

МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ АКАДЕМИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На правах рукописи

ДЖЕМАРДЬЯН Татьяна Юрьевна

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ**

Специальность 05.19.04 «Технология швейных изделий»

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Научный руководитель

кандидат технических наук,

профессор ИВЛЕВА Г.С.

Научный консультант

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник

АНДРЕЕВА М.В.

Москва 1997

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ	10
1.1. Новая информационная технология сквозного проектирования одежды	11
1.2. Основные направления комплексной автоматизации творческих этапов проектирования моделей одежды	17
1.2.1. Автоматизация с использованием традиционных методов конструирования	17
1.2.2. Информационная база конструкторской подсистемы	23
1.2.3. Новые подходы к организации сквозного автоматизированного проектирования одежды	24
1.3 Организация диалога в современных САПР	29
Выводы к 1 главе	35
2. ПОСТРОЕНИЕ ОБОБЩЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕКАЛ ОДЕЖДЫ	37
2.1. Определение общих подходов к системному анализу процесса конструирования одежды.	38
2.2. Исследование структуры и состава информационных потоков в процессе конструирования лекал	39
2.3. Определение общих закономерностей преобразования информации в процессе проектирования	49
2.4. Определение структуры процесса поэтапного формирования проектных решений при различных подходах к проектированию	54
Выводы ко 2 главе	62
3. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СКВОЗНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДСИСТЕМЕ	65
3.1. Обоснование выбора среды проектирования интегрированной эскизно-конструкторских подсистем САПР одежды	66

	Стр.
3.2. Определение структуры программного обеспечения и стратегии реализации интегрированной конструкторской подсистемы	71
3.3. Разработка единых принципов представления информации в рамках интегрированной конструкторской подсистемы	78
3.3.1. Определение общих подходов к представлению информации в ИКПС.	78
3.3.2. Определение способов представления моделей объекта проектирования, обеспечивающих информационный интерфейс между функциональными модулями.	83
3.3.3. Определение способов представления информации при комбинаторном синтезе «Эскиз-Конструкция».	87
Выводы к 3 главе	89
4. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СКВОЗНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ	90
4.1. Организация пользовательского интерфейса интегрированной конструкторской подсистемы.	90
4.2. Реализация начальной конфигурации ИКПС.	97
4.2.1. Создание и ведение базы данных моделей.	98
4.2.2. Организация комбинаторного синтеза «Эскиз-Конструкция».	103
4.2.3. Автоматизация конструктивного моделирования.	110
4.2.4. База данных размерных признаков типовых фигур.	115
4.2.5. Расчет и построение базовых конструкций по ЕМКО СЭВ.	115
4.3. Предварительная оценка экономического эффекта от внедрения информационной технологии сквозного автоматизированного проектирования одежды	117
Выводы к 4 главе	126
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ	127
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	129
ПРИЛОЖЕНИЯ	140

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность внедрения САПР в швейной промышленности обусловлена значительным усложнением процессов проектирования одежды. Это связано с необходимостью расширения ассортимента, обеспечения высокой динамики сменяемости моделей, увеличения объемов и сложности модельно-конструкторских разработок, учета всего многообразия факторов, определяющих эффективность производства и сбыта продукции [1-4].

Современные САПР воплощают в себе достижения информатики и характеризуются информационной и программно-технической интеграцией. Это позволяет перейти от решения отдельных задач с помощью ЭВМ к созданию комплексных систем, обеспечивающих целевое единство всех этапов проектирования изделий [5-10].

В настоящее время усиленно ведется поиск новых путей компьютерного проектирования, позволяющих повысить производительность труда и качество разработок на творческих этапах создания новых моделей одежды. К числу подобных путей относятся объемное конструирование одежды [11-20], применение принципов агрегатирования, комбинаторики и модульного проектирования к созданию новых моделей [21-28], автоматизация приемов конструктивного моделирования через параметризацию [29-32] и пр. Работы в указанных направлениях ведутся во МГАЛП, ЦНИИШП, ЛИТЛП, КТИЛП и др.

Большинство этих разработок направлены на автоматизацию отдельных технических приемов, процедур или этапов процесса. Их локальный характер обусловлен стремлением разработчиков упростить реализацию соответствующего информационного и программного обеспечения [8]. Но задача организации сквозного проектирования в итоге не решается.

Переход к комплексной автоматизации проектирования требует увязки всех проведенных научно-исследовательских работ в области автоматизации проектирования одежды в единую организационно-техническую структуру, в основе

которой лежит новая информационная технология сквозного проектирования одежды [33].

Создание новой информационной технологии подразумевает:

- разработку детальной функционально-логической схемы процесса проектирования одежды в интегрированной конструкторской подсистеме;
- решение вопросов организации и ведения баз данных;
- формирование структуры пользовательских меню и диалоговых сценариев взаимодействия проектировщика с ЭВМ в ходе выполнения различных проектных операций.

Одним из ключевых моментов создания информационной технологии сквозного проектирования одежды является исследование и разработка структуры графической информации [25-27], описывающей изделие на различных стадиях проектирования, а также определение способов ее машинного представления с учетом возможностей современной компьютерной графики [34,35]. Решение данного комплекса задач позволяет перейти к последующим этапам реализации информационной технологии сквозного проектирования одежды. Все это определило актуальность темы исследования.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Московской государственной ордена Трудового Красного Знамени академии легкой промышленности. В ней обобщены результаты исследований по теме «Разработка и реализация информационной технологии сквозного проектирования для подсистемы “Эскиз-Конструкция” САПР одежды на базе графической среды AutoCAD», выполненной в рамках Государственной научно-технической программы «ОДЕЖДА».

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ. Основной целью работы является исследование и разработка информационной технологии сквозного автоматизированного проектирования одежды в интегрированной конструкторской

подсистеме САПР одежды. Для достижения поставленной цели предполагается решить следующие задачи:

- проанализировать традиционный процесс проектирования на творческих этапах создания новых моделей и предлагаемые подходы к его автоматизации с точки зрения организации сквозного автоматизированного проектирования;
- разработать концептуальную модель сквозного проектирования в интегрированной конструкторской подсистеме;
- обосновать целесообразность реализации интегрированной конструкторской подсистемы в виде набора автономных функциональных модулей, определить последовательность их разработки и внедрения;
- исследовать и обосновать выбор программной среды для реализации сквозного проектирования одежды;
- исследовать состав и структуру основной, вспомогательной и справочной информации, используемой при проектировании одежды, разработать способы даталогического представления информации в интегрированной БД конструкторской подсистемы;
- разработать алгоритмы поиска, подбора и анализа моделей-аналогов, алгоритмы комбинаторного синтеза проектных решений из типовых элементов интегрированной базы данных «Эскиз-Конструкция», алгоритмы выполнения различных проектных операций интерактивного конструктивного моделирования при оригинальном проектировании;
- определить структуру пользовательских меню и сценарных форм диалога для различных проектных процедур;
- провести производственную апробацию и расчет экономической эффективности применения информационной технологии сквозного проектирования лекал одежды.

В качестве объекта исследования был выбран процесс проектирования верхней женской одежды. Это обусловлено следующим: ассортимент верхней

одежды отличается относительной стабильностью; структура объекта проектирования включает все возможные комплексы проектируемых деталей; процесс содержит полный перечень этапов, характерных для процессов проектирования швейных изделий различного ассортимента.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Работа базируется на целостном системном подходе к решению поставленных задач. На отдельных этапах исследования использованы: общая теория систем; теоретические основы САПР; теория информационных процессов и структур; математические основы кибернетики.

В основу разработки частных задач разделов работы положены методы анализа и синтеза проектных ситуаций; эвристического моделирования; аналитической геометрии; блочно-модульный подход; комбинаторное формообразование; агрегатирование и др.

В работе также используются теоретические и практические достижения в области проектирования одежды.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА. В работе решены следующие вопросы:

- создана концептуальная модель процесса сквозного автоматизированного проектирования в интегрированной конструкторской подсистеме;
- определена стратегия реализации интегрированной конструкторской подсистемы, в рамках которой проведена декомпозиция подсистемы на автономные функциональные модули;
- исследованы и формализованы взаимные переходы различных видов документов и моделей объекта проектирования в процессе формирования законченного проектного решения;
- разработаны единые принципы представления основной, вспомогательной и справочной информации с учетом особенностей программной среды AutoCAD, выбранной для реализации интегрированной конструкторской подсистемы;

- разработаны принципы структурирования и декомпозиции технического эскиза и чертежа конструкции, комбинаторного синтеза проектных решений из элементов графической БД «Эксиз-Конструкция»;
- определены подходы к проектированию человеко-машинного диалога на творческих этапах проектирования новых моделей одежды.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. В результате выполнения работы подготовлены:

- алгоритмы и программы создания и ведения базы данных моделей;
- алгоритмы и программы комбинаторного синтеза из типовых элементов графической базы данных «Эскиз-Конструкция»;
- алгоритмы и программы, предназначенные для расчета и построения базовых конструкций по ЕМКО СЭВ, а также для выполнения ряда проектных операций конструктивного моделирования;
- элементы пользовательского интерфейса с целью организации интерактивного взаимодействия конструктора и разработанных програм-мных средств;
- методические рекомендации по организации процесса проектирования в интегрированной конструкторской подсистеме.

Разработанная информационная технология позволяет:

- повысить степень комплексности и уровень автоматизации процесса проектирования швейных изделий;
- исключить непроизводительные затраты на подготовку, ввод исходной информации и оформление промежуточной документации;
- повысить качество проектных работ;
- значительно сократить сроки проектирования новых моделей;
- обеспечить накопление и эффективное использование главного ресурса творческих процессов – информации, заключенной в ранее разработанных проектных решениях.

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ. Компоненты разработанной в диссертационной работе информационной технологии сквозного проектирования лекал одежды были реализованы в виде контрольных примеров и действующих программ при участии специалистов НПП «Физтех-Реса» при Московском Физико-техническом институте Министерства образования РФ. Таким образом были реализованы следующие функциональные модули интегрированной конструкторской подсистемы:

- БД моделей;
- комбинаторный синтез «Эскиз-Конструкция»;
- БД размерных признаков;
- расчет и построение базовых конструкций по ЕМКО СЭВ;
- конструктивное моделирование.

Реализованные функциональные модули могут применяться самостоятельно или быть интегрированы с действующими САПР, используемыми на промышленных предприятиях и в моделирующих организациях.

АПРОБАЦИЯ. Практическая значимость результатов работы подтверждена результатами ее промышленных испытаний в условиях АОЗТ «Комбинат промышленных и бытовых услуг №1» г. Москвы (торговая марка «Кристи»).

Основные результаты исследований докладывались, обсуждались и получили положительную оценку на заседании Научного совета по государственной научно-технической программе «Одежда» (Москва, 1996), а также на заседаниях кафедры «Технология швейного производства» МГАЛП (Москва, 1993 – 1997).

ПУБЛИКАЦИИ. Основные положения проведенных исследований опубликованы в двух печатных работах.