

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Актуальными концепциями развития систем автоматизированного проектирования (САПР) промышленности являются интеграция и интеллектуализация, степень реализации которых определяет качество и эффективность процесса проектирования. Очевидна целесообразность заимствования инновационных решений, эффективно используемых в САПР других отраслей промышленности, для развития автоматизированного процесса проектирования одежды. Так, интеграция САПР одежды (САПРО) позволит объединить конструкторскую и технологическую подготовку производства, а интеллектуализация – повысить степень автоматизации САПР, обеспечив поддержку принятия объективных и качественных решений и генерацию там, где это возможно, проектов изделий в целом или их узлов. Таким образом, интеллектуализация САПР позволит снизить влияние субъективного фактора при принятии проектных решений.

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.

В работах авторов Курбатова Е.В., Рахматуллина А.М., Бондаревой М.В., Субботиной Е.В., Смирновой О.Н., Струневич Е.Ю. и др. [1-9]. решаются задачи по созданию и наполнению специализированной информацией баз данных и баз знаний, относящихся к предметным областям конструирования и технологии изготовления одежды. Перечисленными авторами предлагаются решения единого способа структурирования информации и создания интегрированной информационной среды проектирования. В современных САПР одежды автоматизированы технологии учета некоторых свойств материалов, которые ограничиваются этапами эскизирования, построения конструкции, раскладки лекал, визуализации 3D модели изделия.

Наряду с этим, одним из главных факторов, определяющих соответствие изделий предъявляемым требованиям, является учет свойств материалов в процессе

проектирования. В настоящее время, этот вопрос эффективно решается в таких наукоемких отраслях промышленности, как машино- и приборостроение, где разработан и успешно функционирует ряд программных продуктов, базирующихся на знаниях о материалах и их свойствах в рамках выполняемых задач.

Остаются без внимания вопросы, связанные с автоматизацией и интеллектуализацией этапа выбора пакета материалов для проектируемого изделия в рамках интегрированной системы автоматизированного проектирования одежды (ИСАПРО), комплексным учетом свойств материалов на этапах проектирования.

Изучение свойств материалов и влияние их на этапы проектирования нашли отражение в ряде исследовательских работ авторов Бузова Б.А., Кобляковой Е.Б., Андреевой Е.Г., Кузьмичева В.Е., Смирновой Н.А., Железнякова А.С., Кирсановой Е.А., Старковой Г.П., Гореловой А.Е, Осипенко Л.А., Золотцевой Л.В., Шеромовой И.А., Ландовского В.В., Щербаковой Н.И. и др. [10-18]. Однако, данные исследования касаются либо конкретных видов материалов и изделий, либо отдельных этапов проектирования, либо не адаптированы для целей автоматизированного проектирования одежды.

В настоящей работе предлагается расширить общепринятую структуру САПР одежды за счет создания концептуально новой подсистемы для решения задач конфекционирования. В современных условиях активного развития информационных и интеллектуальных технологий целесообразна организация работы новой структурной единицы САПРО с использованием экспертной системы и онтологического подхода. Последний заключается в разработке онтологии предметной области (ПО) «Материаловедение швейного производства», тем самым реализуется формализованное представление знаний, и, в итоге, создание базы знаний исследуемой ПО.

Таким образом, решение сформулированных проблем и получение качественных проектных решений с минимальными затратами возможно посредством преобразования САПР одежды на основе интеграционных своевременность выбранного для научной работы направления исследований.

Цель диссертационной работы. Целью диссертационной работы является повышение эффективности выбора проектных решений на стадиях автоматизированного процесса проектирования одежды посредством разработки и внедрения интеллектуальной информационной системы «Конфекционер» (ИИС «Конфекционер»). Под ИИС «Конфекционер» в данной работе понимается подсистема «Конфекционер», реализованная в комплексе с экспертной системой (ЭС) «Материаловед».

Задачи диссертационной работы. Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

- проведен анализ современного уровня развития САПР промышленности и швейной отрасли, который показал необходимость и перспективность дальнейшей разработки и внедрения в автоматизированный процесс проектирования (АПП) одежды технологий, повышающих уровень его интеграции и интеллектуализации;

- сформулирован концептуальный подход к организации интегрированной САПР одежды с учетом принципов интеллектуализации. Разработано информационно-алгоритмическое обеспечение концептуально новой в составе ИСАПРО подсистемы «Конфекционер»;

- предложены математические модели интегрированной системы автоматизированного проектирования одежды и процесса функционирования подсистемы «Конфекционер» в рамках ИСАПРО;

- разработано информационное обеспечение для реализации ЭС «Материаловед» с использованием онтологического подхода;

- выполнена модификация автоматизированного процесса проектирования одежды с учетом свойств материалов;

- создано программное обеспечение для реализации исследовательского прототипа Интеллектуальной информационной системы «Конфекционер» в рамках ИСАПРО.

Объект исследования. Объектом исследования является автоматизированный процесс конфекционирования материалов и учета свойств

материалов на этапах проектирования изделия в рамках интегрированной САПР одежды.

Методы исследования. При выполнении работы использовались: системный подход, методы математического моделирования и системного анализа, метод экспертных оценок, теория алгоритмизации и программирования, методы построения структур баз знаний и баз данных экспертных систем, методы интеграции различных систем.

Экспериментальные исследования свойств материалов проводились в лабораторных условиях с использованием стандартных методов. В работе использованы программные продукты Windows XP (Word, Excel), прикладные графические программы (CoralDraw, Autocad), редактор онтологий Protégé.

Научная новизна результатов проведенных исследований:

- сформулированы принципы организации интегрированной автоматизированной системы проектирования одежды с использованием методов и средств интеллектуализации;
- предложены математические модели интегрированной системы автоматизированного проектирования одежды и процесса функционирования подсистемы «Конфекционер» в рамках ИСАПРО;
- сформирована концепция реализации ИИС «Конфекционер» в рамках интегрированной системы автоматизированного проектирования одежды;
- создано информационное обеспечение ИИС «Конфекционер»;
- разработан метод автоматизированного учета свойств материалов на этапах проектирования одежды;
- разработан алгоритм процесса функционирования подсистемы «Конфекционер» в рамках ИСАПР одежды.

Практическая значимость результатов работы:

- разработано информационно-алгоритмическое и программное обеспечение для реализации ИИС «Конфекционер»;
- сформированы практические рекомендации по выбору проектных решений на стадиях АПП одежды с использованием экспертной системы

«Материаловед»;

- автоматизирован процесс комплексного учета свойств материалов на этапах проектирования одежды;

- разработаны рекомендации для реализации образовательной программы по подготовке специалистов отрасли и повышения их квалификации с использованием ИИС «Конфекционер».

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на международной научно-технической конференции "Современные технологии и оборудование текстильной промышленности" (ТЕКСТИЛЬ, Москва, 2007, 2008 гг.), всероссийской научно-технической конференции студентов и молодых ученых «Проблемы экономики и прогрессивные технологии в текстильной, легкой и полиграфической отраслях промышленности» (ДНИ НАУКИ, Санкт-Петербург, 2008 г.), международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (ПРОГРЕСС, Иваново, 2008, 2010 гг.), международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы науки в развитии инновационных технологий для экономики региона (ЛЕН, Кострома, 2010 г.), межвузовской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых исследователей «Теоретические знания в практические дела» (Омск, 2007, 2008, 2009 гг.), V Международной научно-практической конференции «Современные тенденции и перспективы развития образования в высшей школе» (Омск, 2007 г.), международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран АТР» (Владивосток, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010 гг.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 24 работы, из них 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 3 депонированные монографии. Материалы исследования используются в учебном процессе

ВГУЭС в лекционных курсах, курсовом и дипломном проектировании, при выполнении НИР и НИРС.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе и общих выводов по работе, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 140 страницах основного текста, включающего 44 рисунка, 3 таблицы. Список литературы содержит 110 наименований.