УДК 004.652.4

РЕАЛИЗАЦИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОГО МЕТОДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

Розанова Е.А., Клочко И.Л.

ФГОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: elena.legenzova@vvsu.ru

Условия современного производства требуют оперативных и доступных способов разработки новых конструктивных решений, поэтому исследования для поиска нетрудоемких методов проектирования одежды ввляются актуальными. Целью данной работы является разработка конструкторской базы данных для построения базовых и исходных модельных конструкций женской плечевой одежды с использованием блочно-модульного метода. При модульном проектировании одежды в качестве структурной элементарной и формообразующей части конструкции принят конструктивный модуль – часть типовой конструкции, обладающая определенной функциональной и информативной независимостью и унифицированная по принципу построения. Макроалгоритм построения конструкции представлен в виде отдельных алгоритмов описания конструктивных модулей, выделенных внутри блок-секций, связанных между гибкой связью. В результате создана программа построения базовых и исходных модельных конструкций в диалоговом режиме с использованием графического и справочного интерфейса, которые позволяют выбрать оптимальное проектное решение из нескольких альтернативных значений модулей. Особенностью базы данных является наличие каталога с математическим описанием вариантов построения вертикальных формообразующих срезов для различной степени прилегания изделия. Высокая скорость построения конструкций, удобство интерфейса, комфортность интерактивного общения позволяют применять данную проектирующую систему на малых предприятиях и в моделирующих организациях, а также для индивидуального домашнего пользования.

Ключевые слова: база данных, конструктивный модуль, система автоматизированного проектирования, алгоритм, блок-секция, формообразующий срез, сплайн-функция, базовая конструкция, исходная модельная конструкция

REALIZATION OF MODULAR METHOD IN DEVELOPMENT OF DESIGN DATABASE Rozanova E.A., Klochko I.L.

Vladivostok State University of Economy and Service, Vladivostok, e-mail: elena.legenzova@vvsu.ru

Analysis of the existing systems of designing clothes showed that their use significantly reduces laboriousness building constructions, however, a significant portion of the overhead associated with program development and writing algorithm. In the practice of designing clothes (in small production, teaching, individual production) is often necessary to use expressways and the methods available for the development of baseline or baseline model structures, hence the relevance of research for finding the minimum labour-intensive methods of their development. The aim of the research is to improve the process of computer-aided design of clothes. Meet the challenge of rapid building of new constructions enables modular design. In line with the intended purpose designed program to shape the integrated design of a database to build a base and source of model structures using a modular method, which eliminates the need for step-by-step calculation of constructive points and line segments that greatly simplifies the process. As a constructive module adopted part type design has a specific functional and informative independence and unified on principle (for example, a shoulder cut, cut armholes). Makroalgoritm building design submitted as separate algorithms describe constructive modules allocated within a block-sections, connected by a flexible coupling. The design process is interactive, using graphic and background interface that significantly reduces the time choice design solution. Feature of the database is a directory with a mathematical description of variants of construction of vertical forming slicers to varying degrees of seal products. High speed building designs, ease of interface, interactive communication allows the use of the proektirujushhuju system on small businesses and organizations, as well as modeling for individual home use. Feature of the database is a directory with a mathematical description of variants of construction of vertical forming slicers to varying degrees of seal products.

Keywords: database, constructive module, computer-aided design, algorithm, block-section, mass cut, spline function, basic design, initial model construction

Современный этап развития производства на предприятиях швейной промышленности определяется большой заинтересованностью в эффективном использовании достижений науки и техники, освоении нового рыночного сегмента по внедрению информационных технологий, соответствующих техническому и производственному потенциалу предприятий.

В большинстве исследований по созданию систем автоматизированного про-

ектирования одежды (САПРО) основное внимание уделяется проработке структурного звена САПРО — подсистеме конструирования лекал, основное назначение которой — проектирование базовых и исходных модельных конструкций. [3]. На сегодняшний день существует достаточно много автоматизированных систем проектирования одежды: GRAFIS, Julivi, Fan Real, Cameo, Леко и т.п. Основные функции у них во многом схожи, различаются внешний вид,

дополнительные опции и стоимость. Цена, как правило, зависит от набора блоков или дополнительных модулей, а также может меняться с появлением обновлений [1]. Приведенные системы позволяют значительно сократить трудоемкость построения конструкций, однако значительная часть временных затрат связана с освоением программы и написанием алгоритма [5]. В практике проектирования одежды (в условиях малого производства, в учебном процессе, в индивидуальном производстве) часто возникает необходимость использования оперативных и доступных способов разработки базовых (БК) или исходных модельных конструкций (ИМК), что обуславливает актуальность исследований по поиску минимально трудоемких методов разработки конструкций. Анализ существующих конструкторских баз данных (БД) показал, что решить задачу оперативного построения новых конструкций позволяет модульное проектирование [3].

Цель исследования

Целью данной работы является разработка автоматизированного способа построения конструктивных основ на основе использования блочно-модульного метода.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является процесс выбора конструктивно-технического решения изделия. При выполнении работы были использованы методы математического моделирования, теории алгоритмизации и объектно-ориентированного программирования, теория поискового конструирования, эвристический подход к моделированию трудноформализуемых процессов.

Результаты исследования и их обсуждение

На базе кафедры дизайна и технологий Владивостокского государственного университета экономики и сервиса разработана программа по формированию интегрированной конструкторской базы данных «Милена» для построения базовых (БК) и исходных модельных конструкций (ИМК) с использованием блочно-модульного метода, который исключает необходимость поэтапного расчета конструктивных точек и отрезков, что значительно упрощает процесс (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620295).

Для формирования интегрированной конструкторской базы данных были решены следующие основные проектные задачи:

- определение структурной единицы, обладающей информационной независимостью;
- определение вариабельности решения блок-секций;

- способ представления информации о конструктивных модулях, не имеющих известных формализованных описаний;
- создание информационной базы для формирования конструктивно-технического решения БК и ИМК;
- поиск программно-технического обеспечения для функционирования интегрированной конструкторской базы данных.

В качестве структурной элементарной и формообразующей единицы конструкции принята блок-секция - часть типовой конструкции, обладающая определенной функциональной и информативной независимостью и унифицированная по принципу построения. Вследствие того, что процесс принятия решения в проектировании одежды возможен только в интерактивном режиме и имеет множество альтернатив, не всегда известных, целесообразно на первом этапе ограничиться вариантами построения функциональных элементов [6]. Функциональные элементы представляют собой конечное множество деталей конструкции (одинаковые функциональные описания) и варианты их построения (альтернативные функциональные описания), т.е. модули, а также способы построения вариантов (алгоритмы описания модулей).

Определив варианты конструктивно-технического решения БК и ИМК, можно составить концептуальную структурную схему для выбора способа построения ИМК (рис. 1).

Макроалгоритм построения конструкции в этом случае будет представлен в виде отдельных алгоритмов описания конструктивных модулей (например, плечевой срез, срез проймы), выделенных внутри блоксекций, связанных между собой гибкой связью. Для организации данных в БД выбран реляционный подход, который основан на матричной системе и обеспечивает альтернативный выбор проектных решений [2].

При решении графических задач в области автоматизированного проектирования одежды необходимо определить способ представления графических объектов и создать комплекс алгоритмов обработки геометрической информации. Большая часть линий внешнего контура блок-секции задается прямыми, построение которых возможно при определении координат начальной и конечной точек. Внешние контуры конструкции включают также и криволинейные срезы (горловина переда и спинки, проймы переда и спинки), внутренние контуры - вертикальные формообразующие срезы (боковые срезы, вытачки, рельефы, срезы бочков). Для создания автоматизированной БД необходимо рассмотреть способы математического описания криволинейных срезов проймы и вертикальных формообразующих срезов, которые являются трудноформализуемыми, так как их невозможно описать с помощью известных графических примитивов (дуга, прямая). Данная задача является интерполяционной.

Как известно, самым эффективным и универсальным методом решения подоб-

ных задач являются сплайн-функции [4]. Для описания верхних участков проймы и вертикальных формообразующих срезов применен эрмитов кубический сплайн, нижние участки проймы и срезы горловины описываются традиционно с помощью фрагментов окружности.

Блок-секции Конструктивные модули

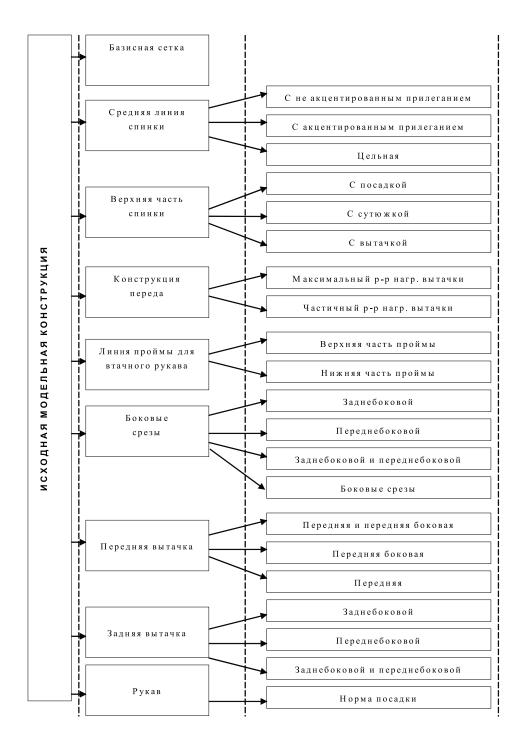


Рис. 1. Концептуальная схема выделения конструктивных модулей и модульных блок-секций

Информационной базой для разработки базовых и исходных модельных конструкций послужил анализ графических изображений различных конструктивных форм за период более 60 лет. В процессе изучения и анализа ведущих силуэтных форм в женской одежде была выполнена репрезентативная выборка линий пройм, что позволило сформировать таблицы качественных и количественных характеристик для описания криволинейных срезов проймы и вертикальных формообразующих срезов, которые взяты за основу для математического описания и для последующего задания отдельно взятой кривой в интегрированной конструкторской подсистеме в виде базы данных. Анализ графических изображений позволил также систематизировать параметры для задания криволинейных срезов проймы и вертикальных формообразующих срезов в зависимости от формы верхних участков переда и спинки и степени прилегания по основным конструктивным уровням и установить величину силуэтных прибавок в зависимости от степени прилегания (эта зависимость отражена на рис. 2). Полученные результаты являются основой для создания информационного обеспечения проектируемой БД.

В качестве целевой платформы разработки интегрированной конструкторской базы данных выбран графический пакет прикладных программ Autodesk AutoCad. В качестве хранилища данных выбрана реляционная модель базы данных Microsoft Access (MSA), которая входит в поставку программного пакета Microsoft Office, получившего широкое распространение как у нас в стране, так и за рубежом.

Успешное функционирование интегрированной конструкторской базы данных предусматривает:

- удобный интерфейс для работы пользователя;
- возможность поэтапного построения чертежей конструкций и их редактирование, как в процессе построения, так и по его завершению;
- возможность вывода на печать в натуральном виде;
- защита алгоритмов от несанкционированного доступа и разрушения.

Особенности функционирования БД «Милена»:

1. Наличие справочного поля по выбору проектного решения конструктивного модуля в зависимости от объемно-пространственной формы изделия. Выбор конструктивно-технического решения изделия предполагает решение ряда альтернативных задач. Несмотря на то, что создание объемно-силуэтной формы – процесс творческий, существует ряд ограничений, в рамках которых осуществляется выбор проектного решения Альтернативные значения модулей получены по результатам анализа различных конструктивных форм. На рис. 2 представлен вариант диалогового окна БД.

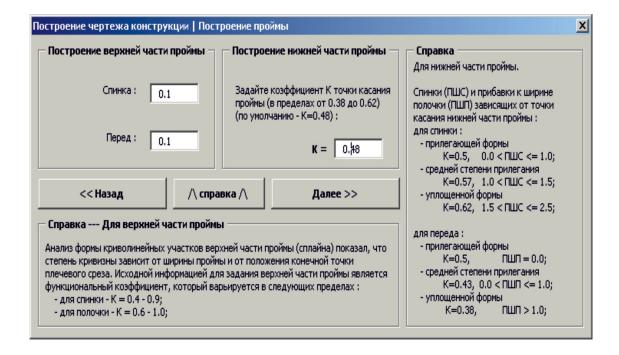


Рис. 2. Диалоговое окно выбора конфигурации и построения модуля линии проймы

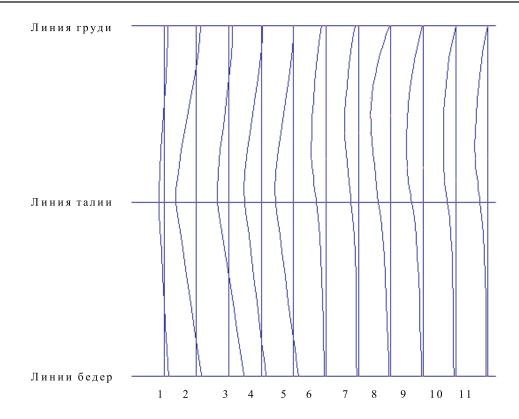


Рис. 3. Репрезентативный ряд вертикальных конструктивных членений

Построение линии проймы выполняется путем задания в соответствующем поле диалогового окна числового значения коэффициента выпуклости сплайна, которое вводится с клавиатуры. Сборка из конструктивных модулей обеспечивает получение достаточно большого числа вариантов целого. По сравнению с традиционным процессом «ручного» проектирования это дает конструктору возможность перебрать большое количество вариантов внешнего вида конструктивного решения проектируемой модели, до тех пор, пока не будет достигнут результат близкий к желаемому. Это обеспечивается рядом функций, вызываемых из меню, далее выбор элементов конструкции осуществляется посредством ряда вложенных диалоговых окон.

2. Наличие базы репрезентативных вертикальных формообразующих срезов. Для формализованного описания криволинейных срезов использован экспериментальный метод оценки на основе количественной и качественной характеристики, в которой каждому термину соответствует определенная степень кривизны. На рис. 3 представлен фрагмент вертикальных конструктивных членений.

Данные кривые были получены и состыкованы с использованием эрмитова кубического сплайна. Наличие такой базы позволяет значительно сократить трудоемкий процесс выбора и построения средств формообразования. Формирование алгоритма построения БК на каждую модель разработано на основе данных технического описания и анкет тестирования базовых конструкций. Исходные модельные конструкции разработаны на основе полученных ранее базовых конструкций с последующим выбором способа членения и вариантов оформления вертикальных формообразующих срезов в соответствии с техническим описанием ИМК.

Заключение

Использование предложенной системы проектирования базовых и исходных модельных конструкций для разработки женской плечевой одежды показало высокую эффективность при выборе проектного решения. Преимущество использования конструкторской базы данных «Милена» обусловлено следующими критериями: значительное сокращение времени на разработку конструкций (до 5 минут); четкая формулировка исходной информации на проектирование, что

обеспечивает объективность выбора конструктивных параметров; возможность получения конструктивных основ различных объемно-силуэтных форм; высокое качество получения проектно-конструкторской документации; удобный интерфейс; комфортность интерактивного общения за счет использования справочной системы и наличия базы вертикальных формообразующих срезов, совместимость с другими подсистемами САПРО (разработка эскиза, техническое моделирование, градация, разработка лекал). Теоретические и практические результаты исследований используются в учебном процессе ВГУЭС при выполнении лабораторных работ, в рамках курсового и дипломного проектирования, в научно-исследовательской работе студентов. Разработанная конструкторская база данных может применяться самостоятельно или быть интегрирована с действующими системами автоматизированного проектирования одежды на предприятиях и в моделирующих организациях, а также для индивидуального домашнего пользования.

Список литературы

- 1. 8 программ для конструирования и моделирования одежды [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.be-in.ru/ideas/37129-vosem-programm-dlya-konstruirovaniya-i-modelirovaniya-odezhdy/, (дата обращения: 01.04.2017).
- 2. Кириллов В.В. Введение в реляционные базы данных [Текст] / В.В. Кириллов, Г.Ю. Громов. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 464 с.
- 3. Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР одежды): Учебное пособие / Г.И.Сурикова, О.В.Сурикова, В.Е.Кузьмичев и др. М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015-336 с.
- 4. Сплайн-функции и их приложения [Текст]: Сб.науч. тр. / РАН, СО, Ин-т математики им. С.Л. Соболева; ред. Ю.С. Завьялов, ред. В.Л. Мирошниченко. Новосибирск: ИМ СО РАН, 1997. 228 с.
- 5. Сравнительный анализ принципов разработки модельных конструкций в различных САПР одежды [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-printsipov-razrabotki-modelnyh-konstruktsiy-v-razlichnyh-sapr-odezhdy, (дата обращения: 01 04 2017)
- 6. Шершнева Л.П. Конструирование одежды (теория и практика) [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / Л.П. Шершнева, Л.В. Ларькина. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. 288 с. (Высшее образование).