

Арина®

Учредитель: ООО «Арина»®

Редакционный совет:

К.Э. РАЗУМЕЕВ, докт. техн. наук, проф.,
(председатель), главный редактор
Л.К. БОРИСОВА, генеральный директор
ООО «Арина»
Е.Г. АНДРЕЕВА, докт. техн. наук, проф.
С.А. БЕЛЯЕВА, канд. техн. наук,
президент РСПО
Ю.В. ЖУКОВ, канд. экон. наук
В.М. ЗАЙЦЕВ,
президент ОАО «Московский Дом Моды
Вячеслава Зайцева»
В.Е. КУЗЬМИЧЕВ,
докт. техн. наук, проф. ИГТА
С.А. МАЛЬЦЕВ, президент ООО «Владима»
В.А. ФУКИН,
докт. техн. наук, Президент МГУДТ
Л.П. ШЕРШНЕВА, докт. техн. наук, проф.,
РосЗИТЛП
И.Ю. ЭСКИН, докт. техн. наук, проф.

Над номером работали:

К.Э. РАЗУМЕЕВ, главный редактор
Л.К. БОРИСОВА, генеральный директор
В.М. ТОБОЛЕВА, зам. гл. редактора
С.М. КОРМИЛИЦИНА, ведущий редактор

Компьютерная верстка
И. ФАЦЕВСКАЯ

Ответственность за рекламу и объявления
несет рекламодатель.

Мнение редакции не всегда совпадает с
мнением авторов статей

Полное или частичное воспроизведение
материалов – только с письменного
разрешения редакции

Адрес редакции: 105318, Москва,
Измайловское шоссе, д. 28
E-mail: sp@legprominfo.ru
[http:// www.legprominfo.ru](http://www.legprominfo.ru)
тел./факс: (499) 166-7851
моб. тел.: +7 926 136-5989

Формат 60x90 1/8
Тираж: 4800 экз.

Отпечатано в типографии
ООО «Астра Пресс»,
105484, Москва, ул. 16-я Парковая, д. 27

Цена договорная
Журнал издает: ООО «Арина»®

© Журнал «Швейная промышленность»
выходит 6 раз в год

Журнал издается
с октября
1929 года

июль
август

4.12

GARMENT INDUSTRY

ШВЕЙНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Научно-технический и производственный журнал

Решением ВАК журнал включен в перечень ведущих научных журналов и изданий, выпускаемых в РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата наук и доктора наук

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- **Ю.В. ЖУКОВ.** Рынок тканей в 2011 г. и I кв. 2012 г **3**

ЮБИЛЕЙ

- **Ю.А. ДОМОЖИРОВУ – 80 лет** **11**

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

- **П. СИРОТКИН.** МО65 серии – шаг навстречу российскому производителю **12**
- **KADRUS:** Планируем с умом – \$100 тысяч бережем **14**
- **SuperPLOTTER:** Проблема выбора плоттера для вывода на печать раскладок в САПР одежды **17**
- **Ю. СМИРНОВА, М.В. КОЗЫРЕВ.** Автоматика универсальных швейных машин **32**

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

- **А.А. ЧЕРНЯЕВА, Е.Ю. КРИВОБОРОВОДА, Г.П. РУМЯНЦЕВА, А.Г. СЕМЕНОВА.** Исследование тектоники моделей одежды **19**
- **А.С. ЖЕЛЕЗНЯКОВ, И.А. ШЕРОМОВА, Г.П. СТАРКОВА, О.А. ДРЕМЛЮГА.** Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование деформационных параметров волокнистых систем. Сообщение 1 **22**
- **С.Б. ОРЕНБАХ, К.Э. РАЗУМЕЕВ.** Эффективность эксплуатации гарнитуры на валичных кардочесальных машинах – актуальная проблема для шерстяной промышленности **24**
- **Е.М. БАЗАЕВ, Т.В. РУДНЕВА.** Проектирование швейных изделий по принципу строения природных оболочек **26**
- **С.Б. ОРЕНБАХ, Г.В. САВЕЛЬЕВ, К.Э. РАЗУМЕЕВ, С.В. КЛИМАШЕВСКИЙ.** Современные технологии переработки волокон в высококачественные текстильные материалы **28**
- **А.С. ЖЕЛЕЗНЯКОВ, И.А. ШЕРОМОВА, Г.П. СТАРКОВА, О.А. ДРЕМЛЮГА.** Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование деформационных параметров волокнистых систем. Сообщение 2 **30**
- **А.И. АФАНАСЬЕВА, А.С. ПОПОВ.** Идентификация элементов организации деятельности по развитию человеческого капитала промышленного предприятия **36**
- **Л.Г. СТУПАЛОВА.** Новое в методике предпроектных исследований по дизайн-проектированию спецодежды **39**
- **М.А. ТРУЕВЦЕВА, А.М. ЕВГЕНЬЕВА, Е.Б. ЗУБАРЕВА, О.А. КУЧЕРЕНКО.** Разработка базы данных для проектирования технологических процессов швейных предприятий сервиса **42**
- **Л.А. КОРОЛЕВА, А.В. ПОДШИВАЛОВА, Н.Н. НОМОКОНОВА.** О концепции интегрированной САПР одежды на основе принципов интеллектуализации **45**

В работах [1–3] приведены результаты апробации технических и технологических решений, полученных в рамках научного поиска и создания экспресс-метода исследования деформационных характеристик волокнистых систем. Предлагаемые технические решения позволяют определять деформационные характеристики и технологические свойства волокнистых систем на принципиально новом исследовательском и практическом уровнях.

Однако формирование базы данных деформационных соотношений швейных материалов на электронных носителях определяет необходимость предварительной постановки значительного объема физических экспериментов при различных условиях нагружения образца. Кроме того, в рассматриваемой постановке исследований, помимо значительных неудобств для исполнителей операций при формировании базы данных, объективно возникает дополнительная погрешность, определяемая необходимостью соблюдения различных требований при делении образца на две его условно равные части. При этом последовательное выполнение этапов эксперимента при несовпадении их во времени не способствует повышению точности измерения.

В развитие существующих методик создан экспериментальный вариант устройства для проведения физического эксперимента, реализуемого в оптоэлектронном варианте, и моделирования деформационных соотношений. Разработанная система обеспечивает условия полного одно-

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКНИСТЫХ СИСТЕМ

СООБЩЕНИЕ 1

EXPERIMENTAL INVESTIGATION AND COMPUTER MODELLIN OF DEFORMATION PARAMETERS FIBROUS SYSTEMS. REPORT 1

А.С. Железняков¹ (НТИ МГУДТ), И.А. Шеромова², Г.П. Старкова³, О.А. Дремлюга⁴ (ВГУЭС)

В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой устройства и методики проведения экспериментальных исследований и моделирования деформационных соотношений текстильных материалов при одноосном растяжении.

Ключевые слова: текстильные материалы, исследование деформационных характеристик, моделирование, компьютерная технология, интерфейс программы, методика проведения эксперимента.

The issues of development of the device and method for the experimental procedure and modeling of the interaction deformation characteristics of the textile materials under uniaxial tension are discussed in the article.

Keywords: textile materials, investigation of deformation characteristics, modeling, computer technology, program interface, method of the experimental procedure

ментного считывания деформации по длине и ширине образца, что позволяет в автоматическом режиме характеризовать их соотношение и абсолютные значения. В предлагаемой технологии созданы возможности за-

крепления опытного образца материала таким образом, что его состояние фиксируется в горизонтальной плоскости с возможностью регулирования положения и фиксации деформационного поля поверхности образца на ми-

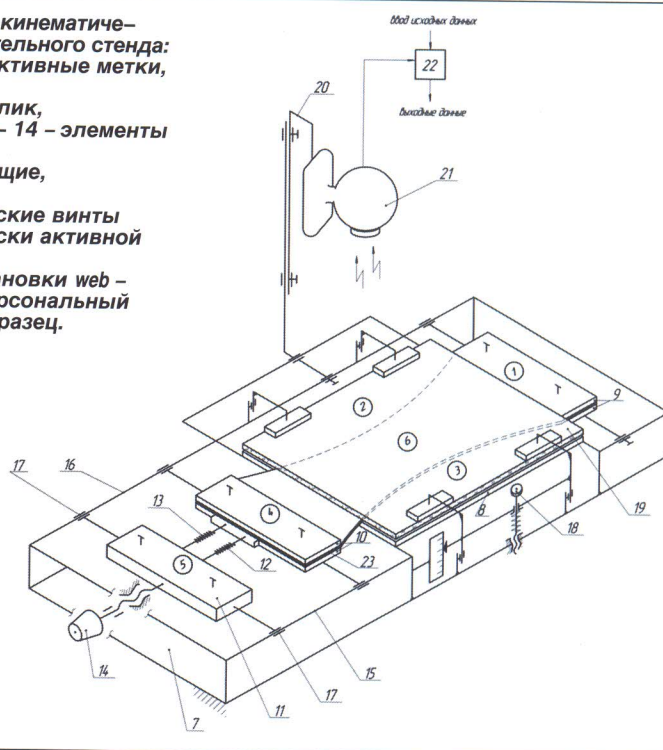
¹ Железняков Александр Семенович – д.т.н., проф. зав. кафедрой Машины и аппараты легкой промышленности (МАЛП), Новосибирский технологический институт Московского государственного университета дизайна и технологии (НТИ МГУДТ), тел.: (383) 222-49-49, e-mail: gas@ntimugd.ru
Zheleznyakov A.S. – Dr. Sci. Tech., Professor, Novosibirsk Institute of Technology GOU VPO «Moscow State University of Design and Technology» (NTI MSUDT), Department of Machinery and Apparatus of Light Industry tel.: (383) 222-49-49, e-mail: gas@ntimugd.ru

² Шеромова Ирина Александровна – д.т.н., проф. кафедры сервисных технологий, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС), тел.: (423) 240-40-99, e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru
Sheromova I.A. – Dr. Sci. Tech., Professor, Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES), Department of Service and Fashion, tel.: (423) 240-40-99, e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru

³ Старкова Галина Петровна – д.т.н., проф. кафедры сервисных технологий, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС), тел.: (423) 240-40-99, e-mail: Galina.Starkova@vvsu.ru
Starkova G.P. – Dr. Sci. Tech., Professor, VSUES, Department of Service and Fashion, tel.: (423) 240-40-99, e-mail: Galina.Starkova@vvsu.ru

⁴ Дремлюга Ольга Александровна – специалист Межкафедрального научно-исследовательского центра ВГУЭС, ВГУЭС, тел.: (423) 240-40-16, e-mail: Olga.Dremlyuga@vvsu.ru
Dremlyuga O.A. – research fellow, Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES), Inter-Department Research and Development Center, tel.: (423) 240-40-99, e-mail: Olga.Dremlyuga@vvsu.ru

Рис. 1. Структурно-кинематическая схема измерительного стенда:
1 – 6 – оптически активные метки,
7 – столешница,
8 – монтажный столик,
9, 10 – зажимы, 11 – 14 – элементы нагружения;
15, 16 – направляющие,
17 – опоры,
18 – микрометрические винты положения оптически активной пластины,
19, 20 – штанга установки web – камеры, 21, 22 – персональный компьютер, 23 – образец.



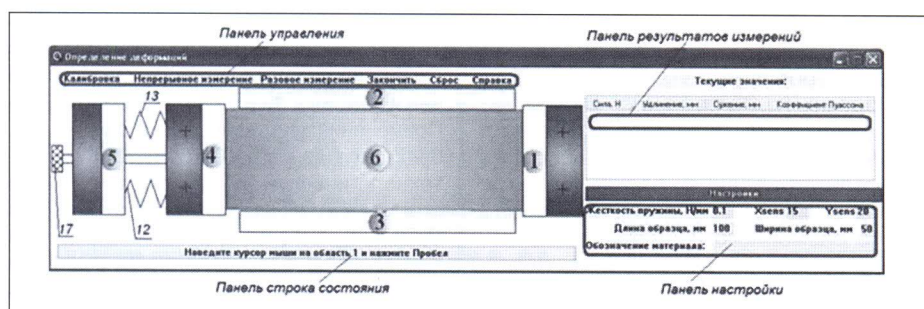


Рис. 2. Интерфейс программы «Определение деформационных параметров» волокнистых систем

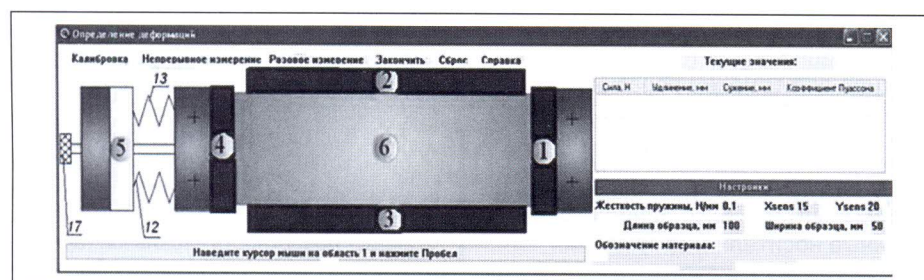


Рис. 3. Интерфейс программы «Определение деформационных параметров» для светлого фона волокнистых систем

крометрическом уровне до тыльной поверхности фиксируемой пластины, не превышающем толщину материала.

Это обстоятельство позволяет обеспечивать стабильность и независимость положения поверхности деформационного поля относительно горизонтальной плоскости и исключить в результате нагружения образца образование кольцеобразной кромки у боковых срезов, как краевого эффекта при его продольной деформации.

Вне зависимости от конструктивного исполнения системы измерения создана возможность одномерного оптического считывания деформационного поля, что позволяет соответствующими аппаратными средствами оценить деформацию в продольном и поперечном направлениях и их соотношение.

На рис. 1 отображена структурно-кинематическая схема измерительного стенда, а на рис. 2 представлена модель объекта и панель интерфейса постановки экспериментальных исследований в интерактивном режиме, состоящую из четырех панелей: управления, настройки, строки состояния и результатов измерений. Рассмотрим особенности содержания интерфейса и методику работы исследователя.

Панель управления состоит из 6 команд (рис. 2): «калибровка»; «непрерывное измерение», посредством которой производится автоматическое измерение с указанным шагом изменения нагружения; «разовое измерение», которая обеспечивает измерение в режиме однократного изменения шага нагружения и в любой необходимый

момент времени, и неактивна при включенном непрерывном измерении; «окончание измерения»; «сброс», при которой происходит перезапуск программы; «справка», которая открывает руководство пользователю.

В панели интерфейса «Строка состояния» отображаются текущие программные процессы экспериментальных исследований.

При обращении к панели «Настройка» (рис. 2) необходимо особое внимание уделить выбору параметров Xsens и Ysens. При этом Xsens определяет отклонение цифрового отображения фона исследуемого образца (в пикселях) от цвета областей 1 и 4, а также цвета области 5 от окружающего фона, а Ysens определяет отклонение цифрового отображения цвета образца (в пикселях) от цвета областей 2 и 3. Данные параметры определяют точность и стабильность проведенных исследований, и при проведении экспериментальных исследований их количественные значения рекомендуется использовать по умолчанию. Заполнение графы, содержащей информацию об исходных данных образца материала, происходит посредством команды «обозначение материала» панели «Настройка»; заполнение производится без пробелов.

Строки панели «Результаты измерений» заполняются автоматически по ходу эксперимента. Удаление значений в процессе выполнения программы невозможно – значения стираются только после перезагрузки программы.

Рассмотрим методику проведения экспериментальных исследований в

интерактивном режиме. Перед началом измерения рекомендуется определить цвет областей 1...4. В зависимости от цветового фона исследуемого образца возможно два варианта цветовой гаммы областей 1...4, например, белый или черный (рис. 3).

При постановке эксперимента необходимо расположить объект исследования под объективом web-камеры (при этом образец можно не фиксировать) и поочередно указать все области с 1 по 6 (рис. 2). После этого осуществляется переход в «Панель управления», и подается команда «Калибровка», т.е. определяется количество пикселей, приходящихся на единицу длины.

Программа распознает цвет образца и предлагает по критерию чувствительности измерения необходимый цветовой фон перечня из 1...4. При этом белый цвет принимается по умолчанию (рис. 2). Однако, если образец имеет светлую цветовую гамму, то окно программы преобразуется к виду, в соответствии с рис. 3.

После выбора цветовой гаммы областей 1...4 образец закрепляется в зажимах 11 – 12 (рис. 1). По команде «сброс» и, следуя предыдущим указаниям, отмечаются 6 областей (рис. 3). По команде «калибровка» модель объекта согласно панели «строка состояния» принимает вид, представленный на рис. 3.

После выполнения команды «Калибровка» и формирования соответствующего перемещения срезов образца и курсора «мышки» определяются деформационные параметры, причем здесь возможны два варианта постановки эксперимента.

В соответствии с первым вариантом по команде «непрерывное измерение» запускается процедура измерения деформаций с дискретным выводом значений в зависимости от величины нагружения. Плавно перемещая зажим образца с областью 5 и не допуская резких колебаний величины нагружения, постепенно заполняются строки «текущие значения». Прервать процесс измерения возможно подачей команды «закончить». После этого появляется окно результатов исследований с записью информации в процессор.

При втором варианте проведения эксперимента, по команде «разовое измерение» рассчитываются все величины текущего изображения деформационных параметров с веб-камеры. Придавая нужную деформацию образцу (могут быть технические ограничения по величине перемещения среза образца) и вводя команду «разовое измерение», заполняется строка «текущие результаты» с измеренными и вычисленными параметрами, о чём информирует появляющееся окно

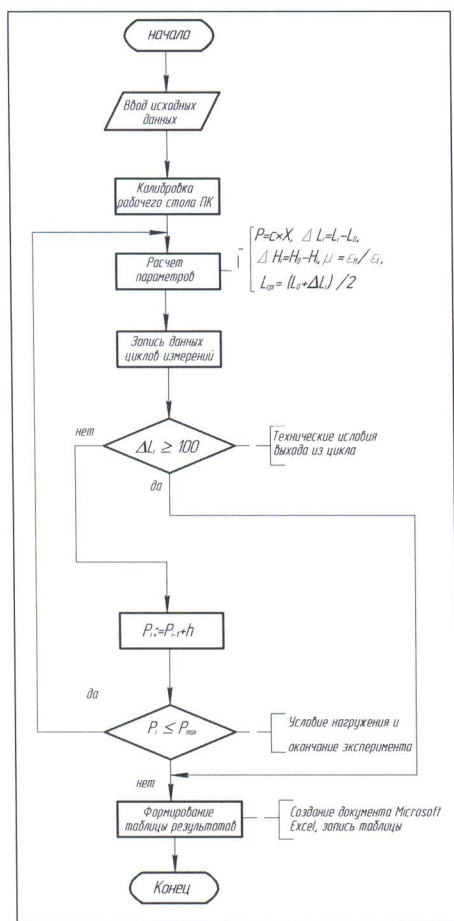


Рис. 4. Блок-схема алгоритма экспериментальных исследований в интерактивном режиме

на рабочем столе монитора.

Файлы с результатами как «Непрерывного», так и «Разового» исследований помещаются в каталог под именем, введенным в графу «Обозначение материала» панели «Настройка» (если графа не заполнена, то файл будет без имени).

Импортирование и запись результатов исследования осуществляется посредством стандартного пакета MS Excel, путем выбора значений результатов эксперимента из соответствующей вкладки и формирования текстового файла с присвоением ему имени.

После импортирования информации в появившемся рабочем окне монитора отображаются все параметры результатов исследования, что является завершением процедуры экспериментальных исследований и позволяет вывести данные на бумажный носитель.

Таким образом, процесс физического эксперимента деформационных параметров легкодеформируемых композитных материалов можно представить в виде обобщенной блок-схемы алгоритма эксперимента (рис. 4).

При обращении исследователя к блоку ввода исходных данных вво-

дятся вид материала, волокнистый состав, плотность (ρ), длина (L) и ширина (H) образца, а также жесткость (C) элемента нагружения, начальное нагружение ($P_{нач}$) и шаг изменения нагружения (h). В блоке «Калибровка» «Панели управления» осуществляется выбор областей измерения и определение размерного коэффициента видеозахвата рабочего окна вэб-камеры. В следующем блоке выполняются расчеты параметров величины нагружения $P = C \cdot X$ (X – перемещение упругого элемента), положения средней линии ($H_{срi}$) по длине образца в результате нагружения и продольной деформации $H_{срi} = (L_0 + \Delta L_i) / 2$, абсолютная деформация образца по длине ($\Delta L_i = L_i - L_0$), по ширине ($\Delta H_i = H_0 - H_i$), как параметр сужения, и условный коэффициент Пуассона ($\mu_i = \epsilon_{H_i} / \epsilon_{L_i}$). Результаты каждого цикла измерения записываются в базу данных на электронные носители информации.

Т.к. экспериментальный прибор имеет технические ограничения ($\Delta L_i = 100$ мм), связанные с невозможностью выполнить исследования за пределами этих значений, то происходит выход из цикла измерения и эксперимент завершается. При другом условии логического блока процесс продолжается с нарастанием величины нагружения образца с шагом (ΔP). В соответствующем логическом блоке сравниваются нагружения в заданной области исследований и при достижении предельного параметра нагрузки в программном пакете MS Excel формируются результаты физического эксперимента.

Для оценки соответствия результатов физического эксперимента и компьютерного моделирования деформационных параметров трикотажных полотен на базе использования программного пакета Ansys необходимые данные сводятся в единую таблицу ■

Список литературы:

1. Шеромова И.А. Исследование деформационных характеристик высокоэластичных материалов посредством цифровых технологий / И.А. Шеромова, А.С. Железняков, А.В. Новикова // Швейная промышленность – 2008, № 2. – С. 45 – 46.
2. Пат. РФ. № 2429448. Устройство для измерения поперечной и продольной деформации высокоэластичных материалов / Железняков А.С., Старкова Г.П., Завзятый В.И., Кушнарёва В.А. – 2011. – Бюл. № 26.
3. Шеромова И.А. Подготовка материалов к раскрою: актуальные вопросы и пути совершенствования / И.А. Шеромова, В.И. Завзятый, Г.П. Старкова, А.С. Железняков. – Владивосток, ВГУЭС, 2011. – 224 с.

Текстильные предприятия гребенной и аппаратной систем прядения используют шерстяное волокно, как правило, в смеси с другими волокнами. Применение чистощерстяных смесей требует соблюдения более строгой механико-технологической дисциплины, особенно это касается чесального производства. Одной из наиболее актуальных проблем в текстильной промышленности является обеспечение выпуска высококачественной пряжи при минимальных отходах производства и финансовых затратах.

Нарушение стабильности разводок на валичных чесальных машинах, возникающее в результате монтажа чесальной гарнитуры, износа подшипников, вибрации и др., приводит к нарушению процесса чесания.

Еще большее нарушение этого процесса происходит в результате переработки засоренной шерсти. Репей и инородные тела, находящиеся в волокне, настолько забивают поверхность чесальной гарнитуры, что без применения современных очистительных устройств, например, устройства типа УМ-2, встраиваемых в чесальные аппараты, практически работать невозможно. Применение устаревших конструкций узлов очистки типа «Морель», производства Орловского и Мценского машиностроительных заводов, на валичных чесальных машинах, практически не дает желаемого результата.

Засоренность чесальной гарнитуры приводит ее к значительному износу и сокращению срока службы. Т.к. концы зубьев или игл изнашиваются, а иглы кардоленты деформируются и загибаются, на чешущей поверхности образуются «намоты» и «проплешины». Вследствие этого на барабанах и валиках чесальных машин образуются волокнистые пороки чесания – «мушки» и «жгуты», а при значительном накоплении волокон и их намотке на гарнитуру возможна авария чесальной машины. Вышеуказанные дефекты могут приводить к образованию дополнительных пороков чесания – мушкам, неровноте ровницы и пряжи, а в результате этого к обрывности в прядении.

Установлено, что максимально допустимая нецилиндричность пильчатых или игольчатых поверхностей барабанов (отклонения от прямолинейной поверхности гарнитуры), а также стабильность – постоянство разводок между барабанами и валиками в процессе работы валичной машины обеспечивают минимальное количество мушек и равномерный по толщине полуфабрикат.

Разводки между рабочими органами чесальной машины обычно устанавливаются шаблоном по наиболее выступающим местам гарнитуры.

Неравномерности чешущей поверхности барабанов – радиальное биение, эксцентричность и непрямолинейность обечеек будут периодически изменять раз-

Ранее проведенные исследования деформационных параметров и полученные расчётные данные в рамках исследований в программном пакете Solid Works [1] дают возможность моделировать и получать достаточно объективную картину напруги деформированного состояния (НДС) волокнистых систем при нагружении для условного коэффициента Пуассона в пределах значений $\mu = \varepsilon_n / \varepsilon_l \leq 0,5$, где ε_n – деформация по ширине, ε_l – деформация по длине образца.

Это объясняется тем, что коэффициент μ конструкционных материалов (металлов) равен 0,3 [2] и в этом случае программный пакет Solid Works эффективно может быть использован для моделирования НДС и расчёта конструкцией технологического оборудования.

Трикотажные полотна с волокнистым составом и структурой, обеспечивающими повышенную растяжимость, при переработке в швейные изделия могут иметь при действующих нагрузениях значительно большие деформации, а их коэффициент $\mu = \varepsilon_n / \varepsilon_l \geq 0,5$, что для компьютерного моделирования при действующем диапазоне нагружения волокнистых систем в программном пакете Solid Works не представляется возможным. В этом

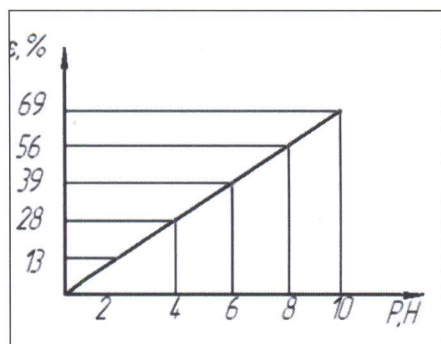


Рис. 1. Экспериментальная зависимость $\varepsilon = f(P)$, параметры: полотно трикотажное, волокнистый состав – шерсть 100 %, поверхностная плотность 190 г/м²

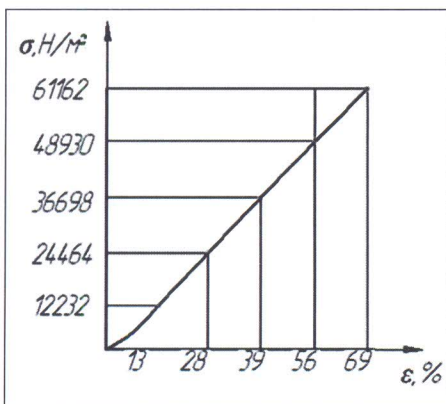


Рис. 2. Экспериментальная зависимость $\sigma = f(\varepsilon)$, параметры образца: полотно трикотажное, волокнистый состав – шерсть 100 %, поверхностная плотность 190 г/м²

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКНИСТЫХ СИСТЕМ

СООБЩЕНИЕ 2

EXPERIMENTAL INVESTIGATION AND COMPUTER MODELLING OF DEFORMATION PARAMETERS FIBROUS SYSTEMS. REPORT 2

А.С. Железняков¹ (НТИ МГУДТ), И.А. Шеромова², Г.П. Старкова³, О.А. Дремлюга⁴ (ВГУЭС)

В статье показана возможность решения исследовательских задач и моделирования деформационных процессов волокнистых систем с использованием метода конечных элементов посредством стандартного пакета программ Ansys.

Ключевые слова: текстильные материалы, исследование деформационных характеристик, моделирование, компьютерная технология, метод конечных элементов.

The possibility of solving research problems and modeling of deformation processes of the fibrous systems by using the finite element method and standard software package Ansys is represented in the article.

Keywords: textile materials, investigation of deformation characteristics, modeling, computer technology, finite element method

случае наиболее предпочтительным вариантом моделирования деформационных процессов является программный продукт Ansys.

В рамках задачи моделирования НДС важно было установить соответствие результатов компьютерного моделирования и физического эксперимента. При наличии такого соответствия подтверждаются возможности решать исследовательские задачи, касающиеся изучения деформационных характеристик волокнистых систем моделированием с использованием стандартного пакета программ Ansys.

Для введения в исследование модельного варианта прогнозирования деформационных свойств материалов, используемых для производства швей-

ных изделий, необходимы исходные данные, в частности, функции

$$\sigma = f(P), \varepsilon = f(P) \text{ и } \varepsilon = f_1(\sigma),$$

где σ – напряжение образца материала при нагружении P, ε_l – продольная деформация.

На рис. 1 и 2 представлены исходные экспериментальные данные обозначенных параметров, что является требуемой информацией для компьютерного моделирования НДС и открывает возможности расчёта параметра поперечной деформации, коэффициентов сужения, Пуассона μ и последующего исследования деформационных характеристик соответствующего материала при различных видах его нагружения.

¹ Железняков Александр Семенович – д.т.н., проф. зав. кафедрой Машины и аппараты легкой промышленности (МАЛП), Новосибирский технологический институт Московского государственного университета дизайна и технологии (НТИ МГУДТ), тел.: (383) 222-49-49, e-mail: gas@ntimgudt.ru

Zheleznyakov A.S. – Dr. Sci. Tech., Professor, Novosibirsk Institute of Technology GOU VPO «Moscow State University of Design and Technology» (NTI MSUDT), Department of Machinery and Apparatus of Light Industry tel.: (383) 222-49-49, e-mail: gas@ntimgudt.ru

² Шеромова Ирина Александровна – д.т.н., проф. кафедры сервисных технологий, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС), тел.: (423) 240-40-99, e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru
Sheromova I.A. – Dr. Sci. Tech., Professor, Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES), Department of Service and Fashion, tel.: (423) 240-40-99, e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru

³ Старкова Галина Петровна – д.т.н., проф. кафедры сервисных технологий, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС), тел.: (423) 240-40-99, e-mail: Galina.Starkova@vvsu.ru
Starkova G.P. – Dr. Sci. Tech., Professor, VSUES, Department of Service and Fashion, tel.: (423) 240-40-99, e-mail: Galina.Starkova@vvsu.ru

⁴ Дремлюга Ольга Александровна – специалист Межкафедрального научно-исследовательского центра ВГУЭС, ВГУЭС, тел.: (423) 240-40-16, e-mail: Olga.Dremlyuga@vvsu.ru
Dremlyuga O.A. – research fellow, Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES), Inter-Department Research and Development Center, tel.: (423) 240-40-99, e-mail: Olga.Dremlyuga@vvsu.ru

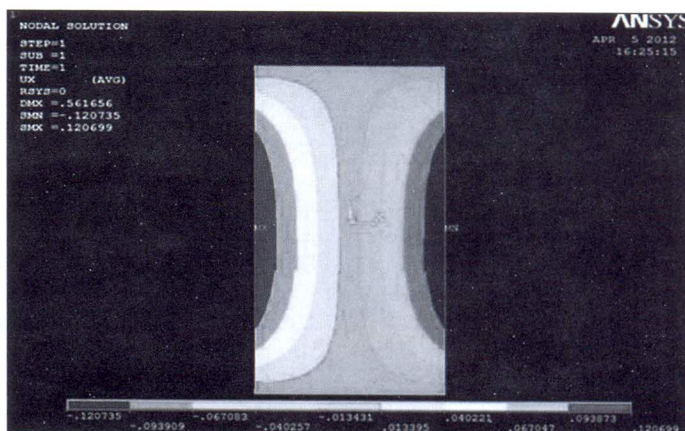
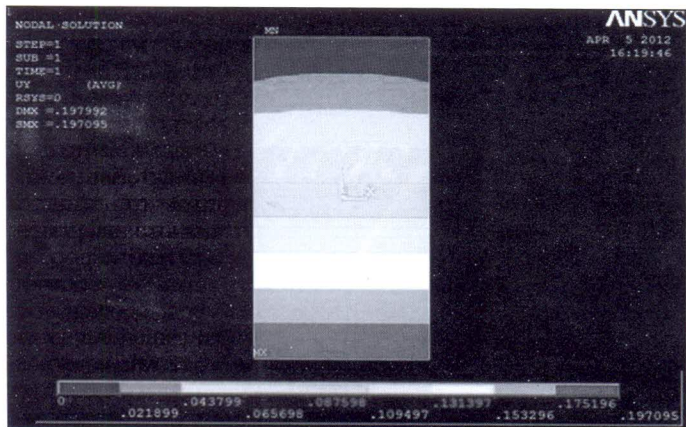


Рис. 3. Индикаторы продольной деформации образца трикотажного полотна при нагрузении $P = 1H$, волокнистый состав – шерсть 100 %, поверхностная плотность – 190 г/м^2

Рис. 4. Индикаторы поперечной деформации образца трикотажного полотна при нагрузении $P = 1H$, волокнистый состав – шерсть 100 %, поверхностная плотность – 190 г/м^2

Таблица
ФРАГМЕНТ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НАС ВОЛОКНИСТЫХ СИСТЕМ

Вид материала и волокнистый состав	Поверхностная плотность $\rho, \text{ г/м}^2$	Нагрузка $P, \text{ Н}$	Оценка деформации в пикселях		Деформации, мм		Результаты физического эксперимента $\mu = \epsilon_H / \epsilon_L$	Результаты компьютерного моделирования, мм		Результаты моделирования $\mu = \epsilon_H / \epsilon_L$
			по длине	по ширине	по длине ΔL	по ширине ΔH		по длине ΔL_k	по ширине ΔH_k	
трикотажное полотно	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0
шерсть 100 %	190	2	57,21	18	12,99	3,18	0,492	13,18	4,12	0,513
	190	4	102,36	28,5	28,28	7,58	0,537	31,24	8,4	0,540
	190	6	153,6	54	39,37	10,66	0,541	40,33	11,34	0,543
	190	8	204,9	72,45	55,84	14,76	0,543	58,48	15,01	0,549
	190	10	225,9	81,15	68,97	18,86	0,546	71,13	21,05	0,567

Необходимое соответствие может быть установлено непосредственно сопоставлением результатов физического эксперимента и компьютерного моделирования, что является необходимым условием и доказательством правомочности модельного варианта исследований деформационных характеристик волокнистых систем при различных нагружениях.

Пример результатов компьютерного моделирования деформационных параметров волокнистых систем с использованием пакета прикладных программ Ansys отображены на рис. 3 и 4.

Фрагмент результатов физического и модельного эксперимента (см. таблицу) и их анализ показывают, что количественное расхождение характеристик полученных деформаций не превышает 1%.

Таким образом, судя по результатам исследований, имеются достаточные основания утверждать, что метод конечных элементов на базе использования программного пакета Ansys может в полной мере обеспечить условия компьютерного моделирования деформационных характеристик трикотажных полотен и целого

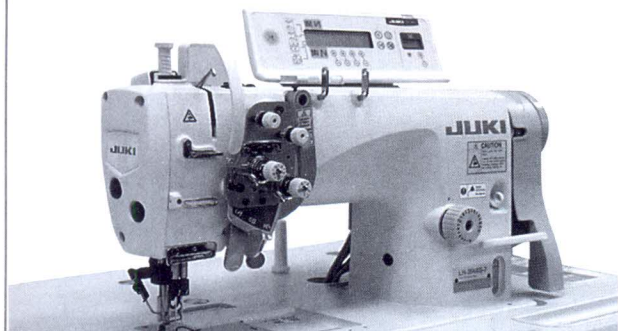
перечня других волокнистых систем со значением условного коэффициента Пуассона $\mu \geq 0,5$ ■

Список литературы:

1. Шеромова И.А. Подготовка материалов к раскрою: актуальные вопросы и пути совершенствования / И.А. Шеромова, В.И. Завзятый, Г.П. Старкова, А.С. Железняков. - Владивосток, ВГУЭС, 2011. - 224 с.
2. Стёпин П.А. Сопроотивление материалов. - М.: Высшая школа, 1983. - 303 с.

Швейная промышленность № 4 2012 г.

名機 ЯПОНИЯ ИЗ ПЕРВЫХ РУК
MEIKI ОРИГИНАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ШВЕЙНЫЕ МАШИНЫ и ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ JUKI



ООО "ТК МЕЙКИ"
 ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР JUKI в России

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
 тел.: (495) 925-6500 - оборудование
 (495) 797-1064 - запасные части

e-mail: info@juki.su, www.juki.su

НАУКА - ПРОИЗВОДСТВУ

Интеллектуализация САПР представляет собой усиление традиционных систем автоматизированного проектирования новыми информационными технологиями, основанными на знаниях. Для повышения эффективности САПР требуется внедрить в состав их средств системы инженерии проектных знаний, т.е. программные системы, снабженные специальным инструментарием переработки трудноформализуемых сведений, включающим стратегии поиска, управление базами знаний, механизмы вывода и др. Системы на основе знаний не подменяют обычные программные модули САПР, такие как проектирующие подсистемы. Интеллектуализация САПР предполагает совместное использование интеллектуальных компонентов и традиционных технологий.

Известно, что существующие САПР одежды не отвечают понятию «интеграция» в полном объеме, а интеллектуализация особенно значима в условиях неограниченного объема накопленных разнородных данных и инженерных знаний специалистов отрасли. Вышесказанное определяет необходимость формулирования новой концепции организации системы автоматизированного проектирования одежды с позиций интеграции, интеллектуализации и перспектив развития [1]. В рамках предлагаемой концепции целесообразно введение понятия «Интегрированная Система

О КОНЦЕПЦИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ САПР ОДЕЖДЫ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ

ABOUT CONCEPTION OF INTEGRATED CAD SYSTEM OF CLOTHING BASED ON THE PRINCIPLES OF INTELLECTUALIZATION

Л.А. Королева¹, А.В. Подшивалова², Н.Н. Номоконова³ (ВГУЭС)

В статье отражены результаты научных исследований, посвященных актуальному вопросу моделирования состава, структуры и функций системы автоматизированного проектирования одежды в целом и ее составляющих с учетом принципов интеграции и интеллектуализации.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование одежды, интеграция, интеллектуализация, конфекционирование материалов

This article contains the results of scientific research devoted to the actual question of modeling composition, structure, and functions of the system of automated designed clothing in whole and of it's parts taking into account principles of integration and intellectualization.

Keywords: automated design of clothing, integration, intellectualization, selection of materials for the designed goods

Автоматизированного Проектирования Одежды (ИСАПРО).

С целью выявления и описания структурного состава и организации сложной системы ИСАПРО разработана концепту-

альная модель. Представленная в графическом виде данная модель наглядно отражает состояние САПР одежды в рамках предлагаемой концепции, перспективных направлений развития и используемых технологий (рис. 1).

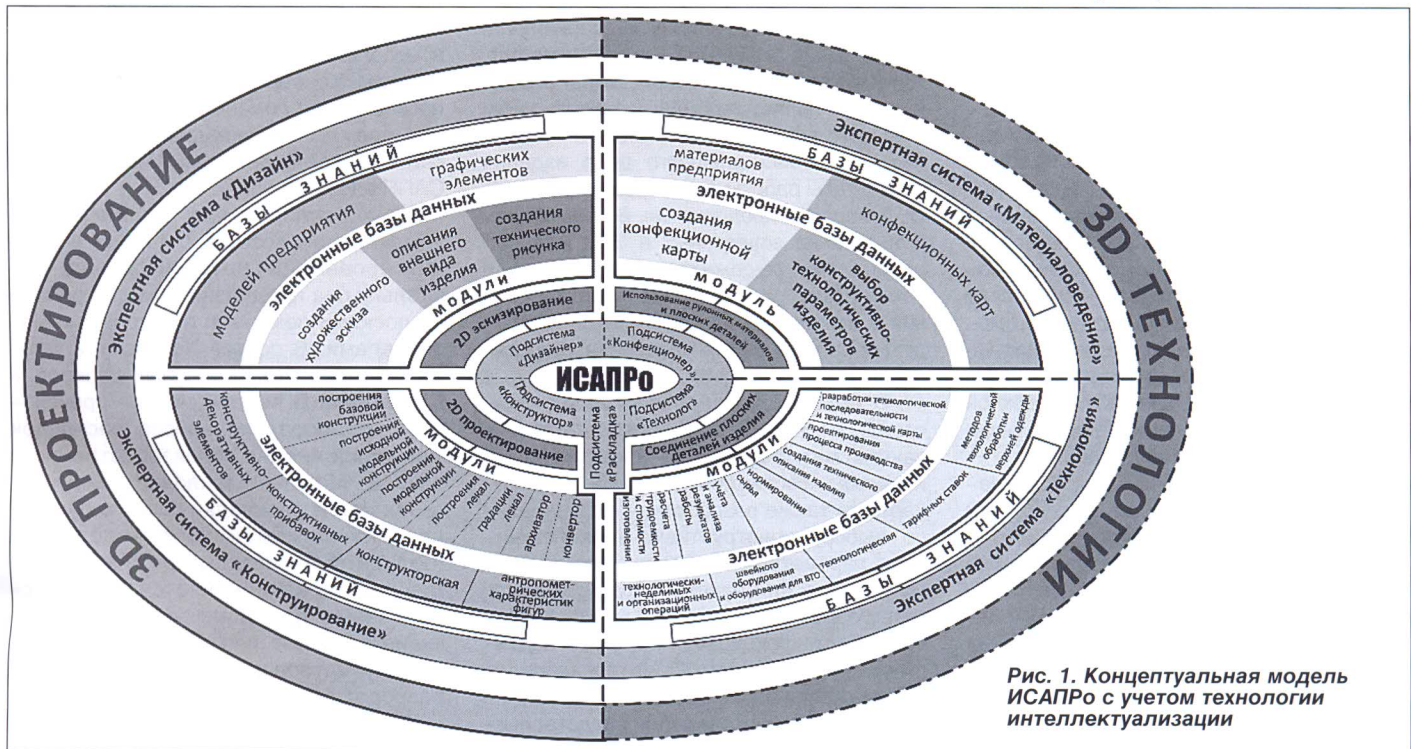


Рис. 1. Концептуальная модель ИСАПРО с учетом технологии интеллектуализации

¹ Королева Л.А. – к.т.н., доцент кафедры сервисных технологий (СТ) Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС), тел.: (423) 240-41-03; Koroleva L.A. – Ph.D., associate professor, Vladivostok state university of economics and service (VSUES), Department of technology Services, tel.: (423) 240-41-03;

² Подшивалова А.В. – к.т.н., старший преподаватель кафедры СТ ВГУЭС, тел.: (423) 240-41-03; Podshivalova A.V. – Ph.D., senior Lecturer, VSUES, Department of technology Services, tel.: (423) 240-41-03;

³ Номоконова Н.Н. – д.т.н., профессор кафедры электроники ВГУЭС, тел.: (423) 240-40-75. Nomokonova N.N. – Ph.D., professor, VSUES, Department of Electronics, tel.: (423) 240-40-75.

Разработанная модель ИСАПРО представляет собой круговую схему, развивающуюся по спирали. Так в направлении от центра последовательно представлены: уровень 2D (или плоскостного) проектирования и, как следующая ступень развития, уровень 3D (или объемного) проектирования, реализованный на сегодняшний день частично, преимущественно на этапах эскизирования, конструирования и изготовления одежды.

В основу представленной модели заложены выявленные в результате проведенного анализа действующих САПРО составляющие их подсистемы и обобщенный модульный состав. На основе полученных данных [2, 3] и предложений авторов сформирован состав и разработана структура ИСАПРО. Ядром модели является интегрированная система автоматизированного проектирования, в состав которой входят следующие подсистемы: «Дизайнер», «Конструктор», «Раскладка», «Технолог» и концептуально новая подсистема «Конфекционер». Дальнейшая декомпозиция представленных подсистем отражает их составные части: модули (где производятся те или иные программные процедуры) и электронные базы данных (ЭБД), используемые для реализации этих процедур, либо являющиеся их результатом.

Повышение уровня автоматизации процессов проектирования и их интеллектуализации обеспечивается введением в состав ИСАПРО соответствующих экспертных систем (ЭС) – Дизайнер, Конструирование, Технология и Материаловедение, основными структурными элементами которых являются базы знаний и механизмы логических выводов. Базы знаний реализуют функции представления знаний в соответствующей предметной области и управление ими. Механизм логических выводов выполняет логические выводы на основании информации, имеющейся в базе знаний. Каждая из проектирующих подсистем, функционирующая в тандеме с соответствующей экспертной системой, образует интеллектуальную информационную систему (ИИС).

Основным положением, используемым при формировании концептуальной модели ИСАПРО, является то, что исходной информацией процесса проектирования нового изделия может служить его графическое представление (художественный эскиз и/или технический рисунок) с описанием внешнего вида, представленным в формализованном виде, или материал верха (значения показателей его свойств), имеющийся на предприятии. Следовательно, первичными в составе ИСАПРО следует считать подсистемы «Дизайнер» и «Конфекционер».

На сегодняшний день, несмотря на активное развитие 3D технологий, практическое применение САПРО на предпри-

ятиях швейной отрасли в большинстве случаев реализовано «традиционным» – плоскостным проектированием. Поэтому основное внимание при описании концептуальной схемы организации ИСАПРО уделено этапу 2D проектирования и его составляющих.

Синхронизация процессов проектирования в рамках предлагаемой концепции ИСАПРО реализуется через интеграционные взаимосвязи между подсистемами и их составными частями (модулями и ЭБД) (рис. 2).

В рамках этапа 2D эскизирования подсистема «Дизайнер» представлена модулями: Создание художественного эскиза, Создание технического рисунка, Описание внешнего вида изделия. В информационное поле этих модулей входят ЭБД графических элементов и ЭБД моделей предприятия. Художественный эскиз разрабатывается дизайнером и представляет собой синтез информативных символов: логических (модной осанки в динамике или статике), математических и структурных (пропорций фигуры и изделия), между которыми в дизайне одежды установлена объективная зависимость. Технический рисунок изделия может разрабатываться методом комбинаторного синтеза [4, 5].

ЭБД графических элементов представляет собой поассортиментную базу данных элементов эскиза, комбинируя которые дизайнер формирует технический рисунок проектируемого изделия. База данных наполнена различными вариантами графических элементов деталей изделия. Каждый элемент сопровождается описанием, что является помощью при описании внешнего вида модели. Вместе с созданным описанием внешнего вида изделия результаты работы дизайнера заносятся в ЭБД моделей предприятия. Возможно использование занесенных в ЭБД моделей предприятия художественных эскизов и технических рисунков для редактирования и использования результатов предыдущих работ с целью ускорения процесса проектирования.

В задачи концептуально новой подсистемы «Конфекционер» входит подбор пакета материалов для проектируемого изделия, составление конфекционной карты, а также разработка рекомендаций по выбору конструктивно-технологических параметров изделия. Этап выбора материалов для изделия осуществляется путем обмена информацией между подсистемой «Конфекционер» и другими подсистемами посредством ЭС Материаловедение на основе интегрированных связей. На настоящем этапе развития представляемой концепции работа подсистемы «Конфекционер» реализуется модулями: Создание конфекционной карты и Выбор конструктивно-технологических параметров изделия. В информационное поле данного модуля входят: ЭБД материалов предприятия и ЭБД конфекционных карт. При этом

первая используется для процесса конфекционирования, а вторая является его результатом.

В условиях 2D проектирования реализация работы подсистемы «Конструктор» производится через модули: Построение базовой конструкции, Построение модельной конструкции, Построение лекал, Градация лекал, Архиватор, Конвертор. В информационное поле подсистемы «Конструктор» входят ЭБД антропометрических характеристик фигур, ЭБД конструктивных прибавок, ЭБД конструктивно-декоративных элементов и конструкторская ЭБД. Базы данных конструктивных прибавок и антропометрических характеристик фигур используются модулем Построения базовой конструкции. Модуль Построения модельной конструкции использует ЭБД конструктивно-декоративных элементов. Созданные базовые и модельные конструкции, а также готовые конструкторские решения заносятся в конструкторскую ЭБД, которая используется модулем Построения лекал. Размножение лекал (модуль Градации лекал) осуществляется методом параметрического перестроения – в модуле автоматически синтезируется конструкция для любого типоразмера с помощью тех же алгоритмов, которые используются для создания конструкции базового размероста. Модуль Архиватор обеспечивает ввод готовых (бумажных, картонных) лекал одежды с помощью дигитайзера и возможность дальнейшего их распознавания и использования в оцифрованном виде. Модуль Конвертор предназначен для производства обмена данными по моделям одежды и раскладкам лекал между описываемой моделью ИСАПРО и другими САПРО одежды.

Функционирование подсистемы «Раскладка» возможно только в рамках уровня 2D проектирования, поскольку она предназначена для работы с плоскими лекалами и рулонными материалами. В состав подсистемы входят модули Планирования раскройки и Раскладки. В первом модуле происходит формирование набора раскладок для выполнения производственного заказа. Модуль Раскладки реализует выполнение раскладки лекал в ручном, автоматическом и комбинированном (полуавтоматическом) режимах. Модуль Раскладки является многораскладочным, позволяет задавать следующие основные параметры раскладки: ширину материала, вид настилки (в разворот, в сгиб, трубкой), нормативный процент межлекальных выпадов, межлекальный зазор, ширину кромки, отступы и секции на материале, направление ворса, вид и направление рисунка, величину раппорта, величину усадки материала. Результаты работы двух модулей подсистемы «Раскладка» хранятся в ЭБД раскладок.

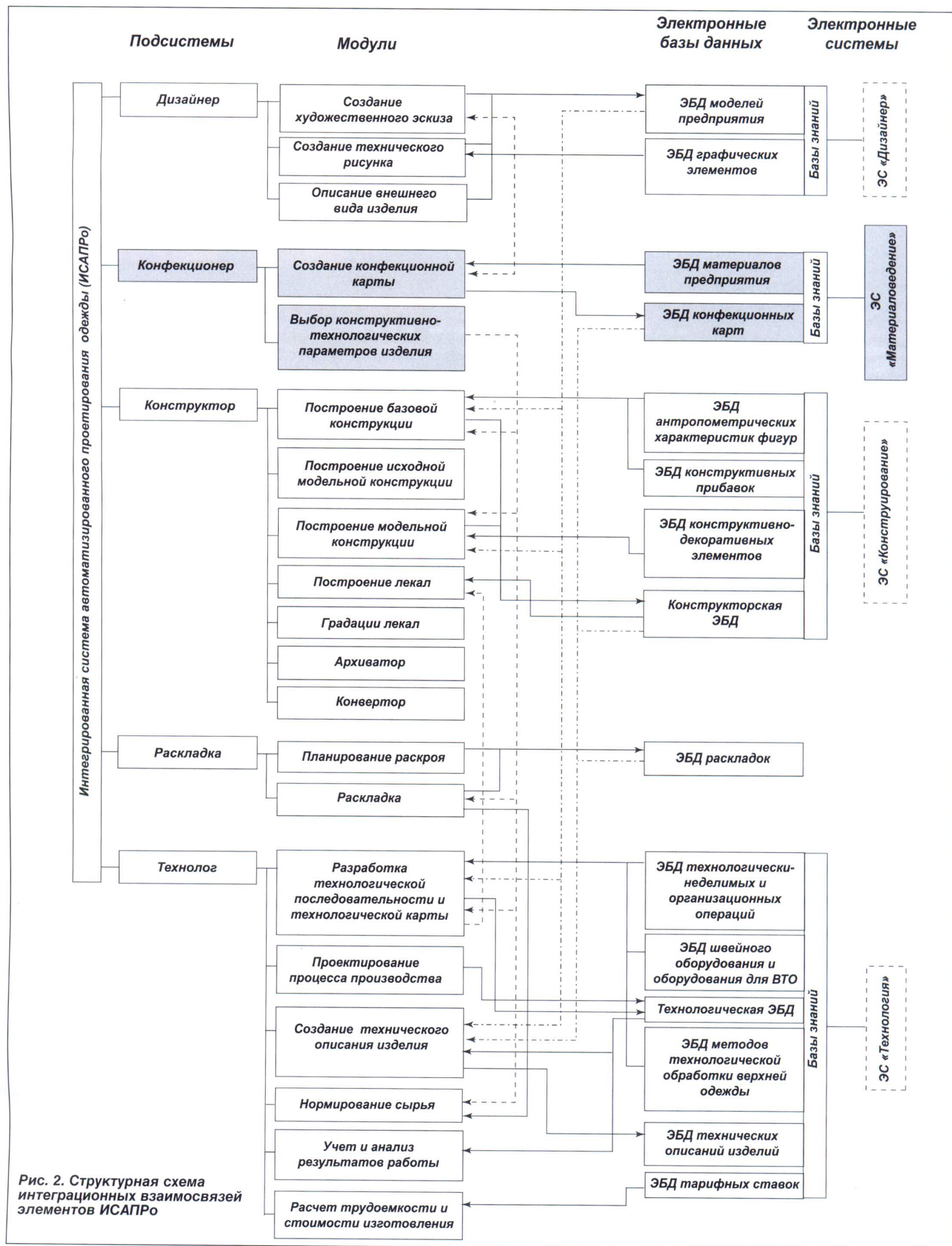


Рис. 2. Структурная схема интеграционных взаимосвязей элементов ИСАПРО

Подсистема «Технолог» в рамках уровня 2D проектирования характеризуется получением объемных швейных изделий путем соединения плоских деталей различными способами. Подсистема включает в себя следующие модули: Разработки технологической последовательности и технологической карты, Проектирования процесса производства, Создания технического описания изделия, Нормирования сырья, учета и анализа результатов работы, Расчета трудоемкости и стоимости изготовления. В состав информационного поля подсистемы входят электронные базы данных: технологически-неделимых и организационных операций, швейного оборудования и оборудования для влажно-тепловой обработки, технологическая, тарифных ставок, технических описаний изделий. Помимо стандартных ЭБД в подсистему «Технолог» вводится электронная база данных методов технологической обработки верхней одежды (ЭБД МТОВО) [6]. В разработанной на кафедре сервисных технологий ВГУ-ЭС ЭБД МТОВО представлены структурированные методы технологической обработки узлов изделий различного ассортимента, из разных видов материалов, плечевой и поясной групп. Структурной единицей ЭБД является графический объект (схема метода технологической обработки, созданная в графическом редакторе AutoCAD) и соответствующая ему технологическая последовательность.

Для функционирования модуля Разработки технологической последовательности и технологической карты необходима информация из ЭБД технологически неделимых и организационных операций, ЭБД швейного оборудования и оборудования для ВТО, ЭБД методов технологической обработки верхней одежды. Модуль Проектирования процесса производства выполняет следующие функции: составление технологической схемы разделения труда; расчет технико-экономических показателей технологического процесса; составление карты инженерного обеспечения; выполнение планировки процесса; составление сводки оборудования; составление сводки рабочей силы; создание схемы сборки изделия и диаграммы согласования времени операций; разработка маршрутной схемы; формирование документации по учету, выработке и контролю качества (ведомости учета выработки).

Разработанные технологические последовательности и технологические карты, а также результаты работы модуля Проектирования процесса производства хранятся в технологической ЭБД с возможным последующим применением в процессе проектирования новых моделей. Результатом работы следующего модуля является техниче-

ское описание (ТО) проектируемого изделия – сводный поэтапный документ, в котором представлены: технический рисунок изделия; описание внешнего вида; технические требования к изделию; особенности изготовления; спецификация материалов и фурнитуры; спецификация деталей; таблица измерений изделия в лекалах и в готовом виде; порядок приемки, маркировки и упаковки; таблица площадей лекал; нормировочная карта; схема раскладки лекал. Техническое описание составляется на основе результатов функционирования всех подсистем («Дизайнер», «Конфекционер», «Конструктор», «Раскладка», «Технолог») в процессе уточнения и согласования требований к изделию, особенностей конструкции и технологии изготовления. Поскольку на заключительном этапе формирования ТО заносятся расчетные данные технологического процесса, то в рамках описываемой концепции предлагается отнести модуль составления ТО к подсистеме «Технолог». Исходные данные для составления ТО предоставляются из следующих баз данных: БД моделей предприятия, БД конфекционных карт, конструкторской БД, БД раскладок и технологической БД.

В модуле Нормирования сырья производится расчет норм расхода основных и прикладных материалов, в том числе ниток, беек, кружев, эластичной тесьмы, фурнитуры. Модуль Учета и анализа результатов работы позволяет оценить степень загрузки каждого исполнителя за выбранный период времени и рассчитать заработную плату, передать полученные данные в бухгалтерскую систему. Модуль позволяет контролировать соответствие учетного количества выполненных технологических операций объему выпуска изделий. Расчет трудоемкости и стоимости изготовления изделия возможен двумя способами: на основе данных о тарифных ставках или на основе технических обоснованных затрат времени.

Итогом процесса интегрированного автоматизированного проектирования одежды является комплект проектно-конструкторской документации, представленный техническим эскизом модели с описанием его внешнего вида, конфекционной картой с перечнем всех материалов для изделия, их характеристики и рекомендации по обработке и уходу, спецификацией деталей, комплектом лекал деталей из основного и подкладочного материалов, технологической картой, схемой разделения труда или технологической последовательностью обработки основных узлов деталей изделия, перечнем необходимого швейного оборудования и оборудования для ВТО, табелем мер, а также раскладкой лекал.

Концептуальная модель организации ИСАПРО предусматривает формирование четырех экспертных систем: «Дизайн», «Конструирование», «Технология» и «Материаловедение». Использование экспертных систем в процессе проектирования позволит перейти на качественно новый уровень получения объективных и оптимальных проектных решений. Синхронизированное использование знаний экспертных систем на различных этапах проектирования обеспечит дополнительную внутреннюю интеграцию ИСАПРО.

В рамках рассматриваемой концепции расширена общепринятая структура САПРО за счет создания концептуально новой подсистемы «Конфекционер», реализованная в комплексе с экспертной системой «Материаловедение». Данная подсистема решает задачи конфекционирования, экспертная система оперирует комплексными знаниями о материалах и их свойствах, и ее функции распространяются на все этапы. Поэтому решение конкретной задачи определило название подсистемы «Конфекционер», а формализация комплексных знаний проблемной области «Материаловедение швейного производства» – название экспертной системы «Материаловедение» ■

Список литературы:

1. Луценко Е.В. Интеллектуализация – генеральное направление развития информационных технологий [Электронный ресурс] / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков. – Режим доступа: http://www.vestnik.advgnet.ru/files/2006.1/98/lucenko2006_1.pdf.
2. Советов Б.Я. Моделирование систем: учеб. для вузов [Текст] / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2001. – 343с: ил.
3. Обзор отечественных и зарубежных САПР одежды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/203364/>.
4. Левин М.Ш. Введение в проектирование систем: структурный подход [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iitp.ru/mslevin>.
5. Юрина Ю.В. Исследование возможностей комбинаторного синтеза моделей одежды из унифицированных деталей конструкций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/df/43.pdf>
6. Старкова Г.П. Разработка и внедрение методов проектирования и изготовления одежды на основе новых информационных технологий [Текст]: депонированная монография / Г.П. Старкова, Л.А. Королева, Е.А. Легензова, И.Л. Мякишева. – Владивосток, 2006. – 187 с. ИА Библиогр.:110 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 30.10.06 № 1282-В2006.