

УДК 687.016

**СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ
МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ***

**STRUCTURAL APPROACH TO MODELLING
MULTI-COMPONENT SYSTEMS OF FABRIC
FOR PRODUCTS OF CLOTHING INDUSTRY**

М.А. ЧИЖИК, М.Н. РАССКАЗОВА, В.И. СТАРИКОВ
M.A. CHIZHIK, M.N. RASSKAZOVA, V.I. STARIKOV

**(Омский государственный институт сервиса)
(Omsk State Service Institute)**

E-mail: margarita-chizhik@rambler.ru, marinarasskazova@yandex.ru, vicstar@yandex.ru

Разработана структурная схема проектирования многокомпонентных систем материалов для швейных изделий. На основании анализа процесса с

* Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания № 2014/319 по проекту № 258 "Разработка механизмов оптимизации использования многокомпонентных систем материалов на предприятиях легкой промышленности".

использованием методологии IDEF выявлены основные функциональные подсистемы проектирования, обеспечивающие решение задач моделирования многокомпонентных систем материалов. Установлены информационные потоки между подсистемами, выполняющими отдельные проектные операции.

A structural scheme of designing multi-component systems of fabric for clothing was developed. By analyzing the process with the help of IDEF method we revealed the main functional subsystems of design, which help solve the tasks of modelling multi-component systems of fabric. Data flows among the subsystems, which execute separate design functions, were identified.

Ключевые слова: структурный подход, методологии IDEF0 и IDEF3, многокомпонентные системы материалов, функциональная модель, швейные изделия.

Keywords: structural approach, IDEF0 and IDEF3 methods, multi-component systems of fabric, functional model, clothing.

В производстве швейных изделий возникают многочисленные задачи, обусловленные необходимостью применения многослойных и многокомпонентных систем материалов. Под многокомпонентной системой материалов (МСМ) в работе понимается пакет различных по виду, составу и структуре материалов, соединенных между собой различными способами [1].

Процесс моделирования МСМ в значительной степени определяет качество, конкурентоспособность готовой продукции, надежность и эффективность. Конечной его целью является получение изделий с заданными показателями свойств, которые должны соответствовать условиям эксплуатации и назначения при соблюдении требований экономической эффективности, целесообразности и рациональности использования материалов. При проектировании швейных изделий этапы моделирования представляют наибольшую сложность и требуют первоочередного внимания, так как являются трудоемкими, выполняются вручную, на основе личного опыта, интуиции проектировщика, полученные результаты необходимо проверять в макетах или образцах, что значительно увеличивает материальные и временные затраты на проектирование.

Большой вклад в решение задач данного направления вносят научные исследования и разработки ученых ведущих российских ву-

зов (МГУДТ, ТИ ИВГПУ, СПГУТД, ЮРГУЭС) и научно-исследовательских институтов (ЦНИИШП и др.) [1...6]. Анализ их публикаций показывает, что результаты исследований решают конкретные задачи моделирования, тогда как эффективность решения проблемы в целом может быть обеспечена только путем всестороннего и целостного рассмотрения объекта с применением методов анализа и проектирования, основанных на структурном подходе.

Процесс проектирования МСМ относится к классу сложных, поэтому с целью систематизации информации, отображения сложной иерархической структуры и функций системы, а также потоков информации и материальных объектов, связывающих эти функции, авторами настоящей работы выполнен его анализ с использованием методологий моделирования IDEF0 и IDEF3 [7], [8]. Методология IDEF0 успешно применяется в самых различных отраслях во всем мире и является эффективным средством анализа, проектирования и представления различных процессов. IDEF3 – методология моделирования потоков работ является более детальной по отношению к IDEF0. Она позволяет рассмотреть конкретный процесс с учетом последовательности выполняемых операций. Визуализация функциональной модели системы осуществлялась с использованием программ-

ного продукта AllFusion Process Modeler и представлена набором графических диаграмм, включающих блоки в виде функций моделируемого объекта и связей между ними.

На рис.1 представлена модель процесса проектирования MCM, включающая следующие взаимосвязанные подпроцессы (подсистемы): проведение предпроектных исследований, моделирование MCM, проектирование изделий из MCM.

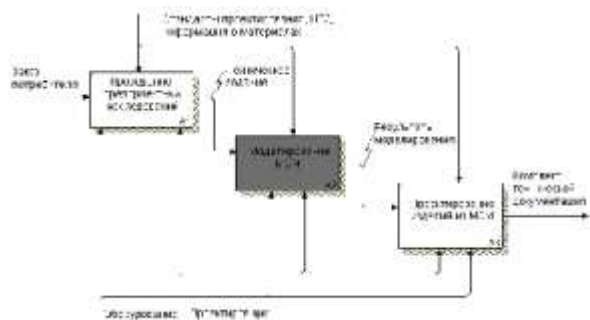


Рис. 1

Входной информацией для блока "Проведение предпроектных исследований" яв-

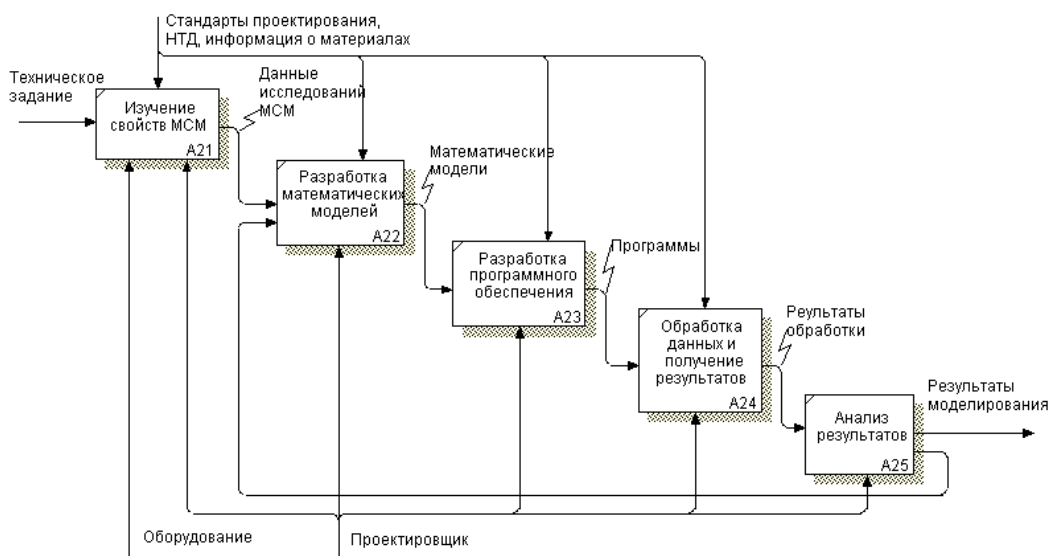


Рис. 2

В данном блоке проводятся работы по изучению свойств MCM, построению математических моделей и созданию программного обеспечения для обработки данных и получения результатов моделирования.

ляется заказ потребителя, а выходной (результат) – техническое задание, которое в свою очередь является входом для блока "Моделирование MCM". Результаты моделирования передаются на блок "Проектирование изделий из MCM". Выходные стрелки диаграммы характеризуют продукт, который получается в результате деятельности системы. В данном случае выходом процесса проектирования MCM является комплект технологической документации. Для систематизации взаимодействия всех подсистем внутри процесса проведена дальнейшая декомпозиция.

Выделение блока по моделированию MCM объясняется необходимостью проведения комплекса теоретических и экспериментальных исследований с целью получения оптимальных результатов, выявления принципов и определения путей создания швейных изделий с заданными показателями свойств. Дочерняя диаграмма процесса моделирования, полученная при помощи декомпозиции родительской диаграммы, изображена на рис. 2.

Изучение свойств MCM обусловлено их приоритетным положением в системе моделирования. Кроме того, информация о свойствах материалов и систем, созданных при их сочетании, лежит в основе проведения работ на всех этапах проектирования.

Поиск оптимальных решений МСМ для одежды предусматривает наличие математических моделей и алгоритмов решения задач на ЭВМ. На рис. 4 представлена диаграмма декомпозиции блока "Разработка математических моделей".

Математические модели МСМ, в зависимости от влияния фактора случайности, могут относиться к классу стохастических или детерминированных моделей. Для каждого из этих типов существуют собственные математические методы и алгоритмы исследования. При создании стохастических моделей используют методы статистической обработки данных, методы планирования эксперимента, регрессионного анализа, которые требуют проверки адекватности полученной модели, возможного уточнения моделей, проведения нескольких итераций в процессе моделирования. Построение математической модели в детерминированном случае требует особого внимания на первоначальном этапе при определении исходных данных, задании входных параметров, связей между переменными, выборе метода моделирования.

По целям моделирования оптимизационные задачи делятся на однокритериальные (с одной целевой функцией) и многокритериальные (оптимизация проводится по нескольким критериям). Для нахождения оптимального решения однокритериальных задач успешно используются методы линейного программирования. В случае же, когда требуется установление взаимосвязи большого числа факторов одновременно с несколькими критериями оптимизации при условии возможного изменения нескольких входных параметров, задача моделирования усложняется увеличением размерности пространства. Эта задача может быть решена методами геометрического проектирования, конечно, здесь требуется использование либо известных математических пакетов, либо специально разработанных программных продуктов. Поэтому для автоматизации моделирования МСМ возникла необходимость введения нового блока по созданию программного обеспечения. Данный блок будет включать комплекс методик, алгоритмов и

программ для реализации и внедрения полученных теоретических результатов в условиях современного производства.

Функции двух последних блоков подсистемы моделирования МСМ ориентированы на обработку данных, получение результатов и их анализ. Процесс моделирования можно считать итеративным, поэтому в случае неудовлетворительных результатов имеется возможность вернуться к одному из предыдущих блоков, где информация уточняется до тех пор, пока не будут получены ожидаемые результаты.

Таким образом, в результате построения функциональной модели системы проектирования МСМ с использованием методологий IDEF0 и IDEF3 были:

- выявлены основные функциональные подсистемы, обеспечивающие решение задач моделирования МСМ;
- установлены входные и выходные потоки, обеспечивающие взаимодействие подсистем моделирования;
- разработаны графические диаграммы процесса моделирования МСМ.

Рекомендации, сформулированные по итогам моделирования, должны обеспечивать возможность создания конкурентоспособных изделий, соответствующих по своему техническому уровню и качеству лучшим отечественным и зарубежным образцам, а также требованиям новых технологий.

ВЫВОДЫ

1. Разработана структурная модель процесса проектирования МСМ, которая позволяет наглядно и четко отобразить последовательность действий по выполнению проектных работ, получить на каждом этапе определенный объем исходных данных для осуществления дальнейших действий при принятии решений.

2. Данная модель является базой для технологического обеспечения процессов проектирования и создания МСМ для изделий с новыми потребительскими свойствами.

3. Реализация основных функциональных блоков при моделировании позволяет

принимать оптимальные решения, обеспечивающие максимальную степень достижения поставленных целей проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмичев, В.Е., Ефимова О.Г. Свойства текстильных материалов, влияющих на технологию изготовления швейных изделий. – Иваново : ИвТИ, 1992.

2. Бузов Б.А. Разработка методов оценки качества материалов для изделий, используемых при пониженных температурах: Дис. ... докт. техн. наук. М., 1985.

3. Шаньгина В.Ф. Оценка качества соединения деталей одежды. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981.

4. Кокеткин П.П. Механические и физико-химические способы соединения деталей швейных

изделий. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.

5. Романов В.Е. Системный подход к проектированию специальной одежды. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.

6. Кузьмичев В.Е., Герасимова Н.А. Теория и практика процессов склеивания деталей одежды. – М.: Издательский центр "Академия", 2005.

7. РД IDEF0 – 2000. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. – М. : Изд-во стандартов, 2000.

8. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий. Поступила 05.06.14.