

УДК 677 075.001

КОНЦЕПЦИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ТРИКОТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бронз Г.А.

*Димитровградский институт технологии, управления и дизайна
Ульяновского государственного технического университета*

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>

С использованием логистического подхода к подготовительному и производственно-технологическому этапам жизненного цикла трикотажных изделий рассмотрено использование инструментов SADT-технологии для декомпозиции процессов и функций технологической подготовки производства трикотажных изделий или полотен, в том числе разработки процессов проектирования изделия и технологии вязания. С целью анализа материальных и информационных потоков и определения назначения и требований к программному обеспечению разработана функциональная модель подготовки трикотажного производства как сложной логистической системы. Для построения модели использована стандартная для моделирования бизнес-процессов организованных CALS-технологий методология IDEF0 и IDEF3 диаграмм.

Для повышения конкурентоспособности на рынке товаров народного потребления, среди которых, безусловно, достаточно важное место занимают, трикотажные изделия, отечественному производству необходимы гибкость и динамичность, сокращающие все временные фазы жизненного цикла (ЖЦ) изделия, в т.ч. опытно-конструкторские разработки и собственно производственный цикл. Повышению эффективности технологической подготовки трикотажного производства (ТПТП) способствует использование нового системного подхода с целью реинжиниринга её этапов, идентификации и моделирования основных функций и объектов проектировочных разработок. Таким целям, по нашему мнению, отвечает методология структурно-функционального моделирования на базе логистического подхода, направленная на анализ, оптимизацию и управление характерных для ТПТП материальных, информационных, финансовых и трудовых потоков.

Логистический подход к ТПТП в условиях массового и серийного производства на отечественных предприятиях особенно актуален в связи с необходимостью

разработки программно-компьютерного обеспечения CALS технологий (Computer-Aided Acquisition and Lifecycle Support - технологий непрерывной информационной поддержки), соответствующего функциям автоматизированных систем её реализации: планирования технологической подготовки - CAP (Computer-Aided Planing), управления качеством -CAQ (Computer-Aided Qwalitat), инженерной подготовки производства - CAE (Computer-Aided Engineering) и др. [1]. Названные системы широко используются ведущими зарубежными производителями для оснащения трикотажного оборудования, но являются узкоспециализированными и дорогостоящими.

Технология структурно-функционального моделирования SADT (Structured Analysos & Desogn Technoque) и её стандартный раздел (графическая нотация) описания бизнес-процессов организованных CALS-технологий, называемый IDEF0-диаграммами, является эффективным и достаточно распространенным методом формализованного описания сложных систем. Данная технология предполагает моделирование функций объекта пу-

тем создания описательной графической модели, представляющей собой структурированное изображение функций произ-

водственной системы или среды, информации и объектов, связывающих эти функции [2].



Рис. 1. Схема логистических активностей подготовки трикотажного производства в виде различных потоков

На начальном этапе формализованного описания представим, как изображено на рис. 1, этап ТПП ЖЦ трикотажных изделий в виде схемы логистических активностей с пересечением потоков данных и переработки ресурсов. Кортеж <I1, I2, I3> представляет собой входящие потоки (I), в том числе I1={i11, i12, ..., i1k} трудовые или кадровые потоки, I2={i21, i22, ..., i2n} - информационные и I3={i31, i32, ..., i3m} - материальные потоки. Выходной кортеж <O1, O2, O3, O4> характеризует различные результирующие потоки (O), в том числе O1={o11, o12, ..., o1k} - материальные потоки, O2={o21, o22, ..., o2n} - потоки до-

кументов и O3={o31, o32, ..., o3m} и O4={o41, o42, ..., o4m} - различные по характеру информационные потоки. Сверху схемы управляющие (C) потоки представлены тремя <C1, C3, C4> различными по характеру информационными потоками, а также двумя <C2, C5> потоками нормативно-регламентирующих документов. Снизу обозначен кортеж различных исполнительных или ресурсных потоков <M1, M2, M3, M4> соответствующего типа: материального, информационного, информационно-компьютерного и трудового. Аналогично можно схематизировать потоки других этапов ЖЦ.

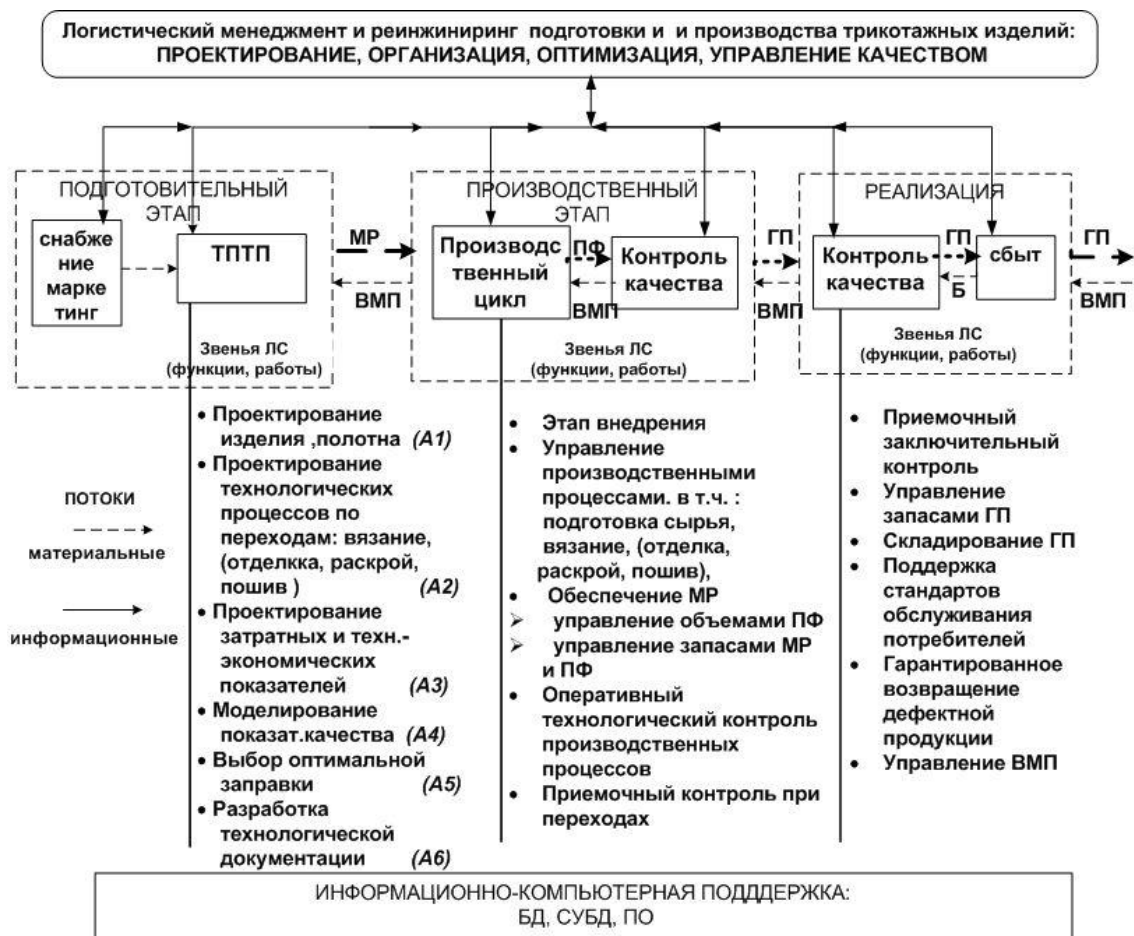


Рис. 2. Схема внутривыпускной логистической системы трикотажного производства

С позиций системного подхода нельзя рассматривать процесс проектирования производства (ТППП) в отрыве от других, тесно связанных с ним производственно-технологических процессов и процессов управления качеством производимой продукции, которые составляют основное содержание внутривыпускной логистической системы (ЛС) трикотажного производства и являются её звеньями (рис. 2). Данная схема с обратной связью наглядно обозначает объекты управления - информационные и различные материальные потоки: полуфабрикаты (ПФ), незавершенное производство (НП), готовая продукция (ГП), нерентабельные возвратные материальные потоки (ВМП) и бракованную продукцию (Б), их направленность и взаимосвязь.

Выявленные и обозначенные на рис. 2 звенья ЛС представляют функции объек-

тов в верхних иерархических уровнях при декомпозиции системы. Так на данной схеме весь этап ТППП обозначен А0, а составляющие его функции на следующем этапе декомпозиции представлены кортежем <A1, A2, A3, A4, A5>. В дополнение к традиционным этапам (A1, A2, A3), ТППП содержит процедуры выбора оптимальной заправки A4 и моделирования качества проектируемого изделия A5, что обусловлено требованиями выпуска продукции гарантированного качества и эксплуатационных свойств.

Далее можно переходить собственно к построению функциональной модели процесса ТППП. Заметим, что методология структурно-функционального моделирования принципиально применима к любому способу изготовления трикотажа и типу вязального оборудования, но в рамках данной работы рассмотрим функциональ-

ную модель процесса проектирования полотен или цельновязанных изделий для кругловязальных машин и автоматов, т.к. результатом начального художественно-колористического проектирования является схема изделия с указанием размеров, структуры переплетения и узора на каждом из его участков, а для полотен - только структура переплетения и узора. Из технологии трикотажа известно содержание этапов проектирования изделий и полотен с позиций реализации САПР трикотажа, они сформулированы основоположником этого научного направления проф. Кудрявиным Л.А. [3]. Наша доработка в этом вопросе заключается в большей детализации процесса проектирования изделия (полотна), увязке материальных и информационных потоков, а также в реализации информационной парадигмы логистических систем с точки зрения определения назначения и состава информационно-компьютерного обеспечения ТПП.

В работе автора [4] описана разработка функциональной модели ТПП для уровня А0 в виде IDEFO - диаграммы, управляющей материальными и информационными потоками и предназначенной для уточнения и структурирования последовательности выполнения основных функций процесса проектирования трикотажных изделий, выявления взаимосвязей между потоками данных по проектируемому изделию, используемому сырью и

оборудованию, фиксации информационных потоков, необходимых для осуществления и нормального протекания данного процесса.

Для дальнейшего описания выявленных информационных потоков используются так называемые IDEF3 диаграммы, уточняющие взаимоотношений между процессами обработки информации и объектов, последовательности работ (workflow). На рис. 3 изображена IDEF3-диаграмма потоков данных на этапе подготовки трикотажного производства, позволяющая детализировать связь между исходной или нормативной информацией и разрабатываемой технологической документацией с целью уточнения состава и назначения информационно-компьютерного обеспечения ТПП: исходных данных для методологий имитационного моделирования, проектирования баз данных и разработки структурного или объектно-ориентированного программного обеспечения. Окончательную увязку потоков исходных данных по сырью, оборудованию, изделиям (полотнам), объектам проектирования (эскиз изделия, патрон узора, матрица структуры, параметры сырья и оборудования, проектируемой структуры трикотажа) с необходимым информационно-программным обеспечением осуществляем построением функциональной модели путем декомпозиции каждого из этапов <A1, A2, A3, A4, A5>.

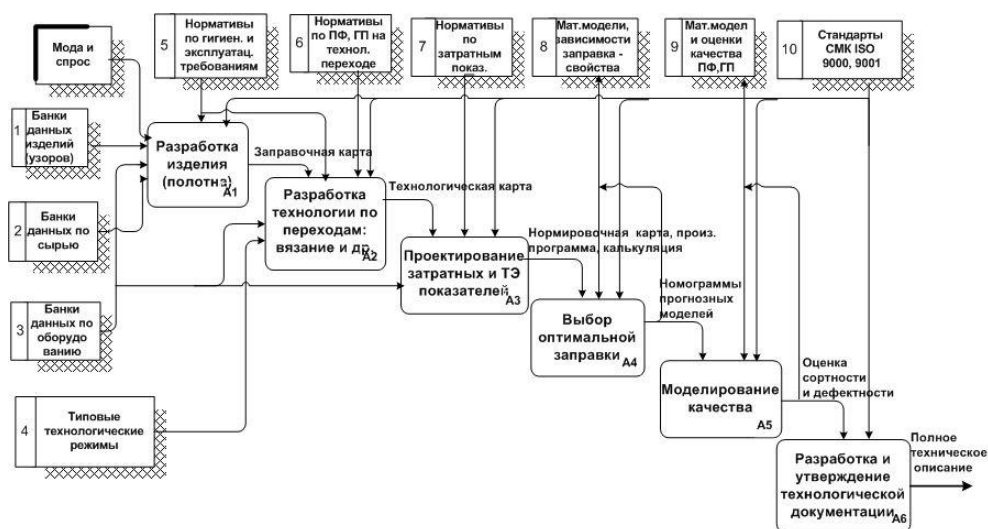


Рис. 3. IDEF3 диаграмма потоков данных технологической подготовки трикотажного производства А0

На рис. 4 в качестве примера представлена в виде IDEF0 – диаграммы функциональная модель этапа А1 – разработка изделия (полотна). Ориентацию (контекст) модели осуществляем от лица инженера-проектировщика (художника-дизайнера). Детализация процессов и потоков на данном этапе ТППП позволяет выявить необходимость разработки информационно-программного обеспечения

в виде баз данных видам полотнам и узорам, видам сырья, вязального оборудования, алгоритмов и программ для разработки заправочных карт с указанием узорного эффекта, эскиза узора (изделия), матрицы структуры и заправки, параметров переплетения, сырья и оборудования, а также для расчета параметров структуры полотен (изделий).

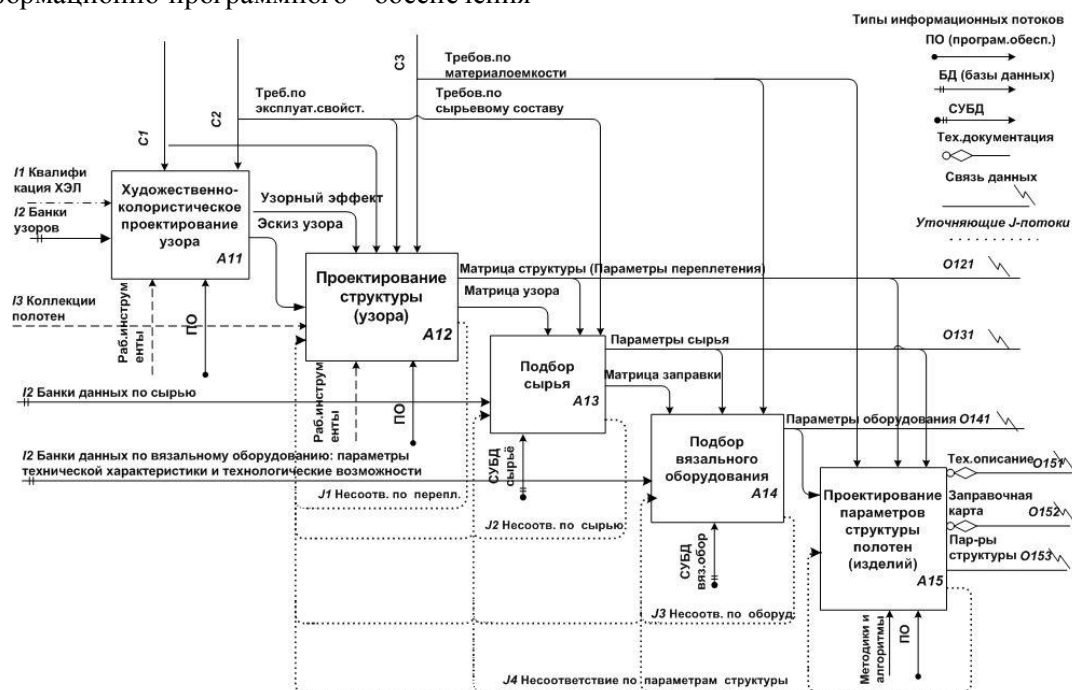


Рис. 4. IDEF0 - диаграмма подготовки трикотажного производства А1

Таким образом, сущность концепции структурно-функционального моделирования ТППП по технологии SADT – IDEF0 с позиций логистического подхода заключается в уточнении, формулировании и декомпозиции основных работ этого этапа ЖЦ трикотажных изделий с целью отражения основных системных характеристик: функционального содержания проектировочных работ, наименования и направления потоков данных, последовательности и содержания разрабатываемой технологической документации, назначения и содержания программно-компьютерного обеспечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе: Учебник. – М.: ИНФРА Серия «Высшее образование». – М.: , 2001 г. – 608с.
2. Дэвид А. Марка, Клемент Мак-Гоуэн. Методология структурного анализа и проектирования. Пер. с англ. Москва, 1993 г., 240 с. <http://vmk.ugatu.ac.ru/book/ross/index.html>.
3. Кудрявин Л.А. Автоматизированное проектирование основных параметров трикотажа. М.: Легпромбытиздат. Учебное пособие для студентов ВУЗов, 1992 г., 190с.
4. Бронз Г.А. Структурно-функциональное моделирование технологической подготовки трикотажного производства. // Вестник ДИТУД., 2007г. №1. с. 37–43.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**THE CONCEPT STRUCTURALLY - FUNCTIONAL MODELLING OF
TECHNOLOGICAL PREPARATION OF KNITTED MANUFACTURE**

Bronz G.A.

*The Dimitrovgrad institute of technology, management and design of the Ulyanovsk state
technical university*

With use the logistical approach to preparatory and industrial - technological stages of life cycle of knitted products use of tools of SADT-technology for decomposition of processes and functions technological preparation of manufacture of knitted products or seamless fabric, including development of processes of designing of a product and technology of knitting is considered. With the purpose of the analysis of material and information streams and definition of purpose and requirements to the software the functional model of preparation of knitted manufacture as complex logistical system is developed. For construction of model methodology IDEF0 and IDEF3 diagrams is used standard for modeling business - processes of the organized CALS-technologies.