

УДК 687.1.021

А.В. Подшивалова, Л.А. Королёва

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,
г. Владивосток*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОСРЕДСТВОМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ САПР ОДЕЖДЫ

Качество швейных изделий варьируется в зависимости от потребностей общества, которые постоянно изменяются и растут. Сейчас во многих сферах количество новых услуг и товаров зачастую становится важнее качества, будь то мобильная связь или мода - не важно. Так, на сегодняшний день решающими факторами успешной конкуренции на рынке одежды среднего уровня являются скорость изготовления коллекций, возможность оперативного ценового регулирования и организация дистрибьюторской сети. Достижению этих целей способствует относительно новая бизнес-стратегия, известная как «быстрая мода» («fast fashion») [1]: компании представляют коллекцию одежды, которая базируется на последних тенденциях моды, но ее дизайн и сами изделия создаются быстро и дешево, тем самым давая возможность клиентам приобретать современную модную одежду по низкой цене. Одним из решающих моментов этой концепции является именно скорость: проект от эскиза до готового изделия реализуется в течение двух месяцев, тогда как в люксовых брендах этот путь может длиться до года. В крупных магазинах быстрой моды коллекции обновляются до 20 раз в год, в небольших магазинах 6-8 раз. Очевидно, что экономия на различных статьях расхода при производстве одежды в рамках данной концепции не обеспечивает высокого качества проектируемых изделий.

Тем не менее, качество и конкурентоспособность одежды являются самым объективным и обобщающим показателем уровня ее проектирования, технологии изготовления и организации производства [2]. Проблема обеспечения высокого качества продукции имеет техническую, экономическую, социальную и политическую значимость, носит комплексный характер, охватывает всю систему: проектирование – производство – товарообращение – эксплуатация. В свою очередь, проектирование – это один из важнейших этапов формирования как высоких качественных характеристик готовых изделий, так и эффективности производства.

Применение в современных условиях производства систем автоматизированного проектирования (САПР) позволяет значительно повысить эффективность самого процесса проектирования и качество готовых изделий, сократить затраты времени и трудовых ресурсов. Основными направлениями развития САПР в машиностроении являются интеграция, интеллектуализация и индивидуализация. Преимущества таких

САПР очевидны и подтверждены эффективностью использования в оборонных и аэрокосмических комплексах, машиностроении, приборостроении и т.п.

Целесообразным представляется использование принятых в тяжелой промышленности оптимальных решений автоматизации процессов проектирования для САПР швейной отрасли. В настоящее время большинство разработчиков САПР одежды (САПРО) находятся на начальных этапах реализации вышеперечисленных направлений. Хотя в отдельных случаях разработчиками утверждается о достижении полной интеграции между подсистемами и наличии в САПР интеллекта.

На кафедре «Сервиса и моды» Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС) ведутся исследования по разработке интегрированной САПР одежды. В результате проведенных исследований разработаны структура и состав интегрированной базы данных и установлены взаимосвязи между составляющими информационного поля. В состав проектируемой ИСАПРО входят четыре основные подсистемы: Художник, Материаловед, Конструктор и Технолог. Отметим, что подсистема Материаловед является принципиально новой в автоматизированном проектировании одежды. Результат ее работы – электронная конфекционная карта с указанием пакета материалов для проектируемого изделия и конкретных показателей свойств материалов, практическими рекомендациями по учету свойств выбранных материалов в процессе проектирования на различных этапах. Этап выбора материалов для изделия осуществляется с учетом интегрированных связей обмена информацией подсистемы Материаловед с подсистемами Конструктор и Технолог.

На сегодняшний день сформирована исходная информация для реализации работы подсистемы Материаловед в рамках проектируемой ИСАПРО; разработаны структура и состав подсистемы Материаловед; установлены наличие и особенности информационных взаимосвязей между составляющими подсистемы Материаловед и ИСАПРО; определены принципы влияния свойств материалов на интегрированный автоматизированный процесс проектирования (АПП) одежды; разработаны схемы алгоритмов выбора материала верха для проектируемого изделия, структурная схема взаимосвязей между составляющими подсистемы Материаловед и другими подсистемами проектируемой ИСАПРО [3].

Направлением настоящего исследования является систематизация и формализация знаний в области текстильного материаловедения. Специалистами швейной отрасли создаются и наполняются соответствующей информацией базы данных и базы знаний, относящиеся к предметной области конструирования и технологии изготовления одежды. Предлагаются решения единого способа структурирования информации и создания интегрированной информационной среды проектирования. Однако, автоматизация этапа выбора пакета материалов для проектируемого изделия в рамках интегрированной системы автоматизированного проектирования

одежды (ИСАПРО), а также вопросы комплексного учета свойств материалов на этапах проектирования, как правило, остаются без внимания. Связано это с известными трудностями: новые технологии и современные тенденции ведут к постоянному обновлению ассортиментного ряда текстильных материалов; появляются специфические материалы для одежды различного назначения; широко применяются разнообразные эффекты обработки поверхности. Тогда как учет свойств материалов в процессе проектирования является одним из главных факторов, определяющих соответствие изделий предъявляемым требованиям. В связи с этим особый интерес и значимость представляет компьютеризация знаний в области текстильного материаловедения и, как следствие, интеллектуализация ИСАПРО на этапе формирования пакета материалов для проектируемого изделия [4].

В условиях современного проектирования одежды выбор пакета материалов производится на основе опыта и знаний специалиста. Задача интеллектуализации ИСАПРО на этапе выбора пакета материалов для проектируемого изделия может быть реализована формированием соответствующей экспертной системы (ЭС). Экспертная система - это система искусственного интеллекта, содержащая накопленные знания специалистов в определенной предметной области. В состав ЭС входят база знаний (БЗ) и база данных (БД). Между этими базами происходит обмен информацией посредством машины логического вывода, функций общения, объяснений и приобретенных знаний. База знаний позволяет отвечать на такие вопросы из определенной предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе данных.

Для выбора оптимального варианта пакета материалов при минимальных затратах необходимо создание базы знаний, которая предоставляет возможность реализации комплексного учета свойств материалов, ассортимента и назначения проектируемого изделия.

При разработке данной базы знаний решено применить онтологический подход. Под *онтологией* будем понимать формальное явное описание понятий в рассматриваемой предметной области (*классов*), свойств каждого понятия, описывающих различные свойства и атрибуты понятия (*слотов*) и ограничений, наложенных на слоты (*фацетов*). Онтология вместе с набором индивидуальных экземпляров классов образует базу знаний.

На первом этапе работы необходимо определить предметную область (ПО) для онтологии. Предметная область рассматривается как некоторая совокупность реальных объектов и связей между ними. В данном случае онтология будет охватывать ПО «Материаловедение швейного производства». Проектируемая онтология составляет основу базы знаний, входящей в состав экспертной системы по формированию пакета материалов на проектируемое изделие.

На следующем этапе работы сформулированы задачи для составляемой онтологии:

- Структуризация и формализация знаний исследуемой предметной области в рамках определенного масштаба;

- Предоставление ответов на различные тематические запросы;
- Отображение взаимосвязей между понятиями предметной области.

Далее выбраны типы вопросов, на которые должна дать ответы база знаний, основанная на онтологии:

- Какие свойства материала следует учитывать при его выборе?
- Материал арт. X относится к группе пальтовых или платьево-блузочных материалов?
- Соответствует ли подкладочный материал арт. X основному материалу арт. Y?
- Какой утепляющий материал наиболее оптимально подойдет основному материалу арт. X?

И т.д.

Следовательно, онтология будет включать информацию о различных свойствах материалов и их характеристиках, видах и ассортиментных группах материалов, рекомендуемых сочетаниях основного и дополнительных материалов и т.д.

На текущем этапе исследования разрабатывается иерархия классов и определяются свойства понятий (слоты). Из нескольких возможных подходов для разработки иерархии классов – нисходящего, восходящего и комбинированного – как наиболее простой выбран последний. Процесс комбинированной разработки – это сочетание нисходящего и восходящего подходов: сначала определяются более заметные понятия, а затем соответствующим образом они обобщаются и ограничиваются. Простота подхода определяется тем, что понятия, находящиеся «посередине», имеют тенденцию быть самыми наглядными в предметной области.

С точки зрения формирования пакета материалов для изделия очевидно выделение таких классов онтологии как *Материал* и *Одежда*. Рассмотрим, каким образом возможна структуризация всех видов текстильных материалов для одежды, входящих в выделенный класс *Материал* и представляющих его экземпляры. Как известно, при изучении и практическом применении ассортимента текстильных материалов используются разные классификации: стандартная, прејскурантная (торговая), учетная, межотраслевая. При этом только межотраслевая отличается единым принципом классификации, в ней предложено кодирование материалов по основному эксплуатационному признаку – назначению. Учитывая назначение материалов и особенности их использования, можно сформировать обоснованную систему оценки качества этих материалов, что послужит правильному решению проблемы конфекционирования материалов в пакете одежды. Настоящее исследование охватывает лишь часть всего ассортимента материалов для одежды, как по ассортиментным группам, так и по сезонности и половозрастному признаку, а именно: ассортимент текстильных материалов для женской одежды сорочечно-платьевой; платьево-костюмной; плащевой и пальтовой групп.

Предлагается, например, класс *Материал* разделить на подклассы (по выполняемой роли в пакете): *Основной материал*, *Подкладочный материал*,

Прокладочный материал, Утепляющий материал, Скрепляющий материал, Отделочный материал, Одежная фурнитура. Поскольку материалы, входящие в каждый из выделенных подклассов имеют явные отличия, то и дальнейшую их структуризацию предлагается вести по разным признакам. Например, класс *Прокладочный материал* по назначению можно разделить на подклассы: *Для изделий платьево-блузочного ассортимента* (сорочки, блузки и т.д.) и *Для изделий пальтово-костюмного ассортимента* (пальто, костюмы и т.д.), а класс *Утепляющие материалы* поделить по виду материала на подклассы: *Вата, Ватин, Синтепон, Утеплители, Клееные объемные полотна.*

Выделив некоторое количество классов, необходимо описать внутреннюю структуру понятий, т.е. определить слоты этих классов. Так, слотами для класса *Вата* будут являться: **влажность, упругость, засоренность, средняя плотность, цвет**, а для класса *Ватин*: **поверхностная плотность, ширина, толщина, волокнистый состав**. По способу производства класс *Ватин* можно разделить на подклассы: *Трикотажный, Холстопрощивной, Иглопробивной*. При этом для двух последних будет иметь место дополнительный слот **тип выработки** (т.е. из волокнистого холста или на каркасе).

Заключительным этапом разработки онтологии является создание отдельных экземпляров классов в иерархии. Отдельные экземпляры – это самые конкретные понятия, представленные в базе знаний. В соответствии с целями применения онтологии в нашем случае экземплярами являются конкретные материалы. Для определения отдельного экземпляра класса требуется:

- 1) выбрать класс;
- 2) создать отдельный экземпляр этого класса;
- 3) ввести значения слотов.

Разработанная на основе проектируемой онтологии база знаний позволит сделать выбор пакета материалов для проектируемого изделия максимально объективным, не зависящим от квалификации инженера и влияния внешних факторов, которые непосредственно не связаны с решаемой задачей. Находясь в интегрированном взаимодействии с подсистемами *Конструктор, Технолог и Художник*, подсистема *Материаловед* обеспечивает комплексный подход к решению задачи формирования пакета материалов и учета свойств материалов на этапах проектирования изделия.

Таким образом, применение ЭС для организации работы подсистемы *Материаловед* способствует большей эффективности интегрированного автоматизированного процесса проектирования и решению проблемы обеспечения качества и конкурентоспособности продукции, выпускаемой швейными предприятиями.

Список использованных источников:

1. Розничная стратегия «быстрой моды» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.exesmba.ru/joebloggs/article?jbai=125>.
2. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cniishp.ru/index.php?pp=stat/bel_2
3. Королева, Л. А. Исследование влияния характеристик свойств различных видов материалов на процесс интегрированного автоматизированного проектирования одежды [Текст]: депонированная монография / Л.А. Королева, А.В. Подшивалова. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2007. – 141с., ил. Библиогр.: 57 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 18.12.2007, №1192 – В2007. 8,8п.л.
4. Королева, Л.А. Введение в онтологию предметной области «Материаловедение швейного производства» [Текст] / Л.А. Королева, А.В. Подшивалова, Г.П. Старкова // Швейная промышленность. – 2009. - № 4. - С. 32-33.