстве, так и во времени и позволяет оптимизировать размеры неопорных участков одежды и найти оптимальные значения припусков [1].

Для разработки объективных требований к проектируемой одежде для служащих отряда специального назначения необходимо исследовать влияние опасных и вредных факторов окружающей среды, условия эксплуатации, изучить топографию износа образцов одежды, проанализировать характерные позы и движения, а также потребительские предпочтения на основе информации, предоставленной действующими сотрудниками спецслужб [2].

Для выявления наиболее значимых конструктивных параметров одежды, которые в наибольшей степени влияют на качество посадки изделия и на свободу движения бойцов, был проведен экспертный опрос среди проектировщиков специальной одежды путем анкетирования. Результаты опроса показали, что для плечевых изделий значимыми являются следующие факторы: прибавка на свободное облегание к полуобхвату груди, прибавка по груди, приходящаяся на участок проймы, прибавка на свободу

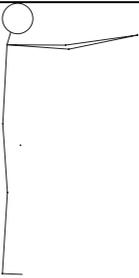
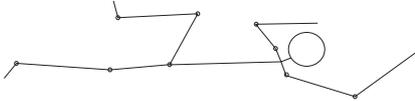
проймы, высота оката рукава. Для базовой конструкции полукомбинезона значимыми являются прибавка к полуобхвату бедер и ее распределение между передней и задней половинками, ширина шага задней половинки полукомбинезона и передне-задний баланс конструкции.

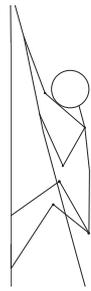
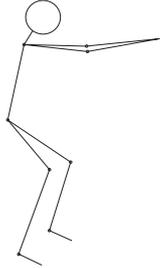
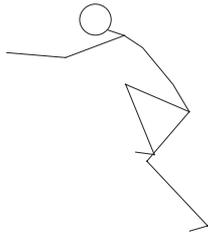
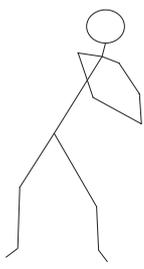
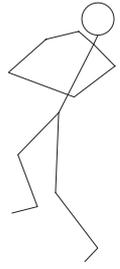
Таким образом, для проектирования базовой конструкции плечевой одежды служащих отряда специального назначения в качестве факторов, влияющих на эргономичность конструкции, выбраны следующие: прибавка на свободное облегание к полуобхвату груди Пг (см) в диапазоне 10–14 см с интервалом 2 см; прибавка по груди, приходящаяся на участок проймы Пг.пр (см) в диапазоне 6–8 см с интервалом 1 см; прибавка на свободу проймы Пг с.пр (см) в диапазоне 4–6 см с интервалом 1 см; высота оката рукава ВОР (см) в диапазоне 15–19 см с интервалом 2 см.

Исходя из условий эксплуатации одежды данного вида и опроса действующих сотрудников спецслужб, определены наиболее характерные движения, которые взяты за основу для проведения антропометрических исследований. Схемы характерных поз сотрудников спецслужб представлены в табл. 1.

Таблица 1

Схемы характерных поз сотрудников спецслужб

Схема позы	Наименование движения
	Изготовка для стрельбы стоя
	Изготовка для стрельбы с колена
	Изготовка для стрельбы лежа
	Передвижение «по-пластунски» вид сверху

	<p>Подъем на альпинистском снаряжении</p>
	<p>Тактические передвижения с оружием</p>
	<p>Тактические передвижения с оружием</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="255 1254 399 1523">  <p>Вид спереди</p> </div> <div data-bbox="582 1254 702 1523">  <p>Вид сбоку</p> </div> </div>	<p>Тактические передвижения с оружием</p>

Для оценки антропометрического соответствия конструкции одежды телу человека применен метод с использованием эргономического щита [1].

В соответствии с планом эксперимента было разработано 12 конструктивных вариантов макетов курток с втачным рукавом рубашечного типа. Конструктивные параметры конструкций курток, принятых к разработке и исследованию, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сочетание конструктивных параметров конструкции куртки
с втачным рукавом (матрица плана эксперимента)

Варьируемые параметры	Условный номер варианта конструкции											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пг, см	10	12	14	10	12	14	10	12	14	10	12	14
П г.пр, см	6	7	8	7	8	6	6	7	8	6	7	8
Пс.пр, см	4	5	6	4	5	6	5	6	4	4	5	6
ВОР, см	15	17	19	15	17	19	15	17	19	17	19	15

В качестве исследуемого критерия эргономичности выбран параметр «размах движения рук». С учетом полученных в ходе эксперимента результатов определены оптимальные конструктивные параметры куртки для ее эффективной эксплуатации бойцами отряда специального назначения.

Построена и проверена на адекватность математическая модель зависимости изучаемого параметра от влияющих на него факторов.

Для проведения эксперимента по определению оптимальных сочетаний конструктивных параметров применен полный факторный эксперимент (ПФЭ). Рассчитанная с помощью методов математической статистики ошибка опыта не превышает 1%.

Полученные данные позволили спроектировать образец изделия для служащих отряда специального назначения, отвечающий требованиям эргономичности.

Литература

1. Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С., Романов В.Е. и др. Конструирование одежды с элементами САПР / Учебник под ред. Е.Б. Кобляковой. – М.: КДУ, 2007. – 464 с.: ил.
2. Харлова О.Н., Арчинова Е.В., Кокина Д.С. Одежда для бойцов войск специального назначения // Международный научный журнал «Theoretical & Applied Science». – 2014. – №5(13). – С. 84 – 89.

ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕХОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Мезенцева Т.В., Гончарова Т.Л., Зарецкая Г.П., Лабадзе А.Ю.
Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Процесс изготовления изделий из дорогостоящих видов пушно-мехового полуфабриката делится на два главных этапа: этап изготовления материала и этап изготовления изделия. Материалом является пушно-

меховой полуфабрикат, возникающий в результате преобразований пушно-мехового сырья. Стадиями процесса изготовления материала являются: производство мехового сырья, централизованное распределение сырья, сыреино-красильное производство. Каждый из выделенных этапов длителен и может быть сокращен за счет внедрения инноваций.

Детальный всесторонний анализ технологических процессов изготовления различных изделий из меха позволил выявить возможность инновации в каждую из технологических операций процесса (рис. 1).

- Выделены отдельные направления внедрения инноваций в сферах:
 - оборудования производства (И1.1);
 - приспособлений производства (И1.2);
 - применяемых материалов (И1.3);
 - химических веществ (И1.4);
 - автоматизации и механизации процессов производства (И1.5).

Для выявления наиболее значимых для развития предприятия направлений инновационного развития в целом и конкретных инноваций, в частности, проведен экспертный опрос с привлечением специалистов данной области.

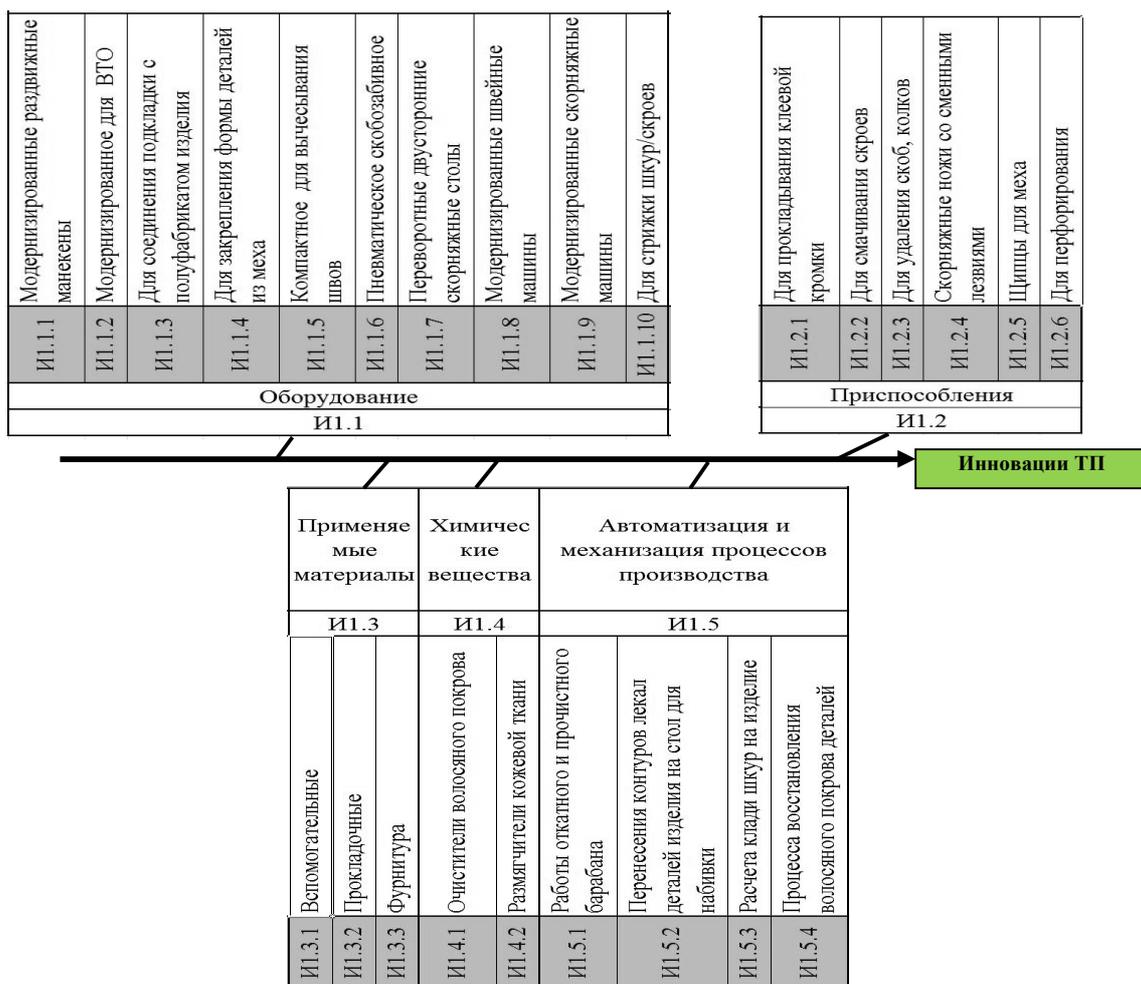


Рис. 1. Направления внедрения инноваций в технологический процесс изготовления меховых изделий

Группа кандидатов в эксперты формировалась методом «снежного кома». Выбор экспертов в состав экспертной группы проводился на основе априорного подхода к оценке их компетентности с использованием документального метода и взаимооценки. Условиями вхождения в экспертную группу явились: 1) наличие средней компетентности у большинства участников опроса и одинаковое число участников с отличной от среднего - повышенной и пониженной компетентности; 2) упоминание эксперта не менее, чем 3 судьями, роль которых выполняли участники опроса.

Для определения компетентности экспертов использован метод взаимной оценки.

Получение экспертной информации осуществлялось через анкетирование экспертов. Анкета – это структурно организованный набор вопросов, каждый из которых логически связан с центральной задачей экспертизы.

Проведенное исследование позволило выявить наиболее существенные направления инновационного развития предприятия, изготавливающего верхние плечевые изделия из натурального меха.

Известно, что наибольшую роль в стоимости изделий данной группы играет стоимость материалов верха, а в увеличении объемов выпуска – рациональное использование площадей предприятия.

Экспертов просили оценить по степени значимости каждое направление инновационного развития предприятия. Оценивая, присвоить наиболее перспективному направлению наименьший балл, по мере уменьшения степени значимости присваивать большее количество баллов. Равнозначным направлениям можно было присвоить одинаковые баллы.

В результате обработки экспертных мнений сделаны следующие выводы:

- ввиду ограниченности площадей предприятия наиболее значимыми направлениями инновационного развития предприятия являются инновации в области оборудования производства и приспособлений, позволяющие увеличить объемы выпуска продукции за счет более рационального использования площадей предприятия;

- ввиду необходимости рационального и экономного расходования пушно-мехового полуфабриката наиболее значимыми направлениями инновационного развития предприятия являются инновации в области приспособлений производства.

В области оборудования выявлены следующие приоритетные инновации:

- И1.1.10 Оборудование для стрижки шкур/скроев;
- И1.1.6 Пневматическое скобозабивное оборудование;
- И1.1.7 Переверотные двусторонние скорняжные столы.

В области приспособлений производства наиболее приоритетны следующие инновации:

- И1.2.6 Приспособления для перфорирования;
- И1.2.4 Скорняжные ножи со сменными лезвиями;
- И1.2.3 Приспособления для удаления скоб, колков.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВЫБОРА ОДЕЖДЫ ПОТРЕБИТЕЛЕМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОНЛАЙН-ПРОДАЖ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОЛЛЕКЦИЙ

Шанцева О.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Большинство производителей швейных изделий ясно видят необходимость расширения традиционного промышленного цикла швейных изделий до организации *онлайн-продаж* и включают интернет продажи одежды в стратегию развития предприятия. Такая возможность становится все доступней швейному предприятию благодаря возможности визуализации промышленной коллекции в едином цифровом формате в виде *2D* или *3D* моделей проектируемых изделий. Привлечение потребителей для изучения, выбора и онлайн-покупок изделий на сайте компании-производителя позволяет получить достоверную информацию о покупателях, заинтересованных продукцией именно этой компании, узнавать о реальных запросах и ожиданиях потребителей, накапливать информацию о потребителях продукции, производимой предприятием, что влияет на повышение спроса на выпускаемую одежду и соответственно на эффективность швейного производства [1].

Современные потребители все больше времени проводят в виртуальной среде, доступной благодаря интуитивно-понятным интерфейсам современных технических мобильных устройств. В 2015 году по данным «РосИндекса» мобильными телефонами пользуются 96% россиян, из них 76% выходят через смартфоны (на платформах iOS, Android, Windows) в интернет [2]. Возникают предпосылки для создания приложения, которое облегчит покупку одежды в интернет-магазине.

Основной принцип действия приложения построен на:

- использовании трёхмерной модели человека,
- определении пространственных размерных признаков фигуры,
- выявлении взаимосвязи конструктивных параметров одежды и размерных признаков фигуры;
- предложении потребителю подходящих по размеру изделий из ассортимента магазина.

Процесс создания мобильного приложения состоит из нескольких этапов, включающих: анализ существующих приложений; изучение и проработку предметной области; разработку технических требований; проработку персонажей и сценариев, проектирование интерфейса системы; ди-

зайн экранов приложения; программную вёрстку и запуск.

На этапе анализа существующих приложений проведена оценка похожих приложений, через которые можно купить одежду. Выявлен удобный функционал, расположение элементов, их внешний вид, влияние визуального стиля на клиента. Изучение предметной области построено на использовании данных предприятия-производителя для создания базы коллекций одежды, трехмерной и двухмерной визуализации моделей, описания внешнего вида. Необходима детальная маркировка каждой модели в соответствии с размерными признаками и конструктивными параметрами для облегчения поиска подходящих моделей конкретному потребителю.

Проработка персонажа – это обобщенная модель пользователя системы, основанная на результатах интервью, проведённых в рамках сбора данных. В описании персонажа приведены данные о его среде обитания, опыте взаимодействия с мобильными гаджетами, цели взаимодействия с приложением. Проработка персонажа позволит предприятию производителю лучше понимать на какой круг потребителей можно рассчитывать при реализации одежды через интернет.

На следующем этапе разработан сценарий использования приложения и на его основе происходит проектирование интерфейса приложения (рис.1). Оно состоит из высоко детализированных экранов мобильного приложения.

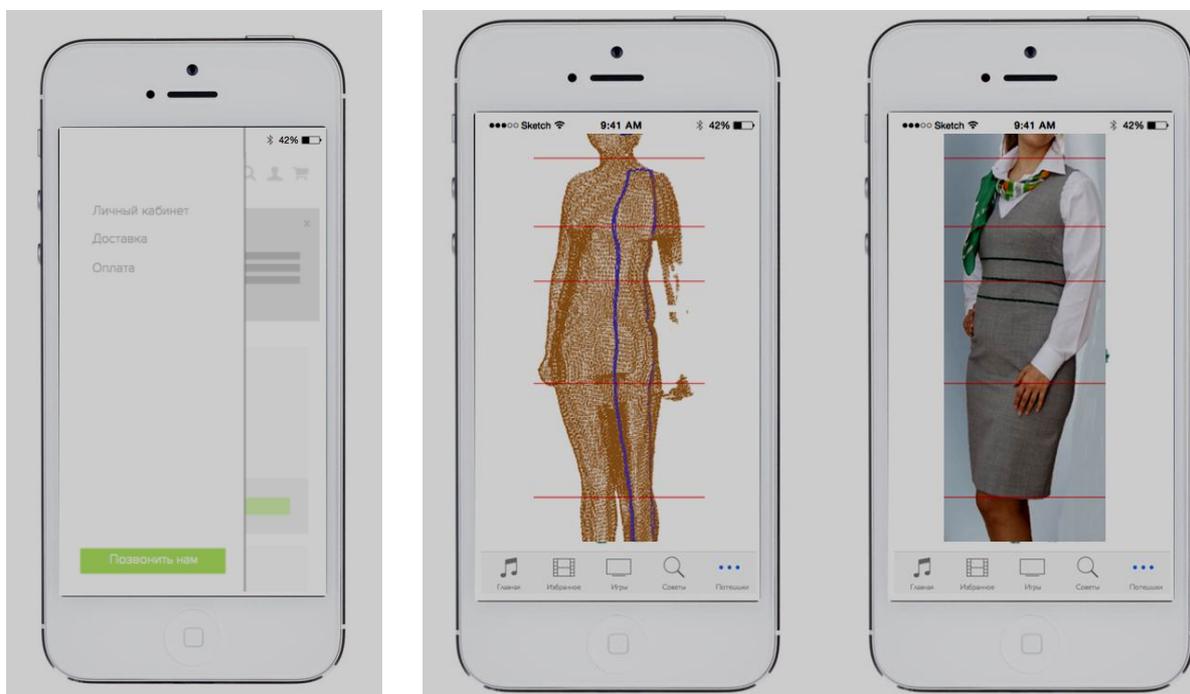


Рис. 1. Макет приложения для выбора одежды с помощью трехмерной модели фигуры

На этом этапе выявляется расположение основных блоков: личная информация, поиск, список коллекций одежды по видам изделий, ассорти-

менту, силуэтному решению, по брендам и т.д.

После проектирования интерфейса происходит поиск визуального вида приложения. Последним этапом создания приложения становится разработка кода, регистрация его в соответствующих базах, контроль отображения и запуск.

Результатом работы должно быть удобное, визуально привлекательное приложение для покупки подходящей конкретному потребителю одежды.

Таким образом, современные технологии обеспечивают возможность получения дополнительных, уточнённых данных о внешней форме фигуры человека и размерных характеристиках в современном цифровом формате, позволяя потребителю визуализировать собственную фигуру и осуществлять взаимодействие на качественно новом уровне. Такое приложение позволит потребителю принимать участие в проектировании одежды по персональному запросу, а также ускорит онлайн-демонстрацию или подбор моделей одежды, в большей степени подходящей для определенных размеров и телосложения человека. Благодаря углублённому пониманию запросов потребителей и организации интерактивного взаимодействия в интернет-среде производитель получит возможность делать персональные предложения собственной продукции заинтересованным пользователям с учётом индивидуальных антропометрических данных и предпочтений.

Литература

1. *Петросова И.А., Андреева Е.Г.* Разработка технологии трехмерного сканирования для проектирования виртуальных манекенов фигуры человека и 3D моделей одежды. – М.: РИО МГУДТ, 2015. – 181 с.
2. <http://www.comcon-2.ru/default.asp?artID=3014>

ПОДГОТОВКА РЕГИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ КАДРОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОДЕЖДЫ

Нуржасарова М.А.¹, Шильдебаева Л.К.²

¹ Алматинский технологический университет, Республика Казахстан

² Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата,
Республика Казахстан

В послании Президента Республики Казахстан сказано «...все развитые страны имеют уникальные качественные образовательные системы. Нам предстоит большая работа по улучшению качества всех звеньев национального образования» [1]. Известно, что реализация этой деятельности возможна благодаря инновационному преобразованию путем качественных изменений процесса обучения, совершенствованию человеческого

капитала, способного трансформировать знания для выпуска новых видов изделий путем использования современных технологий. В послании народу отмечено, что необходимо планомерно приступать к постепенному переходу ведущих университетов к академической и управленческой автономии. В то же время говорится о потребности широко привлекать в нашу экономику зарубежные технологии и инновации. В связи с этим остро стоит проблема совершенствования процесса обучения региональных нестандартно мыслящих, умеющих внедрять инновационные разработки специалистов, способных играть главную роль в развитии производства экспортноориентированных изделий. Это возможно достичь созданием информационно-культурной среды, совершенствованием профессиональной компетентности профессорско-преподавательского состава учебного заведения и обучением востребованных специалистов, внедрением научных разработок в учебный процесс по схеме наука-учеба-производство. Подготовка инновационных кадров на уровне региона дает возможность обеспечения учебных заведений, предприятий и организаций конкурентоспособными работниками, способными проводить инновационную деятельность.

Нами планируется создание центра по коммерциализации инновационных разработок в области производства швейных изделий путем применения современной системы автоматизированного проектирования (САПР).

Нами поставлены следующие задачи:

- Разработать дидактические материалы (систематизированные иллюстрированные брошюры, каталоги) с применением прикладных программ для моделирования в процессе обучения проектированию одежды при подготовке региональных кадров. Спроектировать комплекс средств дидактического обеспечения преподавания инновационно-технологических дисциплин для студентов и магистрантов специальностей 5В120000 - профессиональное обучение, 5В042100 - дизайн, 6М012000 - профессиональное обучение. Разработать презентационные материалы технологического обучения с использованием мультимедийных технологий, сопровождающих систему автоматизированного проектирования.

- Создать региональный Центр по коммерциализации инновационных разработок в области швейного производства. Ориентировать работу Центра на подготовку студентов и магистрантов, переподготовку кадров для формирования у обучающихся технологической компетентности в области швейного производства путем применения современной системы автоматизированного проектирования.

- Обеспечить процесс обучения проектированию одежды и технологической подготовки обучающихся прикладными программами для моделирования.

- Разработать технические документации для проектирования раз-

личных швейных изделий с применением современных информационных технологий и дальнейшего использования их в процессе производства по системе наука-учеба-производство.

Научная актуальность исследования обусловлена потребностью в экономическом росте республики за счет индустриализации и инноваций, создании возможностей применения прикладных программ для моделирования при выпуске конкурентоспособной продукции, использовании информационных технологий при подготовке региональных кадров [1]. В то же время известно, что экономическое развитие любой страны зависит от конкурентоспособности составляющих регионов. На современном этапе проблемой региона является создание условий для роста экономической активности субъектов рынка, концентрации экономических и трудовых ресурсов в экономически перспективных районах. А обострение международной конкуренции требует разработки эффективной стратегии представления страны на мировых рынках [2; 3; 4; 5].

Крупные города должны заняться выработкой конкурентной стратегии, поиском места не только в национальной, но и в региональной системе. Необходимо устойчивое социально-экономическое развитие регионов в средне- и долгосрочной перспективе.

Плодотворно используя передовой опыт и сотрудничая с учеными других учебных заведений в связи с требованием современного времени, региональным вузам необходимо бороться за инновационность процесса подготовки обучающихся студентов и магистрантов по производству готовой продукции.

В связи с участием Казахстана в формировании Евразийского экономического союза, вступлением во Всемирную торговую организацию, важным механизмом вхождения в ТОП 30-ти развитых стран мира является углубление интеграции экономики в региональную и глобальную экономические системы, нам необходимо развивать процесс обучения региональных инновационных кадров, способных использовать прикладные программы для моделирования при проектировании изделий.

Таким образом, проблема применения прикладных программ для моделирования при проектировании одежды в процессе подготовки региональных инновационных кадров является актуальной социальной, научной и практической проблемой.

Литература

1. Послание Главы государства Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее». Астана. 17 января, 2014.

2. *Ещенко В.Г.* Особенности автоматизации конструкторской подготовки // Торговля и Промышленность. В мире оборудования: Каталог. – 2008. – №1. – С. 20-21.

3. *Ещенко В.Г.* Новый уровень автоматизации конструирования одежды в САПР «Грация» // Торговля и промышленность. – 2012. – № 2. – С. 14-15.

4. *Ещенко В.Г.* Организация швейного производства на основе высоких компьютерных технологий СПР «Грация» // Швейная промышленность: научно-технический и производственный журнал. – 2009. – № 3. – С. 20-21.

Ещенко В.Г. Основные направления государственной политики по отношению к высшей школе в конце 1970-х – начале 1990-х гг. // Современные научные исследования и инновации. Июль, 2011. [Электронный ресурс]. RL: <http://web.snauka.ru/issues/2011/07/1430>.

ДРЕСС-КОД КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ИМИДЖА СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ*

Погорелова М.Л., Гусева А.А.

Костромской государственный технологический университет, Россия

Дресс-код - это кодекс определенных правил, связанных с одеждой. Одежда, как и многие другие аспекты человеческой жизни, имеет свою социальную значимость, с различными правилами и обязательствами. Правила дресс-кода – это сигналы, указывающие человеку на ситуацию и одежду, которую рекомендовано надеть в той или иной ситуации. Эти сигналы включают в себя указания на пол, доход, вид деятельности, традиции, время и т.д. При этом перечисленные правила одежды зависят от моды.

Строгий деловой стиль одежды призван способствовать формированию имиджа компании как солидной организации и создавать соответствующую атмосферу при деловом общении.

В корпоративной среде существуют стандарты и требования, которым необходимо соответствовать.

Дресс-код является составной частью фирменного стиля наряду с другими его носителями, такими, как визитки, бланки, буклеты, плакаты, фирменные цвета и шрифты, конверты, папки, логотип, вывески и дизайн интерьера и иные фирменные константы. С другой стороны, дресс-код — это существенный элемент корпоративной культуры в целом, поскольку он тесно связан со спецификой бизнеса, стратегией, ценностями, стилем управления, системой отношений с клиентами и партнерами. Внешний вид

* Работа выполнена в рамках гранта РГНФ14-16-44002 «Ретроспективный анализ социокультурной среды Костромского региона в контексте формирования и духовно-нравственного развития личности подрастающего поколения».

работников демонстрирует уважение к деловым партнерам и клиентам и положительно сказывается на репутации компании.

Правила дресс-кода зависят от особенностей профессиональной деятельности, но существуют определенные требования, которые взяты на вооружение практически всеми работодателями. Они включают в себя, в частности, присутствие не более трех цветов в деловом костюме и не более одного типа рисунка, запрет на ношение броских украшений.

В западных компаниях правила дресс-кода принято закреплять в контракте. В отечественных фирмах иной менталитет и условия работы, поэтому строгие требования к соблюдению дресс-кода встречаются редко. В правилах дресс-кода прописываются обязательные и желательные требования к одежде. Требования к дресс-коду организации могут называться по-разному: «корпоративный кодекс», «правила этики», «конституция компании».

В настоящее время дресс-код обязателен для соблюдения в офисах, банках, предприятиях сферы обслуживания. Для социокультурных учреждений регламент одежды сотрудников встречается редко.

В то же время руководители многих учреждений культуры и образования отмечают необходимость введения ограничений в одежде сотрудников. Для средних образовательных учреждений Правительством Российской Федерации рекомендовано введение школьной формы.

Изменения в Кодекс профессиональной этики, связанный с введением дресс-кода, внесены в должностные инструкции и трудовые контракты сотрудников ведущих библиотек и музеев Республики Бурятия.

В образовательных учреждениях высшего профессионального образования требования дресс-кода имеют сложившиеся исторические традиции и приняты в Уральском и Санкт-Петербургском государственных горных университетах. Решение о введении форменной одежды принято Ученым советом в целях возрождения исторических традиций учебных заведений.

Для женщин костюм состоит из пиджака и юбки из шерстяной или полушерстяной ткани темно-синего цвета с однотонной блузой светлых тонов. Пиджак базового покроя с центральной застежкой на 2-х пуговицах, удлиненный. Воротник английского типа, на полочках боковые, горизонтально расположенные прорезные карманы с клапаном. На левой полочке верхний карман с листочкой, ниже которой расположена фирменная нашивка. Шлицы рукавов с тремя малыми форменными пуговицами. На передних половинках рукавов нашиваются знаки различия – шевроны. На них располагаются знаки различия, на плечах пиджака – контрпогоны.

Для мужчин: костюм состоит из пиджака и брюк, изготавливается из шерстяной или полушерстяной ткани темно-синего цвета, носится с однотонной сорочкой светлых тонов и галстуком. Пиджак со смещенной застежкой на 2 большие форменные пуговицы.

С целью изучения мнения студентов о введении требований к одежде в Костромском государственном технологическом университете, взглядов на то, как должен выглядеть студент и преподаватель, а также комплектации формы для студентов было проведено интернет-анкетирование. Результаты анкетирования приведены в сравнении с аналогичным опросом, проведенным среди студентов в 2008 году.

В ходе анкетирования 72% опрошенных студентов согласились бы соблюдать требования дресс-кода в университете, однако, только половина опрошенных считает, что это эффективно. 55% респондентов считают, что дресс-код позволит укрепить дисциплину, авторитет высшего технического образования, 65% студентов считают, что дресс-код может повлиять на социальный статус человека. А также 88 человек считают, что преподаватели должны соблюдать правила дресс-кода в обязательном порядке. Не допустимым в одежде для студентов считается откровенная, спортивная и пляжная одежда, яркие и кричащие цвета одежды и элементов декора, макияжа, одежда в стиле «мини», а также неопрятный и неухоженный внешний вид.

В качестве форменной одежды студенты предлагают костюмы – двойки и – тройки в деловом, классическом стиле, дополненные светлой блузой. Для юношей – пиджак, жилет, сорочка и брюки с лейблом университета, для девушек – жакет, блуза, жилет, прямая юбка чуть выше колен из гладкокрашенных материалов черного, темно-синего, серого цветов, а также в классическую полоску.

В ходе научной работы выполнено проектирование коллекции моделей для работников социокультурных учреждений (рис.1).



Рис.1. Модели форменной одежды работников социокультурных учреждений

Одежда социокультурного работника должна быть одинаковой для всех сотрудников, чтобы персонал выделялся среди посетителей. По внешнему виду работников создается то или иное впечатление об учреждении, его статусе. Внешний вид сотрудников является визитной карточ-

кой учреждения, он содействует формированию ценностно-этической основы профессиональной деятельности, содействует повышению профессионального авторитета культурной среды и архивной деятельности в обществе.

Находясь в постоянном контакте с посетителями разных народов, профессий и возрастов, работник учреждения культуры должен производить впечатление уравновешенности, спокойствия, гармоничности. Первое, на что посетители обращают внимание – внешний вид сотрудника.

Разработанная коллекция моделей удовлетворяет перечисленным эстетическим требованиям, а также комплексу потребительских и промышленно-экономических требований. Конструктивные элементы комплектов позволяют подчеркнуть индивидуальные достоинства работников учреждений, не создавая эффект обезличенности.

Рекомендуемая цветовая гамма включает сдержанные оттенки пастельных цветов.

Таким образом, в ходе научной работы проведено исследование актуальности внедрения элементов дресс-кода в социокультурных, в том числе, образовательных учреждениях, разработаны рекомендации по реализации повышения авторитета организации посредством фирменной одежды.

Литература

1. Денисова О.И., Погорелова М.Л., Тюркина Е.И. Особенности комплексного подхода к созданию социокультурной среды детских образовательных учреждений // Вестник КГТУ, Кострома, 2014. – №1. – С. 55 – 59.

2. Погорелова М.Л. Ретроспективный анализ форменного детского костюма Костромской губернии // Материалы международной научно-технической конференции "Актуальные проблемы науки в развитии инновационных технологий" («ЛЕН-2014»), Костромского государственного технологического университета, Кострома, 2014. – С. 119 – 120.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ НА СИЛУЭТ ОДЕЖДЫ РАЗЛИЧНЫХ РАЗМЕРОВ

Сурикова О.В., Сурикова Г.И., Катанева И.В.

Ивановский государственный политехнический университет, Россия

Швейное производство экономически целесообразно при выпуске моделей такими по объему партиями, что они будут востребованы среди максимального количества потребителей различных размеров и ростов. Опыт общения с практикующими конструкторами одежды показал, что методики конструирования одежды не позволяют разрабатывать качест-

венные модели одежды на всю шкалу размеров. Визуальный образ модели, тщательно выверенный и отработанный в базовом размере, в ходе градации может измениться до неузнаваемости [1]. В настоящее время методики конструирования не содержат информации по обоснованному прогнозированию объемно-силуэтной формы одежды для фигур разных размеров. Отдельные рекомендации носят частный характер, не учитывающий все многообразие размеров, силуэтов и форм одежды [2-4]. Решение задачи обеспечения заданного силуэтного решения одежды разных размеров актуально, особенно для предприятий, использующих автоматизированное проектирование одежды, поскольку позволит в автоматическом режиме осуществлять проектирование одежды на фигуры разных морфологических групп.

Цель настоящей работы – разработка базы данных методики автоматизированного проектирования одежды на фигуры различных морфологических групп с обеспечением заданного силуэта одежды.

Для этого проведены исследования силуэта одежды разных размеров. Силуэт одежды задавали конструктивной прибавкой по линии талии. Исследован диапазон прибавок по линии талии, $P_{ст} = 2 \dots 9$ см с шагом 1 см прибавки по линиям груди и бедер оставляли неизменными и их величины составляют $P_{г3} = 6$ см, $P_{сб} = 3$ см. По методике конструирования МГУДТ [5] выполняли построения чертежей конструкций жакетов для размеров 96, 120 и 136. Из костюмной ткани изготовлено 22 макета женских жакетов различных силуэтов.

В ходе эксперимента оценивали силуэт одежды разных размеров. Показателями, характеризующими силуэт одежды, приняты углы наклона фронтального силуэтного контура одежды: α_1 – угол наклона фронтального контура от линии груди до линии талии, α_2 – угол наклона фронтального контура одежды от линии талии до линии бедер (рис. 1). Углы наклона фронтального контура измеряли на установке Л.П. Юдиной с помощью светового луча.

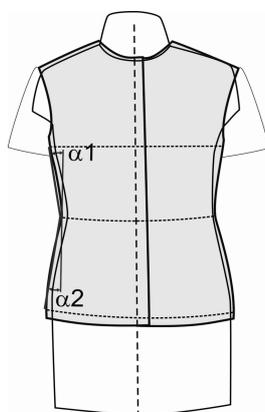


Рис. 1. Исследуемые параметры

Получены значения исследуемых углов для одежды разных размеров и силуэтов, которые представлены в табл.1.

Таблица 1

Значения углов наклона фронтального силуэтного контура одежды

Размер одежды, см	Значения углов, град, при различных прибавках по линии талии															
	Пт=2см		Пт=3см		Пт=4см		Пт=5см		Пт=6см		Пт=7см		Пт=8см		Пт=9см	
	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$
96					7,3 5	11, 35	7,5 1	9,9	8,2 6	9,7 5	4,6 8	8,3 2	4,2 1	7,7 4	4,5 3	7,6 7
120	13,5	13, 2	13, 68	13, 23	12, 49	11, 33	13, 55	10, 74	11, 44	9,5 7	9,2 9	8,2 7	7,4 7	5,3 5	7,9 3	5,7
136	10,3	11	10, 2	10, 2	7,4 6	9,5 8	6,6	9,3 9	1,8 7	5,6 2	1,2 3	5,7 2	- 1,6 1	5,3 2	- 3,4	0,8 2

С целью выявления подобных силуэтов одежды разных размеров проведен кластерный анализ полученных результатов. Кластерный анализ позволяет проводить численную таксономию выборки на подмножества по целому набору признаков. Агломерация силуэтов одежды разных размеров выполнена по двум признакам – углам $\alpha 1$ и $\alpha 2$.

Всю совокупность силуэтов одежды разделена на три кластера прямого, полуприлегающего и прилегающего силуэтов. В табл.2. представлены результаты кластерного анализа силуэтов одежды разных размеров.

Таблица 2

Агломерация силуэтов одежды разных размеров

Размер, см	Силуэт одежды при величине прибавки по линии талии, см							
	2	3	4	5	6	7	8	9
96			Прил	Прил	П/П	П/П	П/П	Прям
120	Прил	Прил	Прил	П/П	П/П	П/П	Прям	Прям
136	П/П	П/П	П/П	П/П	Прям	Прям	Прим	Прям

*Прил – прилегающий, П/П – полуприлегающий, Прям – прямой силуэты

Полученные результаты позволили сделать вывод, что для сохранения заданного силуэта во всех размерах необходимо с увеличением размера одежды уменьшать прибавку по линии талии. Так, для получения подобного полуприлегающего силуэта в одежде 96 размера необходимо задавать прибавку по линии талии 8 см, в 120 размере Пт=6 см, в 136 размере Пт=4см. Для получения подобного во всех размерах одежды прямого силуэта в одежде 96 размера необходимо задавать прибавку по линии талии больше 10 см, в 120 размере Пт=8см, в 136 размере Пт=6см, для прилегающего силуэта сохранение зрительно подобного во всех размерах силуэта невозможно. Зрительно подобный прилегающий силуэт возможно получить для одежды в небольшом диапазоне размеров от 96 до 120.

Полученные результаты создают предпосылки для обоснованного прогнозирования силуэта одежды в разных размерах.

Разработаны конкретные рекомендации по изменению величин прибавок при проектировании одежды разных силуэтов в одежде разных размеров.

Полученные рекомендации по расчету величин прибавок позволят проектировать одежду с улучшенной посадкой и повысить удовлетворенность от одежды у покупателей.

Литература

1. Сурикова О.В., Сурикова Г.И., Кузьмичев В.Е. Комплексная оценка адаптированности систем кроя одежды к морфологическим особенностям фигур // Швейная промышленность. – 2008. – №5. – С. 39-42.

2. Момот Т.В., Коблякова Е.Б., Курочкина Н.Л. Усовершенствованный метод проектирования базовых основ женского платья различных размерно-полнотных групп // Швейная промышленность. Экспресс-информация. 1983. – Вып. № 3. – 52 с.

3. Шершнева Л.П. Конструирование женской одежды на типовые и нетиповые фигуры. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 232 с.

4. Янчевская Е.А. Конструирование одежды: Учебник для студ. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 384 с.

5. Мартынова А.И., Андреева Е.Г. Конструктивное моделирование одежды: Учеб. пособие для вузов. – М.: МГУДТ, 1999. – 216 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ДУБЛИРОВАНИЯ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ

Петрова Р.С., Гарская Н.П.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

При изготовлении мужских пиджаков важную роль играет операция дублирования переда пиджаков термоклеевыми прокладочными материалами (ТПМ). Высококачественные изделия могут быть получены только при качественном дублировании. В связи с этим швейные предприятия Республики Беларусь, пошивающие мужские пиджаки, оснащены дублирующими установками непрерывного действия, обеспечивающими наивысшее качество из всех существующих в настоящее время видов оборудования для дублирования [1, 2].

Дублирование материалов осуществляется при определённых режимах (температуре греющей поверхности, давлении и продолжительности процесса, определяемой скоростью движения ленты). Клеевое соединение имеет сложную теоретическую сущность [3], которая свидетельствует о том, что не всякое увеличение режимов ведёт к улучшению качественных показателей. Выбор оптимальных режимов дублирования является акту-

альной и непростой задачей, поскольку она содержит противоречие: увеличение значений параметров до некоторых пределов улучшает качество, но увеличивает энергетические затраты, ускоряет износ оборудования; уменьшение значений параметров дублирования увеличивает трудоёмкость, себестоимость изделия и производственный цикл. Исходя из этого, целесообразно использовать математическое планирование эксперимента, позволяющее решать компромиссные задачи оптимизации режимов дублирования.

На первом этапе работы были проанализированы основные показатели качества клеевых соединений одежды: адгезионная прочность склеивания, изменение линейных размеров после дублирования (усадка), жесткость клеевого соединения. По результатам их исследования при режимах дублирования, принятых на предприятии ОАО «Знамя индустриализации», был сделан вывод, что для получения качественного клеевого соединения в массовом производстве необходимо оптимизировать режимы дублирования.

В качестве объекта исследования выбраны костюмные ткани и термоклеевые прокладочные ткани с полиамидным покрытием, широко применяемые в производстве (табл.1).

Для исследования было сформировано 6 типов клеевых пакетов, состоящих из костюмного и термоклеевого прокладочного материала:

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1. A+D | 3. C+D | 5. B+E |
| 2. B+D | 4. A+E | 6. C+E |

Таблица 1

Характеристика исследуемых материалов и режимы дублирования

Условное обозначение	Наименование и артикул материала	Поверхностная плотность, г/м ²	Волокнистый состав, %	Вид полимера (плотность клеевого покрытия)	Рабочая матрица		
					№ опыта	T, °C	V, м/мин
A	костюмная ткань 0484-1	325	60 ПЭ 40 вискоза	–	1	150	6
B	костюмная ткань 8290	326	60 ПЭ 40 вискоза	–	2	110	6
C	костюмная ткань 07с73сДЯ	320	55 ПЭ 45 шерсть	–	3	150	4
D	ТПМ 45524/150/L 16	43	полиамид 23 полиэфир 77	полиамид (17 меш)	4	110	4
E	ТПМ 45082B/150/10L16	65	хлопок 68 полиэфир 32	полиамид (17 меш)			

Для достижения цели исследований проводился полный факторный эксперимент [4]. Управляемыми факторами являлись: температура грею-

щей поверхности $T, ^\circ\text{C}$ (X_1), скорость движения ленты пресса, м/мин (X_2), при постоянном давлении 2,5 бар. Рабочая матрица представлена в табл.1.

В проведенных исследованиях качество клеевых соединений оценивалось двумя показателями: усадкой от дублирования и адгезионной прочностью. Поиск оптимальных режимов связан с решением компромиссной задачи, так как требования к показателям противоречивы: усадка должна быть не более 2%, а адгезионная прочность – не менее 3 Н/см [5].

Обработка результатов эксперимента проводилась с использованием пакета прикладных программ «STATISTICA for WINDOWS».

Были рассчитаны уравнения регрессии и построены двумерные сечения поверхности отклика для исследуемых критериев оптимизации.

Для поиска области оптимума использовался графический метод совмещения семейства линий усадки и адгезионной прочности исследуемых пакетов (рис.1). Пакеты № 4 - № 6 не соответствуют требованиям по адгезионной прочности ($p = 1 \div 2,4$ Н/см) и далее не рассматриваются.

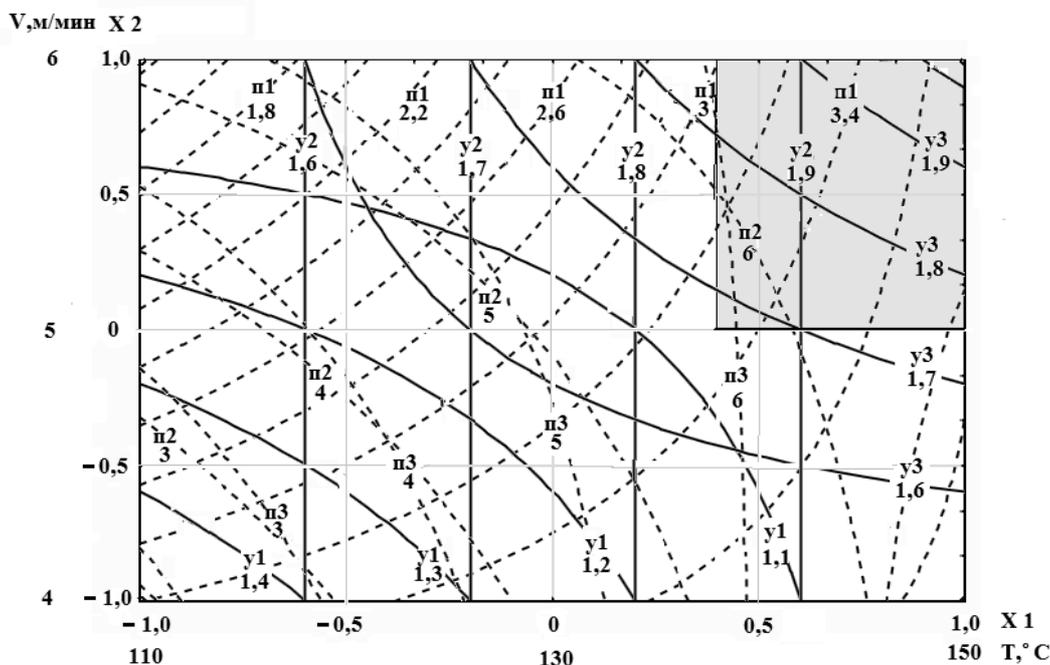


Рис.1. Результаты исследования адгезионной прочности и усадки от дублирования клеевых пакетов
 p – адгезионная прочность - - - - - ,
 y – усадка от дублирования —————

Анализируя результаты дублирования всех пакетов, можно сделать вывод, что пакеты №1-№3, (волокнистый состав основы термоклеевого полотна хлопок и полиэфир) соответствуют нормативным показателям по усадке (не более 2%) и по адгезионной прочности (не менее 3 Н/м) при температуре 140-150 $^\circ\text{C}$, при скорости движения ленты от 4 до 6 м/мин. По результатам исследования были предложены практические рекомендации

для массового производства при дублировании деталей изделия для ОАО "Знамя Индустриализации":

- Не использовать термоклеевую прокладочную ткань арт. 45524/150/L16 для фронтального дублирования костюмных тканей, так как клеевой пакет не соответствует нормативным значениям адгезионной прочности;

- Фронтальное дублирование целесообразно проводить при следующих режимах: температура 140-150°C, скорость движения ленты 5-6 м/мин и давление 2,5 бар.

Это позволит ускорить процесс дублирования, тем самым повысить эффективность процесса, уменьшить энергетические и трудовые затраты и обеспечить высокое качество клеевых соединений.

Литература

1. *Кокеткин П.П.* Одежда: технология – техника, процессы – качество: справочник. – Москва: Изд-во МГУДТ, 2001. – 560 с.

2. *Бодяло Н.Н.* Технология швейных изделий: учебник – Витебск: УО «ВГТУ», 2012. – 307 с.

3. *Петрова Р.С., Гарская Н.П., Бодяло Н.Н.* Анализ факторов, определяющих свойства клеевых соединений в одежде: материалы международной научно-технической конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности», ноябрь 2013. – Витебск: УО «ВГТУ», 2013. – С. 243-245.

4. *Тихомиров В.Б.* Планирование и анализ эксперимента – Москва: Легкая индустрия, 1974. – 262 с.

5. *Петрова Р.С. и др.* Анализ процесса дублирования деталей детских сорочек: материалы докладов международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», 26-27 ноября 2014 г. Витебск: УО «ВГТУ», 2014. – С. 196-199.

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ПЛЕЧЕВОГО ИЗДЕЛИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УГЛА НАКЛОНА ЦЕЛЬНОКРОЕНОГО РУКАВА

Пугачева И.Б., Моско А.Ю.

Костромской государственной технологической университет, Россия

Изделия с цельнокроеным покроем рукава традиционно пользуются большой популярностью у потребителей, что обуславливает их постоянное присутствие в промышленных коллекциях производителей швейных изделий. Данный покрой, когда рукав выкраивается единой деталью вместе с полочкой и спинкой изделия, а линия проймы полностью либо частично

отсутствует, является сложным для конструирования, достаточно трудоемким и требует высокой квалификации конструктора. В связи с этим можно утверждать, что разработка практических рекомендаций для проектирования является актуальной и способствует повышению качества швейных изделий данного покрова.

Исследование влияния такого конструктивного параметра, как угол наклона рукава, на формообразование женского изделия цельнокроеного покрова проводилось с использованием САПР Grafis. В данной САПР реализован параметрический принцип конструирования, предусматривающий задание параметрами любых конструктивных участков и их геометрические преобразования. Кроме того, особенностью проектирования в Grafis является использование интерактивной конструкции, снабженной средствами графической коррекции параметров. Проектировщик, изменяя положение специальных динамических точек, корректирует форму и размеры деталей конструкции. Широкая база данных САПР Grafis позволяет конструировать новые модели одежды комбинаторным методом. Проектировщик вызывает из базы тот или иной элемент, указывает его место в конструкции, задает входные параметры, а система автоматически корректирует все лекала. Так, проектирование цельнокроеного покрова осуществляется путем графического пристраивания к полочке и спинке базового втачного покрова деталей рукава, по форме соответствующих реглану. Указанные возможности программы делают достаточно удобным и наглядным процесс исследования влияния того или иного конструктивного параметра на общее формообразование изделия.

При конструировании длинного цельнокроеного рукава большое значение имеет угол наклона верхнего среза, величина которого зависит от вида и назначения изделия, силуэтной формы изделия и формы рукава, а также от вида и свойств применяемых материалов верха. Установлено, что угол наклона цельнокроеного рукава влияет на объем всего изделия и его конструктивные членения.

Проектирование цельнокроеного рукава невозможно при угле его наклона больше 60° , так как данный наклон не обеспечивает необходимой свободы движения руки, а рукава графически заходят на полочку и спинку. Для получения изделий с таким наклоном рукава и цельнокроеной плечевой областью рекомендуется использование комбинированного покрова.

При максимально возможном угле наклона в 60° получаем отвесную форму цельнокроеного рукава и возможность проектирования изделия малого объема. Обязательным элементом конструирования в этом случае является ластовица, которая обеспечивает свободу движения и удобство использования изделия. Типовая ластовица в виде ромбовидного четырехугольника компенсирует в изделии отсекаемые линиями подрезов участки спинки, полочки и деталей рукавов. Ластовица может быть симметричной

с парным равенством сторон, с полным равенством всех четырёх сторон, может быть асимметричной частично или полностью.

Дальнейшее уменьшение угла наклона способствует созданию более мягких форм рукава и, соответственно, увеличению прибавок по ширине изделия. Цельнокроеный рукав меньшего наклона обеспечивает достаточно большую свободу движений, а при опущенной руке образует мягкие спадающие складки. Проектирование ластовицы не целесообразно уже при угле наклона рукава в 40° . В этом случае её графические размеры будут минимальны, поэтому рекомендуется ее моделирование в другие детали, например в бочок или в нижнюю часть рукава (рис.1).

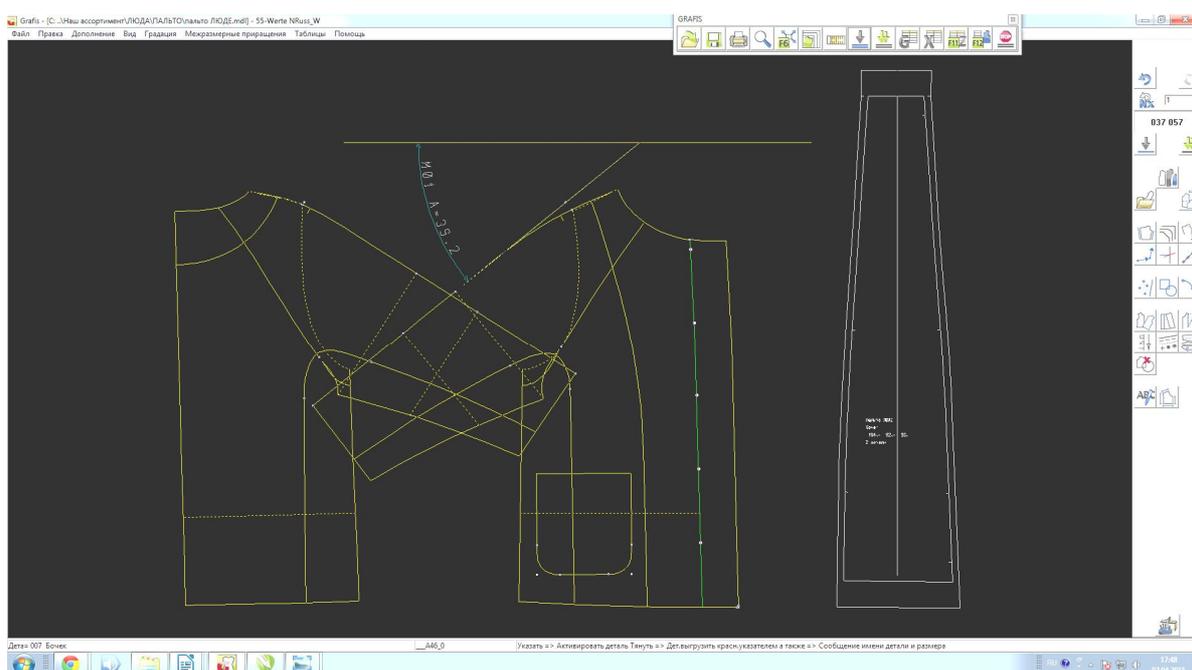


Рис. 1. Моделирование ластовицы в детали изделия

При уменьшении угла наклона цельнокроеного рукава от 22° до 0° необходимое динамическое удобство можно обеспечивать путем соответствующего оформления бокового среза, называемого «летучая мышь». В прямой зависимости от угла наклона верхнего среза и глубиной проймы находится ширина рукава. Самый широкий рукав можно получить при минимальном угле наклона верхнего среза и максимально углубленной пройме.

При небольшом наклоне или при полном его отсутствии, когда верхняя линия рукава проходит горизонтально (под прямым углом к линиям середины спинки и полочки), лиф изделия будет иметь довольно большой объем, мягкую форму со слабиной в области проймы. Проектирование данного положения рукава осуществляется в программе Grafis в блоке предложенных конструкций. Данная конструкция носит название «Кимоно».

Для достижения новых форм и силуэтов в изделиях можно использовать отрицательный угол наклона цельнокроеного рукава. При такой конструкции в готовом изделии появляется декоративный эффект в виде провисания бокового шва (рис. 2).

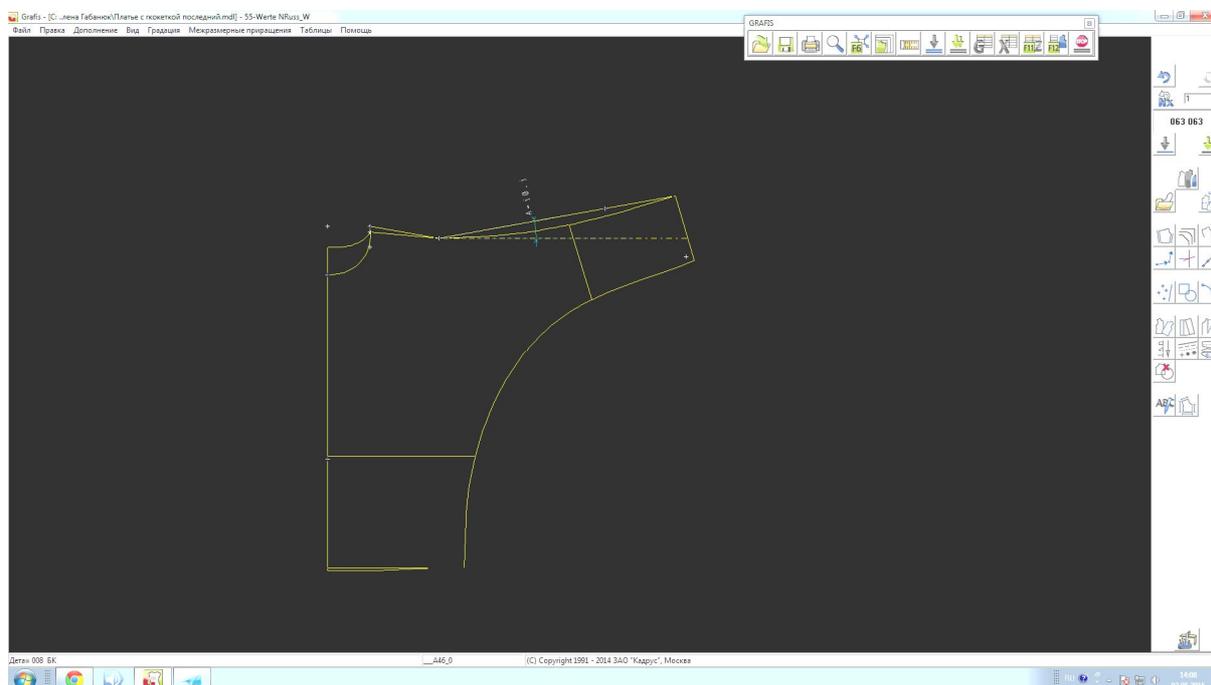


Рис. 2. Отрицательный угол наклона рукава

При проектировании цельнокроеных рукавов мягкой формы необходимо соблюдать равенство углов наклона рукава и равенство углов наклона плечевых участков срезов получаемой конструкции, равенство длин оформляемых срезов. Контуры оформления внешнего среза рукава спинки повторяют на детали переда. Конфигурация внутренних срезов рукава спинки и переда должна быть одинакова. Заужение рукава внизу может быть выполнено со стороны внутренних срезов.

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ШВЕЙНОГО ПОТОКА

Рахматуллин А.М.

**Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского, Россия**

Значимым этапом проектирования швейного потока является разработка его организационно-технологической схемы. На швейных предприятиях этот документ разрабатывают традиционным или автоматизированным способом.

В последнем случае применяют специализированный программный модуль автоматизированной системы технологической подготовки швей-

ного производства. Однако эти системы лишь моделируют традиционный способ комплектования операций швейного потока. Вместе с тем указанный вид деятельности не утрачивает своей сложности для технолога, хотя и повышает производительность его труда.

В процессе разработки организационно-технологической схемы швейного потока большинство решений, среди которых могут быть и более предпочтительные варианты, оказывается вне профессионального внимания технолога. Данное обстоятельство негативно влияет на качество готового проекта швейного потока.

Выбор технологом проектного решения из множества вариантов, автоматически сгенерированных специализированным программным приложением системы, является инновационным подходом в направлении развития указанных систем. Для реализации этого направления требуется разработать алгоритмы решения задач проектирования швейного потока, базирующиеся на основных разделах дискретной математики (теории множеств, комбинаторики и др.), а также теории оптимизации на дискретных моделях.

Структуру швейного потока образуют взаимосвязанные и взаимодействующие организационные операции. Каждая организационная операция представляет собой подмножество, выделенное на множестве неделимых операций из технологической последовательности изготовления модели швейного изделия.

В математике применяют термин «мощность» для обобщения понятия количества элементов в различных множествах. В прикладном смысле для швейного производства под термином «мощность организационной операции» следует понимать количество составляющих её неделимых операций. Таким образом, мощность организационной операции служит классом эквивалентности этих объектов как подмножеств.

Реализуя новый подход к процедуре комплектования, организационные операции рассматривают как сочетания неделимых операций из технологической последовательности изготовления изделия. Тогда совокупность организационных операций образуют исходное, причём конечное множество.

Изначально на исходное множество организационных операций не налагают никаких ограничений. Количество организационных операций определяют по формуле

$$C = \sum_{m=1}^n C_n^m,$$

где n – количество неделимых операций из технологической последовательности изготовления модели швейного изделия; m – мощность организационной операции.

Для проектирования конкретного швейного потока исходное множество организационных операций весьма велико, что предопределяет длительность обработки информации на персональном компьютере.

Например, изготовление модели платья женского описано технологической последовательностью, состоящей из 49 неделимых операций

$$C = \sum_{m=1}^n C_n^m =$$

$$(n = 49). \text{ Тогда исходное множество содержит}$$

$$\sum_{m=1}^{49} C_{49}^m \approx 5,63 \cdot 10^{14}$$

организационных операций швейного потока. Для решения задач таких размерностей за период времени, приемлемый для технологической подготовки швейного производства к запуску новой модели изделия, у современных персональных компьютеров не хватает технических ресурсов.

В данной ситуации выполняют оптимизацию решений организационных операций по заданным критериям.

Разработку организационно-технологической схемы швейного потока осуществляют с учётом известных требований, предъявляемых к комплектованию операций. Ведущим технологическим требованием для комплектования является основное условие согласования времени организационных операций с тактом потока.

Исходя из этого требования, выполняют оптимизацию кратных организационных операций. В результате расчётов устанавливают количество организационных операций k в швейном потоке, в котором задействовано M исполнителей. Наличие $(2 \leq k < M)$ или отсутствие $(k = M)$ кратных организационных операций определяют по соотношению затрат времени наиболее трудоёмких неделимых операций с тактом потока.

В схеме потока любая организационная операция представлена непустым подмножеством неделимых операций. Комбинаторно в состав организационной операции можно включить от одной до $n - k + 1$ неделимых операций. В связи с этим первым критерием оптимизации, налагаемым на исходное множество, служит количество организационных операций в швейном потоке. Тогда исследуемое множество организационных

$$\text{операций сужают до величины } C_k = \sum_{m=1}^{n-k+1} C_n^m, C_k \in C.$$

Свойством неделимых операций является затрата времени на их выполнение. Основное условие согласования затрат времени с тактом потока предопределяет также границы мощности организационных операций. Расчётным способом определяют нижнюю $(m = d)$ и верхнюю границу $(m = u)$ мощности организационных операций. Как правило, для значений этого показателя выполняется условие $1 \leq d < u < n - k + 1$. Таким обра-

зом, исследуемое множество организационных операций дополнительно

$$C_m = \sum_{m=d}^n C_n^m, C_m \in C_k.$$

уменьшают до величины

Автором настоящей публикации разработано специализированное программное приложение (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2014663037 Российская Федерация), предназначенное для комплектования операций швейного потока. В результате работы получают полное разнообразие организационных операций с затратами времени, отвечающими основному условию согласования с тактом потока, а также с учётом ограничений на кратность этих операций (рис.1).

Параметры организационных операций по мощности																	
1 2	3 Номер строки	1				2				3				4			
		Номер комплектовки	Состав из неделимых операций	Затрата времени, с	Кратность такту	Номер комплектовки	Состав из неделимых операций	Затрата времени, с	Кратность такту	Номер комплектовки	Состав из неделимых операций	Затрата времени, с	Кратность такту	Номер комплектовки	Состав из неделимых операций	Затрата времени, с	Кратность такту
4	1				990	_44_45	185	1	8434	_34_37_38	184	1	52297	_30_31_34_35	184	1	
5	2				1079	_44_47	191	1	8435	_35_37_38	185	1	52352	_24_33_34_35	185	1	
6	3				1080	_45_47	194	1	8436	_36_37_38	188	1	52353	_25_33_34_35	186	1	
7	4				1081	_46_47	199	1	9100	_34_37_39	185	1	52354	_26_33_34_35	189	1	
8	5				1172	_44_49	192	1	9101	_35_37_39	186	1	52355	_27_33_34_35	189	1	
9	6				1173	_45_49	195	1	9102	_36_37_39	189	1	52356	_28_33_34_35	189	1	
10	7				1174	_46_49	200	1	9768	_34_36_40	186	1	52357	_29_33_34_35	189	1	
11	8				1175	_47_49	201	1	9769	_35_36_40	187	1	52358	_30_33_34_35	190	1	
12	9				1176	_48_49	201	1	9839	_34_38_40	191	1	52359	_31_33_34_35	191	1	
13	10								9840	_35_38_40	192	1	52360	_32_33_34_35	194	1	
95	92								13110	_28_40_44	195	1	65380	_26_32_35_37	193	1	
96	93								13111	_29_40_44	195	1	65381	_27_32_35_37	193	1	
97	94								13112	_30_40_44	196	1	65382	_28_32_35_37	193	1	
98	95								13113	_31_40_44	197	1	65383	_29_32_35_37	193	1	
99	96								13114	_32_40_44	200	1	65384	_30_32_35_37	194	1	
100	97								13115	_33_40_44	203	1	65385	_31_32_35_37	195	1	
101	98								13116	_34_40_44	217	1	65419	_2_34_35_37	185	1	
102	99								13117	_35_40_44	218	1	65420	_3_34_35_37	189	1	
103	100								13118	_36_40_44	221	1	65421	_4_34_35_37	191	1	
104	101								13119	_37_40_44	224	1	65422	_5_34_35_37	192	1	
105	102								13140	_19_41_44	184	1	65423	_6_34_35_37	194	1	
106	103								13141	_20_41_44	186	1	65424	_7_34_35_37	195	1	
107	104								13142	_21_41_44	188	1	65425	_8_34_35_37	195	1	
108	105								13143	_22_41_44	188	1	65426	_9_34_35_37	196	1	
109	106								13144	_23_41_44	188	1	65427	_10_34_35_37	196	1	
110	107								13145	_24_41_44	192	1	65428	_11_34_35_37	196	1	

Рис. 1. Фрагмент решений организационных операций швейного потока

Значения перечисленных критериев оптимизации, налагаемых на исходное множество организационных операций, компьютер рассчитывает автоматически сразу после задания числа исполнителей в швейном потоке.

Предварительно создают набор из неделимых операций по изготовлению модели изделия, которые полагают скомплектовать. Неделимые операции в наборе располагают в порядке не убывания затрат времени на

их выполнение. Порядковый номер элемента в наборе является идентификатором записи конкретной неделимой операции.

Далее посредством этого же специализированного программного приложения последовательно генерируют варианты организационных операций. Сначала программа формирует подмножество организационных операций мощностью d , затем – мощностью $d + 1$ и далее по порядку, достигая мощности u (см. рисунок). Эта процедура реализуется также в автоматическом режиме работы компьютера.

Состав каждой организационной операции фиксируют, применяя позиционный метод кодирования информации. При этом порядковые номера неделимых операций записывают в возрастающем порядке.

Записи организационных операций мощностью m при перечислении располагают в обратном лексикографическом порядке по их составу. Тогда в каждой мощности числовой ряд из затрат времени организационных операций возрастает по тренду.

Между порядковым номером организационной операции заданной мощности и её составом установлено взаимно однозначное соответствие. Программное приложение сразу входит в область значений трудоёмкости организационных операций, согласующихся с тактом потока. Это достигается методом дихотомии по номерам неделимых операций, входящих в составы организационных операций.

Количество организационных операций, как результат решения задачи комплектования, имеет экспоненциальную зависимость от исходных данных. Для соответствующего ускорения решения задачи на персональном компьютере следует выполнить последующую оптимизацию, ограничивая размер исходного набора неделимых операций на основе оставшихся четырёх технологических требований (комплектование по специальности, по порядку обработки и сборки, по предметной специализации, по разрядам).

В зависимости от приоритета и величин критериев оптимизации, задаваемых технологом, результат комплектования можно довести до 7-9 альтернатив по каждой организационной операции швейного потока для последующего выбора оптимального решения.

Таким образом, новый способ комплектования операций обеспечивает повышение эффективности и качества разработки организационно-технологической схемы швейного потока. Комплектование операций осуществляется в автоматическом режиме работы компьютера, а для технолога предоставляется выбор проектного решения каждой организационной операции швейного потока.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРСЕТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЖЕНЩИН

Иванова С.Ю., Пашкова Н.В.

Костромской государственной технологической университет, Россия

Корсетные изделия являются особой группой бельевых изделий для женщин. В дореволюционной России не существовало специализированных швейных предприятий по производству корсетных изделий. Мастерские, которые имелись в отдельных городах, изготавливали незначительное количество изделий по заказам преимущественно богатых женщин. Покупательский спрос на модные изделия в основном удовлетворялся за счет товаров, которые выписывались торговыми фирмами и магазинами из Франции и некоторых других европейских стран.

В настоящее время промышленное производство корсетных изделий организовано как за рубежом, так и во многих российских городах. В ходе работы проведён анализ отечественных и зарубежных производителей. Крупным производителем белья для беременных в городе Костроме и в России является предприятие «ФЭСТ», основным направлением развития которого является производство женского дородового и послеродового белья.

Задачей отечественных предприятий является обеспечение спроса российских женщин на корсетные изделия, расширение ассортимента и улучшение качества изделий. Для решения этих задач необходимо расширить ассортимент основных, отделочных материалов и фурнитуры, совершенствовать технологию и организацию производства, дизайн моделей.

Беременность – это невероятно приятный и особо счастливый период в жизни каждой женщины. В последние годы акушеры-гинекологи все чаще советуют будущим мамам носить бандажи. Это белье учитывает все особенности данного периода и позволяет предотвратить многие неприятные ситуации. В ходе работы разработана классификация женского белья для беременных, включающая дородовые, послеродовые и универсальные бандажи. Различают три основных вида дородовых бандажей: традиционный вариант - бандаж-трусы с высокой талией и эластичной вставкой, которая оказывается внизу живота при их надевании; бандаж-пояс, представляющий довольно широкий поддерживающий пояс, у такого бандажа существуют боковые клапаны, с помощью которых можно регулировать степень облегания с учетом индивидуальных особенностей фигуры любой беременной женщины. Третий вид бандажей – бандаж-пояс с эластичной вставкой. Эти бандажи имеют в своей основе материалы, которые приобрели название «второй кожи». Они позволяют телу лучше дышать. Эластичная вставка облегает живот сверху, тем самым максимально предотвращая появление растяжек.

Послеродовые бандажи предназначены для восстановления и возвращения первоначального тонуса кожи и мышечной ткани живота женщины после родов. Ранее с этой целью использовали обычную простыню, которой ужимали живот, туго обернув ее несколько раз вокруг тела женщины. Они могут быть выполнены в виде упругих трусиков либо в виде эластичного пояса. Как и дородовые, послеродовые бандажи призваны не только поддержать мышцы и ткани живота и бедер, но и снять нагрузку с позвоночника.

Универсальный бандаж сконструирован таким образом, что его можно носить как во время беременности, так и после родов. Особенность моделей заключается в том что в зависимости от того, на какой период бандаж нужен женщине, он надевается определенным образом. Если вы носили универсальный бандаж во время беременности, то после родов достаточно перевернуть его другой стороной, чтобы получился послеродовой бандаж.

Подробный анализ ассортимента белья для беременных отечественных и зарубежных производителей с учётом классификации, назначения, особенностей конструктивного решения, волокнистого состава используемых материалов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Анализ ассортимента белья для беременных российских и зарубежных производителей

Производитель	Наименование	Рисунок	Особенности модели	Волокнистый состав
Зарубежные производители				
«TONUS ELAST» (Латвия)	Пояс медицинский эластичный поддерживающий для беременных универсальный 9806 «Gerda»		Предназначен для снятия нагрузки с поясничного отдела позвоночника и поддержки живота во время беременности. Используется после родов для восстановления тонуса мышц брюшного пресса.	Латекс – 42%, полиэстер – 39%, хлопок – 19%.
	Пояс медицинский эластичный поддерживающий для беременных, с укрепленной спинкой 0009 «Kira»		Предназначен для снятия нагрузки с поясничного отдела позвоночника и поддержки живота во время беременности – в период с шести-семи месяцев и до ее окончания.	Основная деталь: полиэстер – 66%, латекс – 34%; ремень-подушка: пенополиуретан – 60%, велкро трикотаж – 25%, хлопок – 15%.

	Трусы медицинские эластичные дородовые ELAST 9902 «Nera LUX»		Предназначены для снятия нагрузки с поясничного отдела позвоночника и поддержки живота во время беременности. Эластичная лента высокой степени растяжимости обеспечивает хорошую поддержку, снимает нагрузку с органов малого таза и поясницы.	Хлопок – 90%, полиамид – 10%.
	Трусы медицинские эластичные послеродовые, с завышенной линией талии, удлиненные и с застежкой «молния» 0106 «Rita»		Предназначены для поддержания брюшного пресса после родов, в реабилитационный период после различных травм и операций на брюшной полости, а также в повседневной жизни – для формирования фигуры. Отлично формируют фигуру благодаря укрепленным зонам в области живота, бедер и ягодиц.	Полиамид – 84%, эластан – 16%.
	Пояс медицинский эластичный послеродовой ELAST 9905 «Evelina»		Рекомендуется для поддержания мышц брюшного пресса после родов, а также в реабилитационный период после травм и операций на брюшной полости.	Полиэстер – 44,5%, хлопок-30%, латекс-25,5%
«Orlett» (Германия)	Бандаж для беременных MS-96 «Orlett»		Бандаж до- и послеродовой для фиксации в выгодном физиологическом положении органов брюшной полости малого таза осуществляет поддержку живота, способствуя нормализации положения плода, снижению риска развития гипертонуса матки, предупреждению излишнего растяжения мышц и кожи живота и появлению «растяжек». Бандаж снижает нагрузку на поясничный отдел позвоночника во время беременности, уменьшает дискомфорт и боли в спине, сокращает сроки восстановления нормального	4% - нейлон, 64% - полиэстер, 32% - спандекс.

			тонуса мышц и кожи живота после родов.	
	Бандаж-корсет Orlett для беременных MS- 99		Бандаж-корсет дородовый для фиксации в выгодном физиологическом положении органов брюшной полости малого таза осуществляет поддержку живота, способствуя нормализации положения плода, снижает нагрузку на поясничный отдел позвоночника за счет фиксации поясничной области при помощи ребер жесткости, уменьшает дискомфорт и боли в спине. Способствует снижению риска развития гипертонуса матки, предупреждению излишнего растяжения мышц и кожи и появлению «растяжек» живота, особенно при многоплодии. Дополнительные показания к применению: для пациентов с большим животом на фоне сопутствующей патологии поясничного отдела позвоночника.	5% - полиуретановый поролон, 10% - нейлон, 60% - полиэстер, 5% - хлопок, 20% - спандекс.
«EMMA JANE» (Англия)	Пояс-трусы на живот арт.1426		Бесшовный дородовый бандаж с поддерживающим поясом обеспечивает комфорт и свободу движений во время беременности. Эластичный пояс обеспечивает максимально комфортную поддержку живота. Маленькие пластины позволяют распределять нагрузку на поясницу и не позволяют поясу сворачиваться. Хлопковые трусики украшены сеточкой. Хлопковая вставка на животик - эластичная верхняя кромка	Хлопок-52%, полиамид-35%, эластан-13%

			не давит на живот, но в то же время плотно удерживающая изделие на теле.	
	Бандаж-пояс арт.3345		Пояс-бандаж дышащий из ткани в полоску для женщин с выраженной разницей размеров талии и бедер. Дифференцированная компрессия. Легкая х/б подкладка обеспечивает комфорт при ношении. Удобная застежка позволяет без труда регулировать ширину изделия отдельно в области талии и бедер. Подходит женщинам после кесарева сечения для защиты повязки и ускорения процесса заживления, восстановления упругости живота.	25% хлопок, 24% полиамид, 40% полиэстер, 11% эластан
Российские производители				
«ФЭСТ» Россия, г.Кострома	Бандаж универсальный модель 1444		Бандаж предназначен для ношения с 20-24 недель. Используется до и после родов. Во время беременности бандаж необходимо носить широкой частью назад для максимальной поддержки и разгрузки спины, а узкая должна располагаться под животом, обеспечивая ему надежную поддержку. После родов пояс необходимо перевернуть так, чтобы широкая его часть утягивала и фиксировала живот, а узкая застегивалась на спине. Бандаж усилен дополнительной деталью и упругими косточками для снятия нагрузки с позвоночника. Боковые застёжки-липучки позволяют регулировать размер и степень утягивания	П/А – 85%, эластан – 15%

	<p>Бандаж универсальный модель 16416</p>		<p>пояса, не снимая его.</p> <p>Бандаж используется до и после родов. После родов рекомендуется носить ежедневно до полного восстановления формы живота. Время ношения – не более 10 часов в сутки. Изготовлен из прочной эластичной бандажной тесьмы, которая позволяет коже «дышать». Внутренняя сторона бандажа выполнена из хлопковой пряжи, не вызывающей аллергии. Благодаря перфорации и натуральному составу в бандаже комфортно даже в жаркий период. Все срезы бандажа обработаны мягкой тесьмой, не вызывающей раздражения. Благодаря двойной усиленной детали уменьшается нагрузка на поясничный отдел позвоночника во время беременности. Бандаж способствует снижению давления на органы малого таза, обеспечивает правильное положение плода. Степень поддержки и утяжки регулируется с помощью застёжек «велькро».</p> <p>После родов бандаж способствует сокращению срока восстановления нормального тонуса мышц и кожи живота. Во время беременности необходимо носить бандаж широкой частью назад. После родов необходимо перевернуть бандаж, чтобы широкая часть утягивала и фиксировала живот.</p>	<p>64% - полиэфир, 31% - полиамид, 5% - лайкра</p>
--	--	---	---	--

	<p>Бандаж-пояс модель 04418</p>		<p>Рекомендуется для уменьшения боли в спине, снижения давления и напряжения в области живота и таза. Представляет собой эластичную ленту, которая фиксируется застёжкой "велькро" под животом. Декоративный поддерживающий пояс можно носить как под одежду, так и поверх неё.</p>	<p>ПЭ - 65%, эластан – 25%, хлопок - 10%</p>
	<p>Бандаж-трусы дородовые модель 0645</p>		<p>Бандаж предназначен для ношения с 20-24 недель и до окончания срока беременности. Бандаж имеет завышенную линию талии, полностью закрывает живот, не оказывая на него давления. Широкая бандажная тесьма позволяет удерживать плод в правильном положении. Настроченный пояс из плотной эластичной ленты проходит сзади по пояснице, снимая с неё нагрузку, а спереди, проходя под животом, оказывает ему необходимую поддержку без сдавливания. Вшитая лента-пояс не смещается во время носки. По мере роста живота ткань бандажа растягивается, не создавая дискомфорта. Благодаря специальным косточкам эластичная лента во время носки не деформируется.</p>	<p>Хлопок – 95% , эластан – 5%</p>
	<p>Бандаж послеродово й модель 1346</p>		<p>Высокий бандаж с корсетными косточками и боковой застёжкой на молнии. Гладкая фиксирующая вставка в области живота выполнена из специального корсетного полотна. Бандаж создает необходимую компрессию, моделируя фигуру</p>	<p>Тактель – 45%, ПА – 32%, эластан – 23%</p>

			выше уровня талии.	
	Бандаж-труссы модель 1143		Бандаж-труссы — модель, утягивающая область живота и ягодиц. Создает необходимую компрессию, способствуя восстановлению фигуры после родов. Степень утягивания регулируется застежкой «крючки-петли» и эластичной бандажной тесьмой. Удобная нижняя застежка позволяет не снимать бандаж при необходимости.	ПА – 56%, хлопок – 30%, эластан – 14%
ООО «Крейт», г.Санкт-Петербург	Бандаж дородовой "Б-101"		Предназначен для мягкой фиксации живота и поддержки мышечного тонуса в дородовой период. Обеспечивает разгрузку позвоночника. Изготовлен из воздухо- и влагопроницаемого материала, не вызывает аллергии и раздражения кожи. Снабжен прочной, износостойкой застежкой Velcro под животом с увеличенной площадью контакта и дополнительной стяжкой для оптимального размещения бандажа. Два пластиковых ребра жесткости снижают избыточную нагрузку на поясничный отдел позвоночника. Анатомическая конструкция бандажа с вырезом по линии бедер позволяет надежно поддерживать живот, не ограничивая движения и ходьбу.	Полиэфир – 40%; полиамид – 15%; латекс – 45%
	Бандаж послеродовой		Обеспечивает нормализацию тонуса мышц живота и восстановление эластичности кожи. Обеспечивает умеренную фиксацию мышц брюшной стенки. Уменьшает болевые ощущения в области послеоперационно-	Полипропилен – 43%; полиэфир – 20%; латекс – 37%

			го рубца. Создает оптимальные условия для скорейшего заживления послеоперационного рубца. Изготовлен из плотного эластичного воздухопроницаемого материала.	
«Валенто», г. Москва	Бандаж компрессионный выше колен с высокой линией талии (Артикул U1-301)		Изделие предназначено для оптимальной компрессии в области передней брюшной стенки и ягодиц. Обладает тонизирующим эффектом по отношению к мышцам передней брюшной стенки. Предупреждает возникновение избыточных гематом и отеков. Шлифует рубцы, а также улучшает микроциркуляцию. Восстанавливает эластичность кожных покровов. Выполняет функции термобелья. Бандаж обладает двойным усилением в области поясничной зоны и бедер, а также передней брюшной стенки. Бандаж снабжен трехрядной застежкой и поддерживающими регулируемыеми лямками.	Полиамид – 68%, эластан – 32%.
«Bliss», г. Новосибирск	Бандаж-пояс поддерживающий арт.111		Улучшает самочувствие, фиксируя мышцы в естественном положении, не позволяя им растягиваться и деформироваться. Эффективно снимает нагрузку с позвоночника. Уменьшает боли в спине, давление и напряжение в области живота и таза. Упругие косточки и специальная дублирующая накладка фиксируют поясничную и почечную область. С помощью боковых застежек можно самостоятельно регулировать	20% хлопок, 80% эластан

			степень поддержки и утяжки.	
«Bliss» г. Новосибирск	Пояс-корсет поддерживающий арт.140		Пояс-бандаж из полиамидного полотна превосходно поддерживает живот в дородовой период. Шесть упругих косточек и ряд особенностей края снимают нагрузку с позвоночника и позволяют максимально понизить напряжение в почечной области. Расположение косточек бандажа эргономичное, что позволяет достичь максимального эффекта, не затрудняя движений и не создавая ощущения дискомфорта. Подкладка пояса выполнена из натурального хлопка, что позволяет коже дышать.	-
	Бандаж-трусы дородовой арт.117		Кружевной бандаж-танго с поддержкой шириной 8 см, показан к применению во время беременности и в случаях, когда требуется поддержка, а также фиксация живота, и спины. Улучшает самочувствие, фиксируя живот в естественном положении. Снимает боли в спине, давление и напряжение в области живота и таза. Упругие косточки и широкая эластичная лента фиксирует поясничную и почечную область. Удобная нижняя застежка имеет два положения и позволяет не снимать бандаж в случае необходимости.	50% хлопок, 50% эластан

Для того чтобы понять, какие бандажи пользуются наибольшей популярностью среди женщин, выяснить пожелания и предпочтения покупательниц, проведены маркетинговые исследования методом анкетного опроса.

На основании полученных данных, в качестве объекта проектирования был выбран бандаж универсальный. Бандаж женский универсальный –

это необходимый вид одежды, который рекомендуется носить каждой беременной женщине.

Разработаны шесть моделей универсальных бандажей на одной конструктивной основе. В качестве основного материала выбрана эластичная перфорированная лента, которая обладает превосходными свойствами поддержки и утягивания, а благодаря перфорации обеспечивает воздухообмен между телом и окружающей средой, что особенно важно в летний период. Для каждой модели бандажа выбрана разнообразная отделка контрастного цвета, что способствует привлечению внимания покупателя, так как даже беременная женщина хочет выглядеть всегда красиво и женственно. Разработанные модели рекомендованы к запуску на технологическом потоке предприятия «ФЭСТ» в городе Костроме.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ФОРМУЛЫ ПРОФЕССИИ ПО ДОЛЖНОСТЯМ СПЕЦИАЛИСТОВ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Аверина С.С., Колотилова Г.В.

Ивановский государственный политехнический университет, Россия

На сегодняшний день проблема дефицита высоко квалифицированных кадров в российской промышленности является одной из наиболее актуальных, особенно на предприятиях сферы индустрии моды. Речь идет не просто о нехватке людей — проблема еще и в уровне компетенции сотрудников, степени их мотивации. Утерян прежний кадровый потенциал российских рабочих.

В современных условиях значительного успеха могут добиться те организации, предприятия, фирмы, где максимально полно используется профессиональный и личностный потенциал их сотрудников. Мостиком между предприятием и личностью может служить открытая, гласная система личного развития и движения по «служебной лестнице»: каждый должен знать свое «поле успеха». Карьера тесно связана с личностью профессионала, его стилем жизни, целями и ценностными ориентирами, накопленным опытом.

Для раскрытия содержания профессиональной деятельности (что делает специалист) и профессиональных качеств специалиста, которые обуславливают успех профессиональной работы (какой специалист) используются формулы профессии.

Исследования в области профессиональной деятельности связаны с трудами реформаторов производства, экономистов по роду своей работы, Ф.Тейлора, Г.Эмерсона, Г.Форда, а также квалифицированных специалистов в области прикладной социологии и психологии – Э.Мейр, Ф.Герцберг, А.Маслоу, Г.Мюнстерберг и др. Среди отечественных ученых

психологов следует назвать Е.А.Климова, А.К.Маркову, С.П.Струмилина, Н.С.Пряжникова, К.К.Платонова, Е.М.Иванову и др.

Изучение своих способностей и соотнесение их с профессионально важными качествами профессии необходимо человеку при планировании карьерного роста и продвижения по службе. Такой анализ позволит увидеть свое место в профессиональном мире, слабые стороны своей личности, сориентирует в направлении, что нужно развивать и тренировать. Способности, интересы или черты характера – исключительно гибкие, изменяющиеся качества, которыми можно управлять в требуемом для карьеры направлении.

Базой исследования являются швейные предприятия г. Иваново. В исследовании участвовали 5 предприятий: ООО «ГУП Бисер», ООО «ТексХит», ООО «Фиорита», ИП Гуров С.Б., ИП Малыгин Д.Н.

Объект исследования: ФГОС ВПО по направлению подготовки 262000 «Технология изделий легкой промышленности» (квалификация (степень) «бакалавр») и должностные инструкции швейных предприятий различного ассортимента и мощности г. Иваново.

Предмет исследования: структура компетенций студентов ИВГПУ по направлению подготовки 262000 «Технология изделий легкой промышленности» (квалификация (степень) «бакалавр») и инженеров по специальности 260901 «Технология швейных изделий», и ее соответствие требованиям работодателей.

Цель исследования: сформировать компетентностную модель специалистов технического профиля через составленный алгоритм «труд – человек труда», выраженную в формулах должностей мастера производственного участка, технолога и начальника цеха, и разработать рекомендации по построению профессиональной карьеры.

С целью оценки уровня мотивации на исследуемых предприятиях проведено анкетирование среди специалистов технологического профиля. В результате проведенного анкетирования, выяснилось, что на разных уровнях квалификации важными являются различные факторы мотивации: для рядовых работников это финансовое вознаграждение, условия труда и комфорт, для специалистов и руководителей – возможность карьерного роста, психологическая атмосфера в коллективе.

За основу при составлении формулы профессии взята методика Е.А.Климова. При постепенном поэтапном наращивании на разработанные в этой методике ступени классификации других элементов, рассмотренных в методиках С.П.Струмилина, Дж.Голланда и др., получены схемы, характеризующие профессии с различных сторон, охватывающих как особенности самого труда, так и качества личности человека.

Формулы профессии построены по алгоритму, принцип которого основан на двух пирамидах, неразрывно связанных между собой. Так как труд - деятельность целенаправленная и орудийная, в основании пирамиды

6	Степень самостоятельности в труде: Сам-самостоятельный; С-Т-свободно творческий	Сам	Сам	С-Т Сам
8	Потенциал: ОП – организационно-поведенческий; ПФ – психофизический; ИН - интел- лектуально-нравственный	ОП	ПФ	ИН ОП
7	Сфера профессионального опыта: К-коммуникативная; Инстр - инструментальная; Интел – интеллектуальная	К Инстр	Интел Инст	К Интел
6	Личностные компетенции:	организован- ность, авторитет- ность, требова- тельность, ответ- ственность, же- лание работать мастером	самостоя- тельность, скорость мышле- ния, про- фессио- нальная память	лидерство, инициатив- ность, ди- рективность, уверенность в себе, со- трудничест- во
5	Общекультурные компетенции по «ФГОС ВПО по направлению подго- товки 262000 Технология изделий легкой промышленности (квалифика- ция (степень) «бакалавр»)»	ОК-1; ОК-2; ОК-3	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-5; ОК-6	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-12
4	Профессиональные компетенции представлены функциональными обя- занностями в соответствии с должнос- тными инструкциями, которые объе- динены по «ФГОС ВПО»: О-П – общепрофессиональные компе- тенции; Н-И – научно- исследовательская деятельность; П-Т – производственно - технологиче- ская деятельность; О-У - организаци- онно- управленческая деятельность; П- проектная деятельность	Н-И: 6%; П-Т: 50%; О-У: 44%	О-П: 5%; Н-И: 22%; П-Т: 41%; О-У: 19%; ПД: 9%; ОК: 4%	О-П: 9%; Н-И: 9%; П-Т: 18%; О-У: 64%
		Данные получены по круговому объемному графику, составленному на основании должностных инструкций с исследуемых предприятий в соответствии с ФГОС ВПО		
3	Тип мышления: Приложение: П.р.- приложение ре- гуляция Адаптация: А.а –адаптация анализ; А.к. –адаптация координация;	П.р	А.а.	А.к.
2	Психофизиологические особенности человека: Апп- абсолютная профпригодность; Спп - специфическая профпригод- ность	Апп	Апп	Спп
1	Тип личности: Р –реалистический; И –исследовательский; П - предпринимательский	Р	И Р	П И

На основании исследования проведена дифференциация формул должностей для мастера участка, технолога и начальника цеха.

Выпускнику ВУЗа, для реализации себя в карьере и успешной трудовой деятельности нужно развиваться и самосовершенствоваться. Для того чтобы начать свою профессиональную деятельность с низшего звена управления – мастера производственного участка, в дополнение к комплексу профессиональных и общекультурных компетенций нужно обладать следующими личными качествами: организованность, требовательность, ответственность, желание работать мастером, иметь способности к контролированию, координированию, планированию, уметь продуктивно взаимодействовать в команде, ориентироваться на быстрый результат.

Для перехода на следующую ступень – специалист – технолог, требуется накопление компетенций и развитие следующих качеств: самостоятельности, скорости мышления, профессиональной памяти, целеустремленности, способности к анализу, оптимизации, проектированию и прогнозированию производственного процесса.

Начальник цеха это руководитель, получивший опыт управления бригадами и материальными ресурсами. Кроме владения технологиями, профессиональные компетенции смещаются в организационно-управленческую область. Работа предполагает регулирование тонких социальных процессов. Успех трудовой деятельности в этой должности обеспечивается качествами личности: командным лидерством, инициативностью, директивностью, уверенностью в себе; стремлением к развитию и инновациям, созданию системы связей с заинтересованными сторонами; умением согласовывать цели и решать многочисленные задачи.

Таким образом, можно сделать вывод, что построение карьеры тесно связано с личностью профессионала, психо-физиологическими способностями, способом мышления, компетентностью, накопленным опытом и уровнем потенциала.

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ТКАНИ «SCREENTEX 240»

Сильченко Е.В.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Проблема изготовления тканей для спецодежды в нашей стране стоит довольно остро. На ООО «Чайковская текстильная компания» была спроектирована и разработана металлизированная ткань «ScreenTex 240». В настоящее время предприятие выпускает данную ткань под арт. 89001. Характеристика ткани представлена в табл. 1.

Проверялись следующие санитарно-химические показатели: изменение рН вытяжки, ультрафиолетовое поглощение, восстановительные при-

меси. При испытаниях использованы: стационарный микропроцессорный зР-метр рН 211; спектрофотометр СФ-2000, весы лабораторные электронные ВСЛ-200/01 А; секундомер двухстрелочный 30-секундный «С-11-16»; бюретка 2-2-5-0,02 с притертым краном; посуда мерная лабораторная, химические реактивы.

Таблица 1

Параметр	Размерность	Значение параметра
Ширина ткани	см	150
Поверхностная плотность	г/м ²	235
Линейная плотность основы, утка	текс	20x3, 20x3
Плотность ткани по основе/по утку	нит/дм	177, 195
Уработка по основе/по утку	%	5, 6
Разрывная нагрузка ткани по основе/по утку, не менее	Н	1200, 1200
Стойкость ткани к истиранию, не менее	циклы	7000

Проводились следующие токсикологические испытания:

- раздражающее действие на кожу: проводилась оценка выраженности эритемы и отека кожи, в баллах (0 – отсутствие действия; 1 – слабая реакция, розовый тон, слабый отек; 2 – умеренная реакция (розово-красный тон, умеренный отек; 3 – выраженная реакция, красный тон, выраженный отек; 4 – резко выраженная реакция, ярко-красный тон, выраженный отек);

- стабилизирующее действие: провокационная внутрикожная проба – положительная, отрицательная; весовые коэффициенты селезенки и тимуса, наличие достоверных сравнительно с контролем изменений – есть, нет. Испытания проводили на белых крысах, использовались шприцы, стеклянные штапели, лупа.

Результаты испытаний приведены в табл. 2.

Результаты таблицы показывают, что ткань артикул 89001 для пошива специальной и профессиональной одежды для защиты электротехнического персонала от влияния электрического поля нетоксична, соответствует требованиям нормативной документации.

Результаты сравнительной оценки влияния на эффективность экранирования материала первичной и повторной санитарной обработки показали, что, несмотря на некоторое снижение коэффициентов экранирования после первичной и повторной обработки, их значения меняются неравномерно по частотным диапазонам. В наименьшей степени они изменяются на частотах до 900 МГц, несколько больше на частотах больше или равной 1800 МГц. Тем не менее, значения снижения коэффициентов экранирования не превышает 10% от исходных величин. Проведенные исследования показали, что электрическое сопротивление ткани неустойчиво и изменяется в зависимости от механического воздействия. Таким образом, электрическое сопротивление ткани сильно зависит от износа в результате ги-

гиенической обработки (стирка, химическая чистка), а также от естественного механического износа в процессе носки защитного комплекта.

Таблица 2

Результаты испытаний			
Наименование показателя	Допустимое значение	Результаты испытаний	Выводы
Санитарно-химические			
Изменение pH вытяжки	1	0,69	Соответствует
Восстановительные примеси	1,00 мм	0,02	Соответствует
Ультрафиолетовое поглощение	0,3	0,015	Соответствует
Содержание формальдегида, мг/л	0,1	0,039	Соответствует
Токсикологические			
Раздражающее действие на кожу в баллах:	0,1	0	Соответствует
клинические симптомы интоксикации	нет	Нет	Соответствует
Сенсибилизирующее действие			
Внутрикожная проба: положительная - отрицательная	отрицательная	отрицательная	Соответствует
Весовые коэффициенты мезенки и тимуса (наличие достоверных сравнительно с контролем изменений: есть - нет)	нет	нет	Соответствует

Применение исследованных образцов металлизированной ткани «ScreenTex 240», арт.89001, предназначенных для применения в производстве экранирующих комплектов для защиты человека от воздействия электромагнитных полей, приводит к значительному снижению уровней ЭМП радиочастотного диапазона (170 – 2800 МГц) в связи с высокими коэффициентами экранирования; наибольшая степень экранирования отмечается на частоте 2800 МГц.

Первичная и повторная санитарная обработка материала приводит к незначительным изменениям коэффициента экранирования, не превышающим 10% от исходных значений.

Данные испытаний экранирующих свойств исследуемой металлизированной ткани показывают, что они полностью соответствуют СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».

Исследуемая металлизированная ткань, предназначенная в производстве экранирующих комплектов для защиты человека от воздействия электромагнитных полей, может быть использована в качестве средства обеспечения защиты человека от неблагоприятного влияния ЭМП радиочастотного диапазона.

Параметры материала по электрическому сопротивлению свидетельствуют о недопустимости его использования в экранирующих комплектах, применяемых для защиты персонала от воздействия электрических полей промышленной частоты 50 Гц, так как не обеспечивают защиту человека от токов смещения, импульсных токов, а также токов, вызванных наведенным напряжением; металлизированная ткань «ScreenTex 240» не может быть использована под рабочим напряжением промышленных частот, так как не соответствует требованиям ГОСТ 12.4.172087 ССБТ п.2.11.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ЖЕНЩИН ПРИ ВЫБОРЕ КОРСЕТНЫХ ИЗДЕЛИЙ БЮСТГАЛЬТЕРНОЙ ГРУППЫ

Фонарь Н.В.

**Московский государственный университет технологии и управления
им. К.Г. Разумовского, Россия**

В последние годы большое внимание уделяется разработке высококачественной одежды разного ассортимента, которая не наносит вреда здоровью. Особенно это касается группы корсетных изделий, которые формируют отдельные участки женской фигуры и способны подчеркнуть достоинства и красоту естественных форм женского тела. Поддержка груди и придание ей красивой формы остается важным аспектом для женщин разного возраста и в разные периоды жизни.

Для выявления недостатков в посадке и с целью определения предпочтений при покупке корсетных изделий бюстгальтерной группы был проведен опрос женщин разных возрастных категорий.

Цель опроса - исследовать удовлетворенность женщин при выборе корсетных изделий бюстгальтерной группы .

В опросе приняли участие 40% женщин возрастной группы 20-30 лет, 32% возрастной группы 30-40 лет, 16% возрастной группы 40-50 лет и 12% женщин возрастной группы 50-65 лет.

Опрос потребителей позволил сделать следующие выводы:

1. Бюстгальтеры и купальники отечественного производства предпочитают 12,5% респондентов. 40% опрошенных отдают предпочтение западным производителям и 42,5% - белорусским производителям.

2. Ширина бретелей в моделях бюстгальтера удовлетворяет 80% респондентов. 7% отметили, что бретели узкие и врезаются в кожу. 3% респондентов недовольны широкими бретелями.

3. Удовлетворенность застежки сзади отметили 58% женщин, 2% предпочитают застежку спереди и 40% выбирают оба варианта.

4. Ширина боковой части бюстгалтера удовлетворяет 9% опрошенных, 56% считают ее широкой, в результате чего деталь скручивается по краям. 35% респондентов заявили, что деталь узкая.

5. В процессе эксплуатации горизонтальное положение бюстгалтера на спине сохраняется у 64% опрошенных, 32% отметили смещение вверх. У 4% респондентов смещается вниз.

6. Результаты исследования проблем, возникающих при покупке бюстгалтера, представлены на диаграмме (рис. 1).

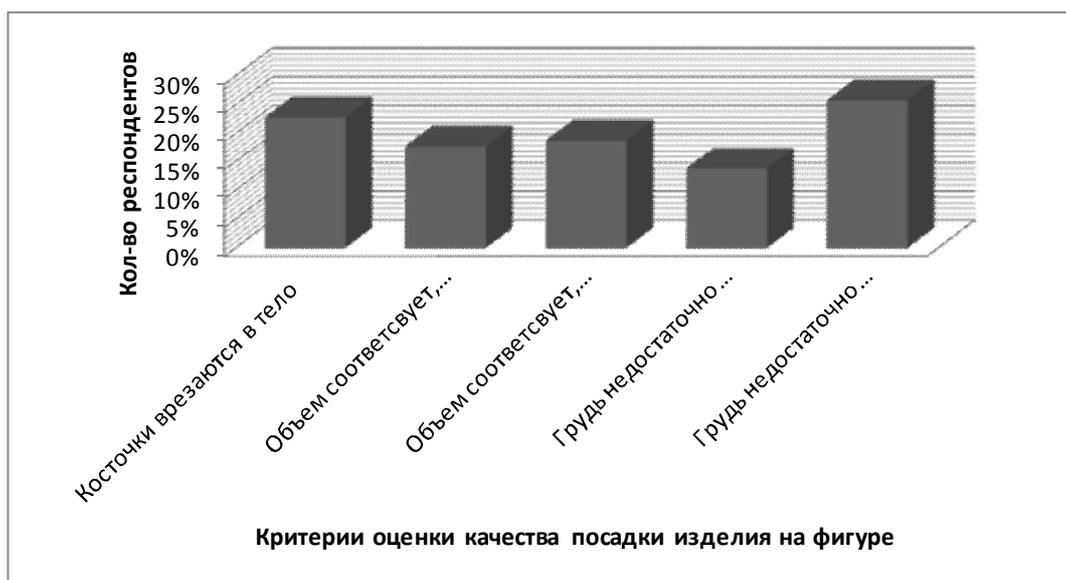


Рис. 1. Проблемы, возникающие при выборе бюстгалтера

Анализ исследования показал наличие ряда проблем, с которыми сталкивается не только потребительский сегмент населения, но и отечественные производители, и продавцы нижнего белья. Полученные данные очень важны, ведь женщины носят бюстгалтер по 8-10 часов в сутки.

Проведенное антропометрическое обследование 700 женщин показало большое разнообразие форм и размеров грудных желез. Например при одинаковых значениях обхвата груди третьего (ОгIII) и размерах грудной железы положение грудных желез, расстояния между их передними точками (Ц г.ж) и наиболее выступающими точками (Цг) зависят от положения грудных желез [6]. Если взять во внимание разницу между линиями точек корня грудной железы и положение высших точек грудной железы, то мы увидим наглядную разницу. Большая разница характерна для средних и больших объемов грудной железы. Меньшая разница встречается у женщин как с малым объемом груди, так и с большим.

Существующая типология женских фигур опирается только на размер (ОгIV) и полноту чашки. В настоящее время полнота груди определя-

ется, как разница между обхватами груди третьим и четвертым ($O_{гIII}$ - $O_{гIV}$). Так как обхватный размерный признак не дает информации о форме тела, жировые отложения могут быть на различных участках в области обхватов груди третьего и четвертого, то данный расчёт полноты чашки не совсем корректен.

Анализ известных методик построения конструкции корсетных изделий бюстгальтерной группы [1-5] показал, что в них расстояние между передними точками чашек фиксировано и не зависит ни от размера ($O_{гIV}$), ни от полноты чашки. Форма грудной клетки в данных методиках также не учитывается.

Результаты проведенной работы показали необходимость учитывать форму и размер грудных желез, расстояние между основаниями грудных желез, пропорции и форму тела при проектировании деталей корсетных изделий.

Литература

1. Методика конструирования корсетных изделий. – М.: ЦНИИШП, 1992.
2. *Акилова З.Т.* Проектирование корсетных изделий. – М.: Легкая индустрия, 1979.
3. *Антипова А.И.* Конструирование и технология корсетных изделий. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
4. Художественное конструирование корсетных изделий молодежного ассортимента: Рекомендации. – Ростов-на-Дону: Рост ОТЛГ, 1988.
5. *Ивкин М.П.* Совершенствование методов эргономического проектирования корсетных изделий с учетом особенностей телосложения женских фигур: дис. ... канд. техн. наук / М.П. Ивкин. – Москва, 2010.
6. *Дубоносова Е.А., Шершнева Л.П., Фонарь Н.В.* Совершенствование методики расчета и построения чертежей деталей корсетных изделий // Швейная промышленность. – М. – 2013.– №5.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭРГОНОМИЧНОЙ ОДЕЖДЫ С УЧЕТОМ УЧЕБНОЙ И ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Саидова Ш.А., Петросова И.А.

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

Одежда оказывает существенное влияние на работоспособность и соответственно на здоровье человека. Поэтому среди потребительских требований как к взрослой, так и к детской одежде по значимости на первое место большинство исследователей [1, 2, 3, 4, 5] выдвигают эргономи-

ческие требования. Для проектирования эргономичной одежды для школьников необходимо учитывать деятельность учеников в школе. Целесообразно разделить активную деятельность школьников на учебную и внеучебную, в рамках которых происходит их обучение, воспитание и социализация.

Выделяют основные направления учебной и внеучебной деятельности: общеобразовательные уроки, спортивно-оздоровительное, художественно-эстетическое, научно-познавательное, военно-патриотическое, общественно полезная деятельность, проектная деятельность.

Для проектирования комфортной и качественной одежды необходимо учитывать информацию об изменениях размеров тела человека в движении. С этой целью исследованы динамические позы и движения, которые выполняют дети во время учебной и внеучебной деятельности.

Так как динамика движений у детей различны в разных периодах роста, наблюдения проведены в трех группах. В первую группу вошли дети начальных классов (6-11 лет), во вторую группу дети средних классов, а третью группу составили дети старших классов в возрасте от 15 до 18 лет.

Выявлено, что во время внеучебной деятельности на прогулках и переменах движения детей более разнообразны, чем во время занятий. Это бег, ходьба, приседания, прыжки, наклоны туловища и головы, взмахи рук вперед, назад, а также подъем рук вверх. В ходе наблюдений установлено, что поза «сидя на корточках», встречается во всех группах - у школьников начальных классов, средних, а также у школьников старших классов.

В соответствии с определёнными в ходе исследования характерными движениями разработана классификация движений школьников. Так, согласно разработанной классификации, все движения школьников во время их учебной и внеучебной деятельности разделены на две группы: выполняемые в положении стоя и в положении сидя. В свою очередь каждая из этих групп включает в себя движения, которые могут быть объединены в три подгруппы: движения верхних конечностей, нижних конечностей и движения туловища (рис. 1).

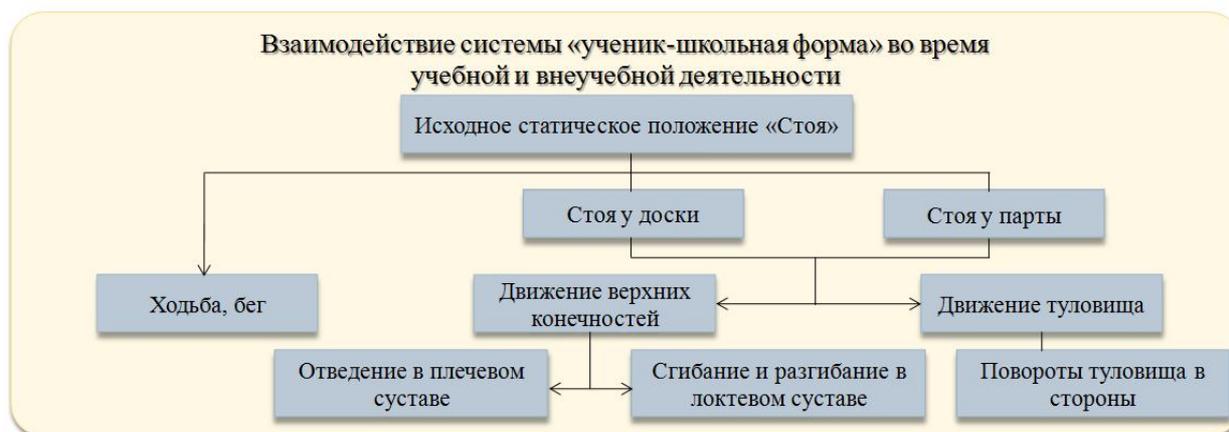


Рис. 1. Классификация движений школьника (фрагмент)

Верхние конечности очень подвижны и способны выполнять самые разнообразные движения. Основные движения верхних конечностей: сгибание в локтевом суставе, отведение и сгибание в плечевом суставе. Подвижность нижних конечностей по сравнению с верхними ограничена. Они служат для опоры. Основные движения нижних конечностей: сгибание и разгибание в коленном суставе, локомоторные движения (ходьба, бег, прыжок). К движениям, совершаемым туловищем, относятся наклоны корпуса вперед, назад и в стороны. Наклоны тела сопровождаются сгибанием и разгибанием конечностей, наклоном головы.

Сходные по характеру позы объединялись и в качестве основных были выбраны следующие позы: стоя с поднятыми руками, сидя (руки на плоскости стола), сидя с поднятыми руками.

Активные движения школьников влияют на изменение размерных признаков фигуры. В табл. 1 показано, при каких движениях и позах наиболее значительно изменяются размерные признаки.

Таблица 1

Эргономический анализ изменения размерных признаков

Эргономические позы	Размерные признаки по ГОСТ
Стоя с поднятыми руками	T47, T45, T28, T36, T61, T5, T11, T14, T31, T32, T33, T41
Сидя с поднятыми руками	T14, T28, T31, T32, T33, T41, T45, T47, T104, T102, T77, T18, T20, T21, T22,
Сидя, руки на плоскости стола	T47, T45, T28, T41, T43, T40, T14, T105, T31, T32, T33, T104, T103, T102, T77, T18, T20, T21, T22,

Результаты измерений фигур школьников показали, что наиболее значительно изменяются такие признаки, как T45, T47, T40, T41, T43, T28. Изменчивость размерных признаков в динамике должна быть учтена при расчёте параметров БК школьной формы. Проектирование одежды с учётом выявленных величин конструктивных прибавок позволит создать комфортные условия употребления одежды для учебной и внеучебной деятельности школьника.

Литература

1. *Петросова И.А.* Особенности проектирования одежды для паропланеристов с учетом размерных признаков в динамике // *Дизайн и технологии.* – 2012. – №29(71). – С.49-54.
2. *Саидова Ш.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г.* Совершенствование методики конструирования поясной одежды с учетом повышенных эргономических требований // *Современные проблемы науки и образования.* –

2014. – №3. URL:www.science-education.ru/117-13071 (дата обращения: 28.05.2015)

3. *Ларькина Л.В.* Разработка технологии проектирования детской одежды с учетом психофизического развития ребенка: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/Москва, 2001. – 197 с.

4. *Суконцева Н.Ю.* Исследование и разработка технологии комплексного проектирования одежды для школьников: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/ Шахты, 2003. - 146 с.

5. *Мацневская Ю.А.* Разработка метода эргономического проектирования школьной одежды: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/МГУДТ, Москва, 2009. – 245 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОФАКТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Чижик М.А.

Омский государственный институт сервиса, Россия

Инновации в лёгкой промышленности определяют необходимость поиска новых подходов к моделированию многофакторных процессов, гарантирующих эффективные решения сложных технологических задач. В качестве примеров таких задач можно выделить следующие:

– задача формирования свойств и характеристик исследуемого объекта;

– задача подбора оптимальных режимов обработки материалов, обеспечивающих получение заданного уровня показателей качества готовой продукции;

– задача оценки качества и прогнозирования свойств и характеристик объекта в зависимости от параметров формирования и условий эксплуатации.

На стадии проектирования их решение традиционными методами осложняется, а в некоторых случаях становится практически невозможным из-за необходимости выявления закономерностей, связанных с учётом большого числа факторов и установления количественных взаимосвязей, определяющих в итоге заданные показатели свойств изделий с учётом условий эксплуатации и назначения.

Для решения подобного класса задач учёными ведущих Российских вузов (МГУДТ, СПГУТД, ИГТА), научно-исследовательских институтов и других организаций интенсивно используются классические методы математического моделирования [1, 2]. Однако разрабатываемые модели не находят практического применения, т.к. в большинстве своём ориентированы на научно-исследовательские цели, характеризуются большим объёмом

математических операций и отсутствием наглядного представления об объекте исследования.

Сложность многофакторных задач требует разработки эффективных методов поиска решений с использованием современной компьютерной техники. Одним из таких подходов является геометрическое моделирование, которое позволяет рассматривать многомерные объекты в качестве функциональных пространств многих переменных и наглядно представлять их в виде графических моделей, программная реализация которых позволит оперативно устанавливать оптимальные параметры режимов и характеристики технологических процессов [3-5].

С точки зрения геометрии, технологический процесс должен быть представлен в пространстве с размерностью больше 3-х, так как требуется установление взаимосвязи большого числа параметров одновременно с несколькими критериями оптимизации.

Постановка задачи. Пусть компонентами системы являются материалы и технологические процессы, каждый из которых имеет определённый набор свойств и характеристик. Из них выделим необходимые параметры $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, от которых зависят критерии оптимизации $\{y_1, y_2, \dots, y_m\}$. По результатам измерений или наблюдений для каждого набора параметров в табличной форме определены количественные значения критериев.

Каждому критерию оптимизации можно задать требуемое значение y_i^* и возможные величины отклонения Δ_i от этого значения y_i^* :

$$|y_i - y_i^*| \leq \Delta_i.$$

Требуется для варьируемого набора значений критериев $\{y_1^*, y_2^*, \dots, y_m^*\}$ найти оптимальную область параметров в многомерном пространстве.

В зависимости от количества параметров и критериев качества задача может иметь следующие случаи:

- 1) количество параметров больше m – количества критериев;
- 2) количество параметров равно количеству критериев;
- 3) количество параметров меньше количества критериев.

Для каждого из перечисленных случаев могут быть получены разные математические (геометрические) модели.

В качестве примера рассмотрим прикладную задачу швейного производства, связанную с поиском области параметров, соответствующей оптимальным режимам соединения термопластичных материалов лазерной сваркой.

Имеется система, элементами которой являются текстильные материалы с определённым набором свойств и технологический процесс их обработки, например, процесс соединения материалов лазерной сваркой. Выделим из них динамические параметры процесса образования сварного со-

единения: x_1 – зазор между срезом сопла и поверхностью обрабатываемого материала, м; x_2 – мощность лазерного излучения, Вт; x_3 – скорость сварки, м/с; x_4 – давление газа, МПа. Степень влияния параметров процесса на критерии оптимизации (критерии качества) может быть различной, поэтому необходимо учитывать наиболее существенные. Такие параметры как параметры фокусирующей системы и плотность мощности приняты постоянными, обеспечивающими качественное соединение.

Критериями оптимизации являются показатели, характеризующие механические свойства сварного соединения: y_1 – разрывная нагрузка шва в поперечном направлении, Н; y_2 – разрывная нагрузка шва в продольном направлении, Н; y_3 – жёсткость шва, $\text{мкН}\cdot\text{см}^2$; y_4 – ширина шва (литая зона), м.

Показателям качества зададим следующие значения: $y_1 = y_2 = 100$ Н; $y_3 = 170\,000$ $\text{мкН}\cdot\text{см}^2$; $y_4 = 0,003$ м.

Требуется для заданного набора значений показателей $\{y_1^*, y_2^*, y_3^*\}$ найти оптимальную область параметров, режимов в многомерном пространстве.

По результатам экспериментальных данных, представленных в табличной форме, для каждого набора параметров соединения определены значения показателей, выбранных в качестве критериев оптимизации $y_i(x_1, x_2, x_3)$.

Если критерий качества один, то задача однокритериальная. Для её решения достаточно применения методов регрессионного анализа.

Задача существенно усложняется, когда требуется одновременный учёт нескольких параметров процесса и критериев оптимизации.

Геометрически многокритериальную задачу можно представить следующим образом: задать сетку возможных значений параметров, тогда для каждого узла (x_1, x_2, x_3) этой сетки имеется экспериментально найденное значение y_i ; построением интерполяционной функции, проходящей через точки y_i , найти уравнение поверхности в многомерном пространстве. Далее по заданным значениям y_i^* и Δ_i можно определить оптимальные области D_i параметров. Пересечение D_i будет являться общей оптимальной областью параметров одновременно по нескольким критериям оптимизации. Решение такой задачи возможно только с использованием ЭВМ, при этом существующие на сегодняшний день программные продукты не позволяют получать графическую визуализацию для числа параметров более двух.

Отсюда следует, что разработка методов, комплекса моделей и средств автоматизированного проектирования многофакторных процессов лёгкой промышленности являются актуальными.

Проведенные в рамках работы исследования позволили разработать универсальную методику построения оптимизационных моделей много-

мерных объектов с использованием геометрических алгоритмов. В общем виде алгоритм нахождения оптимальной области параметров в задачах с несколькими критериями представлен на рис. 1.

Методика предназначена для нахождения оптимальной области параметров в задачах с несколькими критериями и может быть использована для плановой организации, экспериментального и теоретического анализа систем и процессов; комплексной оценки свойств компонентов систем и процессов; выбора оптимальных параметров технологической обработки; для прогнозирования свойств и характеристик проектируемых систем и процессов.

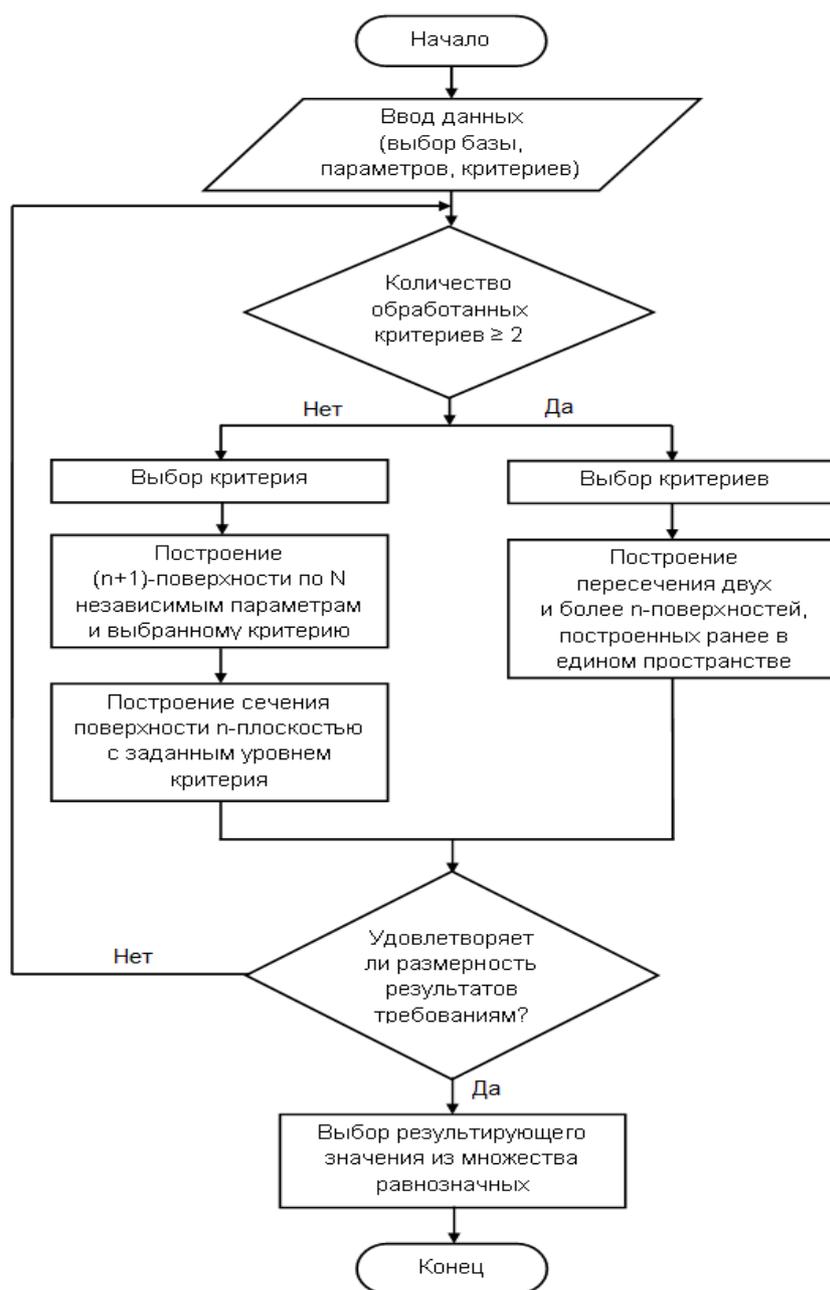


Рис. 1. Блок-схема алгоритма нахождения оптимальной области параметров в задачах с несколькими критериями

Литература

1. *Кокеткин П.П.* Механические и физико-химические способы соединения деталей швейных изделий. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1983. – 200 с.
2. *Кузьмичёв В.Е., Герасимова Н.А.* Теория и практика процессов склеивания деталей одежды: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.
3. *Ливецкий В.С., Пряшников З.И. и др.* Начертательная геометрия: Под ред. Четверухина Н.Ф. – М.: Высшая школа, 1963. – 420 с.
4. *Первицова В.Н.* Основы многомерной начертательной геометрии, ч.1. Краткое введение в многомерную начертательную геометрию. – М.: МАИ, 1976.
5. *Волков В.Я., Юрков В.Ю.* Геометрическое моделирование в физико-химическом анализе // Второй Сибирский Конгресс по Прикладной и индустриальной Математике (ИНПРИМ – 96). – Новосибирск. 1996. – С.56.

СОЗДАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЖЕНСКОЙ ТРАНСФОРМИРУЕМОЙ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Тухбатуллина Л.М., Сафина Л.А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет,
Россия

В швейной отрасли постоянно бушует конкурентная борьба среди производителей одежды, и зачастую выигрывают в ней те компании, которые способны привлечь покупателей нестандартными решениями. Одним из таких решений является производство трансформируемой одежды. Такие изделия могут сочетать в себе функции нескольких предметов одежды, видоизменяться, приспособившись к пожеланиям потребителя.

Известен ряд приемов, обеспечивающих трансформацию в костюме: растяжение – сжатие; отделение – присоединение; регулирование – фиксация; свертывание – развертывание; исчезновение – появление; замещение деталей; совмещение – вкладывание; перестановка [1]. В последнем варианте, на наш взгляд, более корректной формулировкой послужит фраза «перестановка-перемещение», которая отражает суть процесса трансформации, когда изделие просто перемещается из одного положения в другое и в результате получается новый его вид. Например, часто используется прием перемещения для получения из юбки сарафана и наоборот.

Каждый из перечисленных приемов требует для воплощения особые материалы, обладающие необходимыми характеристиками. В табл.1 приведены рекомендации по подбору материалов для каждого приема трансформации.

Таблица 1

Рекомендации по выбору материалов для различных приемов трансформации одежды

Прием трансформации	Описание	Рекомендации по выбору материалов
«Растяжение – сжатие» деталей или элементов одежды	Трансформация происходит за счет изменения линейных размеров изделия	Материалы высокой эластичности, с добавлением специального полимера-эластана; трикотажные полотна, обеспечивающие эластичность за счет вязки
«Отделение – присоединение» деталей или элементов одежды	Отделение и присоединение отдельных элементов к изделию, например, рукавов к жилету, что приведет к получению нового вида изделия - куртки	Материалы, обеспечивающие достаточную прочность и жесткость в местах присоединения изделий
«Регулирование – фиксация» величины, объема и формы деталей одежды	Изменение длины, формы, степени прилегания за счет различных фиксаторов, бретелей, хлястиков и т.д.	Материалы, обеспечивающие достаточную прочность и жесткость в местах фиксации
«Свертывание – разворачивание» деталей или элементов одежды	Изменение размера и формы отдельных элементов изделия за счет свертывания и разворачивания, например, длины рукавов, объема воротника и т.д.	Материалы, обеспечивающие мягкие складки при свертывании, обладающие высокой несминаемостью
«Исчезновение – появление» объема элементов изделия	Трансформация предполагает появление отдельных деталей или элементов изделия из специальных «карманов», например, складной капюшон	Материалы должны обладать малым объемом и высокой степенью несминаемости
«Замещение» деталей или элементов одежды другими деталями или элементами	Предполагает снятие одного элемента и замены на другой, например, съемные длинные рукава замещаются на короткие	Материалы, обеспечивающие достаточную прочность и жесткость в местах присоединения съемных элементов
«Вывертывание»	Получение нового внешнего вида изделия за счет вывертывания	Двусторонние материалы или двойной пакет материалов, обеспечивающий двусторонность изделий
«Перестановка – перемещение» деталей, элементов одежды или всего изделия	Перемещение изделия из плечевой зоны в поясную, например, трансформация сарафана в юбку	Материалы, обеспечивающие эластичность изделия, способность адаптироваться к разным участкам тела

Следует отметить, что в одном изделии-трансформере одновременно может использоваться несколько приемов трансформации. К примеру, часто вместе используются приемы «свертывание-разворачивание» и «регулирование-фиксация».

Рекомендованные материалы, как видно из таблицы, должны обладать такими основными свойствами как прочность, эластичность и несминаемость. Всеми этими характеристиками обладают ткани полимерного состава, которые помимо этого являются облегченными по своему весу и устойчивыми к

износу. К их достоинствам можно также отнести высокую светостойкость и устойчивость к атмосферным явлениям. Также несомненным положительным аспектом является их сравнительно невысокая стоимость. Наличие всех этих факторов объясняет то, что материалы из полиэстера являются самым массовым из всех видов химических волокон для производства одежды. Такие материалы позволят снизить стоимость изделия для потребителя, а также не подвергать изделия частым стиркам, которые, в свою очередь, способствуют ухудшению внешнего вида изделий [2].

Нужно заметить, что несмотря на несомненные преимущества, ткани полимерного состава обладают рядом показателей, не являющихся комфортными для потребителей – пониженная гигроскопичность, недостаточно высокая паропроницаемость, электризуемость. Эти показатели могут быть улучшены за счет обработки материалов плазмой [3] или путем создания смесовых материалов, имеющих в своем составе натуральные или искусственные, а также полимерные волокна. Такие материалы призваны представлять лучшие свойства того сырья, из которого они сделаны. Например, согласно исследованиям [4] привнесение в волокнистый состав 50% полиэстера привело к значительному улучшению показателей несминаемости шерстных волокон при сохранении ключевых достоинств шерсти. Волокна полиэстера позволяют увеличить прочность материала к истиранию, а также прочность на разрыв, что является важной характеристикой для изделий, подвергающихся трансформации с использованием приемов отделения-присоединения, а также регулирования-фиксации.

Еще одним полимером, который часто добавляется в материалы для одежды с целью улучшения их потребительских качеств является эластан.

Именно эластан позволяет волокну растягиваться, превышая свои продольные размеры в 5-8 раз, и возвращаться в свои исходные размеры. Наличие всего 2% эластана позволяет значительно увеличить эластичные свойства материала. Для трансформируемых изделий рекомендуется наличие порядка 10-20% эластичного волокна, которые обеспечат достаточную степень растяжимости материала. Кроме того, необходимым является подбор трикотажных материалов, способных обеспечить дополнительный комфорт при эксплуатации. В табл. 2 представлены свойства материалов с содержанием эластана не менее 20% [2].

Таблица 2

Свойства эластичных материалов

Свойства	Единицы измерения	Показатели
Линейная плотность комплексных нитей	текс	2,2—125
Относительная прочность нитей	сН/текс	8—10
Относительное удлинение при разрыве	%	500—800
Степень эластичного восстановления	%	95—96
Модуль деформации при 300%-ном растяжении	сН/текс	1,2—2,4
Температура размягчения	°С	175—200

Растяжение и сжатие является одним из ведущих принципов смарт-трансформации, применяемой во многих аналогах изделий-трансформеров ведущих производителей. Такие лидеры продаж, как Cozy от Донны Каран, Emamy –dress, Infinity-Dress, в качестве основного материала используют би-эластичный полимерный материал, позволяющий растягивать полотно как в продольном так и поперечном направлении, адаптируя тем самым изделие к особенностям фигуры потребителя. Такое растяжение полотна становится возможным во многом благодаря наличию эластана.

Проектирование одежды с использованием принципов трансформации является одним из самых востребованных способов создания новых изделий в легкой промышленности. Использование полимерных материалов для реализации таких изделий способствует увеличению их потребительских свойств, увеличению срока физического износа и снижению себестоимости одежды-трансформера.

В качестве проектируемого изделия выбран предмет женской одежды. Базовое изделие предположительно может выглядеть в виде платья, имеющего втачные длинные узкие рукава, с воротником типа «труба», высота которого должна быть не менее разницы высоты от линии пола до подмышечных впадин и высоты от линии пола до линии талии. Нижняя часть изделия представляет собой две детали, сшитые по боковым швам [5]. Технический рисунок изделия представлен на рис. 1.

Основным принципом трансформации в данном изделии выступает «перестановка – перемещение», предполагающий использование материалов, обеспечивающих эластичность изделия, способность адаптироваться к разным участкам тела, обеспечивать необходимую растяжимость конструкции, как это видно из таблицы, представленной ранее.

При надевании изделия на фигуру, оно будет принимать вид, представленный на рис. 2.

Используя такой прием трансформации, как «перестановка-перемещение», получаем новый вид изделия, внешний вид которого представлен на рис. 3.

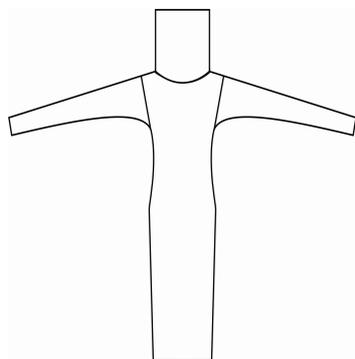


Рис. 1. Технический рисунок изделия-трансформера

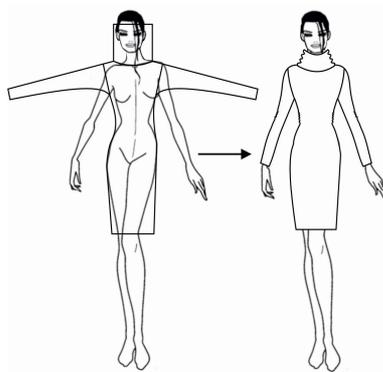


Рис. 2. Трансформация изделия в платье

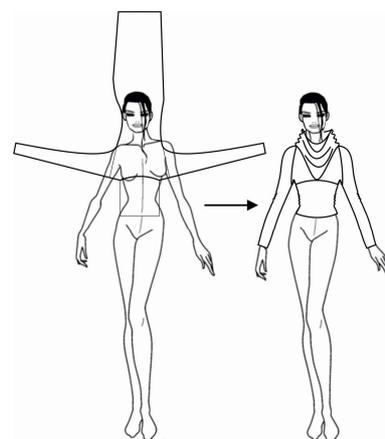


Рис. 3. Трансформация изделия в блузу

В данном случае трансформация произошла за счет перевертывания изделия на 180°. Таким образом, воротник-«труба» трансформировался в лиф изделия; рукава остались на месте, однако нижний шов рукава из предыдущего варианта трансформировался здесь в верхний шов. Подол платья приобрёл вид объемного воротника – «хомута». По факту видим, что в данном случае используется еще и такие принципы трансформации, как «растяжение – сжатие» и «свертывание – развертывание». Таким образом, в одном изделии могут иметь место несколько принципов трансформации.

Еще одной трансформацией является преобразование базового изделия приемом «перестановка-перемещение» в платье без рукавов. Такое изделие получается благодаря перемещению воротника-«трубы» на уровень лифа. При этом рукава играют роль пояса, способного подчеркнуть фигуру и выступить в роли декоративного элемента. Трансформация изделия в платье без рукавов представлена на рис. 4.

Следует отметить, что от длины рукавов зависит количество возможных вариантов их завязывания. На рис. 4 представлен вариант с использованием рукавов стандартной длины (65-70 см). При значительном увеличении длины рукавов появляется возможность использования их в качестве бретелей и драпировки лифа различной конфигурации. Однако увеличение длины рукавов приведет к необходимости их сборки, драпировки в других вариантах.

В качестве основы выбрана базовая конструкция платья с одношовным рукавом из эластичных материалов, построенная по европейской методике промышленного конструирования.

Дальнейшее моделирование заключается в создании полочки и спинки изделия с цельнокроеным рукавом. С этой целью базовая конструкция рукава расчленяется на две составляющие – переднюю и заднюю часть рукава - которые накладываются соответственно на базовую конструкцию полочки и спинки платья.

Необходимость придания достаточной степени свободы движения человека в процессе эксплуатации трансформируемого изделия продиктовала вариант примыкания рукава к полочке и спинке, предусматривающего соприкосновение двух точек – верхней и нижней точки проймы. На рис. 5 представлена модельная конструкция изделия-трансформера.

Дальнейшее развитие конструкции изделия сводится к унификации деталей. Напомним, что одним из важнейших требований к изготовлению проектируемого изделия-трансформера является подбор эластичных материалов, имеющих упругое растяжение во всех направлениях полотна. Такое свойство материала позволяет нивелировать небольшие расхождения в конструкции полочки и спинки изделия и привести их к «общему знаменателю» - контуру, который наиболее близко проходит к внешней линии выкройки полочки и спинки изделия. Видимые различия сводятся к увеличенной длине полочки при идентичной конфигурации срезов. Это объясняется тем, что увеличенная длина полочки компенсирует объем выступающей груди. Однако, степень

эластичности рекомендованного материала позволяет не только учесть объем груди спереди, но и более точно облегать ее, следуя персональным изгибам тела женщины.

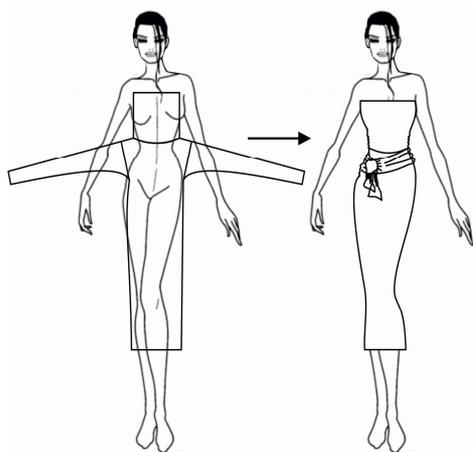


Рис. 4. Трансформация изделия в платье без рукавов

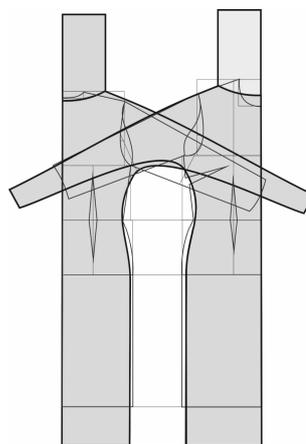


Рис. 5. Модельная конструкция изделия-трансформера

Созданные на основе модельной конструкции промышленные лекала имеют следующие характерные особенности: полочка и спинка изделия имеют одинаковую конфигурацию, цельные по центральной линии, которая является одновременно и линией направления долевой нити; полочка и спинка имеют цельнокроеную с рукавом конструкцию; воротник-«хомут» является отрезным, имеет симметричное построение; обтачка воротника цельнокроеная и по своей конфигурации полностью повторяет воротник; детали по основным срезам имеют припуск на швы шириной 1 см, по низу рукавов – 3 см, по низу изделия – 5 см; все детали снабжены технологическими рассечками, позволяющими оптимизировать изготовление изделия в промышленных условиях.

Спроектированное изделие-трансформер позволяет значительно увеличить функциональные возможности одежды современной женщины, расширить визуальный ряд образов потребителей. Кроме того, это изделие, совмещающая в себе несколько вещей, позволяет сокращать затраты на производство, реализацию, утилизацию изделий, что несомненно является положительным фактором экономической и экологической эффективности.

Литература

1. Семкин В.В. Морфологическая трансформация как средство решения художественно-конструкторских задач : дис. ... канд. искусствоведения / В.В. Семкин. – М., 1983. –183с.
2. Тухбатуллина Л.М., Сафина Л.А. Особенности конструирования одежды из полимерных материалов для спорта и активного отдыха // Вестник Казанского технологического университета. – Казань: КНИТУ. – 2013. – №17. – С. 160-163.

3. *Кумпан Е.В.* Эффект плазменного воздействия на адгезионную прочность текстильных материалов // Вестник Казанского технологического университета. – Казань: КНИТУ. – 2014. – №17. – С. 84-87.

4. *Шумкорова Ш.П. и др.* Влияние волокнистого состава на физико-механические свойства костюмных тканей // Молодой ученый. – 2014. – №9. – С.235-238

5. *Тухбатуллина Л.М., Сафина Л.А. и др.* Проектирование женской трансформируемой одежды // Вестник Казанского технологического университета. – Казань: КНИТУ. – 2015. –Т.18. – №9. – С. 175-178.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО АССОРТИМЕНТА ОБУВИ

Вихрова Л.А.¹, Татарчук И.Р.¹, Литвин Е.В.²

¹ ЗАО МОФ «Парижская коммуна», г. Москва, Россия

² Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В современных условиях международной экономической интеграции, развития средств коммуникации и ускорения материальных потоков фактически отсутствуют границы у современного массового производства и потребления товаров. При свободной конкуренции на рынке товаров широкого потребления необходимо непрерывное совершенствование продукции по экономическим и потребительским свойствам. Создание инновационного ассортимента обуви требует значительных инвестиций. Не каждое отечественное обувное предприятие может себе позволить разработку собственного ассортимента. Создание каждой ассортиментной единицы должно быть обоснованным.

На ЗАО МОФ «Парижская коммуна» разработка и внедрение обуви в производство осуществляется отдельным структурным подразделением – Центром моделирования и технологии (ЦМиТ). В области создания инновационной продукции и подготовки инженерно-технических кадров ЗАО «МОФ «Парижская коммуна» традиционно сотрудничает с отечественными отраслевыми научно-исследовательскими и учебными заведениями, в т.ч. с ФГБОУ ВПО «МГУДТ», ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Н.Э. Баумана», ФГАОУ ВПО «НИУ «Высшая школа экономики», ОАО «ЦНИИКП», ОАО «ЦНИИШП», ФГУП «ЦНИИПИК», НИИ медицины труда РАМН, с известными зарубежными технологическими центрами: «PFI» (Германия) и «Satra» (Англия), а также с крупнейшими отечественными производителями обувных материалов и комплектующих, в т.ч. с кожзаводами: ЗАО «Русская кожа», ЗАО «Хром», ОАО «Спасский кожевенный завод», Кировским комбинатом искусственных кож ОАО «Искож», Московским заводом нетканых материалов ООО «Термопол» [1, 2, 3, 4]. Разработка и внедрение научно-технических инноваций осуществляется совместно с отечественными и зарубежными машиностроительными предприятиями: ООО «Калуга-Шен-Заря», германской фирмой «Desma». Развитие предприятия на основе научной разработки про-

цессов, продукции и интенсивного технического совершенствования производственной среды ведется в соответствии со стратегическим планом инновационного развития на 2011-2015 годы. По результатам его реализации Департамент науки, промышленной политики и предпринимательства Москвы включил ЗАО «МОФ «Парижская коммуна» в Реестр инновационно-активных организаций города Москвы. Инвестиционно-инновационная концепция успешно реализуется инженерным блоком обувной компании и творчески развивается на заседаниях ее Научно-технического совета, Совета рационализаторов и оперативно внедряется в массовое производство.

Ежегодно ЦМиТом разрабатывается более 2000 моделей обуви: детской, повседневной мужской и женской в ассортиментной линии «Комфорт», рабочей (производственной), а также различных видов специальной обуви по госзаказу. Однако, кроме количества, для разрабатываемого ассортимента важно качество. В настоящее время ЦМиТом используется маркетинговая система разработки и внедрения ассортимента обуви с верификацией каждого этапа представителем заказчика. Это обеспечивает адресность разработки ассортимента, выражающуюся в высокой доле отборки разработанных моделей обуви заказчиком. Взаимобратная связь с торговлей позволяет осуществлять согласование конструктивно-технологических решений обуви с обязательным учетом формирования конкурентного ассортимента, повышающего эффективность продаж. При разработке ассортимента обуви для промышленного производства необходимо учитывать технические параметры тиражирования художественно-конструкторских решений в рамках действующей нормативно-правовой базы. В настоящее время ее основу при производстве товаров широкого потребления, в т.ч. обуви, составляют технические регламенты Таможенного союза. Производство мужской и женской обуви регулируется техническим регламентом ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности», детской обуви – ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков», специальной обуви – ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты». Кроме того, разработка ассортимента обуви должна осуществляться во взаимосвязи с циклами закупок и продажи готовой продукции оптовыми и розничными организациями. Предлагаемая модель календарного цикла создания ассортимента представлена в табл.1.

Таблица 1

Модель календарного цикла создания ассортимента *i*-ого года

Месяц	Мероприятие
Январь	Разработка макетного задания ассортимента обуви для сезона «Весна-лето $i+1$ года». Представление заказчику ассортимента обуви сезона «Осень i года и Зима i и $i+1$ года»
Февраль	Подбор материалов для ассортимента обуви для сезона «Весна-лето $i+1$ года». Внедрение ассортимента обуви для сезона «Осень i года и Зима i и $i+1$ года»
Март	Разработка ассортимента обуви для сезона «Весна-лето $i+1$ года». Внедрение ассортимента обуви для сезона «Осень i года и Зима i и

	<i>i+1</i> года»
Апрель	Разработка ассортимента обуви для сезона «Весна-лето <i>i+1</i> года». Внедрение ассортимента обуви для сезона «Осень <i>i</i> года и Зима <i>i</i> и <i>i+1</i> года»
Май	Разработка ассортимента обуви для сезона «Весна-лето <i>i+1</i> года».
Июнь	Разработка ассортимента обуви для сезона «Весна-лето <i>i+1</i> года».
Июль	Разработка макетного задания ассортимента обуви для сезона «Осень-зима <i>i+1</i> года». Представление заказчику ассортимента обуви для сезона «Весна-лето <i>i+1</i> года»
Август	Подбор материалов для ассортимента обуви для сезона «Осень <i>i+1</i> года Зима <i>i+1</i> и <i>i+2</i> гг.». Внедрение ассортимента обуви для сезона «Весна-лето <i>i+1</i> года».
Сентябрь	Разработка ассортимента обуви для сезона «Осень <i>i+1</i> года Зима <i>i+1</i> и <i>i+2</i> гг.». Внедрение ассортимента обуви для сезона «Весна-лето <i>i+1</i> года».
Октябрь	Разработка ассортимента обуви для сезона «Осень <i>i+1</i> года Зима <i>i+1</i> и <i>i+2</i> гг.». Внедрение ассортимента обуви для сезона «Весна-лето <i>i+1</i> года».
Ноябрь	Разработка ассортимента обуви для сезона «Осень <i>i+1</i> года Зима <i>i+1</i> и <i>i+2</i> гг.».
Декабрь	Разработка ассортимента обуви для сезона «Осень <i>i+1</i> года Зима <i>i+1</i> и <i>i+2</i> гг.».

Модель предусматривает маркетинговую разработку и внедрение ассортимента обуви, т.е. неразрывное взаимодействие представителей разработчика с представителями заказчика обуви. В рамках модели рассматривается осуществление мероприятий четырех типов: разработка макетного задания, представление ассортимента заказчику, разработка ассортимента обуви и внедрение новых моделей обуви в производство. Модель календарного цикла разработки составлена на основе опыта работы обувных предприятий России, Белоруссии, Украины, Италии, Испании, Австрии, Польши и позволяет установить периодичность разработки и внедрения ассортимента обуви в зависимости от сезона носки в бинарной системе: «весна-лето» и «осень-зима».

Современные рыночные условия требуют научного прогнозирования конструктивно-технологических решений обуви. Научные основы художественного моделирования обуви в нашей стране в 20 веке заложили Зыбин Ю.П. и Фукин В.А. Всестороннее исследование факторов, влияющих на композицию костюма и формообразование его элементов, осуществлено Пармоном Ф.М. Наибольший вклад в развитие школы научного прогнозирования изменения формы элементов костюма внесли отечественные ученые Бастов Г.А., Козлова Т.В. и Петушкова Г.И. Формообразование обуви в значительной степени зависит от антропометрических особенностей стоп потребителей. Научное описание взаимосвязи обуви с антропометрическими параметрами принадлежит ученым: Зыбину Ю.П., Фукину В.А., Ключниковой В.М., Кочетковой В.С., Горбачику В.Е., Костылевой В.В., Киселеву С.Ю.

Материальные, кадровые и технические ресурсы разработчика зависят

от требуемого уровня новизны разрабатываемой обуви (рис. 1). Модификация ассортимента на действующих фасонах колодок, с применением имеющейся оснастки для раскроя материалов, сборки заготовки и изготовления обуви с использованием существующей базы данных конструктивно-технических решений требует наименьших материальных и временных затрат. Создание инновационного ассортимента предполагает применение инновационных технологий и технических средств, проведение научных исследований, осуществление опытно-конструкторских работ и промышленного внедрения. Разработчик инноваций несет наибольшие затраты.

Научное прогнозирование формоизменения обуви необходимо для обеспечения адресности художественных и творческих решений при разработке обуви, совершенствования автоматизированных систем ее проектирования. Цикл разработки и внедрения обуви в условиях промышленного производства имеет жесткие временные ограничения, что требует регламентации создания каждой ассортиментной единицы.

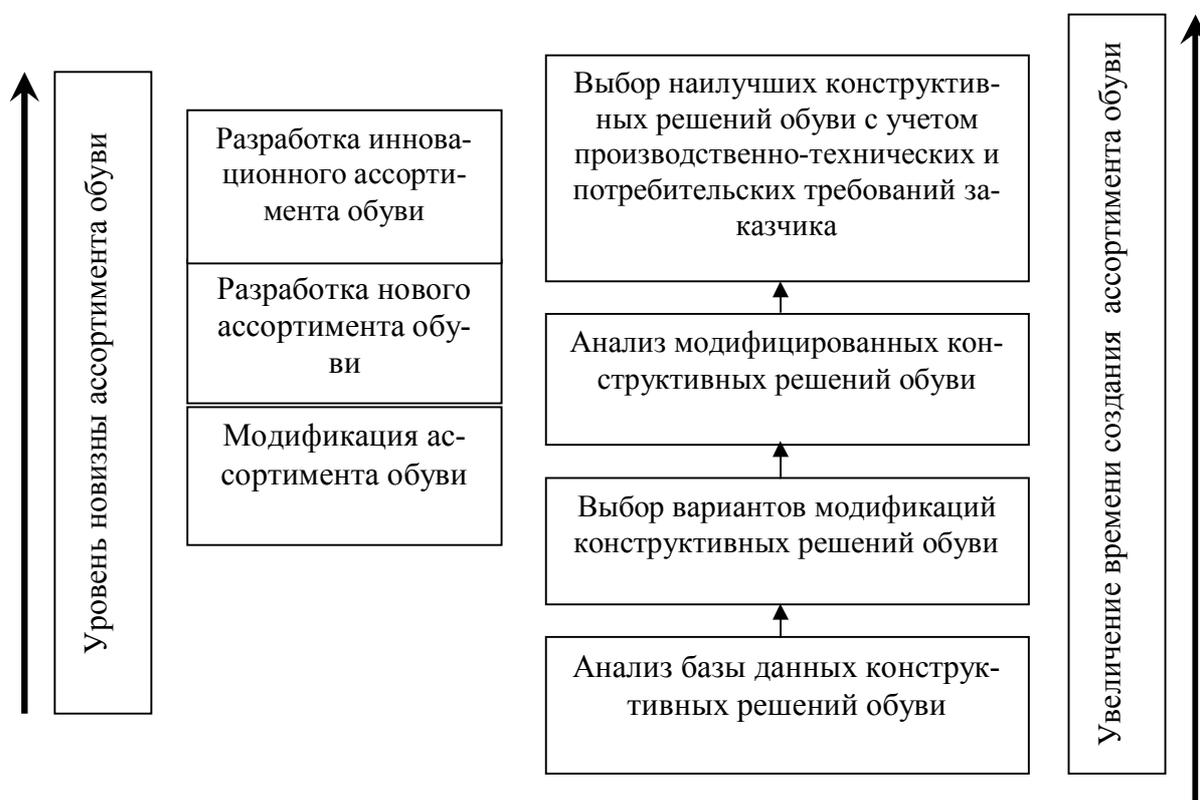


Рис. 1. Особенности разработки ассортимента обуви по уровням ее новизны

Научное прогнозирование формоизменения обуви может быть осуществлено на основе одного наиболее существенного фактора или комплекса факторов. В качестве наиболее существенного фактора формоизменения может служить изменение конфигурации силуэта обуви и ее деталей во времени. При многофакторном подходе учитывают социально-экономические, социально-психологические, нравственные, эстетические, социокультурные и политические факторы (рис. 2).

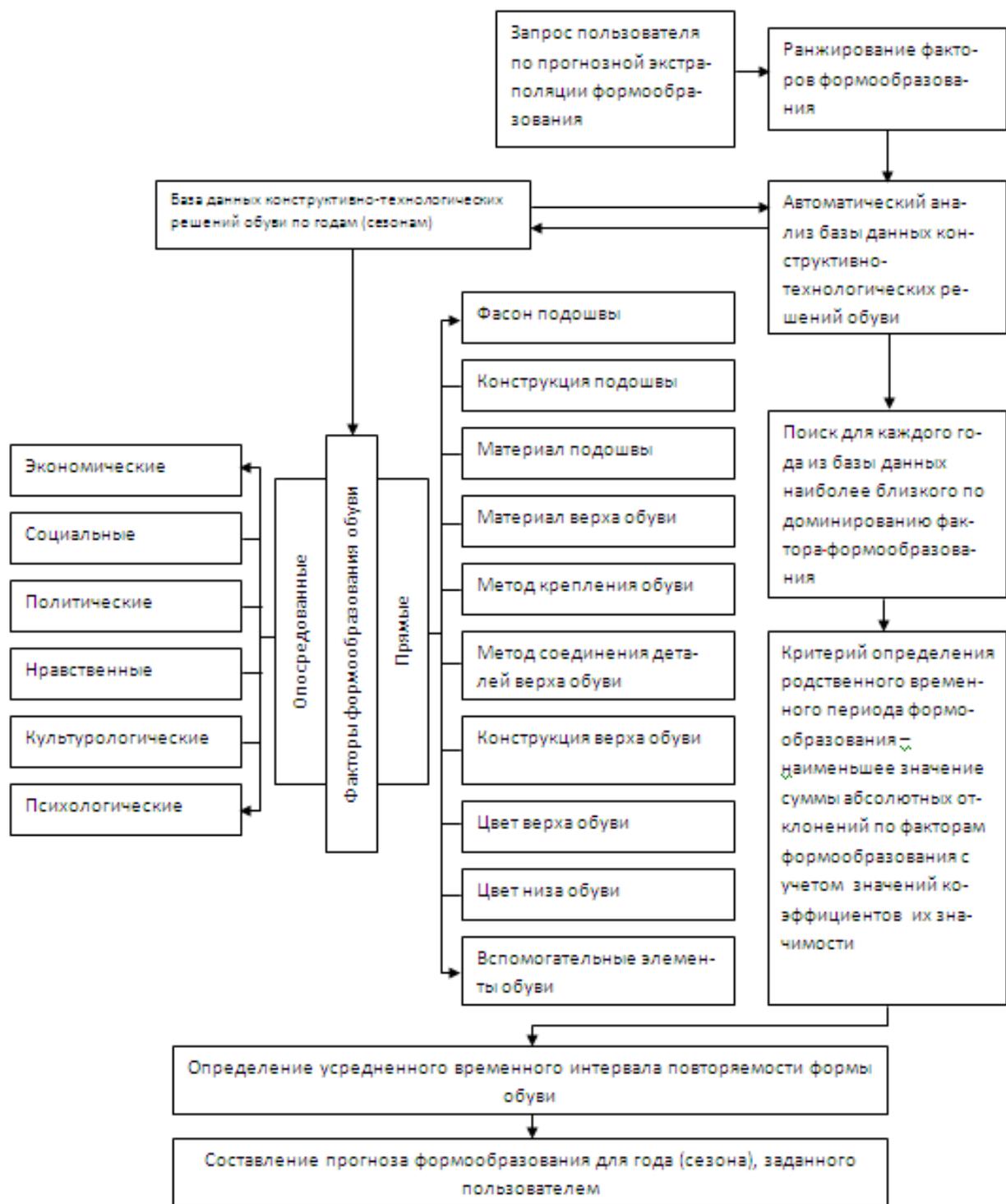


Рис. 2. Алгоритм научного прогнозирования разработки ассортимента обуви

Представленный многофакторный подход позволяет установить усредненный интервал повторяемости формы обуви в историческом периоде, заданном в базе данных конструктивно-технических решений обуви. От разработчиков предлагаемой системы прогнозирования требуется, прежде всего, создать базу данных, отражающую объективное представление о формообразовании интересующего ассортимента продукции в определенном историче-

ском периоде.

Качество подготовки (насыщенность и объективность) базы данных определяет качество прогнозного экстраполирования. Желательно, чтобы база данных охватывала временной период не менее 80-120 лет. Создание базы в меньшем временном интервале не позволит проводить точную оценку формообразования в долгосрочной перспективе. Каждый год и сезон должен содержать не менее 100 элементов конструкций обуви для объективной оценки доминирования конструктивно-технологических факторов.

База данных должна включать как текстовую, так и графическую часть. После создания базы данных с применением компьютерной программы осуществляется сравнение исторических периодов по критерию родственности – наименьшее значение суммы абсолютных отклонений по факторам формообразования с учетом значений коэффициентов их значимости. Устанавливается усредненный интервал формоизменения в историческом периоде базы данных конструктивно-технических решений. В результате для интересующего года из краткосрочной или долгосрочной перспективы определяется год (сезон), наиболее близкий по доминированию факторов формообразования. Для этого года в базе данных уже представлено упорядоченное описание доминирующих конструктивно-технических решений, эскизный, фотографический и текстовый материал.

Развитие систем научного прогнозирования формообразования обуви является актуальной задачей современной обувной науки. Применение подобного подхода дает возможность проектировать востребованный потребителем ассортимент обуви массового производства. Это позволяет снизить издержки на разработку ассортимента и рационально использовать творческие ресурсы разработчика моделей обуви.

Литература

1. Бирюков А.А., Никитин А.А., Татарчук И.Р., Хлынов В.В., Фукин В.А., Костылева В.В. Формирование идей нового ассортимента специальной обуви // Дизайн и технологии. – №13 (55). – 2009.
2. Никитин А.А., Татарчук И.Р., Литвин Е.В. Разработка компьютерной системы поиска решений при внедрении в производство новых моделей обуви, // Кожевенно-обувная промышленность. – 2013. – №3.
3. Литвинов Ю.В., Яковлев К.П., Татарчук И.Р. Результаты исследования и возможность внедрения композиционных кожевенных материалов для изготовления деталей обуви // Кожевенно-обувная промышленность. – 2011. – №3.
4. Бастов Г.А. Художественное проектирование изделий из кожи. – М.: Легпромбытиздат, 1995. – 208 с.
5. Козлова Т.В. Костюм. Теория художественного проектирования. Учебник для вузов. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2005. – 308 с.