

**ВЫДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ
ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
ПРОЦЕССОВ ТКАЦКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**SELECTION OF OBJECTIVE FUNCTIONS
FOR TECHNICAL CONTROL
OF WEAVING PRODUCTION PROCESSES**

Н.А. ГРУЗИНЦЕВА, Е.А. СКРЯБИНА, Н.Э. ЧИСТЯКОВА, Б.Н. ГУСЕВ
N.A. GRUZINTSEVA, E.A. SKRYABINA, N.E. CHISTYAKOVA, B.N. GUSEV

(Ивановская государственная текстильная академия)
(Ivanovo State Textile Academy)
E-mail: ttp@igta.ru

С использованием методологии функционального моделирования IDEF0 установлена управленческая технологическая связь между процессами ткацкого производства. На основании анализа функциональной модели процесса ткачества построена его параметрическая модель в форме матрицы размером $[A] = (\alpha_{ij})_{nk}$. Выделены и прописаны условия выполнения основных целевых функций операций технического контроля процессов ткацкого производства.

Using the method of IDEF0 function modeling a management and technological connection between weaving production processes has been established. On the bases of the analysis of a weaving process functional model a parametric model in the form of the matrix with the size $[A] = (\alpha_{ij})_{nk}$ has been built. The conditions of performing main objective functions have been determined and described.

Ключевые слова: ткацкое производство, функциональное моделирование, процессы, параметрическая модель, технический контроль.

Keywords: weaving production, function modeling, processes, a parametric model, technical control.

Современный уровень конкурентоспособности текстильного предприятия во многом определяется глубиной разработки и внедрения системы менеджмента качества (СМК). В Международном стандарте [1] одним из восьми принципов, необходимых при создании СМК предприятия, выделяют "процессный подход", где желаемый результат достигается быстрее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом. Основная задача, которая должна решаться на протяжении всего времени существования (функционирования) процесса, это обеспе-

чение контроля и нахождение оптимальных значений параметров данного процесса по критерию достижения его максимальной эффективности. Для установления определяющих параметров функционирования технологического процесса и построения функции оптимизации их значений на первом этапе необходимо выделить и описать процессы исследуемого производства на основе методологии функционального моделирования [2] и знания сущности процессов [3], а также сформулировать задачи с соответствующими

щими функциями при организации технического контроля.

В качестве объекта исследования выбрано ткацкое производство ОАО "Ткацко-отделочная фабрика "Авангард" (г. Юрьев-Польский, Владимирской области), производящее легкую хлопчатобумажную ткань (Шотландка арт. 787). Технологическая цепочка изготовления данного вида ткани осуществляется на следующем оборудовании: мотальная машина мягкой мотки ММ-150; красильный аппарат Хисака-200; ленточная сновальная машина VTA H 400 и ткацкий станок СТБ-4-330.

На основании [3] выделили основные технологические процессы от перемотки пряжи на мотальных машинах до получения ткани на ткацких станках и с учетом требований [2] составили контексную диаграмму, состоящую из материнской диаграммы, отражающей ассортиментную стратегию предприятия (A0), системы менеджмента качества (A1), ответственности руководства (A2), менеджмента ресурсов (A3) и процессов жизненного цикла продукции (A4).

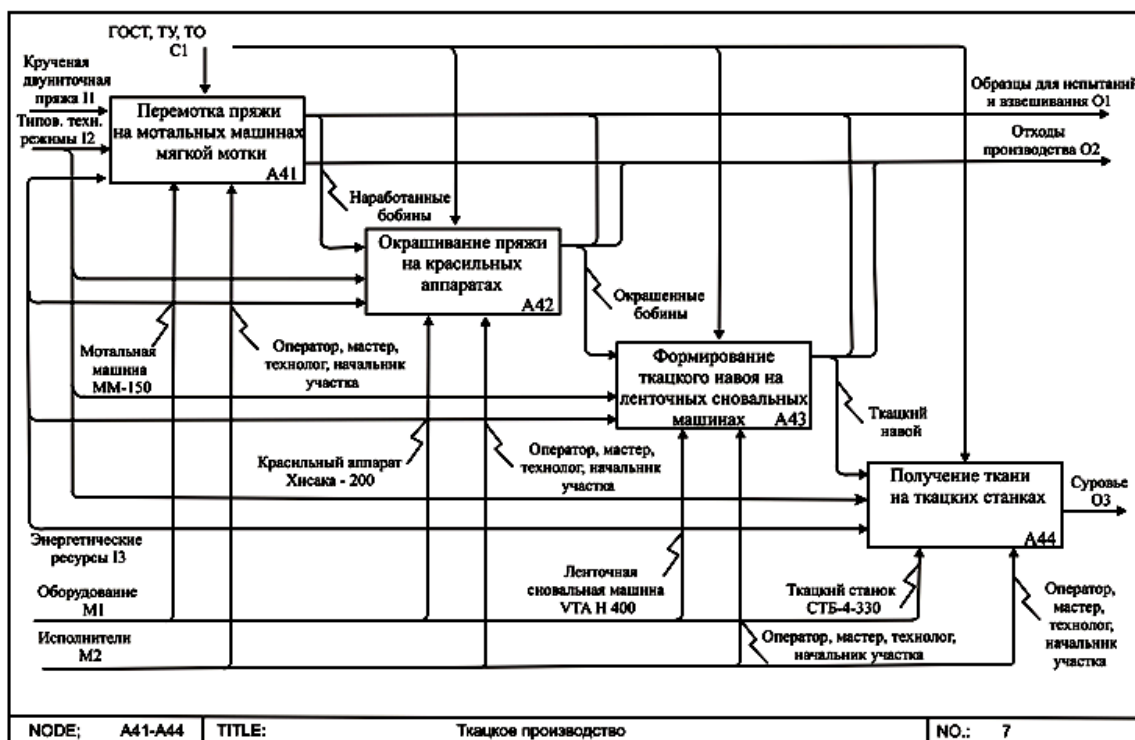


Рис. 1

В диаграмме A4 (рис. 1) входным потоком для технологической цепочки изготовления хлопчатобумажных тканей является двуниточная пряжа II, типовые технологические режимы I2 и энергетические ресурсы (электроэнергия) I3. Из крученой двуниточной пряжи набираются бобины, ткацкий навой и суровье. Отдельные образцы полуфабрикатов и изделий поступают в лабораторию, где они проходят испытания O1. Кроме этого на каждом этапе производства появляются отходы O2.

Каждый процесс производства тканых полотен обеспечен соответствующими механизмами и приборами M1.

Ответственность за выполнение технологических режимов оборудования несут руководители соответствующих участков, которые также контролируют деятельность по регистрации, идентификации результатов и прослеживаемости продуктов производства M2. Управляющим воздействием на данном уровне декомпозиции являются должностные инструкции C1

операторов оборудования всех технологических процессов, а также низшего управленческого состава (мастеров) и рабочих М2. Конечным производственным результатом рассматриваемой технологической цепочки является процесс ткачества, вырабатывающий суровье ОЗ.

Одним из необходимых элементов описания технологической цепочки изготовления хлопчатобумажных тканей являются четкие требования к параметрам входного сырьевого потока (крученая в два сложения пряжа), оборудования и окружающей среды. Данные требования детализируются на основании электронных ссылок или специального поля к соответствующим стрелкам. Одним из преимуществ является возможность оперативного внесения изменений в карту контроля и доведения этих изменений до непосредственных исполнителей.

Анализ заключительного процесса ткачества, приведенного на рис. 2, включает выделение основных элементов и границ процесса, его потоковые линии, информационные ресурсы и связи.

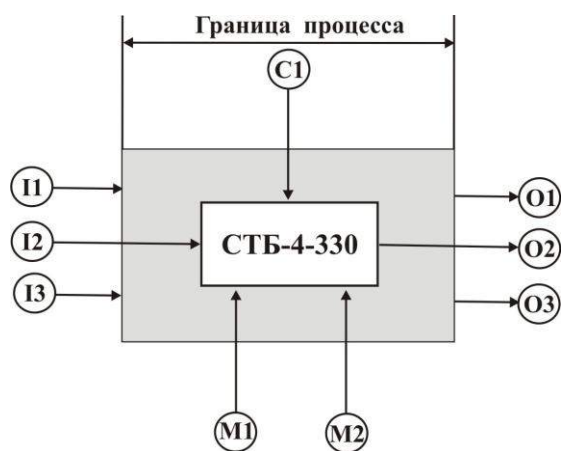


Рис. 2.

В частности, ресурс I2 дополнительно включает техническую документацию на обслуживание и техническое описание на ткань [4], которое содержит номинальные значения показателей качества, технический расчет заправочных параметров, результаты физико-математических испытаний. Кроме этого установлены параметры окружающей среды, включающие в себя

микроклимат, световую среду, уровни вибрации и звукового давления.

На основании анализа функциональной модели технологического процесса ткачества (рис. 2) в дальнейшем осуществляем переход к его параметрической модели в виде комплекса параметров, отражающих состояние входного: основа (X_o) и уток (X_y); выходного: ткань (X_T) сырьевого потока (X); параметров оборудования (Y); окружающей среды (Z) и информационного обеспечения (U) при условии: $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$, $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ и т.д.

Сформируем совокупность параметров процесса в матричной форме размером $[A] = (\alpha_{ij})_{nk}$, то есть в развернутом виде:

$$[A] = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nk} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

или в принятых по группам параметров обозначениях:

$$[A] = \begin{pmatrix} (X_o)_1 & (X_y)_1 & (X_T)_1 & Y_1 & Z_1 & U_1 \\ (X_o)_2 & (X_y)_2 & (X_T)_2 & Y_2 & Z_2 & U_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ (X_o)_n & (X_y)_n & (X_T)_n & Y_n & Z_n & U_n \end{pmatrix}. \quad (2)$$

Запись групп параметров по форме матрицы (2) позволяет выявить варианты взаимодействия как соответствующих групп, так и отдельных параметров этих групп. Например, запись в виде $[(X_o)_i, (X_y)_i] = \varphi(Z_i)$ устанавливает влияние влажности воздуха на уровень обрывности основных и уточных нитей.

Анализ групп параметров процесса ткачества в виде (2) с учетом его специфики (рис. 2) позволяет в итоге выделить основные целевые функции операций технического контроля, которые приведены в табл. 1.

Операция технического контроля	Целевая функция	Условия осуществления
Измерение параметров по группе: сырьевого потока (X) оборудования (Y) окружающей среды (Z) информационного обеспечения (U)	$X_i = N[X_i]$ $Y_i = N[Y_i]$ $Z_i = N[Z_i]$ $U_i = N[U_i]$	N – результат измерения; [X], [Y], [Z], [U] – единицы измерения параметров
Нахождение технологической эффективности процесса (ТЭ)	$TЭ = \sum_{i=1}^n (\Delta X_i / \ \Delta X_i\)^{\text{sign } b} \times \alpha_i$	$\Delta X_i = (X_T)_i - (X_O)_i,$ $\ \Delta X_i\ = \ (X_T)_i\ - \ (X_O)_i\ ,$ $\text{sign } b = \begin{cases} 0 & \text{при } \Delta X_i = \ \Delta X_i\ , \\ +1 & \text{при } \Delta X_i < \ \Delta X_i\ , \\ -1 & \text{при } \Delta X_i > \ \Delta X_i\ , \end{cases}$ $\alpha_i - \text{коэффициент весомости } i\text{-го показателя}$
Установление оптимальных значений параметров оборудования	$KПЭ = \varphi(Y_1, \dots, Y_i, \dots, Y_n) \Rightarrow \max$	при $Y_i = (Y_{\text{опт}})_i$ и $Z_i = \text{const}$
Оценка технического состояния оборудования	$\Delta Y_i = Y_i - (\bar{Y}_i) $	$\bar{Y}_i = \sum_{j=1}^m (Y_i)_j / m$ <p>Если $\Delta Y_i \leq \ \Delta Y_i\$, то узел работоспособен</p>

ВЫВОДЫ

1. Установлена управленческая технологическая связь между процессами ткацкого производства с применением методологии функционального моделирования [2].

2. Построена параметрическая модель процесса ткачества в форме матрицы размером $[A] = (\alpha_{ij})_{nk}$.

3. Сформулированы основные целевые функции операций технического контроля процессов ткацкого производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001–2008. Система менеджмента качества. Требования.

2. Р 50.1.028–2001. Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования.

3. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007.

4. ГОСТ 29298–2005. Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия.

Рекомендована кафедрой материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии. Поступила 27.01.12.