

МЕТОД ФОРМАЛИЗОВАННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТКАНИ ПО ЗАДАНЫМ ПАРАМЕТРАМ, ОСНОВАННЫЙ НА ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ ПАРАМЕТРОВ ТКАНЕЙ

И.В. ЗЕМЛЯКОВА, Г.Г. СОКОВА

(Костромской государственной технологической университет)
E-mail: info@kstu.edu.ru

Предложен метод формализованного представления процесса проектирования ткани, основанный на теоретико-множественных представлениях параметров тканей, позволяющий оперативно размещать заказ на предприятии.

The methods of the formalized representation of the fabrics design process, based on the set-theoretic presentations of the fabrics parameters is offered, that enables to place orders at an enterprise efficiently.

Ключевые слова: параметры ткани, множества, векторное представление, область компромиссов.

При исследовании сложных систем и процессов, к которым относится процесс проектирования ткани, необходимо представить их в виде, пригодном для принятия решений. Для этого нужна постепенная формализация представлений об исследуемом объекте. Нами предложено при создании теории проектирования ткани по заданным параметрам использовать дискретные методы формализованного представления, а именно методы, основанные на теоретико-множественных представлениях.

Известно, что при проектировании ткани по заданным параметрам в качестве исходных данных используют параметры, указанные, в том числе в стандартах РФ, среди которых выделим: вид и способ получения основной пряжи в ткани; вид и способ получения уточной пряжи в ткани; линейная плотность основной пряжи в ткани; линейная плотность уточной пряжи в ткани; число нитей основы на 10 см готовой ткани; число нитей утка на 10 см

готовой ткани; вид переплетения; ширина готовой ткани; поверхностная плотность ткани; стойкость ткани к разрыву; разрывная прочность полоски ткани в направлении основы; разрывная прочность полоски ткани в направлении утка. Из всех возможных значений перечисленных параметров, примененных для проектирования тканей, формируются множества $U_1, U_2, U_3, \dots, U_{12}$. Каждое из множеств $U_1, U_2, U_3, \dots, U_{12}$ состоит из всех возможных элементов, применяемых при проектировании ткани. Прямое (декартово) произведение $U_1 \times U_2 \times U_3 \times \dots \times U_{12}$ есть множество всех возможных векторов (кортежей) $(u_1, u_2, u_3, \dots, u_{12})$ таких, что $u_1 \in U_1, u_2 \in U_2, u_3 \in U_3, \dots, u_n \in U_n$. Таким образом, каждая из тканей получает векторное представление. Если известны мощности множеств $U_1, U_2, U_3, \dots, U_{12}$ (то есть число элементов в каждом множестве), то мощность прямого произведения равна:

$$|U_1 \times U_2 \times U_3 \times \dots \times U_{12}| = |U_1| \cdot |U_2| \cdot |U_3| \cdot \dots \cdot |U_{12}|.$$

Аналогичным образом, могут быть представлены ткани различных ассортиментных групп или ткани, вырабатываемые на конкретном предприятии.

Исходя из технических и технологических возможностей предприятия, формируются множества $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{12}$, каждое из которых состоит из допустимых для данного предприятия значений параметров. Прямое произведение $P_1 \times P_2 \times P_3 \times \dots \times P_{12}$ состоит из всех возможных векторов $p = (p_1, p_2, p_3, \dots, p_{12})$, где $p_i \in P_i$. Число этих векторов равно произведению мощностей множеств $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{12}$, а значит определяется ассортимент тканей данного предприятия. Таким образом, каждая из тканей, которая может быть выпущена на данном предприятии, получает векторное представление, а множество $P = \{p^{(i)} \mid p^{(i)} = (p^{(i)}_1, \dots, p^{(i)}_{12})\}$ является векторным представлением всего ассортимента

$$\text{пр}_{i_1, \dots, i_k} Z = \{ \text{пр}_{i_1, \dots, i_k} z; z \in Z \}.$$

Аналогичные операции проводятся над векторами $p \in P$ и получается множество

$$\text{пр}_{i_1, \dots, i_k} P = \{ \text{пр}_{i_1, \dots, i_k} p; p \in P \}.$$

Используя правило сравнения векторов по предпочтению, определяются наилучшие векторные оценки и соответствующие им образцы тканей, вырабатываемые на данном предприятии. Из множества P выбираются такие векторы p , у которых $p_1 = z_1$, формируется множество A_1 :

$$A_1 = \{ p \mid p_1 = z_1 \}, A_1 \in P.$$

Затем из множества P выбираются такие векторы p , у которых $p_2 = z_2$, и получается множество A_2 : $A_2 = \{ p \mid p_2 = z_2 \}$, и так далее для всех компонент векторов $A_{12} = \{ p \mid p_{12} = z_{12} \}$.

Если множество $\bigcap_{i=1}^{12} A_i$ является не пустым множеством, то заказ может быть выполнен на данном предприятии, поскольку элементы данного множества являются векторными представлениями тканей, пол-

та тканей, вырабатываемого конкретным предприятием.

Заказ поступает на данное предприятие, в котором заказчик указывает конкретные значения параметров пряжи и ткани, принадлежащие множествам $U_1, U_2, U_3, \dots, U_{12}$. Исходя из требований заказчика формируются множества $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_{12}$, каждое из которых состоит из требуемых заказчиком значений параметров, а множество $Z = \{z^{(i)} \mid z^{(i)} = (z^{(i)}_1, \dots, z^{(i)}_{12})\}$ состоит из элементов, являющихся векторными представлениями тканей, удовлетворяющих требованиям данного заказчика.

Если заказчика интересуют не все двенадцать параметров готовой ткани, а лишь некоторые из них, тогда определяется проекция множества Z на оси с номерами i_1, i_2, \dots, i_k , то есть множество проекций всех векторов $z \in Z$ на оси i_1, i_2, \dots, i_k :

проекций всех векторов $p \in P$ на оси с номерами i_1, i_2, \dots, i_k :

ностью удовлетворяющих требованиям заказчика. В случае, если множество $\bigcap_{i=1}^{12} A_i$ является пустым множеством, то переходим к созданию области компромиссов, состоящей из пересечений множеств A_i , где индекс i изменяется в зависимости от договоренности между заказчиком и производителем. Данная процедура может быть применена как для векторов, так и для их проекций, в случае если заказчика интересуют не все двенадцать параметров.

Процесс автоматизированного проектирования ткани по заданным параметрам, основанный на теоретико-множественных представлениях параметров тканей, показан в виде процессной модели IDEF3 (рис.1) [1].

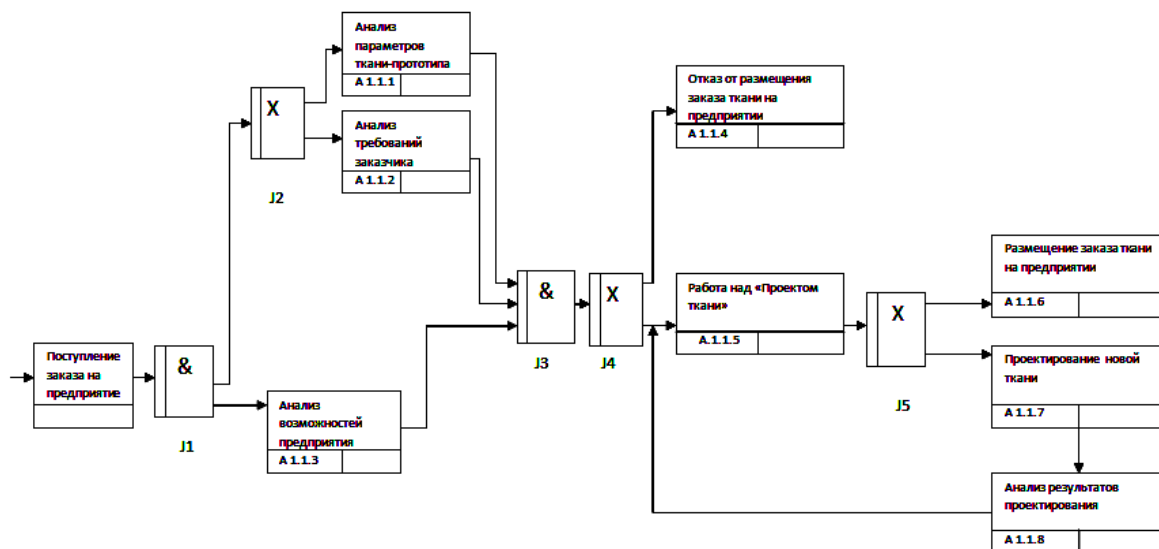


Рис. 1

Соединение J1 интерпретируется следующим образом: при поступлении заказа на предприятии одновременно инициируются процедуры анализа требований заказчика и возможностей предприятия. По завершению данных процедур (соединения J2, J3) принимается решение об отказе от размещения данного заказа на предприятии или дальнейшей работе над «Проектом ткани». Отказ от размещения заказа на предприятии может быть инициирован: если требования заказчика к параметрам ткани не могут быть выполнены данным производителем ткани ни при каких обстоятельствах или если предложения производителя не удовлетворяют заказчика. Соединение J4: предприятие уже вырабатывает ткань, удовлетворяющую заказчика – заказ размещается на предприятии или требуется "Проектирование новой ткани", учитывающей как требования заказчика, так и возможности предприятия. Результа-

ты проектирования анализируются, и принимается решение в соединении J4.

ВЫВОДЫ

Предложен метод формализованного представления процесса проектирования ткани, основанный на теоретико-множественных представлениях параметров тканей, позволяющий оперативно размещать заказ на предприятии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черемных С.В., Семенов О.И., Ручкин В.С. Моделирование и анализ систем. IDEF – технологии и практикум: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика. 2002.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 25.11.09.