

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна»

**ВЕСТНИК МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

В четырех частях

Часть 1

Естественные и технические науки

Санкт-Петербург 2011

УДК 009+67/68(063)

ББК 6/8+37.2я43

В38

В38 Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна: сб. науч. тр.: в 4 ч. Ч. 1: Естественные и технические науки / С.-Петербургск. гос. ун-т технологии и дизайна. – СПб.: СПГУТД, 2011. – 243 с.

ISBN 978-5-7937-0614-8

В сборнике (части 1) представлены последние результаты исследований молодых ученых в области химии, физики, информатики, экологии, технологии в текстильной легкой, полиграфической и др. отраслях промышленности.

УДК 009+67/68(063)

ББК 6/8+37.2я43

ISBN 978-5-7937-0614-8

© ГОУ ВПО «СПГУТД», 2011

I. Rivneak, D. Shreder, B. S. Terushkin

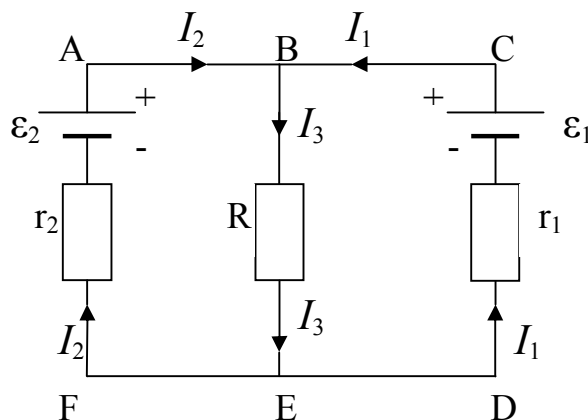
Я. Ривняк, Д. Шредер, Б. С. Тёрушкин

Санкт-петербургский государственный университет технологии и дизайна

Interdisciplinary connections. Matrix conditionality in mathematics, physics, economy using computer sciences

The work describes an example of interdisciplinary connection used in math, physics and informatics courses. The work develops ideas applied to illustrate matrix conditionality. Our work has been carried out to examine current strength considering permissible deviation from resistor nominal.

The analysis of the installation scheme, provided by our group included the following:



- Junction B
- Resistors
- current source
- set of CBEDC и ABEFA circuits

Standard signs are used to characterize all the elements:

- current strength ((I_1, I_2, I_3))
- internal resistance of current source (r_1, r_2)
- external resistance of current (R)

For further calculations all measurements will be denominated in the International System of Units (emf – Volts, current strength – Amperes, resistance, internal inclusively, - Ohms). For further investigation the given constant current circuit has to be calculated using the Kirchhoff rules. In such case the Kirchhoff equation of the Kirchhoff's laws for junction B and set of CBEDC и ABEFA circuits looks like this:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_1 + I_2 - I_3 = 0 \\ I_1 r_1 + I_3 R = \varepsilon_1 \\ I_2 r_2 + I_3 R = \varepsilon_2 \end{array} \right.$$

Numerical values: $r_1 = r_2 = 1$ Ohm, $\varepsilon_1 = 11$ B, $\varepsilon_2 = 8,9$ B, $R = 4,4$ Ohm. Following calculations have been done by means of program MathCAD 2001 professional. The result is $I_1 = 2.07$ A, $I_2 = -0.04$ A, $I_3 = 2.03$ A.

The change of resistor nominal from $R = 4,4$ Ohm to 4 Ohm (i. e. less than 10%) changes the result to $I_1 = 2.16$ A, $I_2 = 0.06$ A, $I_3 = 2.21$ A. The sign of the cur-

rent strength I_2 is changed to opposite. Thus, the change of one value in the chain within only the possible limits for a particular resistor alters the current direction in some sections to the opposite, which leads to replacement of the ε_2 charge for a discharge. The other changes are small.

To find out the reasons for these alterations it is necessary to examine the condition matrices for the I_1 , I_2 and I_3 currents, in other words we should find the condition number. It is necessary to explain the term a “condition number”. This value

$$\mu(\mathbf{A}) = \|\mathbf{A}^{-1}\| \|\mathbf{A}\|, \quad (1)$$

is called a condition number of matrix \mathbf{A} . The condition number determines the degree at which an input-data error can influence the solution of the equations. Obviously, in all cases we have the following result: $\mu \geq 1$.

The more is the condition number the worse is the system conditioned. it is said to be ill-conditioned.

But we should mention that in order to find conditional number we use:

- matrix determinant
- matrix norm, which can be calculated by means any of these

formulas:

$$\|\mathbf{A}\|_1 = \max_{1 \leq j \leq n} \left(\sum_{i=1}^n |a_{ij}| \right) \quad \|\mathbf{A}\|_2 = \sqrt{\lambda_{\max}(\mathbf{A}\mathbf{A}^T)} \quad \|\mathbf{A}\|_{\infty} = \max_i \sum_{j=1}^m |a_{ij}|$$

$$\|\mathbf{A}\|_e = \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m a_{ij}^2}$$

Hereby using the (1) and the formulas and with the program MathCAD 2001 professional, it is easy to find matrix condition numbers for all currents.

The final results (*table 1* and *table 2*) show that conditional number for second-current matrix is much more than others, which lead us to the following idea: only I_2 is said to be ill-conditioned, that is why we get significant changes (change of the current direction, change of the charge for the discharge) in physical interpretation of the results. The result doesn't depend on units using.

Table 1 – Condition numbers for all currents (different definitions of conditional number). SI inits.

Definition	Current		
	I_1	I_2	I_3
A_1	20,1	921	18,6
A_2	16,8	751	14,4
A_e	20,5	828	16,6
A_i	23,9	922	18,6

Table 2 – Condition numbers for all currents (different definitions of conditional number) using millivolts (e.m.f)

Definition	Current		
	I ₁	I ₂	I ₃
A ₁	2,2 * 10 ⁴	6,3 * 10 ⁵	1,7 * 10 ⁴
A ₂	1,5 * 10 ⁴	6,6 * 10 ⁵	1,4 * 10 ⁴
A _e	1,6 * 10 ⁴	6,2 * 10 ⁵	1,6 * 10 ⁴
A _i	1,8 * 10 ⁴	6,3 * 10 ⁵	1,7 * 10 ⁴

Economical interpretation

And now we would like to present you another application of matrix conditionality in economical sphere. Our task was define as following: to exchange dollars and euro for rubles in different money exchange points under various circumstances(different exchange rates)/ After all, we got a system of equations:

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \end{cases}$$

The system of equations with numerical coefficients:

$$\begin{cases} 5,0x + 4,0y = 11 \\ 4,0x + 5,0y = 8,9 \end{cases}$$

The system of equations after a small change of one of the coefficients (due to a slight change in the dollar exchange rate):

$$\begin{cases} 5,0x + 4,0y = 11 \\ 4,4x + 5,0y = 8,9 \end{cases}$$

a₂₁ - exchange rate of dollar in the first exchange point

a₂₁ - exchange rate of dollar in the second exchange point

a₁₂ - exchange rate of euro in the first exchange point

a₂₂ - exchange rate of euro in the second exchange point

x - Dollar amount (number of dollars)

y - Euro amount (number of Euro)

b₁ - a certain sum of rubles in the first exchange point

b₂ - a certain sum of rubles in the second exchange point

The results we got are:

In first case : y₁= 0,06

In second : y₂= - 0,53

As you can see values y₁ and y₂ have different sign and module of y₂ is much more then y₁ one.

The result of this research is quite unexpected: to get the same amount of rubles we should take euro out instead of leaving it in money exchange points.

Therefore, matrix conditionality research can be implemented in different spheres of life.

М. В. Моисеева

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Анализ модели расчёта прочности пряжи из различных волокон и их смеси

Для прогнозирования характеристик пряжи, в первую очередь, разрывной нагрузки, на основе известных свойств волокон разработано большое количество моделей. Вид модели, обычно, связан с видом волокна, используемого для изготовления пряжи. Актуальность данного вопроса очень высока. Методы расчёта разрывной нагрузки пряжи необходимы для того, чтобы по известным показателям свойств волокна заранее определить параметры вырабатываемой из него пряжи или же по заданным показателям пряжи предъявить определённые требования к свойствам волокна.

Многочисленные регрессионные уравнения, полученные методами статистического планирования эксперимента, ограничены в возможности их применения. Наиболее известными и применяемыми в расчётах прочности пряжи является модели А. Н. Соловьёва и К. И. Корицкого. Но всё же и их конечные формулы, и основные положения базируются на эмпирических связях, определяющих прочность пряжи по известным характеристикам волокон. Кроме того они предназначены для расчёта разрывной нагрузки однородной пряжи.

В наше время большое применение получила выработка пряжи из смесей различных химических волокон, а также из смесей химических и натуральных волокон. Для оптимального сочетания смешиваемых компонентов, целесообразно применять расчётные методы прогнозирования свойств смешанной пряжи. Общим подходом для случая неоднородной пряжи является определение её разрывной нагрузки на основе известных свойств однородных пряж, полученных из каждого компонента смеси в отдельности. Разница в предлагаемых методах заключается в способах оценки степени влияния каждого компонента на прогнозируемый результат. Зависимость свойств пряжи, выработанной из смеси волокон, от свойств волокон смешиваемых компонентов с учётом их содержания в смеси изучали А. А. Синицин, А. Н. Ванчиков, К. И. Корицкий, Е. В. Конonenko и др.

В работе Н. С. Скулановой [1, 2] была разработана математическая модель, основанная на анализе структуры пряжи. Данный метод претендует на прогнозирование прочности пряжи из различных волокон, а также их смесей. Была изучена методика расчёта разрывной нагрузки пряжи по модели предлагаемой Н. С. Скулановой. В ней более сложный алгоритм расчёта,

используются такие характеристики, как длина волны миграции волокна, коэффициент трения волокон, дисперсия по прочности, угол кручения.

Для исследования границы применения предложенной модели, нами проведено сравнение результатов расчета прочности пряжи, полученных с использованием этой и других известных моделей с реальными данными. Были рассмотрены однородные смеси из хлопка, полипропилена, а также многокомпонентные смеси.

Был проведён расчёт прочности однокомпонентной пряжи из волокон хлопка с разными характеристиками. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что расчётные значения по изучаемой модели по сравнению с экспериментальными данными в большинстве случаев дают заниженные результаты. Среднее относительное отклонение составило 15 %. Модель Скулановой не адекватно описывает хлопчатобумажную пряжу малой линейной плотности (5 текс), для которой средняя ошибка составила около 35 %. Одновременно были проведены расчёты по модели Соловьёва. Для неё относительная ошибка составила 11,5 %, т. е. точность расчёта с использованием этих двух моделей сопоставима.

Следующим этапом стал расчёт прочности однокомпонентной пряжи из полипропилена для разной линейной плотности (30-180 текс). Расчётные значения по модели Скулановой в сравнении с экспериментальными в большинстве случаев дают немного завышенные результаты. Средняя относительная ошибка составила 6,2 %. Изучаемая модель не адекватно описывает пряжу из полипропилена большой линейной плотности (180 текс), для которой отличия составили около 32 %. Одновременно были проведены расчёты по модели Ванчикова. Для этой модели среднее отклонение составило 7,1 %, т. е. точность расчёта с использованием этих двух моделей сопоставима.

Исследованы такие смеси как хлопок-лавсан и хлопок-шерсть. Для хлопколавановой пряжи отклонение 13 %. По модели Ванчикова среднее отклонение составило 17 %. Для трёхкомпонентной пряжи, из смеси шерсти, хлопка и отходов хлопкопрядения, расчётные значения по сравнению с экспериментальными в большинстве случаев дают немного заниженные результаты. Среднее относительное отклонение составило 20 %.

Несмотря на более сложный алгоритм расчёта, данная модель имеет широкий спектр применения: она подходит как для однокомпонентной, так и для многокомпонентной пряжи. Есть расхождение с другими моделями по исходным данным, в расчёте разрывной нагрузки пряжи используются такие характеристики, как длина волны миграции волокна, коэффициент трения волокон, дисперсия по прочности, угол кручения. Актуальность предложенного метода очень высока, т. к. в настоящее время нет адекватной универсальной модели, прогнозирующей прочность пряжи из различных волокон, а также их смесей.

Литература

1. Скуланова, Н. С. Проектирование технологии и сформированной из нетрадиционных видов сырья аппаратной шерстяной пряжи / Н. С. Скуланова. – Авторкф. дисс... – М.: МГТУ, 2008. – 274 с.

2. Скуланова, Н. С. Теория проектирования пряжи из многокомпонентной смеси / Н. С. Скуланова, В. П. Щербаков // Известия вузов: серия Технология текстильной промышленности. – 2005. – № 2 (283). – С. 28-32.

УДК 677.026.4

Е. С. Павлова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Оптимизация процесса нанесения ворса по времени флокирования

Электрофлокирование – это процесс ориентированного осаждения заряженного ворса в электрическом поле высокого напряжения на поверхность, предварительно покрытую клеевым составом [1, 2]. Используя данную технологию, получают материалы, похожие на велюр или бархат. Флокированные материалы находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Их используют для изготовления мебели, одежды и различных бытовых аксессуаров, в автомобильной промышленности и строительстве. Данные материалы имеют ряд преимуществ, таких как: шумо- и теплоизоляция, препятствие образованию водного конденсата, хорошее скольжение, мягкость, приятный внешний вид, долгий срок службы, а также низкую себестоимость.

При производстве флокированных материалов количество расходуемого ворса определяется плотностью ворсового покрова, которая, в свою очередь, зависит от требований, предъявляемых к материалу. Если плотность будет меньше требуемого значения, материал будет считаться бракованным, с другой стороны значительное превышение плотности приведет к перерасходу ворса и, следовательно, к увеличению стоимости материала. Так же на себестоимость влияет время получения необходимой плотности.

Таким образом, для оптимизации процесса электрофлокирования по производительности необходимо определить факторы, влияющие на время достижения заданной плотности, и их соотношение для обеспечения его минимального значения.

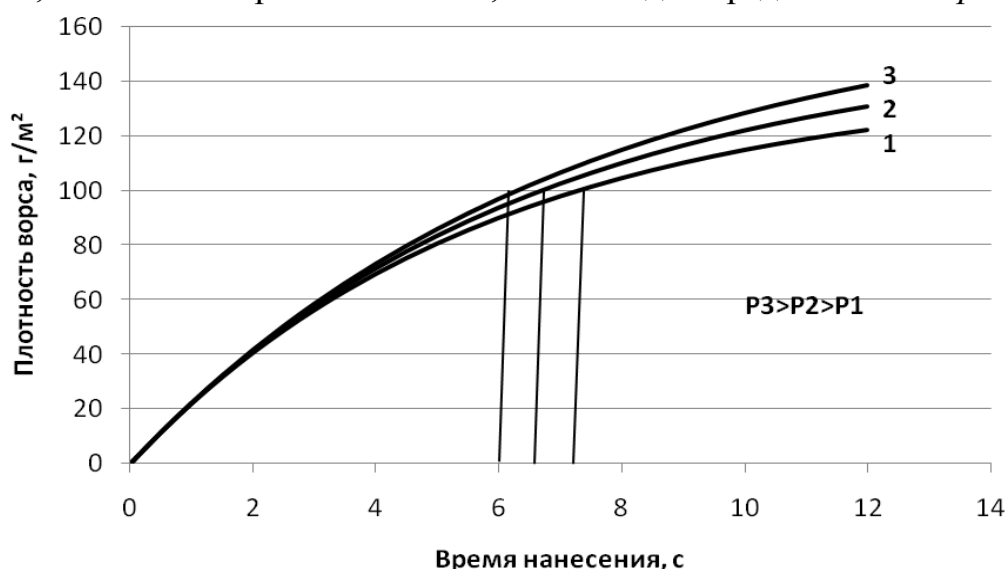
Время нанесения ворса можно получить из известной зависимости плотности от времени:

$$t_0 = -\frac{n_{max}}{P} \ln \left(1 - n/n_{max} \right), \quad (1)$$

где n_{max} – предельная или максимально достижимая плотность ворсового покрова ($г/м^2$), n – требуемая плотность ($г/м^2$), t_0 – время получения требуемой плотности (с), P – скорость подачи ворса к поверхности материала ($г/м^2 \cdot с$).

Из данного выражения видно, что на время получения заданной плотности влияют предельная плотность для данного ворса и скорость его подачи.

С одной стороны, для выбранного значения n , чем больше предельная плотность, тем меньше время нанесения, что наглядно представлено на *рисунке*.



Зависимость плотности ворса от времени нанесения при различной скорости подачи

На значение предельной плотности влияют параметры ворса и режимы процесса флокирования. Очевидно, что чем лучше обработан ворс, тем лучше ориентируются ворсинки в электрическом поле, тем, соответственно, выше предельная плотность. Также для увеличения предельной плотности необходимо обеспечить максимальную напряженность, которая, в свою очередь, ограничена возможностями источника высокого напряжения.

С другой стороны, увеличивать скорость подачи возможно лишь до определенного значения, которое можно рассчитать по формуле:

$$P_{max} = \frac{\epsilon_0 C}{k}, \quad (2)$$

где $C = 1,11 \cdot l \cdot (d - 9,3 \cdot 10^{-6})$ – коэффициент пропорциональности для силы аэродинамического сопротивления движению ворсинки $F_c = C \cdot v$, l – длина ворсинки (м), m – масса ворсинки (кг), k – коэффициент зарядки (Кл·м/В) [2, 5].

Это обусловлено тем, что скорость подачи ограничивается величиной объемного заряда ворса, находящегося между электродами, так как его

рост препятствует проникновению нового ворса в зону флокирования [2, 4, 6]. Коэффициент зарядки - это коэффициент пропорциональности между напряженностью электрического поля и зарядом ворса $q = kE$. Фактически он определяет величину заряда ворса при имеющейся напряженности, то есть является характеристикой ворса. Как видно из формулы, чем больше значение коэффициента, тем меньше максимально допустимая скорость подачи [3]. При этом коэффициент зарядки связан с предельной плотностью – с увеличением коэффициента зарядки увеличивается и предельная плотность, так как увеличение заряда приводит к возрастанию дипольного момента, и, как следствие, улучшается ориентация ворса в момент внедрения в клеевой слой.

Следовательно, для оптимизации процесса получения материала требуемой плотности необходимо определить такое соотношение предельной плотности и скорости подачи, при котором время достижения данной плотности будет минимальным.

Для этого рассмотрим, каким образом n_{max} зависит от k . Характер этой зависимости в линейном приближении можно выразить следующим образом:

$$n_{max} = n_{0E} + (\alpha_0 + \alpha k)E, \quad (3)$$

где α и α_0 – коэффициенты, определяющие влияние свойств ворса на его ориентацию; n_{0E} – плотность ворсового покрова при отсутствии поля. Коэффициент α_0 отражает условия, когда ворс плохо заряжен, но при этом наличие электрического поля всё равно обеспечивает лучшую предельную плотность, чем при его отсутствии.

Учитывая, что n_{0E} не зависит от электрофизических характеристик ворса и её можно рассчитать по формуле:

$$n_{0E} = \frac{\pi}{ld}, \quad (4)$$

а напряженность электрического поля необходимо установить максимальной (то есть она не является переменным фактором), то соотношение (3) можно записать следующим образом:

$$n_{max} = \beta_0 + \beta k, \quad (5)$$

где $\beta_0 = n_{0E} + \alpha_0 \cdot E_{max}$, $\beta = \alpha \cdot E_{max}$.

Таким образом, уравнение для времени достижения заданной плотности можно представить в виде:

$$t_0 = -\frac{(\beta_0 + \beta \cdot k) \cdot k}{\varepsilon_0 C} \ln\left(1 - \frac{n_0}{(\beta_0 + \beta \cdot k)}\right), \quad (6)$$

где k – единственная переменная.

Взяв производную по коэффициенту зарядки и приравняв ее нулю легко получить соотношение для вычисления коэффициента зарядки, обес-

печивающего минимальное время получения плотности n_0 . Это соотношение выглядит следующим образом:

$$\frac{1}{\varepsilon_0 C} \left[\frac{\beta k n_0}{\beta_0 + \beta k - n_0} - (\beta_0 + 2\beta k) \ln \left(1 - \frac{n_0}{\beta_0 + \beta k} \right) \right] = 0 \quad (7)$$

Вычислив значение k для ворса с заданными физическими характеристиками (длиной и линейной плотностью) и определив максимальную напряженность для имеющихся условий, легко рассчитать значения P_{max} и n_{max} , обеспечивающие наибольшую производительность.

В *таблице* приведены примеры расчетов оптимальных значений P_{max} и n_{max} для полиамидного ворса длины 0,5 мм и линейной плотности 0,33 текс для различных значений требуемой плотности n .

**Примеры расчетов оптимальных значений P_{max} и n_{max}
для полиамидного ворса**

n , Г/М ²	$k \cdot 10^{18}$, Кл·м/В	n_{max} , Г/М ²	P_{max} , Г/М ² ·с	t_{min} , с
60	1,24	74,2	42,1	2,91
65	1,43	81,3	36,6	3,56
70	1,62	88,4	32,5	4,27
75	1,8	95,4	29,2	5,04
80	1,98	102,4	26,5	5,88
85	2,17	109,5	24,2	6,77

Для каждого значения требуемой плотности n был вычислен коэффициент зарядки k , обеспечивающий минимальное время достижения заданной плотности. Затем по формулам (2) и (3) были получены значения P_{max} и n_{max} , а также время t_{min} , необходимое при данных условиях для получения требуемой плотности n . Подставив формулу для вычисления P_{max} в выражение (5), получим для данного ворса зависимость n_{max} от P_{max} : $n_{max} = 26,4 + 2013/P_{max}$. Данное соотношение было проверено экспериментально для ворсов с одинаковыми физическими характеристиками ($l = 0,5$ мм и линейной плотности $T = 0,33$ текс), но с разными коэффициентами зарядки k . Среднее отклонение от расчетных значений составило не более 6 %.

Таким образом, при наличии указанных взаимосвязей технологических параметров со свойствами ворса, для любого значения заданной плотности ворсового покрова n можно определить электрофизическую характеристику ворса k , обеспечивающую минимальное время достижения заданной плотности. Поэтому при возможности выбора ворса по электрофизическим параметрам, исходя из требуемых значений плотности ворсового покрова, длины ворса и его линейной плотности, можно выбрать ворс с таким коэффициентом зарядки, который обеспечит минимальное время нанесения на основу.

В случае же, когда необходимо оптимизировать процесс электрофлокирования по производительности для уже имеющегося ворса, необходимо установить максимальную напряженность электрического поля с учетом возможностей оборудования и для ворса с данным коэффициентом зарядки создать условия для максимальной скорости подачи, рассчитав её по формуле (2).

Заключение

- Предложен путь повышения производительности процесса осаждения ворса за счет улучшения ориентации ворса путем обеспечения максимальной напряженности электрического поля в зоне флокирования и последующего увеличения скорости подачи до максимальной, с учетом имеющихся ограничений.

- Предложена методика расчета коэффициента зарядки ворса, обеспечивающего минимальное время достижения заданной плотности, исходя из установленных физических параметров ворса.

Литература

1. *Бершев, Е. Н.* Электрофлокирование (нанесение ворса в электрических полях). / Е. Н. Бершев. – М.: Легкая индустрия, 1977. – 232 с.

2. *Иванов, О. М.* Теоретические аспекты технологии электрофлокирования / О. М. Иванов. – СПб.: СПГУТД, 2004. – 165 с.

3. *Иванов, О. М.* Модель процесса формирования ворсового покрова в технологии флокирования с учетом изменения скорости подачи ворса / О. М. Иванов, Е. С. Павлова, С. Ю. Иванова // Известия вузов: серия Технология легкой промышленности. – 2010. – № 3.

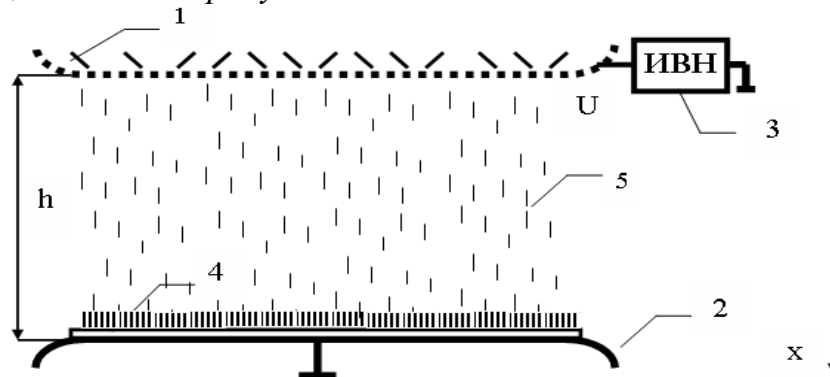
4. *Иванов, О. М.* Модель поведения потока волокон в электростатическом поле при производстве флокированного материала/ О. М. Иванов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2007. – № 13. – С. 30-35.

5. *Иванов, О. М.,* Определение технологических характеристик процесса флокирования на основе анализа динамики изменения плотности ворсового покрова от времени / О. М. Иванов, С. Ю. Иванова // Известия вузов: серия Технология легкой промышленности. – 2009. – № 5.

6. *Иванов, О. М.* Модель процесса осаждения заряженного ворса в технологии электрофлокирования / О. М. Иванов // Известия вузов: серия Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 1 (322). – С. 77–80.

Влияние коэффициента зарядки ворса на производительность процесса флокирования

Технологию электрофлокирования используют для получения ворсовых материалов путем ориентированного осаждения заряженных волокон в электрическом поле высокого напряжения на основу, предварительно покрытую клеевым слоем. Установка для получения флокированных образцов представлена на *рисунке 1*.



- 1 – верхний электрод - бункер с ворсом; 2 – нижний электрод;
3 – источник высокого напряжения; 4 – образец; 5 – ворс

Рисунок 1 – Схема установки для получения флокированных образцов

Рассмотрим в качестве критерия оптимизации производительность технологического процесса.

Для реального производства задают значение необходимой плотности ворсового покрова n_0 (г/м²) и, используя соотношение (1), рассчитывают время t_0 , нужное для получения этой плотности

$$t_0 = -\frac{n_{\max}}{P} \ln\left(1 - \frac{n_0}{n_{\max}}\right) \quad (1)$$

где n - плотность ворсового покрова (г/м²), t - время нанесения ворса (с), P - скорость подачи ворса или скорость поступления ворса к поверхности материала (г/м²с), n_{\max} – предельная или максимально достижимая плотность ворсового покрова (г/м²).

Время флокирования (1) зависит от двух факторов n_{\max} и P . На производительность они влияют в целом одинаково: с их ростом производительность растет. В свою очередь сами параметры зависят и от условий флокирования, и от характеристик ворса.

Как было показано в работах [3, 4] скорость подачи ворса при флокировании P можно увеличивать лишь до определенного предела

$$P_{max} = \frac{\varepsilon_0 C}{k} \quad (2)$$

где $C = 1,11 l (d - 9,3 \cdot 10^{-6})$ – коэффициент пропорциональности для силы аэродинамического сопротивления [1, 2] движению ворсинки $F_c = C \cdot v$, l – длина ворсинки, м; d – диаметр ворсинки, м; v – скорость ворсинки, м/с; k – коэффициент зарядки ворса (коэффициент пропорциональности между напряженностью и средним зарядом ворса). На рисунке 2 представлена зависимость плотности ворсового покрова от времени нанесения для трех ворсов с разными свойствами.

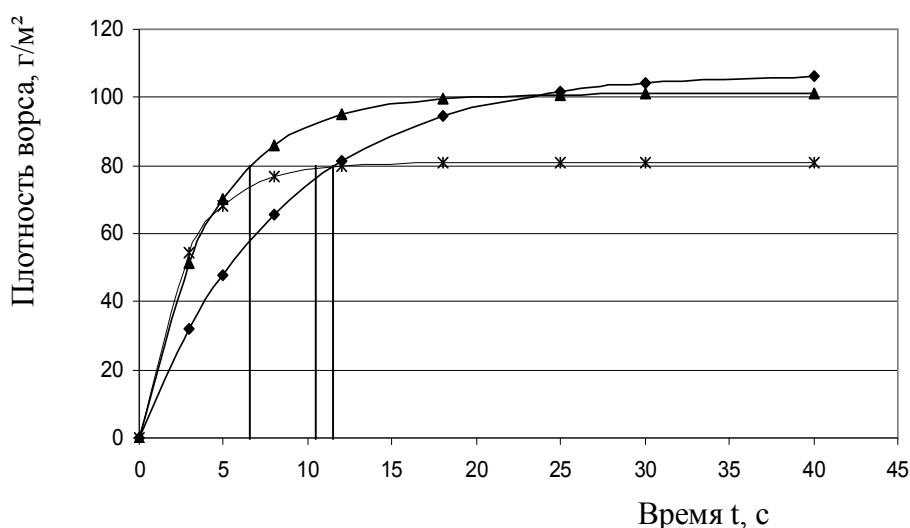


Рисунок 2 – Зависимость плотности ворсового покрова от времени флокирования

Из графика видно, что для достижения одинаковой плотности $n_0 = 80 \text{ г/м}^2$ требуется разное время нанесения. Производительность для одного из ворсов примерно в 2 раза больше другого. При этом геометрические размеры ворсов одинаковы, и отличаются они только электрофизическими свойствами.

Рассмотрим влияние на производительность электрофизических характеристик используемого ворса. Из всех характеристик ворса на факторы, определяющие производительность n_{max} и P , влияет коэффициент зарядки k . Он фактически определяет величину заряда ворса при заданной напряженности. С увеличением этого параметра (2) скорость подачи ворса снижается, то есть производительность должна уменьшаться.

С другой стороны, между коэффициентом зарядки и ориентацией ворса очевидно должна существовать корреляция. С ростом напряженности возрастает n_{max} [1, 2] и, одновременно, растет заряд ворса. Рост заряда

ведет к возрастанию дипольного момента ворсинки и, следовательно, улучшает ориентацию. При этом надо учитывать, что минимальное значение предельной поверхностной плотности ворса n_{max} не равно нулю: даже если поля нет, и ворс не ориентирован, он покрывает поверхность клея.

Для оценки влияния режимов флокирования и свойств ворса на технологические параметры n_{max} и P использовалась установка, схема которой представлена на *рисунке 1*.

Процесс измерения проходил следующим образом: на стандартные образцы из картона размером 7×10 см наносили клеевой рисунок в виде квадрата 5×5 см через шаблон, взвешивали на аналитических весах с точностью до 1 мг и находили его массу m_0 . После нанесения ворса образец вновь взвешивали и определяли массу m_1 . По разности масс определяли привес ворса и плотность ворсового покрова. Результаты расчетов представлены в *таблице*.

Поверхностная плотность ворсового покрова

U, кВ	E, кВ/см	$n1_{max}$, г/м ²	$n2_{max}$, г/м ²
0	0	10	11,8
4	0,5	10,1	13,8
6	0,75	10,5	32,6
10	1,25	27,2	56,2
15	1,875	36,2	76
20	2,5	42,5	83,3
30	3,75	65,2	107,6
39	4,875	64,8	121,8

Разный наклон прямых, представленных на *рисунке 3*, свидетельствует о разных свойствах ворса и, в первую очередь, разных значениях коэффициента зарядки. Если коэффициент зарядки выше, то при одинаковой напряженности предельная плотность ворсового покрова выше. Следовательно, с возрастанием коэффициента k , скорость подачи уменьшается, но возрастает n_{max} . Значит существует оптимальное значение k , при котором достигается максимальная производительность.

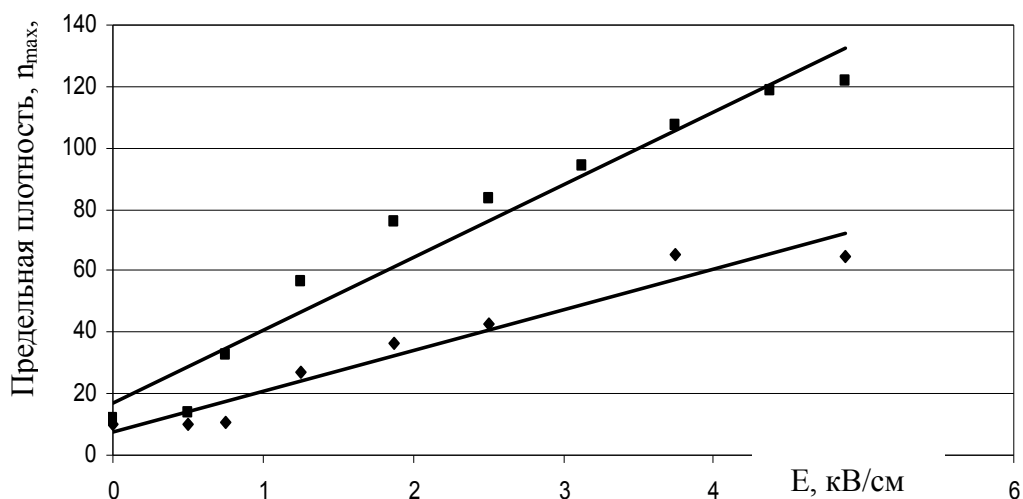


Рисунок 3 – Зависимость максимальной плотности ворсового покрова от напряженности электрического поля

При наличии указанных взаимосвязей технологических параметров со свойствами ворса, для любого заданного значения плотности ворсового покрова n_0 можно определить характеристику ворса (k), которая обеспечит наименьшее время флокирования.

При одной и той же напряженности разный коэффициент зарядки и достигается разная плотность.

С увеличением коэффициента зарядки максимальная скорость подачи уменьшается, а предельная плотность растет. Существует оптимальное значение коэффициента зарядки обеспечивающее наименьшее время достижения плотности ворсового покрова.

Литература

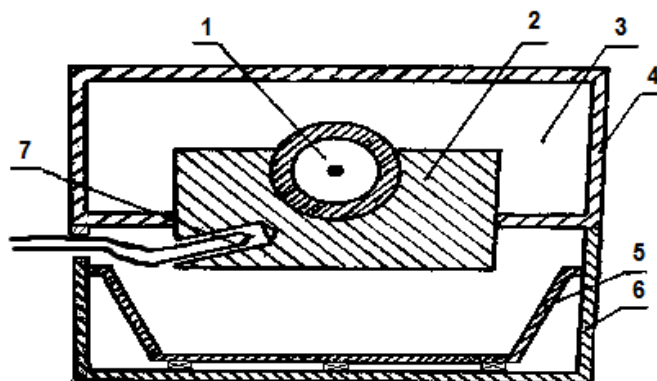
1. Бершев, Е. Н. Электрофлокирование (нанесение ворса в электрических полях) / Е. Н. Бершев. – М.: Легкая индустрия, 1977. – 232 с.
2. Иванов, О. М. Теоретические аспекты технологии электрофлокирования / О. М. Иванов. – СПб.: СПГУТД, 2004. – 165 с.
3. Иванов, О. М. Модель процесса осаждения заряженного ворса в технологии электрофлокирования / О. М. Иванов // Известия вузов: серия Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 1 (322). – С. 77-80.
4. Иванов, О. М. Модель поведения потока волокон в электростатическом поле при производстве флокированного материала / О. М. Иванов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2007. – № 13. – С. 30-35.

М. П. Алексеева, Д. А. Шурыгин

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Совершенствование двухпозиционного регулирования теплового объекта

В качестве теплового объекта рассматривается термоэлектропластификатор (ТЭП), который применяется в машинах химических волокон, в частности, в крутильно-вытяжных. Поперечный разрез ТЭП приведен на *рисунке 1*.



1 – термоэлектр. нагреватель (ТЭН); 2 – зеркало термопластификатора; 3 – термоизоляция; 4 – корпус; 5 – отражатель; 6 – крышка; 7 – ХК - термопара

Рисунок 1 – Поперечный разрез ТЭП

Одним из важных процессов, выполняемых в крутильно-вытяжных машинах, является вытягивание. Оно предназначено для повышения физико-механических характеристик нити. Для обеспечения высокой (4-5) кратности вытягивания необходим нагрев нити. Одним из способов нагрева нити является использование термоэлектропластификатора, в котором нить нагревается, скользя по поверхности зеркала. Температуру зеркала необходимо регулировать в диапазоне 180-220 °С с точностью ±1 °С. Анализ и синтез системы автоматического регулирования температуры выполнен на базе математического моделирования тепловых процессов в объекте.

Математическая модель объекта получена экспериментально путем снятия его переходной характеристики при подаче в нагреватель скачкообразно электрической мощности 100 Вт.

Динамика объекта вместе с датчиком температуры (термопарой) описана передаточной функцией:

$$W_{об} = \frac{k_0}{(T_0P+1)(T_dP+1)}, \quad (1)$$

где $k_0 = 1.9 \frac{\text{град}}{\text{Вт}}$; $T_0 = 840 \text{ с}$; $T_d = 60 \text{ с}$.

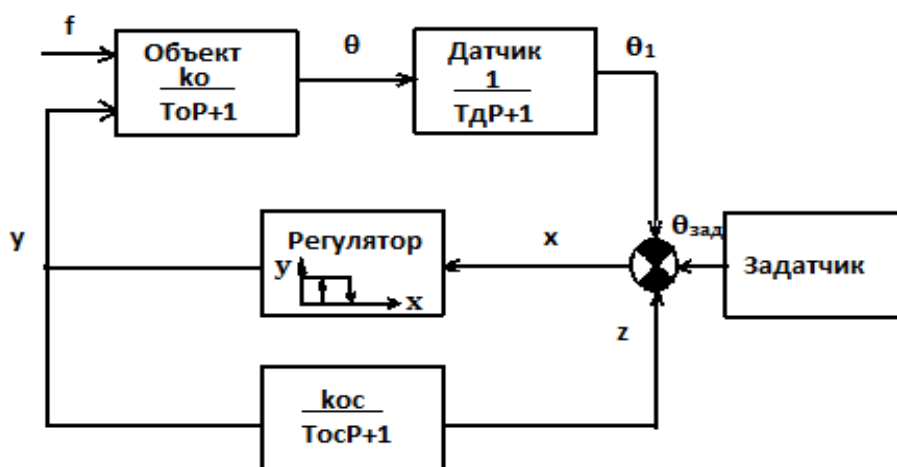
Выполнена оценка возможности использования двухпозиционного регулятора, отличающегося от непрерывного относительной простотой и дешевизной, однако при этом система работает в автоколебательном режиме, что может быть недопустимо по технологическим соображениям.

Получены результаты двухпозиционного регулирования при заданной температуре 200 °С с использованием максимальной мощности нагревателя 400 Вт.

Численное моделирование с двухпозиционным регулятором выполнено с помощью программы, разработанной на кафедре автоматизации производственных процессов (АПП). В результате моделирования получены автоколебания температуры с амплитудой 6 °С.

Полученный результат показывает, что двухпозиционное регулирование не обеспечивает требуемой точности поддержания заданной температуры $\pm 1^\circ\text{C}$.

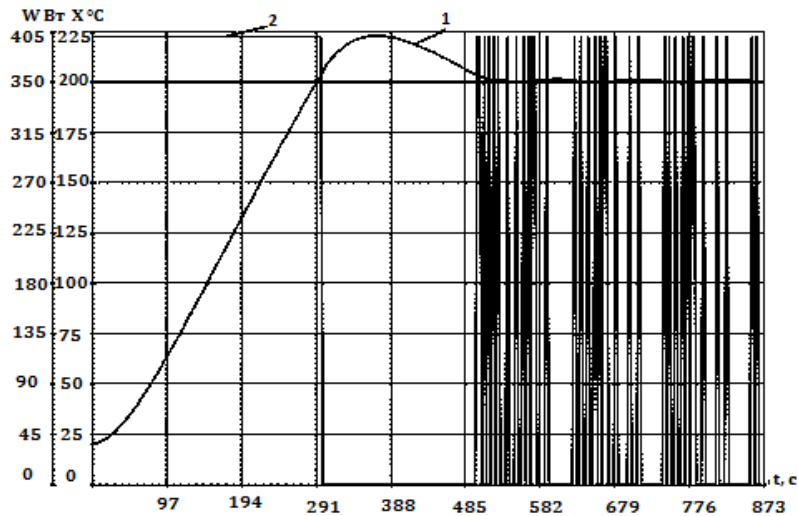
Известно [1], что качество двухпозиционного регулирования может быть существенно повышено использованием инерционной отрицательной обратной связи, охватывающей регулятор. При этом структурная схема САР приведена на *рисунке 2*.



$\theta_{\text{зад}}$ – заданная температура, °С; θ_1 – сигнал датчика, °С; θ – температура объекта, °С; f – возмущающее воздействие; x – сигнал рассогласования; y – регулирующее воздействие; z – сигнал обратной связи

Рисунок 2 – Структурная схема системы с использованием внутренней обратной связи

Численное моделирование этого варианта системы выполнено с помощью программы, разработанной на кафедре АПП. При моделировании выбираются параметры обратной связи k_{oc} и T_{oc} , обеспечивающие необходимое качество регулирования. Наилучший результат получен при $k_{oc} = 0.06$ и $T_{oc} = 70$. Процесс регулирования для указанных настроек приведен на *рисунке 3*.



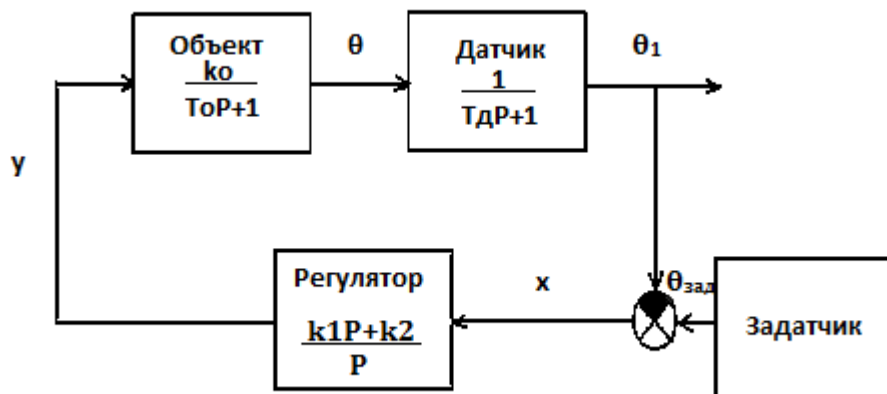
1 – температура объекта, X °С; 2 – регулирующее воздействие, W Вт
Рисунок 3 – Процесс двухпозиционного регулирования с внутренней обратной связью

При этом автоколебания практически отсутствуют, величина перерегулирования составляет 12 %, а время переходного процесса 494 с.

Для сравнения было проведено моделирование системы с непрерывным регулятором, реализующим ПИ-закон регулирования. Моделирование выполнено с использованием пакета программ Matlab. Закон регулирования описан передаточной функцией:

$$W_{\text{рег}} = \frac{k_1 P + k_2}{P} \quad (2)$$

Структурная схема моделирования приведена на *рисунке 4*.



$\theta_{\text{зад}}$ – заданная температура, °С; θ_1 – сигнал датчика, °С; θ – температура объекта, °С; x – сигнал рассогласования; y – регулирующее воздействие.

Рисунок 4 – Структурная схема моделирования САР с непрерывным регулятором

В данном случае температурный режим рассматривается в отклонении от температуры окружающей среды, принятой равной 20 °С. Наилучшие результаты получены при настройках регулятора $k_1 = 5$ и $k_2 = 0.01$.

Процесс регулирования приведен на *рисунке 5*.

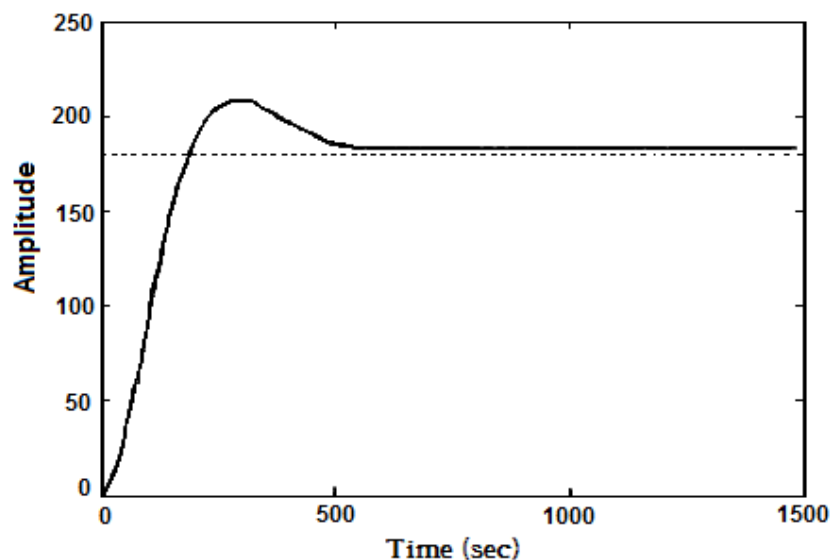


Рисунок 5 – Процесс непрерывного регулирования с ПИ-законом

При этом перерегулирование составляет 16 %, а время переходного процесса 513 с.

Сравнение результатов, полученных при улучшенном двухпозиционном регулировании и непрерывном регулировании с ПИ-законом показало, что показатели качества процессов примерно одинаковы, но использование двухпозиционного регулятора предпочтительней по соображениям его относительной простоты и дешевизны.

Литература

1. Плужников, Л. Н., Автоматизация технологических процессов легкой промышленности / Л. Н. Плужников, А. В. Елин, В. М. Наумов. - М.: Легпромбытиздат, 1993 - с. 65-68.

Ю. Н. Нефёдов, В. А. Бахаровская

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Применение баз данных в оперативном управлении технологическими процессами в прядении

Рыночная экономика предъявляет особые требования к управлению технологическими процессами. В первую очередь, это оперативность и гибкость в принятии решений при варьировании ассортимента и характеристик продукта в соответствии с требованиями как рынка в целом, так и конкретного заказчика в частности. Основой принятия наиболее рационального технологического решения всегда является наличие максимально полной и достоверной информации.

Современные технологии предусматривают необходимость быстрого доступа к большому количеству данных и возможность их переработки и трансформации в режиме прямого взаимодействия. Становится недостаточным простое «складирование» информации. Возникает потребность в построении предметно ориентированных систем диалогового общения, при котором цель достигается информационным обменом элементов этих систем. Таким образом, мы приходим к необходимости создания комплексных управляющих и аналитических программных продуктов, замкнутых на предметно ориентированные интерактивные базы данных, открывающие доступ не только к статичному набору значений или характеристик, но и к результатам определённого вычислительного процесса, использующего вводимые в диалоговом режиме исходные данные.

Такие системы в состоянии оперативно обрабатывать большие массивы исходных данных для быстрого поиска оптимального решения поставленной задачи, а интерактивные базы данных со своими системами управления дают возможность уменьшить объём программных решений для проблемно ориентированных аналитических систем, что упрощает практическую работу с ними, не требуя повышенной квалификации персонала.

Текстильная промышленность в целом и её прядильная отрасль в особенности, отличаются тем, что в производственном процессе используется большой ассортимент технически сложного оборудования, сгруппированного в длинные технологические цепочки и требующего частой многоступенчатой перенастройки, зависящей как от меняющихся требований к конечному продукту, так и от меняющихся характеристик исходного сырья. В рамках новых рыночных условий подобные перестройки оборудования требуют особой оперативности и точности, в особенности применительно

к малым партиям, где нет возможности проводить длительные эксперименты с затратами времени и сырья.

Представляет интерес создание интерактивных баз данных кинематических и технологических расчётов прядильного оборудования, дающих возможность при помощи относительно не сложных управляющих программных продуктов быстро получать наборы значений требуемых параметров в зависимости от изменяющихся начальных условий, вплоть до построения динамических характеристик и выбора на их основе адекватных технологических решений, составлять различные альтернативные планы прядения с возможностью их оптимизации в режиме реального времени, получать и анализировать качественные характеристики продукта, используя их в режиме обратной связи для оптимизации заправочных данных оборудования.

Подобные базы данных предназначены в первую очередь для использования специалистами текстильной и легкой промышленности на производствах в рамках САПР. Они так же могут с успехом применяться в системе открытого дистанционного обучения при подготовке студентов по таким дисциплинам, как «Прядение натуральных и химических волокон», «Проектирование хлопкопрядильного производства», «Системы автоматизированного проектирования пряжи» и «Системы автоматизированного проектирования прядильных производств», а также при подготовке лиц, повышающих свою квалификацию и связанных с необходимостью практического использования данных для технологических расчетов прядильного оборудования.

Интерактивные базы данных кинематических и технологических расчётов прядильного оборудования для разных систем прядения в своей простейшей версии могут представлять собой информационно вычислительные файлы в формате Microsoft Excel, содержащие технические характеристики технологического и вспомогательного оборудования, алгоритмы расчетов его производственных показателей и зависимостей от качественных показателей сырья и полуфабрикатов, возможностью ввода исходных данных.

В более совершенном варианте эти базы могут быть преобразованы в предметно ориентированные информационные объекты, в формате C++ с соответствующим интерфейсным решением и алгоритмами доступа и обратной связи.

Предметно ориентированные базы данных кинематических и технологических расчётов прядильного оборудования можно объединить в более крупные информационные объекты – проблемно ориентированные блоки баз данных – банки данных, дополненные информационными объектами, содержащими сведения о перерабатываемом на данном оборудовании сырье, данные физико-механических испытаний волокнистых материалов, базы знаний по материаловедению и химическим технологиям и т. п., а так

же системами управления базами данных (СУБД), справочниками баз данных, библиотеками запросов и прикладных программ.

Подобные информационные структуры позволяют оперативно решать прикладные технологические задачи, получать ответы на широкий спектр вопросов и в целом становятся полноценными составными частями единых автоматизированных информационно-управляющих систем, призванных обслуживать модернизированные быстро перестраиваемые производственные комплексы на новом витке их развития и совершенствования.

УДК 677.4

О. В. Бондаренко

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Классификация и применение термостойких волокон и нитей

Волокна с высоким уровнем термических характеристик – теплоустойчивые, термостойкие и трудногорючие – приобрели чрезвычайно важное значение для создания средств спасения и профессиональной защиты. Волокна с высокой термостойкостью и материалы на их основе широко применяются в разных отраслях промышленности для фильтрации газовых сред, термоизоляции, интерьера транспортных средств и экологической защиты [1, 2]. Основными показателями термических свойств этих волокон и нитей являются теплоустойчивость и термостойкость.

Теплоустойчивость волокон характеризуется уровнем сохранения механических свойств (не ниже 50-60 % сохранения прочности) при заданных температурах испытаний. Теплоустойчивость обычных видов волокон и нитей общего назначения составляет 140-170 °С, а термостойких волокон достигает 275-350 °С и выше.

Термостойкость характеризуется уровнем сохранения функциональных свойств волокон (нитей и изделий из них) при длительном воздействии температуры на воздухе. Обычно уровнем сохранения механических свойств. Термостойкость оценивается при принятых условиях испытаний до и после выдерживания образцов на воздухе при заданных температурах (обычно при 250, 300 и 350 °С) и продолжительности в 100 часов. Сохранение прочности этих волокон при заданных температурах в указанном интервале составляет обычно не менее 50-60 % [1].

К термостойким волокнам относятся волокна у которых температура длительной эксплуатации превышает 220-250 °С, достигая для отдельных

видов 300-350 °С и выше, температура кратковременного термического воздействия до 400-450 °С, температура разложения находится в пределах 450-500 °С. Они обладают высокой термической и термоокислительной стойкостью [1-3].

Показатели горючести (температура воспламенения, температура самовоспламенения, кислородный индекс, скорость горения, дымообразование при горении, токсичность продуктов горения, минимальная энергия зажигания и др.) оцениваются при стандартных условиях испытаний по соответствующим методикам. К трудногорючим относятся волокна, не горящие на воздухе. Однако все органические волокна и нити, включая ароматические, могут гореть при высоком содержании кислорода в окружающей среде. Одним из основных показателей их горючести является кислородный индекс (КИ), соответствующий максимальному содержанию кислорода в % в окружающей среде в смеси с азотом, при котором ещё возможно стабильное горение [1].

В зависимости от исходных мономеров и полимеров термостойкие волокна делятся на:

- метаарамидные или полиметафениленизофталамидные (фенилон, номекс, конекс);
- параарамидные гетероциклические или полиамидобензимидазольные (СВМ, армос, русар);
- параарамидные карбоциклические волокна или полипарафенилен-терефталамидные (кевлар, тварон, терлон);
- полибензимидазольные волокна (РВИ);
- полиоксадиазольные (арселон, арселон С);
- полиимидные (аримид, каптон, Р-84);
- полиамидоимидные (кермель);
- полулестничные (ВВ, лола);
- дегидрированные полиакрилонитрильные [1, 4].

Основные механические и термические свойства некоторых видов термостойких волокон представлены в *таблице* [1, 5].

Ароматические гетероциклические параарамидные нити (СВМ, армос, русар), разработанные в России, более дорогостоящие по сравнению с карбоциклическими из-за большей стоимости гетероциклического мономера. Однако сочетание самых высоких механических свойств, наибольшей термостойкости и максимальной устойчивости к действию открытого пламени делает их уникальными среди всех параарамидов, и их применение в ряде областей имеет огромные эксплуатационные преимущества.

На базе ранее полученных параарамидных волокон СВМ, русар, армос созданы новые волокна тогилен и тверлана (арлана), которые пока производятся только в опытных масштабах [1].

Основные свойства термостойких волокон

Показатель	Тогилен (волокно)	Кевлар (волокно)	Фенилон (волокно)	Арселон (волокно)
Линейная плотность, текс	0,12-0,44	–	0,17-0,84	0,17-0,44
Плотность, г/см ³	1,43-1,44	1,45-1,47	1,37-1,38	1,42-1,43
Модуль деформации, ГПа	6-7	–	13-15	5-25
Прочность, сН/текс	28-36	205-235	30-50	25-40
Удлинение при разрыве, %	15-25	2,7-4,5	20-35	20-25
Влажность при стандартных условиях, %	6-7	2-3,5	4,5-5,0	10-14
Предельная температура эксплуатации, °С	250-300	250-270	220-250	250-300
Кислородный индекс, %	43-45	27-30	28-29	27-29
Сохранение прочности при 300 °С, %	–	–	40-50	40-60
Сохранение прочности после нагрева при 300 °С в течение 100 ч, %	–	–	60-70	75-95
Усадка в кипящей воде, %	2,0-2,5	–	1,5-5	0,5-1,0
Усадка на воздухе при температуре °С, %	1-2 (400 °С)	–	3-6 (300 °С)	1,0-2,5 (300 °С)

Термостойкость рассматриваемых волокон позволяет их эксплуатировать при температуре 270-300 °С. Очень важной особенностью гетероциклических параарамидных волокон тогилен и тверлана и полиоксадиазольных волокон арселон является отсутствие заметной усадки при температурах 350-400 °С, что позволяет применять материалы на их основе в специальной термозащитной одежде, сохраняющей свои размеры и теплоизоляционные свойства при высоких температурах. Волокна тогилен и тверлана обладают высокой устойчивостью к открытому пламени, их кислородный индекс находится в пределах 35-45 % [1, 2].

Волокна с полулестничной структурой (лола) обладают наиболее высокими показателями термических свойств. Они имеют кислородный индекс 55-65 % и сохраняют 95 % прочности после нагрева при температуре 300 °С в течение 100 часов, но высокая стоимость этих волокон ограничивает их применение.

Относительно новым дешевым видом термостойких волокон являются окисленные полиакрилонитрильные волокна (оксипан, панокс). Эти волокна и нетканые материалы на их основе термостойки на воздухе до температуры 300 °С. Они используются для термоизоляции. Недостатком волокон является их черный цвет, что ограничивает их применение [1].

Большинство ароматических термостойких волокон и нитей являются также трудногорючими. Трудногорючие волокна характеризуются малыми значениями теплоты горения на воздухе (10 тыс.-15 тыс. кДж/кг), недостаточными для поддержания горения. Рассмотренные ароматические волокна имеют кислородный индекс в пределах 27-45 % и даже выше. Для получения трудногорючих текстильных изделий, применяемых в профессиональной защите, большой интерес представляют материалы на основе комбинирования полиоксадиазольных волокон и нитей с волокнами и нитями, имеющими высокий кислородный индекс (выше 40 %). Для этих смесовых материалов значения кислородного индекса 33-36 % сочетаются с высокой термостойкостью. Эти материалы гораздо дешевле материалов на основе одних только гетероциклических полиарамидных волокон [1,2]. Из термостойких и трудногорючих волокон и нитей изготавливают различные текстильные материалы и изделия:

- средства профессиональной безопасности и спасения;
- специальную термозащитную и трудногорючую одежду и перчатки;
- фильтровальные полотна для высокотемпературных газов;
- специальный интерьер для авиа-, автотранспорта и пожароопасных помещений.

Стоимость ароматических термостойких и трудногорючих волокон выше по сравнению с волокнами общего назначения, главным образом из-за высокой стоимости исходных мономеров и полимеров. Но их применение в ряде областей имеет огромные эксплуатационные преимущества и оправдано экономически. Наиболее дешевые среди перечисленных видов волокон – полиоксадиазольные и полиметафениленизофталамидные волокна. Значительный интерес среди термостойких волокон представляют полиоксадиазольные, производство которых в последние годы увеличилось [1-3].

Литература

1. *Перепелкин, К. Е.* Химические волокна: развитие производства, методы получения, свойства, перспективы: монография / К. Е. Перепелкин. – СПб.: СПГУТД, 2008. – 354 с.
2. *Перепелкин, К. Е.* Высокотермостойкие полиоксадиазольные волокна и нити арселон: принципы получения, свойства и применение / К. Е. Перепелкин, Р. А. Макарова, Е. Н. Дресвянина // Химические волокна. – 2008. – № 5. – С. 8-14.
3. *Витковская, Р. Ф.* Текстиль в технике и защите окружающей среды: монография / Р. Ф. Витковская; Под ред. К. Е. Перепелкина. – СПб.: СПГУТД, 2009. - 338 с.
4. *Конкин, А. А.* Термо-, жаростойкие и негорючие волокна / А. А. Конкин. – М.: Химия, 1978. – 424 с.
5. *Фомченкова, Л. Н.* Сравнительная характеристика волокон Kevlar и Nomex // Текстильная промышленность. — 2003. – № 1-2. – С. 26-28.

Комплексный подход к определению показателей оптических свойств бумажных подложек

Для получения высококачественных оттисков необходимо использовать запечатываемые материалы с оптимальным сочетанием параметров оптических, геометрических, механических, сорбционных свойств. Приобретая бумагу, покупатель, в первую очередь, обращает внимание на ее оптические свойства. Оптические свойства печатной бумаги могут быть определены в терминах ее координат цветности, белизны, глянца и прозрачности. Явления, вызываемые оптическими свойствами бумаги, в частности, ее способностью рассеивать, поглощать и пропускать видимый свет, характеризуются такими показателями, как коэффициенты отражения, поглощения, диффузного рассеяния и пропускания.

Теория взаимодействия света с объектами, схожими по структуре с бумагой, была разработана в 30-х гг. прошлого века Гуревичем, Кубелкой и Мунком [1]. По измеренным коэффициентам диффузного отражения для единичного листа (R_1) и для непрозрачной стопки листов (R_∞), а также плотности (ρ) и толщины (l) листа, применяя теорию Гуревича-Кубелки-Мунка (ГМК), рассчитывают коэффициенты диффузного рассеяния K_p , поглощения K_n света бумагой и прозрачность бумажного полотна [$T_{пр}$]. Расчет производится по соответствующим формулам:

$$K_p = \frac{1}{\rho l \left(\frac{1}{R_\infty} - R_\infty \right)} \ln \frac{(1 - R_1 R_\infty) R_\infty}{R_\infty - R_1}, \quad (1)$$

$$K_n = \frac{K_p (1 - R_\infty)^2}{2 R_\infty}, \quad (2)$$

$$T_{пр} = \frac{R_\infty - R_1}{R_\infty}. \quad (3)$$

Однако, у описанного выше распространенного метода имеются существенные недостатки, связанные с неопределенностью понятия «непрозрачная пачка», что должно вносить неточности в измерения.

Отношение интенсивности света, падающего на поверхность изучаемого образца, к интенсивности света, достигающего приемника, который установлен за исследуемым материалом, называется коэффициентом пропускания (T_1). На практике, характеризуя светопроницаемость бумаги, пользуются фотометрами, работающими на отражение, и измеряют не ко-

эффицент пропускания, а технический параметр, называемый прозрачностью [2]. В отличие от коэффициента пропускания (T_1), прозрачность не имеет ясного физического смысла.

В новой методике определения коэффициентов отражения, поглощения, диффузного рассеяния и пропускания предлагается заменить процедуру нахождения коэффициента отражения от непрозрачной стопки (R_∞) на измерение этого коэффициента для листа, размещенного на плоском металлическом зеркале (R_1^0), отражательная способность которого заведомо близка к стопроцентной. На лейкометре с установленным синим фильтром измерялись коэффициенты отражения света от бумажных листов, помещенных на черную подложку (R_1), коэффициенты отражения для листов на зеркале (R_1^0) и коэффициенты отражения для стопок из 10 листов, считавшихся непроницаемыми (R_∞). Погрешность измерений не превышала 1 %.

Далее производился расчет по следующим полученным формулам:

$$\frac{1}{2\sqrt{A^2-1}} \left[\ln \frac{R_1 - A - \sqrt{A^2-1}}{R_1 - A + \sqrt{A^2-1}} - \ln \frac{R_1^0 - A - \sqrt{A^2-1}}{R_1^0 - A + \sqrt{A^2-1}} \right] = K_p \rho l, \quad (4)$$

где $A = 1 + \frac{K_n}{K_p}$;

$$K_n = K_p \cdot \frac{K_n}{K_p} \quad (5)$$

где $\frac{K_n}{K_p} = \frac{(1-R_1^0)(1-R_1)}{2R_1^0}$

Для расчета коэффициента пропускания использовалась следующая формула, полученная в результате теоретического рассмотрения взаимодействия света с двухкомпонентной системой бумажный лист-зеркало:

$$T_1 = \sqrt{(R_1^0 - R_1)(1 - R_1)}. \quad (6)$$

По новой методике нетрудно рассчитать прозрачность. Для этого достаточно в формуле (3) заменить коэффициент R_∞ на близкий к нему по смыслу и величине коэффициент R_1^0 .

Новая методика была апробирована на 12 типах бумаг, различавшихся по толщине, плотности и значениям оптических параметров. Значения коэффициентов диффузного рассеяния и поглощения света в бумаге, рассчитанные по предложенным формулам (4), (5) и по известной методике, представлены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Показатели взаимодействия света с бумагой K_p и K_n

№ образца	Результаты расчетов на основании измерений R_1^0 и R_1		Результаты расчетов на основании измерений R_1 и R_∞	
	$K_n, \frac{м^2}{кг}$	$K_p, \frac{м^2}{кг}$	$K_n, \frac{м^2}{кг}$	$K_p, \frac{м^2}{кг}$
1	0,67	110	0,16	149
2	0,41	137	0,07	143
3	0,97	97	0,44	86
4	0,47	96	0,31	103
5	0,14	147	0,06	126
6	0,99	79	0,95	70
7	0,42	106	0,19	92
8	0,45	113	0,27	90
9	0,71	156	0,31	135
10	0,73	105	0,43	82
11	13,87	101	6,20	54
12	4,51	44	0,53	37

В таблице 2 представлены результаты расчетов коэффициентов пропускания T_1 и прозрачность $T_{пр}$.

Таблица 2 – Коэффициенты пропускания и прозрачность бумажных листов

№ образца	$T_1 = \sqrt{(R_1^0 - R_1)(1 - R_1)}$, %	$T_{пр} = \frac{R_\infty - R_1}{R_\infty}$, %	$T_{пр} = \frac{R_1^0 - R_1}{R_1^0}$, %
1	9,57	9,97	7,09
2	9,68	7,42	5,12
3	9,38	6,80	5,28
4	9,60	4,43	3,49
5	9,90	4,29	2,85
6	9,34	1,57	1,96
7	9,69	4,05	2,70
8	9,56	1,68	0,79
9	9,56	4,44	3,46
10	9,49	2,88	1,90
11	7,70	4,80	2,75
12	16,07	41,94	39,13

В целом все полученные по предлагаемой методике данные коррелируют с данными, полученными другими методами. Различия объясняются, скорее всего, неточностью составления «непрозрачных» стопок листов.

К тому же, формулы теории ГМК, содержащие коэффициент R_{∞} , строго говоря, справедливы для достаточно толстых сплошных бумажных пластин, а не для многослойных структур (пачек), с которыми свет взаимодействует по намного более сложным законам, чем с объектами, не разделенными на тонкие слои воздушными прослойками.

Таким образом, новая методика:

- ускоряет и упрощает процесс измерения за счет отказа от составления непрозрачных стопок;
- позволяет включить в комплекс измеряемых показателей оптических свойств бумаги коэффициент пропускания;
- является универсальной, приемлемой для различных видов бумаг;
- в отличие от известных методик, строго теоретически обоснована, поскольку она не предполагает исследования отражательной способности многослойных структур, к которым основополагающая теория ГМК не применима.

Литература

1. *Гуревич, М. М.* Цвет и его измерение / М. М. Гуревич. – М.: АН СССР, 1950. – 268 с.
2. *ГОСТ 8874-80.* Бумага. Методы определения прозрачности и непрозрачности. – Введ. 1988.01.01. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 2 с.

УДК 004.925.5:67.02

И. В. Костюк

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

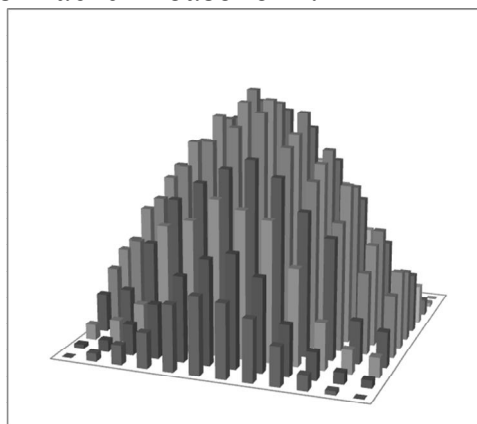
Влияние параметров цветоделения на качество репродукции при адаптивном растривании

Как известно, растровая система во многом определяет репродукционные возможности иллюстрационной печати. Некоторые эксперты считают одной из наиболее перспективных растровых систем адаптивную технологию «Растровой печати высокой четкости» (High Definition Halftone Printing - HDHP). На основе оценки градиента тона на локальных участках оригинала и их непосредственной окрестности данная технология сочетает в себе альтернативные преимущества репродуцирования штриховых и тоновых изображений [1]. Фоновая часть воспроизводится традиционной растровой структурой, использующей, например, растровую функцию в виде «горки» весовых значений элементов записывающего устрой-

ства, отработанную многолетней практикой автотипии (рисунки 1). В терминах описания HDHP-алгоритма, она называется «базовой».

0	2	5	9	17	20	19	16	10	4	1	0
1	3	8	14	22	27	29	24	13	7	3	2
4	6	11	32	34	40	38	36	25	12	6	5
10	12	25	37	42	46	49	45	37	31	11	9
15	23	35	44	51	55	59	51	43	33	21	16
18	30	39	49	56	60	61	53	46	41	26	20
19	28	41	48	54	62	59	57	48	39	28	18
17	21	33	43	53	58	56	52	44	34	23	15
9	11	31	38	45	50	47	42	36	24	13	10
5	7	13	26	35	38	40	32	30	12	8	4
2	3	6	14	24	29	27	22	14	7	3	1
0	1	4	8	16	19	21	17	9	6	2	0

а)



б)

Рисунок 1 – Растровая функция, заданная распределением весовых значений субэлементов в периоде растра (а), ее трехмерная модель «горка» (б)

Для передачи контуров и мелких деталей изображения используется набор дополнительных растровых функций вдвое меньшего пространственного периода. Форма знаков алфавита каждой из них соответствует одной из возможных геометрий контура (рисунки 2). Это позволяет создавать в нестационарной области печатные элементы переменной площади, которые не разрушают такие детали (в отличие от традиционных автотипных технологий), а, напротив, повторяют последние своей формой [2].

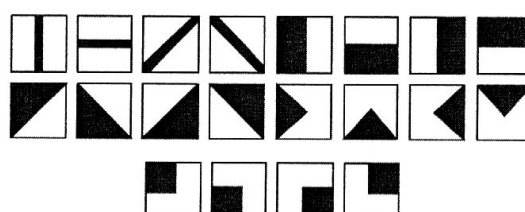


Рисунок 2 – Условные геометрии дополнительных растровых функций

Выбор дополнительной весовой функции из набора основан на анализе соотношений значений оптического параметра окрестных (непосредственно прилежащих к данному) отсчетов оригинала. Плавное взаимозамещение базовой и дополнительной функций обеспечивается с учетом, например, локального контраста или градиента тона на воспроизводимом участке оригинала [1].

Динамический по полю изображения обмен шкалы квантования тона на частоту пространственной дискретизации обеспечивает высокие частотно-контрастные свойства репродукции без ущерба передаче полутонов.

Программная реализация метода адаптивного растривания предоставляет интересную возможность оценки информационного содержания

репродуцируемого изображения (косвенной количественной оценки его частотного содержания), фиксируя количество обращений к основной (фоновая часть изображения) и дополнительным (контурная составляющая) растровым функциям. В качестве критерия такой оценки предложен т.н. коэффициент детальности ($K_{дет.}$), определяемый по соотношению объема долей контурной и тоновой частей в изображении, как:

$$K_{дет.} = \frac{\sum_1^{40} f_{доп.ф.}}{f_{осн.ф.} + \sum_1^{40} f_{доп.ф.}}, \text{ где} \quad (1)$$

$$\sum_1^{40} f_{доп.ф.}$$

- суммарное значение количества обращений к дополнительным растровым функциям в процессе растривания контурной части изображения адаптивным методом,

$$f_{осн.ф.}$$

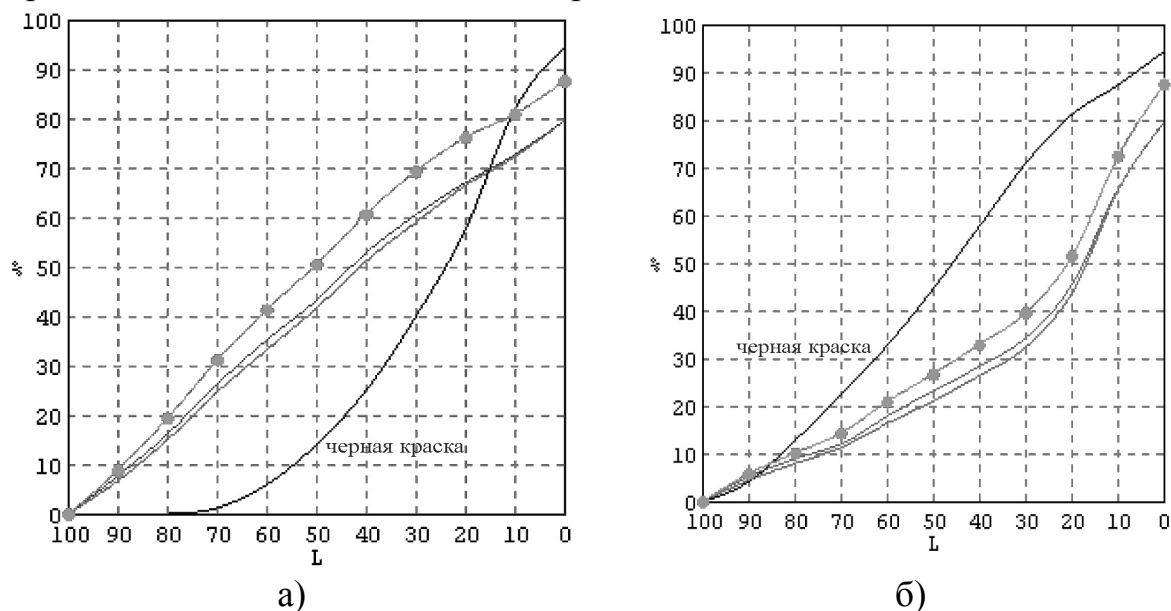
- число обращений к базовой функции, используемой для преобразования тоновой части изображения в растровом процессе выводного устройства.

Нулевое значение этого параметра соответствует фоновым участкам или изображениям, на которых отсутствует превышающее заданный порог различие тона между соседними элементами. Детальность, равная единице может быть присуща гипотетической текстуре, соседние элементы которой характеризуются только такими различиями и поэтому базовая функция вообще не используется [3].

Значение данного параметра может служить мерой объективной оценки потенциальной эффективности использования данной технологии применительно к той или иной репродукционной задаче: чем выше коэффициент детальности изображения, тем более востребованы репродукционные возможности адаптивной растровой системы.

Увеличению четкости и резкости, обеспечиваемому данным методом, сопутствует повышение не только воспринимаемых (кажущихся) контраста и насыщенности цветов (факт, известный из техники обработки изображений). Проведенные исследования подтвердили изменение цветовых показателей оттиска колориметрически [4]. Также была выявлена зависимость показателей качества «адаптивной» репродукции от параметров базового преобразования допечатного процесса (цветоделения). Цветоделение – это перевод цветов оригинала в цвета печатного синтеза, т.е. в количества триадных (ГПЖ+Ч) красок или специальных цветов (в зависимости от выбранной технологии воспроизведения). Данный процесс формирует основу и во многом определяет качество будущей репродукции, поэтому он и назван «базовым преобразованием». Его регулируемым параметром (в основном, в зависимости от информационного содержания оригинала и характера репродукционной задачи) является процедура удаления цветной компоненты (УЦК) в объеме ахроматической составляющей триадного синтеза и замены ее черной краской. В качестве примера на Рис. 3 приведены соотношения градационных характеристик триадных (ГПЖ) и

черной краской для двух, противоположных по смыслу, технологий замены ахроматической составляющей изображения.



краска вводится в темных тонах на участках изображения с большим градиентом тона, т. е. на контурах (а); вводится во всем градационном диапазоне, максимально заменяя ахроматическую компоненту триадного синтеза (б)

Рисунок 3 – Технологии введения черной краски

Результаты исследований показали, что метод генерации черной краски оказывает существенное влияние на такие важные для восприятия показатели качества «адаптивной» репродукции как детальный контраст и цветовые показатели ее высокодетальных участков. При выяснении причин возникновения подобной зависимости была установлена закономерность изменения коэффициента детальности изображений (как тестовых текстур (рисунок 4), так и сюжетных изображений (рисунок 5), репродуцируемых с разными параметрами процедуры генерации черной краски. Установлено, что при максимальной замене ахроматической составляющей триадного синтеза (G на рисунках 4, 5), детальность репродукции выше, чем при введении черной краски только в темной области на участках с большим градиентом тона (U на рисунках 4, 5).

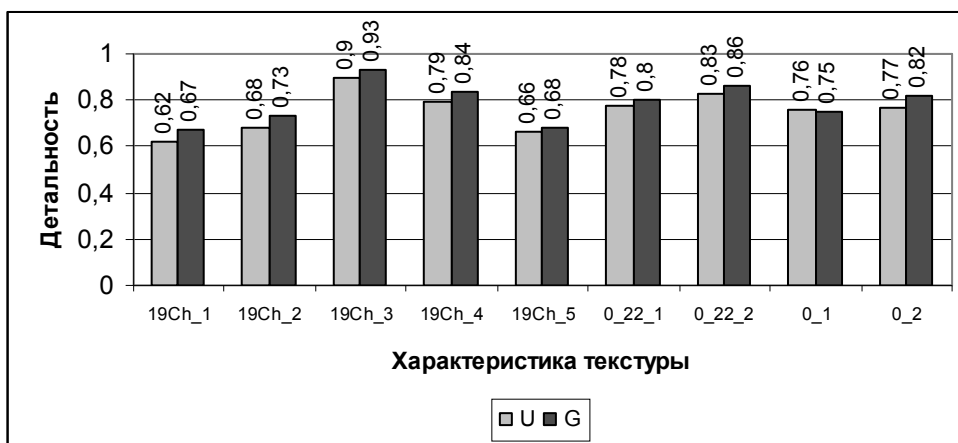


Рисунок 4 – Изменение коэффициента детальности изображений текстур при разных параметрах процедуры УЦК

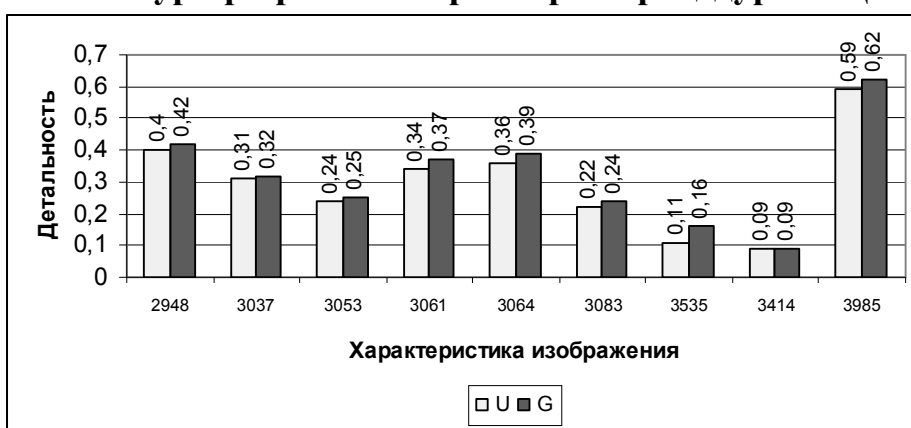


Рисунок 5 – Изменение коэффициента детальности сюжетных изображений при разных параметрах процедуры УЦК

Это объяснено изменением соотношения количества информации в цветоделенных (ГПЖЧ) каналах репродукции при изменении технологии удаления цветной компоненты (УЦК), а, следовательно, реакцией алгоритма формирования штриховой маски при адаптивном растривании для каждого из этих каналов, определяющего характер взаимного расположения разноокрашенных печатных элементов.

Исследования в этом направлении еще продолжаются, но уже на нынешнем этапе можно рекомендовать к использованию метод генерации черной краски с максимальной заменой трехкрасочного ахроматического во всем градационном диапазоне для проведения цветоделения при адаптивном растривании высокодетальных изображений. Это обеспечит более эффективное использование репродукционных возможностей данной растровой технологии.

Литература

1. Кузнецов, Ю. В. The processing of fine detail for digital halftone printing / Ю. В. Кузнецов, А. А. Щаденко, И. В. Костюк, П. А. Волнейкин // Сб. докладов ежегод. междунаро. науч.-техн. конф. по технологии цифро-

вой печати (International Conference of Digital Printing Technologies - NIP20). – Солт-Лэйк-Сити, 2004. – С. 632-637.

2. *Кузнецов, Ю. В.* Исследование и разработка технологического процесса адаптивного растрирования полутоновых изобразительных оригиналов, пригодного для внедрения в полиграфической промышленности / Ю. В. Кузнецов. – СПб., 2006. – 70 с.

3. *Костюк, И. В.* Об эффективности применения адаптивного растрирования для изображений различного типа / И. В. Костюк // Известия вузов: серия Проблемы полиграфии и издательского дела». – 2010. – № 4. – С. 66-72.

4. *Костюк, И. В.* Техника иллюстрационной печати, сохраняющая детали / И. В. Костюк // Принт менеджер. – 2004. – № 8. – С. 8-10.

УДК 677.661

О. А. Вигелина, Л. П. Ровинская

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Особенности процесса вязания и проектирования чулочно-носочных изделий с участком пятки круглой формы

Чулочно-носочные изделия в России всегда пользовались повышенным спросом. Спрос на эти товары в последние годы неуклонно растет. Известно, что в настоящее время в основном спрос на чулочно-носочные изделия обеспечивается импортом, но постепенно на рынок приходят и отечественные производители.

Перед чулочно-носочным производством стоит задача по выпуску высококачественной, конкурентоспособной продукции, которая соответствует требованиям и спросу потребителей. Решением этой задачи является применение новых видов сырья, внедрение новой техники и технологии.

Современные модели чулочных автоматов [1] обладают широкими технологическими возможностями на базе автоматизации рабочего процесса и высоких скоростных режимов. В частности, важной особенностью новых чулочных автоматов является возможность вязания изделий полностью при круговом вращении игольного цилиндра, включая участок пятки и мыска.

В настоящее время накоплен опыт, как практический [2], так и теоретический [3], проектирования рабочего процесса вязания чулочно-носочных изделий с участком пятки при реверсивном вращении игольного цилиндра

одной петлеобразующей системой. Проектирование новых изделий, в первую очередь спортивного назначения, является актуальной задачей.

Рассмотрим особенности процесса вязания например мужского носка спортивного типа, состоящего из следующих участков:

- *борт* предназначен для удержания носка на ноге, содержит эластомерную нить;

- *паголенок* покрывает нижнюю часть ноги, включая часть икры и щиколотки; удлиненный, состоит из двух участков – верхнего и нижнего;

- *пятка* классическая выработана при реверсивном движении игольного цилиндра, для повышения износостойкости участка вяжется с дополнительной нитью;

- *след* покрывает ступню ноги, имеет структуру такую же, как и нижняя часть паголенка;

- *мысок* по структуре и строению аналогичен участку пятки;

- *отработка*, участок который предохраняет от роспуска открытый мысок, участвует в выполнении зашивки мыска способом «слепой» кеттлевки, состоит из двух частей – утоненного и утолщенного.

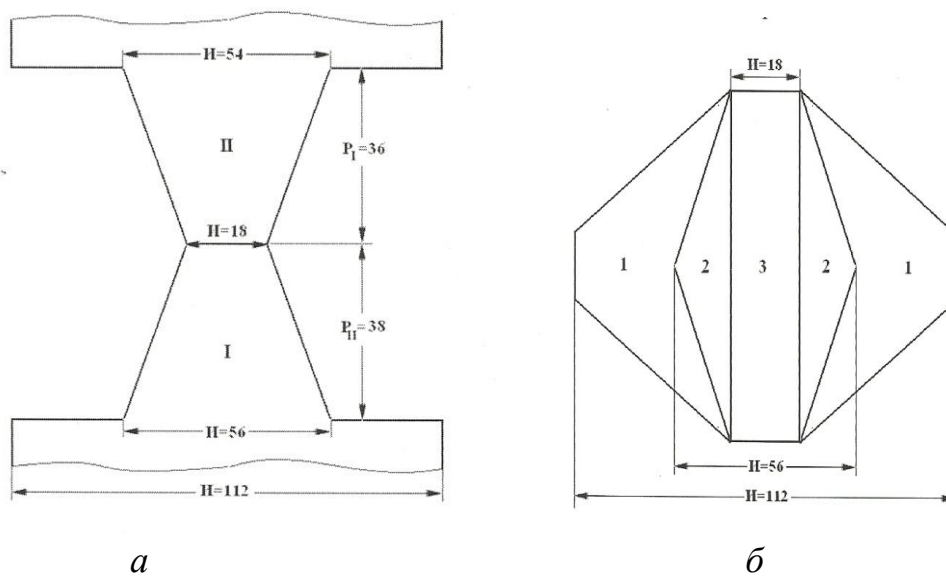
Строение такого же мужского носка нового вида с участками пятки и мыска круглой формы одинаково с рассмотренным выше за исключением участков пятки и мыска классической формы.

Оба вида мужского носка спортивного типа могут быть связаны на одноцилиндрованном чулочном автомате 9-го класса модели «MONO-4» фирмы МАТЕС (Италия), с диаметром игольного цилиндра 4 дюйма, с количеством игл 112, с числом петлеобразующих систем 4, при скоростном режиме, мин⁻¹: круговое быстрое движение – 320, круговое замедленное – 220, реверсивное – 200.

Режим работы автомата при вязании участка классической пятки следующий: выключается из работы половина игл цилиндра; движение цилиндра с кругового переходит на реверсивное; включаются в работу нитевод с усилительной нитью и два сбавочника для выключения по одной игле при каждом обороте цилиндра; для постепенного включения ранее выключенных игл с петлями при вязании второй половины участка пятки включается прибавочник.

В процессе вязания такого участка пятки работает только одна петлеобразующая система. Вязание участка классического мыска осуществляется аналогично вязанию участка классической пятки.

Строение участка пятки в виде схемы развертки представлено на *рисунке 1, а*.



а) классическая пятка (мысок); б) круглая пятка (мысок)
Рисунок 1 – Схема развертки участка пятки (мыска)

Для вязания участка круглой пятки режим работы автомата с кругового быстрого движения цилиндра переключается на круговое замедленное; участок вяжется четырьмя петлеобразующими системами с участием разного количества игл в каждой системе, образуя полные и неполные петельные ряды.

Строение участка пятки круглой формы в виде схемы развертки представлено на *рисунке 1, б*.

Неполные петельные ряды вяжутся на группе игл цилиндра в трех из четырех системах, причем одна система вяжет петельные ряды постоянной длины на одних и тех иглах (участок 3), две другие системы образуют неполные петельные ряды переменной длины, сначала увеличивающейся, затем уменьшающейся, формируя два симметричных участка в виде равнобедренных треугольников (участки 2). Полные петельные ряды на всех иглах цилиндра (участки 1) вяжутся в одной системе. Таким образом, получается участок круглой пятки, стандартного размера, равной по длине 80 мм, и является вполне достаточным, чтобы при формировании носка обеспечить требуемое качество изделия. Мысок этого носка вяжется аналогично круглой пятке.

Проектирование процесса вязания участка пятки круглой формы выполняется на базе геометрической модели (*рисунке 1, б*) с учетом технической характеристики чулочного автомата, получения стандартных линейных размеров изделия (в данном случае – участки пятки и мыска) и равных линейным размерам участка пятки и мыска классической формы.

Для оценки эффективности процесса вязания чулочно-носочных изделий с участками пятки и мыска круглой формы в сравнении с вязанием

таких же изделий с участками пятки и мыска классической формы проведены расчеты времени вязания этих участков по двум вариантам.

Участок пятки (мыска) классической формы, вырабатывается при реверсивном движении игольного цилиндра на половине игл цилиндра, т. е $I = 112 / 2 = 56$.

В каждом петельном ряду вязания происходит выключение из работы по одной игле с петлей на первом (I) участке пятки (рисунок 1, а) до значения $I/6$, т. е 18.

На втором (II) участке пятки в каждом петельном ряду вязания включается в работу по одной игле, ранее выключенной из работы до значения $(I/2 - 2)$, т.е 54.

Число рядов вязания на участке пятки P_n будет равно сумме рядов вязания на первом участке P_I и на втором P_{II} , т.е.

$$P_n = P_I + P_{II} = (56 - 18) + (54 - 18) = 74.$$

Данное количество рядов образует участок длиной 80 мм, при этом высота петельного ряда B , мм, на участке пятки (мыска) будет равна

$$B = 80 / 74 = 1,08.$$

Время вязания участка пятки (мыска) t_M определяется по формуле:

$$t_M = P_n / m \cdot n, \quad (1)$$

где m - число петлеобразующих систем, участвующих в вязании участка, равное 1;

n - частота вращения игольного цилиндра при реверсивном движении, мин^{-1} .

$$t_M = 74 / 1 \cdot 200 = 0,37 \text{ мин} = 22,2 \text{ с}.$$

Участок пятки (мыска) круглой формы вырабатывается при круговом замедленном вращении игольного цилиндра с участием четырех петлеобразующих систем. Для обеспечения размера участка, равного 80 мм принимается количество рядов вязания, равное P_n и кратное числу петлеобразующих систем, т.е $P=76$. Тогда время вязания участка пятки определяется по формуле (1) и будет равно $t_M = 74 / 4 \cdot 200 = 0,09 \text{ мин} = 5,4 \text{ с}$

Таким образом, время вязания участков пятки и мыска круглой формы спортивного мужского носка значительно меньше, чем время вязания этих же участков классической формы, что способствует повышению производительности чулочных автоматов и увеличению конкурентоспособности изделий.

Литература

1 *Строгонов, Б. Б.* Современные чулочно-носочные автоматы: учебное пособие / Б. Б. Строганов. – М.: РосЗИТЛП, «Информ-Знание», 2006. – 240 с.

2. *Типовой* технический режим изготовления чулочно-носочных изделий на круглочулочных автоматах. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1982. – 217 с.

3. Шалов, И. И., Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР: учебник для вузов / И. И. Шалов, Л. А. Кудрявин. – М.: Легпромбытиздат, 1989. – 288 с.

УДК 685.4

Е. В. Разина, В. В. Семенова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Построение типоразмеров кистей женских рук

При массовом производстве перчаточно-рукавичные изделия ориентированы на стандартные (типовые) кисти ограниченного числа размеров. Построение стандартов (типоразмеров кистей рук) основывается не только на оптимальном выборе двух ведущих признаков кисти руки, но и правильности определения интервала безразличия по каждому из них между размерами соседних типовых кистей [1, 2].

Согласно определению Ю. П. Зыбина и Н. В. Игнатьева, интервал безразличия – это промежуток, внутри которого разница между размерами изделий не ощущается потребителем [2-5]. Величину интервала безразличия устанавливают с учетом как порога чувствительности потребителя к колебаниям размеров предполагаемого изделия, так и материала, из которого оно изготовлено [2, 3, 6, 7].

В 1970-х гг. учеными М. П. Чумаковой, В. М. Ключниковой и Ю. П. Зыбиным для экспериментального определения интервала безразличия S_{OK} были проведены исследования на допустимое сжатие женской кисти. В результате обработки полученных данных были установлены предел ощущения для кистей женских рук $\lambda = 3$ мм и интервал безразличия по обхвату кисти O_K , который авторы приняли несимметричным и равным $S_{OK} = 3 + 2 = 5$ мм [6, 8].

Таким образом, учеными было установлено, что при построении размерной типологии кистей женских рук к одному типу будут относиться кисти со следующими отклонениями от среднего обхвата: $\bar{O}_K - 2 \text{ мм} < O_K < \bar{O}_K + 3 \text{ мм}$ [6, 8].

В рамках диссертационной работы М. П. Чумаковой «Исследование основных вопросов проектирования кожаных женских перчаток массового производства» авторами, помимо интервала безразличия S_{OK} , было рассчитано количество n подтипов (кроме среднего) по первому ведущему признаку «обхват кисти O_K ». В результате было выделено семь типов кистей с различным обхватом O_K [6, 8].

Для выделения дополнительных типоразмеров по второму ведущему признаку флексорная длина третьего пальца l_3 , учеными М. П. Чумаковой, В.М. Ключниковой и Ю.П. Зыбиным на основании данных НИИ Антропологии МГУ и ВНИИКГП был принят интервал безразличия S_{l_3} , равный 5 мм [6, 8].

Для построения типологии кистей женских рук авторы ограничились:

- тремя подтипами по длине, коротким, средним и длинным – для среднего типа по обхвату;
- двумя подтипами по длине, длинным и коротким – для четырех типов по обхвату (узкому I, узкому II, широкому I, широкому II);
- одним подтипом по длине для особо узкого и особо широкого типов по обхвату [6, 8].

Поскольку построение типоразмеров кистей рук потребителей перчаточной-рукавичной продукции массового производства проводилось порядка 40 лет назад [6, 8, 9], на данный момент необходимо построение новой размерной типологии кистей рук женщин на базе актуальных антропометрических исследований [11].

Разработка размерной типологии кистей женских рук выполнялась нами в соответствии с результатами корреляционно-регрессионного анализа данных обмеров рук женщин 2007-2008 гг., и согласно методике М. П. Чумаковой, В. М. Ключниковой и Ю. П. Зыбина [6, 8, 9]. За ведущие размерные признаки были приняты обхват кисти на уровне головки пятой пястной кости O_K и флексорная длина третьего пальца l_3 .

Расчетами установлено, что по одному ведущему признаку «обхват кисти на уровне головки пятой пястной кости O_K » при интервале безразличия, равном 5 мм, изменчивость признака, при котором достигается удовлетворенность населения изделиями перчаточной-рукавичной продукции 95,4 %, составляет $\pm 2\sigma$, где σ – среднеквадратическое отклонение размерного признака, для вычисления которого в случае практических расчетов принимается формула для среднеквадратического отклонения s [1, 5, 6, 8, 10].

Колебания размерного признака «обхват кисти на уровне головки пятой пястной кости O_K » в обе стороны от его среднеарифметического значения M составляют 4σ [6]. Согласно результатам проведенного нами математико-статистического анализа данных антропометрического обмера рук женщин 2007 – 2008 гг., среднеарифметическое значение M этого признака для совокупности первых трех половозрастных групп равно 187,00 мм, среднеквадратическое отклонение σ , рассчитанное по формуле среднеквадратического отклонения s обхвата кисти O_K равно 10,42 мм. Таким образом, по формуле $n_{O_K} = (4\sigma_{O_K} - S_{O_K})/S_{O_K} = (4s_{O_K} - S_{O_K})/S_{O_K}$ находим дополнительное количество типоразмеров (кроме среднего), которые должны быть выделены по первому ведущему признаку «обхват кисти O_K ». Количество допол-

нительных типоразмеров $n_{O_K} = (4 \cdot 10,42 - 5) / 5 \approx 7$. То есть, для построения размерной типологии кистей рук женщин на данный момент всего должно быть выделено 8 типоразмеров по признаку «обхват кисти на уровне головки пятой пястной кости O_K » [6, 8].

На основании вышеизложенного нами было произведено группирование кистей женских рук на типичные по обхвату кисти и выделено восемь типов кистей с различным обхватом O_K : I – 172 мм, II – 177 мм, III – 182 мм, IV (средний) – 187 мм, V – 192 мм, VI – 197 мм, VII – 202 мм, VIII – 207 мм.

Согласно результатам корреляционно-регрессионного анализа антропометрических исследований рук женщин 2007-2008 гг., с изменением обхвата кисти O_K будут меняться все поперечные и продольные размеры руки. Полученные уравнения линейных регрессий размерных признаков кистей женских рук позволяют рассчитать значения второго ведущего признака «флексорная длина третьего пальца l_3 » и всех подчиненных размерных признаков кистей рук. Но, кроме среднесредних и среднетипичных кистей в коллективе будут также лица с обхватом кисти той же величины, но с длиннотными ее размерами, значительно отклоняющимися от средних. Таким образом, для более полного удовлетворения населения перчаточными изделиями требуется выделить дополнительные подтипы по второму ведущему признаку «флексорная длина третьего пальца l_3 » [5].

По данным работ НИИ Антропологии МГУ и ВНИИКГП, интервал безразличия для третьего пальца S_{l_3} принят равным 5 мм.

Изменчивость этого признака определяется строевой сигмой Σ , которая находится как произведение среднеквадратического отклонению σ (среднеквадратичного отклонения s) флексорной длины третьего пальца l_3 на квадратный корень из выражения $(1 - r^2)$, где r – это коэффициент корреляции между первым и вторым ведущими признаками [5, 6, 8, 12].

Согласно результатам математико-статистического и корреляционно-регрессионного анализов данных антропометрического исследования женских рук, проведенного нами в 2007-2008 гг., среднеквадратическое отклонение σ (равное среднеквадратичному отклонению s) имеет значение 4,64 мм, коэффициент корреляции r между признаками «обхват кисти на уровне головки пятой пястной кости O_K » и «флексорная длина третьего пальца l_3 » равен 0,453. Таким образом, подставляя значения вышеуказанных величин, находим изменчивость флексорной длины третьего пальца Σ_{l_3} :

$$\Sigma_{l_3} = \sigma_{l_3} \sqrt{1 - r^2} = 4,64 \sqrt{1 - (0,453)^2} \approx 4,2.$$

Величина размаха изменчивости для флексорной длины третьего пальца принимается равной $\pm 1\Sigma$, удовлетворенность населения перчаточными изделиями при этом – 68,3%. Ее считают достаточной, поскольку наблюдается высокая удовлетворенность населения по первому ведущему

признаку «обхват кисти на уровне головки пятой пястной кости O_K » (95,4%) [5, 6, 8, 12].

В таком случае число дополнительных типов по длине по каждому типоразмеру по обхвату определяется следующим образом:

$$n_{l_3} = (2 * \Sigma_{l_3} - S_{l_3}) / S_{l_3} = (2 * 4,2 - 5) / 5 = 0,68 \approx 1 [6, 12].$$

Для того, чтобы определить, какие типы кистей рук по обхвату необходимо разделить на подтипы по длине, был необходим и проводился анализ таблиц сопряженности (кросстабуляции) двух переменных в пакете прикладных программ SPSS: обхвата кисти на уровне головки пятой пястной кости O_K и флексорной длины третьего пальца l_3 [13].

В результате была получена таблица кросстабуляции двух ведущих размерных признаков, на основании которой был построен график распределения кистей женских рук по обхвату кисти O_K и флексорной длине третьего пальца l_3 (рисунок).

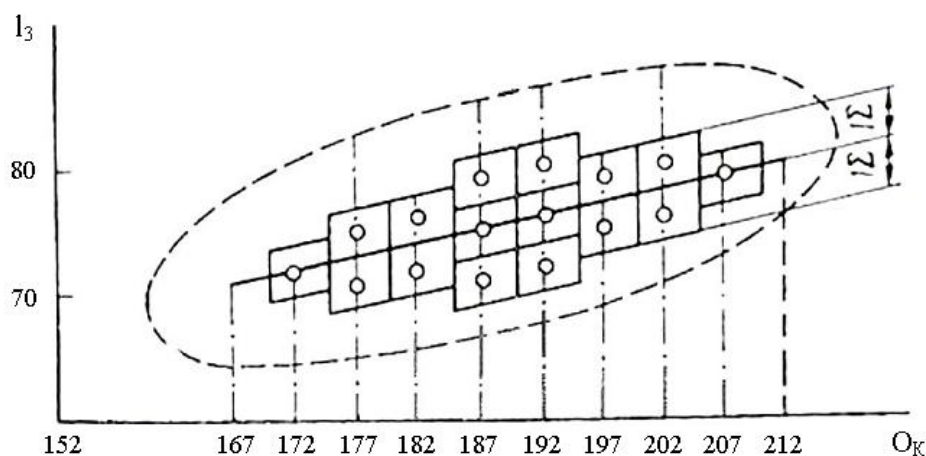


График распределения кистей женских рук по обхвату кисти O_K и флексорной длине третьего пальца l_3

Согласно графику распределения кистей женских рук по обхвату кисти O_K и флексорной длине третьего пальца l_3 (рисунок), для I и VIII типов кистей по обхвату достаточно выделить один подтип по длине. Учитывая закон нормального распределения кистей женских рук по первому «обхват кисти O_K » и второму «флексорная длина третьего пальца l_3 » ведущим признакам, для II, III, VI и VII типов по обхвату необходимо выделить два дополнительных типа по длине. По той же причине для IV (среднего) и V типов кистей по обхвату необходимо выделить три подтипа по длине [14].

Таким образом, в соответствии с вышеизложенным и на основании результатов математико-статистического и корреляционно-регрессионного анализов данных антропометрического исследования рук женщин 2007-2008 гг., нами были установлены значения средних и границы колебаний основных размеров кистей женских рук (таблица).

В результате для построения типоразмеров кистей женских рук всего были выделены восемь типов кистей с различным хватом кисти O_K и три подтипа кистей рук женщин по флексорной длине третьего пальца l_3 (таблица).

Таблица – Типоразмеры кистей женских рук

Типоразмеры	Дополнительные подтипы	O_K			l_3		
		M_{min}	$M_{cp.}$	M_{max}	M_{min}	$M_{cp.}$	M_{max}
I	Один	170	172	175	69,5	72	74,5
II	Короткий	175	177	180	67,5	70	72,5
	Длинный	175	177	180	72,5	75	77,5
III	Короткий	180	182	185	68,5	71	73,5
	Длинный	180	182	185	73,5	76	78,5
IV (средний)	Короткий	185	187	190	66,5	69	71,5
	Средний	185	187	190	71,5	74	76,5
	Длинный	185	187	190	76,5	79	81,5
V	Короткий	190	192	195	67,5	70	72,5
	Средний	190	192	195	72,5	75	77,5
	Длинный	190	192	195	77,5	80	82,5
VI	Короткий	195	197	200	70,5	73	75,5
	Длинный	195	197	200	75,5	78	80,5
VII	Короткий	200	202	205	71,5	74	76,5
	Длинный	200	202	205	76,5	79	81,5
VIII	Один	205	207	210	74,5	77	79,5

Предложенный стандарт кистей рук женщин разработан с учетом статистического анализа актуальных данных антропометрического исследования женских рук, проведенного нами в 2007–2008 гг., и рекомендуется к использованию в кожгалантерейном производстве с целью достижения более высокой степени удовлетворенности населения впорными перчаточными изделиями.

Литература

1. Дунаевская, Т. Н. Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Т. Н. Дунаевская, Е. Б. Коблякова, Г. С. Ивлева, Р. В. Ивлева. - М.: Мастерство; Издательский центр «Академия», 2001. – 288 с.
2. Стебельский, М. В. Макетно-модельный метод проектирования одежды / М. В. Стебельский. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 160 с.
3. Игнатъев, М. В. Вопросы построения антропологических стандартов / М. В. Игнатъев // Теория и методы антропологической стандартизации применительно к массовому производству изделий личного пользования. - М.: МГУ. – 1951. – С. 94-149.

4. *Размерная* типология взрослого и детского населения для целей конструирования одежды / Научные труды НИИА МГУ. – М.: МГУ. – Т. 1. – 1960. Т. 2. – 1962.

5. *Кочеткова, Т. С.* Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи: Учебник для вузов. / Т. С. Кочеткова, В. М. Ключникова. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 192 с.

6. *Чумакова, М. П.* Исследование основных вопросов проектирования кожаных женских перчаток массового производства / М. П. Чумакова. – Автореф. дисс.... канд. техн. наук. – М.: МТИЛП, 1973. – 182 с.

7. *Игнатъев, М. В.* Анализ антропометрических данных, применяемых при построении стандартов / М. В. Игнатъев // Теория и методы антропологической стандартизации применительно к массовому производству изделий личного пользования. – М.: МГУ. – 1951. – С. 14-71.

8. *Чумакова, М. П.* К установлению стандартных размеров перчаток / М. П. Чумакова, В. М. Ключникова, Ю. П. Зыбин // Известия высших учебных заведений: серия Технология легкой промышленности. – 1971. – № 4. – С. 100-103.

9. *Чумакова, М. П.* Размерная характеристика кистей мужских рук / М. П. Чумакова, В. М. Ключникова, А. А. Соколова // Известия высших учебных заведений: серия Технология легкой промышленности. – 1978. – № 5. – С. 82-85.

10. *Дунаевская, Т. Н.* Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии: Учебник для высш. учеб. заведений легкой промышленности / Т. Н. Дунаевская, Е. Б. Коблякова, Г. С. Ивлева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Легкая индустрия. – 1980. – 216 с.

11. *Разина, Е. В.* Проведение антропометрических исследований населения для нужд кожевенно-галантерейной промышленности Е. В. Разина, В. В. Семенова // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2008. – № 15. – С. 85-87.

12. *Зыбин, Ю. П.* Конструирование изделий из кожи: учебник / Ю. П. Зыбин, В. М. Ключникова, Т. С. Кочеткова, В. А. Фукин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 264 с.

13. *Наследов, А. Д.* SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках / А. Д. Наследов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 416 с.

14. *Разина, Е. В.* Установление закономерностей статистического распределения антропометрических характеристик женских рук / Е. В. Разина, В. В. Семенова // Мир оборудования. – 2011. – № 1. – С. 22-26.

Н. И. Кашина, А. Ю. Баранов

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Методики испытаний геосинтетических материалов

В настоящее время дорожная система России являет собой не совсем радужную картину: способность наших дорог пропускать большегрузный транспорт значительно ниже, чем в передовых странах, а расход топлива значительно выше. По данным РосдорНИИ, средний срок службы асфальтобетонных покрытий на федеральных дорогах России составляет примерно 5 лет. А условия для ремонта и строительства крайне неблагоприятны. Сочетание холодного климата и почвы с большим содержанием глины отрицательно сказывается на дорожном покрытии: глина хорошо впитывает влагу, при замерзании асфальт трескается, а весной при таянии льда теряет свою несущую способность. Становится очевидным, что качество асфальта определяется тем, что лежит под ним.

В последнее время на мировом рынке появилось много производителей, предлагающих широкий спектр новых видов геосинтетических материалов. Однако, единых технических требований к ним не существует, отсутствуют и рекомендации к методикам испытаний геосинтетиков [1, 2]. Основанием для разработки этой проблемы явился «План научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Федерального дорожного агентства на 2008-2009 гг.» по подпрограмме «Автомобильные дороги» Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России (2002-2010 гг.)». Столь обширный ассортимент геосинтетиков мешает сориентироваться в подборе конкретного типа материала для решения инженерных задач.

Таким образом, существует необходимость разработки методик испытаний геосинтетических материалов. Геосинтетики характеризуются по следующим показателям [3-5]: линейным размерам, плотности, материалоемкости, механическим свойствам, свойствам при действии различных эксплуатационных факторов, долговечности. До начала испытаний необходимо отобрать пробы в соответствии с установленными требованиями. Так для геотекстильных материалов действует ГОСТ Р 50275, для изделий, содержащих стекловолокно – ГОСТ 6943.0, для гидроизоляционных полимерных материалов – ГОСТ Р ЕН 13416. Для получения достоверных результатов при испытаниях материалы должны выдерживаться в нормальных климатических условиях (при относительной влажности воздуха $(65\pm 5)\%$ и температуре $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 24 часов. Для проведения испытаний в особых условиях (широкий интервал температуры и относи-

тельной влажности воздуха) используются специальные климатические камеры, обеспечивающие необходимые условия.

Требования к линейным размерам (длине, ширине и толщине) геосинтетических материалов изложены в соответствующих ГОСТах. Измерение размеров производится металлическими измерительными линейками, штангенциркулями, рулетками и толщиномерами, причем измерительный инструмент выбирается в соответствии с требуемой точностью измерений в каждом конкретном случае. Для определения материалоемкости используется показатель поверхностной плотности, который выражает массу 1 м² полотна. Поверхностная плотность и объемная масса определяются в соответствии с ГОСТами конкретных видов геосинтетиков.

Основной эффект от применения геосинтетических материалов связан со значительным повышением надежности и увеличением долговечности строительных конструкций. Именно поэтому особое внимание уделяется механическим характеристикам. Рекомендуется проводить следующие испытания:

- испытания на растяжение;
- испытания на продавливание;
- испытание на ползучесть при растяжении и разрыве при ползучести;
- определение прочности соединения внутренних элементов структуры;
- определение прочности ниточных и сварных швов при растяжении;
- определение прочности при раздирании;
- определение ударной прочности.

При эксплуатации дорожное покрытие испытывает динамические и статические нагрузки, которые приводят к растягивающим деформациям и последующей потере несущей способности. Поэтому геосинтетические материалы должны испытываться на растяжение для определения максимальной прочности и удлинения. Отличительной особенностью предложенной методики является то, что ширина образца ((200±1) мм) больше, чем его длина (100 мм). Это необходимо для исключения возможности влияния поперечного сужения образца на получаемые механические характеристики. На силоизмерительной шкале разрывной машины выбирают диапазон нагрузки таким образом, чтобы средняя разрывная нагрузка испытываемого образца находилась в пределах от 20 до 80 % максимального значения шкалы нагрузок разрывной машины. Удлинение при предварительной нагрузке устанавливается равным 1 % от максимальной нагрузки при разрыве образца.

В результате проникновения грунта в геосинтетический материал в период его использования вызывает сложное напряженное состояние в нем. Имитацией этого процесса является испытание на продавливание. В результате регистрируется максимальное усилие в килоньютонах.

Под действием постоянной растягивающей нагрузки материал медленно и непрерывно удлиняется. Этот процесс называется ползучестью. Методика испытаний включает в себя два варианта: длительное растяжение образца постоянной растягивающей нагрузкой или испытание на разрыв при ползучести (определение времени до разрыва образца).

Для геосотовых материалов важнейшей характеристикой является прочность соединения внутренних элементов структуры, поскольку часто разрушение внутренних элементов структуры может привести к разрушению всего материала.

В случае, когда соединяются части материала ниточным или сварным швом, необходимо проводить испытания этих швов на прочность. При этом определяется максимальная нагрузка шва при приложении растягивающего усилия перпендикулярно шву с постоянной скоростью растяжения.

Испытание на раздирание позволяет определить свойства геосинтетических материалов при концентрации напряжений на малых участках, вызванных их повреждениями. Сущность методики заключается в определении нагрузки, необходимой для раздирания образца в виде «язычков». Результаты могут рассматриваться только как измеренные в определенных условиях, поскольку на сопротивление раздиру влияет и расслоение материала при растяжении, и скорость испытания, и размеры образца.

Методика определения ударной прочности геосинтетических материалов падающим грузом определяет степень проникновения остроугольного измерительного конуса в материал. Данная методика также имитирует эксплуатационные условия материала.

При эксплуатации геосинтетических материалов в различных условиях происходит постепенное ухудшение их свойств. Способность сохранять эксплуатационные свойства в течение длительного времени понимают как долговечность материала. Срок службы материала является критерием для оценки долговечности, которая зависит от многих факторов: от приложенной нагрузки, химической структуры материала, условий эксплуатации и т.д. Результаты испытаний на долговечность позволяют проектировать прочность и долговечность конструкций, в которых используется геосинтетический материал.

Факторы, ухудшающие свойства материалов, могут быть отнесены к следующим группам:

- механические (ползучесть, прочность швов и др.);
- физико-механические (действие светопогоды, агрессивных сред и т. д.);
- биологические (разрушение микроорганизмами).

Перечисленные методики испытаний представлены в ОДМ 218.5.006-2010 «Рекомендации по методикам испытаний геосинтетических

материалов в зависимости от области их применения в дорожной отрасли», разработанном специалистами ООО «Мегатех инжиниринг» и СПГУТД.

Литература

1. *ISO 10318:2005* “Geosynthetics. Terms and definitions” (Геосинтетические материалы – Термины и определения): Пер. с англ. – М.:Стандартинформ, 2008. – 24 с.
2. *Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог: Отраслевой дорожный методический документ / ГП «РосдорНИИ»; ФГУП «СоюздорНИИ».* – М., 2003. – 122 с.
3. *ГОСТ Р 52608-2006.* Материалы геотекстильные. Методы определения водопроницаемости. – Введ. 01.01.2008. – М: Стандартинформ, 2007. – 14 с.
4. *ГОСТ Р 53225-2008.* Материалы геотекстильные. Термины и определения. – Введ. 23.07.2009. – М: Стандартинформ, 2007. – 10 с.
5. *ГОСТ Р 53238-2008.* Материалы геотекстильные. Метод определения характеристики пор. – Введ. 09.07.2009. – М: Стандартинформ, 2009. – 11 с.

УДК 546.214:542.943:547.56

О. В. Бобкина, П. П. Власов

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Окислительная деструкция фенола озono-воздушной смесью

В настоящее время защита гидросферы от промышленных сбросов производится путем использования механических, физико-химических и биологических методов очистки для достижения предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ. Но единственно радикальное направление охраны биосферы от промышленных сбросов – создание безотходных и малоотходных производств, работающих по замкнутому циклу, без расхода свежей воды.

Проблема полной очистки производственных стоков от растворенных в воде органических веществ, в частности фенолов, является одной из наиболее важных и одновременно трудно решаемых. Причин этому несколько. Во-первых, многообразие систем по химическому составу и условиям образования и существования требует проведения индивидуальных исследований для каждого конкретного случая, что не всегда возможно. Во-вторых,

технология достаточно полной очистки воды, как правило, диктует соблюдение особых условий, которые трудно выполнимы на практике. В-третьих, многие эффективные способы глубокой очистки сопряжены с большими экономическими и ресурсными затратами, использованием дефицитных реагентов с последующей их регенерацией, утилизацией или захоронением отходов; и для некоторых предприятий все это выполнить очень сложно. Поэтому поиск новых эффективных способов очистки промышленных сточных вод от органических загрязнителей является по-прежнему актуальным.

Используемые в настоящее время методы очистки промышленных сточных вод не обеспечивают необходимую степень удаления ароматических соединений. Это ограничивает возможность уменьшения потребления свежей воды путем повторного использования очищенных стоков в технологических процессах и помимо значительных затрат на свежую воду приводит к загрязнению гидросферы. Фенол особо опасен ввиду его относительно хорошей растворимости в воде.

Целью настоящей работы являлся подбор оптимальных условий окисления фенола озоном и предложение принципиальной технологической схемы.

Озонирование ароматических соединений протекает с разрывом бензольного кольца. Было установлено, что при действии озона на бензол образуется триозонид, который гидролитически разлагается с образованием глиоксаля. Последний при дальнейшем озонировании превращается в щавелевую кислоту. Наличие гидроксильной группы в ароматическом ядре повышает химическую активность, вследствие чего фенолы чрезвычайно легко взаимодействуют с озоном. Образующийся на первой стадии триозонид сразу же разлагается с выделением альдегидов, карбоновой и дикарбоновой кислот. Установлено, что продукты глубокого окисления фенолов озоном практически нетоксичны [1-4].

Опыты осуществляли при концентрации фенола 15–500 мг/л в диапазоне рН от 1.5 до 12.4, который поддерживали за счет введения серной кислоты или гидроксида натрия. Удельный расход воздуха, содержащего $0,2 \cdot 10^{-3}$ % об. озона, составлял $0,34 \text{ м}^3/(\text{м}^3 \cdot \text{с})$. Озонирование проводили в течение 15, 30, 60 мин. Температура взаимодействия составляла 20 °С. Данные приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Окислительный потенциал озона и степень окисления фенола в зависимости от его концентрации и рН раствора
($\tau = 15$ мин, $t = 20$ °С)

Концентрация фенола, мг/л	рН	Степень окисления, %	Удельный расход озона, мг/мг фенола
15	12,4	80	6
30	12,4	60	4
50	12,4	65	2,2
100	12,4	66	1,1
150	12,4	48	1
200	12,4	40	0,9
15	6,7	49	9,8
30	6,7	36	6,5
50	6,7	41	3,5
100	6,7	42	1,7
150	6,7	34	1,4
200	6,7	28	1,3
15	1,5	44	11
30	1,5	34	7,1
50	1,5	36	4
100	1,5	36	2
150	1,5	28	1,7
200	1,5	2	1,6

В области концентрации фенола от 100 до 200 мг/л удельный расход озона изменяется незначительно и составляет в среднем 1,4 мг/мг. В переходной области при концентрации фенола 50-100 мг/л удельный расход возрастает примерно в 2 раза. При маленьких концентрациях фенола (меньше 50 мг/л) происходит резкое возрастание этого показателя и при содержании 15 мг/л он составляет 9,8 мг/мг.

Введение щелочи в количестве $5 \cdot 10^{-2}$ моль/л для создания рН = 12,4 способствует снижению расхода озона на единицу окисляемого фенола. При этом это влияние сказывается больше при меньших концентрациях фенола. Так, при содержании 200 мг/л и 15 мг/л фенола в исходном растворе удельный расход озона по сравнению с раствором, имеющим рН=6.7, уменьшается в 1,4 и 1,6 раза соответственно.

Подкисление раствора фенола серной кислотой ($5 \cdot 10^{-2}$ моль/л) до $pH=1,5$ немного увеличивает количество озона на единицу окисляемого компонента – в 1,3 раза.

Более подробно влияние pH на степень окисления фенола при малых концентрациях (50 мг/л) представлено в *таблице 2*. Как видно, изменение отрицательного логарифма активности водородных ионов от 1,5 до 12,4 приводит к возрастанию степени окисления фенола от 35 до 65 %.

Таблица 2 – Степень окисления фенола концентрации 50 мг/л от pH раствора ($\tau = 15$ мин, $t = 20^\circ C$)

Реагент	Концентрация, моль/л	pH	Степень окисления, %	Удельный расход озона, мг/мг
Серная кислота	$5 \cdot 10^{-2}$	1,47	35	4,1
	$5 \cdot 10^{-3}$	2,83	36	4,0
	$5 \cdot 10^{-4}$	3,8	38	3,8
	$5 \cdot 10^{-5}$	4,7	39	3,7
Щелочь (NaOH)	$5 \cdot 10^{-2}$	12,4	65	2,2
	$5 \cdot 10^{-3}$	11,8	62	2,3
	$5 \cdot 10^{-4}$	10,7	53	2,7
	$5 \cdot 10^{-5}$	9,2	45	3,2
	$5 \cdot 10^{-6}$	7,6	41	3,5

Результаты влияния гомогенного катализатора на окисление фенола представлены в *таблице 3*.

При добавлении в раствор фенола 0,01 и 0,001 моль/л $FeCl_3$ наблюдается увеличение его степени окисления, которая также зависит от концентрации ароматического углеводорода. При содержании в исходном растворе 30 и 200 мг/л фенола в присутствии 0,01 моль/л $FeCl_3$ степень окисления увеличивается в 1,05 и 1,4 раза соответственно. При этом содержание железа в растворе будет превышать ПДК_В в 1,5 раза. Снижение концентрации гомогенного катализатора в 10 раз приводит к уменьшению степени окисления фенола в среднем лишь в 1,08 раз, что является приемлемым для интенсификации процесса окисления.

Таблица 3 – Влияние гомогенного катализатора (FeCl₃) на окисление фенола ($\tau = 30$ мин., $t = 20$ °C)

Концентрация фенола, мг/л	Концентрация гомогенного катализатора, моль/л	Степень окисления, %	Окислительный потенциал, мг/мг
30	нет	93	5
50	нет	74	3,8
100	нет	60	2,2
150	нет	52	1,7
200	нет	42	1,6
30	0,001	96	4,9
50	0,001	77	3,5
100	0,001	65	2,2
150	0,001	57	1,6
200	0,001	51	1,4
30	0,01	98	4,9
50	0,01	80	3,6
100	0,01	70	2
150	0,01	65	1,5
200	0,01	60	1,2

Выводы

1. Окислительный потенциал озона по фенолу при pH 12,4; 6,7; 1,5 и повышении концентрации от 15 до 200 мг/л уменьшался в пределах $6 \div 0,9$; $9,8 \div 1,3$; $11 \div 1,6$ мг/мг соответственно.

2. Использование гомогенного катализатора эффективно при больших концентрациях фенола. При увеличении содержания фенола от 30 до 200 мг/л, 30 минутной экспозиции взаимодействия с озоном и содержании катализатора 0; 0,001; 0,01 моль/л Fe³⁺ наблюдалось увеличение степени окисления на 51; 45; 38 % соответственно.

Литература

1. *Hoigne, J.* In Progress Technologies for water treatment / J. Hoigne // Ed. Plenum. Press. – 1988. – № 3 – P. 96-102.
2. *Розумовский, С. Д.* Озон и его реакции с органическими соединениями / С. Д. Розумовский, Г. З. Заиков. – М.: Химия, 1974. – 145 с.
3. *Hoigne A.,* American Chemical Society Symposium / A. Hoigne, H. Bader. – ser. 82. – 1978. – P. 292.

УДК 677.051.6

А. В. Денисов, А. В. Марковец

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Кинематический анализ механизма привода тисков гребнечесальной машины Сенчери-720

В настоящей статье рассматривается задача разработки математической модели для кинематического анализа механизма привода тисков и верхнего гребня гребнечесальной машины Сенчери-720 [1]. В данной машине тиски осуществляют зажим волокон холстика во время чесания гребенными барабанчиками и подачу прочесанного конца бородки на спайку. Кинематический анализ механизмов тисков гребнечесальных машин осложняется тем, что, как правило, их структура изменяется за каждый цикл в моменты смыкания и размыкания тисков.

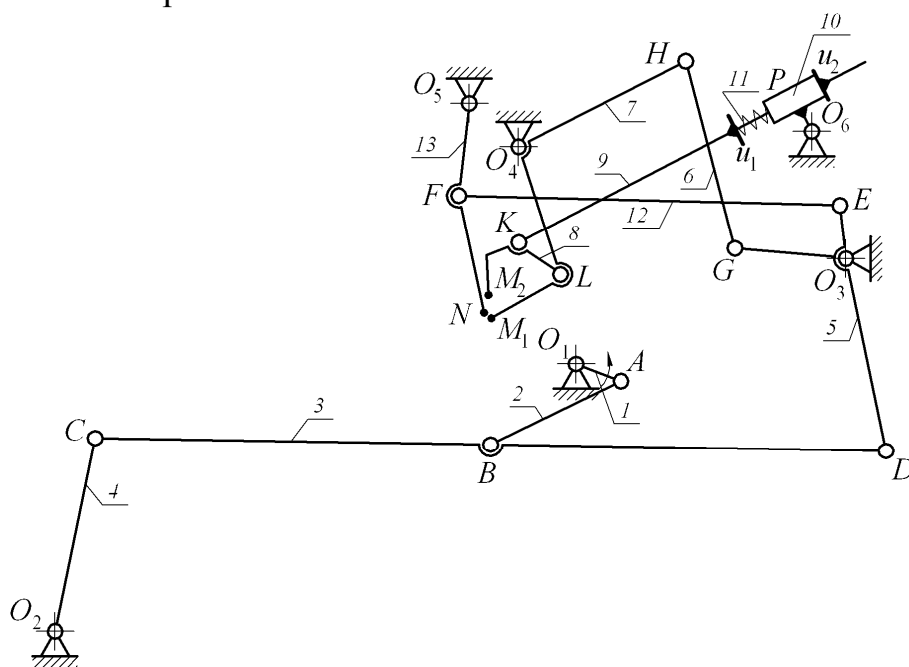
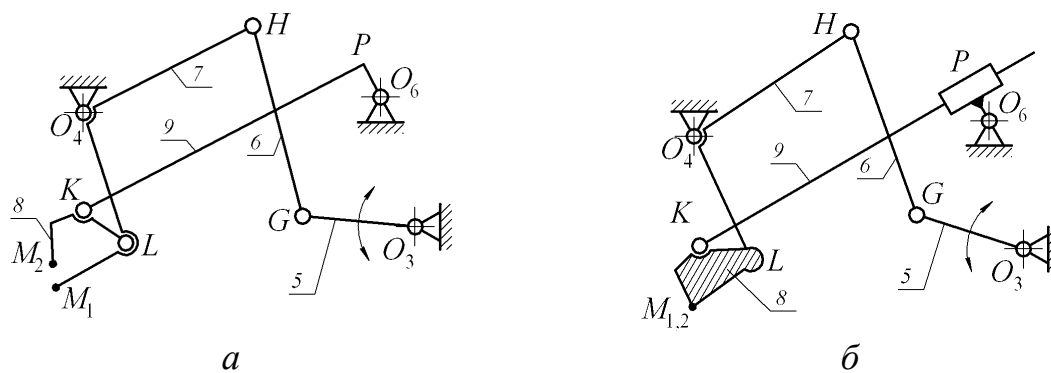


Рисунок 1 – Механизм привода тисков и верхнего гребня гребнечесальной машины Сенчери-720

Структурная схема рассматриваемого механизма представлена на рисунке 1. Рабочими органами являются верхний гребень (точка N), а также, нижняя и верхняя губки тисков (точки M_1 и M_2). Привод осуществляется от

вала O_1 , вращение которого с помощью кинематической цепи $O_1ABCO_2DO_3$ преобразуется в возвратно-поворотные движения вала O_3 . От вала O_3 с помощью кинематической цепи O_3EFO_5 получает возвратно-поворотные движения верхний гребень 13 . Также от вала O_3 с помощью кинематической цепи O_3GHO_4 приводится в движение тисочный вал O_4 . Нижняя губка тисков совершает возвратно-поворотное движение относительно вала O_4 . Верхняя губка 8 тисков посредством шарнира K связана с тягой 9 . На тяге 9 имеются упоры u_1 и u_2 , между которыми возможно поступательное перемещение тяги относительно звена 10 . Между упором u_1 и звеном 10 установлена пружина 11 , обеспечивающая усилие замыкания в тисках.

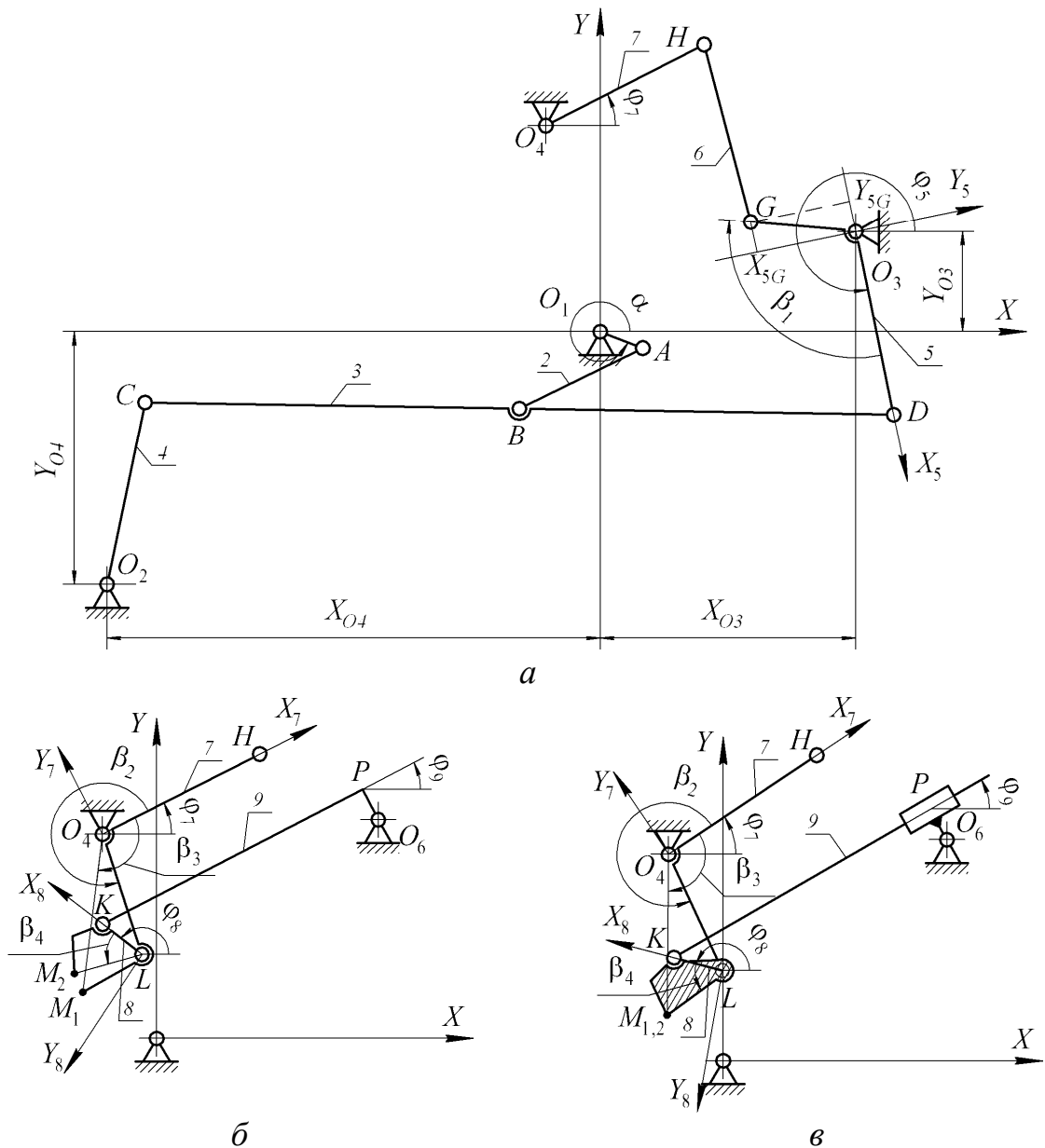
При открытых тисках пружина 11 не деформируется, упор u_2 замкнут со звеном 10 , в результате чего поступательное перемещение тяги 9 относительно звена 10 невозможно (возможен лишь поворот тяги 9 вместе со звеном 10 вокруг оси O_6). Структурная схема механизма при разомкнутых тисках может быть представлена в виде, показанном на *рисунке 2, а* (привод вала O_3 отброшен).



а – тиски открыты; *б* – тиски закрыты
Рисунок 2 – Структурная схема привода тисков

При закрытых тисках верхняя и нижняя губки (точки M_1 и M_2) смыкаются, удерживая тем самым прочесываемый холстик. В этом случае звенья 7 и 8 при структурном и кинематическом анализе можно рассматривать как одно жесткое звено. Структурная схема механизма тисков для случая сомкнутых губок представлена на рис. 2, б. Работа механизма в рассматриваемом случае возможна, если тяга 9 будет поступательно перемещаться относительно звена 10 (при этом деформируется пружина 11 , *рисунок 1*).

Рассмотрим задачу кинематического анализа механизма привода тисков (задача кинематического анализа механизма верхнего гребня в статье не рассматривается). Как видно из *рисунка 1*, схему механизма удобно разбить на привод вала тисков O_4 (*рисунок 3, а*) и привод верхней и нижней губок тисков (*рисунок 3, б, в*). Структура механизма привода вала O_4 (*рисунок 3, а*) в моменты открывания и закрывания тисков не изменяется.



a – привода вала O_4 ; *б* – привода тисков (тиски открыты); *в* – привода тисков (тиски закрыты)

Рисунок 3 – Расчетные схемы механизма

Для кинематического анализа рассматриваемого механизма воспользуемся погруппным способом [2], реализованным в среде MATLAB с помощью пакета расширения KINEMA [3]. Введем неподвижную систему координат O_1XY (рисунок 3). В качестве обобщенной координаты примем угол поворота α кривошипа O_1A (рисунок 3, *a*). При анализе кинематической цепи привода вала тисков необходимо определить зависимость угловой координаты $\varphi_7(\alpha)$ звена 7. Рассматриваемая кинематическая цепь может быть разбита на кривошип O_1A и две последовательно присоединенные к нему группы Ассур: $ABCO_2DO_3$ – структурная группа III класса 3 порядка и

GHO_4 – структурная группа II класса 2 порядка типа ВВВ. Наибольшую сложность в данном случае представляет задача кинематического анализа трехпроводковой структурной группы. Решение этой задачи может быть выполнено с помощью метода, предложенного Э. Е. Пейсахом [2] и функции $gr3rov()$, входящей в состав пакета KINEMA.

Расчетная схема для случая закрытых тисков имеет вид, представленный на *рисунке 3, б*. Кинематический анализ данной схемы должен выполняться после решения задачи анализа кинематической цепи привода вала O_4 , т. е. после определения угловой координаты $\varphi_7(\alpha)$, и только для таких значений угла φ_7 , при которых тиски открыты.

При кинематическом анализе расчетной схемы для открытых тисков (*рисунок 3, б*) сначала необходимо определить координаты шарнира L , например, из выражений:

$$X_L = X_{O_4} + L_{O_4L} \cos(\varphi_7 + \beta_2), \quad Y_L = Y_{O_4} + L_{O_4L} \sin(\varphi_7 + \beta_2).$$

После этого необходимо выполнить кинематический анализ структурной группы II класса 2 порядка типа ВВВ (звенья 8 и 9). Для решения задачи о положениях звеньев данной структурной группы можно записать следующие равенства

$$\begin{aligned} X_L + L_{LK} \cos \varphi_8 &= X_{O_6} - L_{O_6P} \sin \varphi_9 - L_{PK} \cos \varphi_9, \\ Y_L + L_{LK} \sin \varphi_8 &= Y_{O_6} + L_{O_6P} \cos \varphi_9 - L_{PK} \sin \varphi_9. \end{aligned} \quad (1)$$

Решая систему уравнений (1), найдем

$$\sin \varphi_8 = (-BC + M_1AR)R_1^{-1}, \quad \cos \varphi_8 = (-AC - M_1BR)R_1^{-1},$$

$$\sin \varphi_9 = -\left(L_{O_6P}(d_1 + L_{LK} \cos \varphi_8) + L_{PK}(d_2 + L_{LK} \sin \varphi_8)\right)/q_1^2,$$

$$\cos \varphi_9 = -\left(L_{PK}(d_1 + L_{LK} \cos \varphi_8) - L_{O_6P}(d_2 + L_{LK} \sin \varphi_8)\right)/q_1^2,$$

где $A = 2d_1L_{LK}$, $B = 2d_2L_{LK}$, $d_1 = X_L - X_{O_6}$, $d_2 = Y_L - Y_{O_6}$, $C = q^2 + L_{LK}^2 - q_1^2$, $q^2 = d_1^2 + d_2^2$, $q_1^2 = L_{O_6P}^2 + L_{PK}^2$, $R = \sqrt{R_1 - C^2}$, $R_1 = A^2 + B^2$.

Значения углов φ_i , $i = 8, 9$ определяются с учетом знака $\sin \varphi_i$ и $\cos \varphi_i$.

Первая и вторая передаточные функции угловых координат φ_i , $i = 8, 9$ могут быть определены после дифференцирования равенств (1) по обобщенной координате.

При закрытых тисках (*рисунок 3, в*) будем считать, что звенья 7 и 8 жестко связаны между собой. Тогда звенья 9 и 10 образуют структурную группу II класса 2 порядка типа ВПВ. Решение задачи кинематического анализа данной структурной группы может быть выполнено с помощью функции $grvrv()$, входящей в состав пакета KINEMA.

Найдем угол φ_7^* , соответствующий моменту, когда тиски закрываются. Для этого сначала определим координаты шарнира K в подвижной системе координат $O_4X_7Y_7$, связанной со звеном 7 (рисунк 3, б):

$$X_{7K} = L_{O_4L} \cos \beta_2 + L_{LK} \cos \varphi_{87}, \quad Y_{7K} = L_{O_4L} \sin \beta_2 + L_{LK} \sin \varphi_{87}, \quad (2)$$

где φ_{87} – угол поворота подвижной системы координат LX_8Y_8 , связанной со звеном 8, относительно системы координат $O_4X_7Y_7$.

Координаты точки M_2 , принадлежащей верхней губке тисков, в системе координат $O_4X_7Y_7$ могут быть определены из выражений:

$$\begin{aligned} X_{7M_2} &= L_{O_4L} \cos \beta_2 + X_{8M_2} \cos \varphi_{87} - Y_{8M_2} \sin \varphi_{87}, \\ X_{7M_2} &= L_{O_4L} \sin \beta_2 + X_{8M_2} \sin \varphi_{87} + Y_{8M_2} \cos \varphi_{87}, \end{aligned} \quad (3)$$

где X_{8M_2} , Y_{8M_2} – координаты точки M_2 в системе координат LX_8Y_8

$$X_{8M_2} = L_{LM_2} \cos \beta_4, \quad Y_{8M_2} = L_{LM_2} \sin \beta_4.$$

Координаты точки M_1 , принадлежащей нижней губке тисков, в системе координат $O_4X_7Y_7$ определяются следующими равенствами

$$X_{7M_1} = L_{O_4M_1} \cos(2\pi - \beta_3), \quad Y_{7M_1} = L_{O_4M_1} \sin(2\pi - \beta_3). \quad (4)$$

Так как при закрытых тисках точки M_1 и M_2 совпадают (см. рис. 3, в), то на основании равенств (3) и (4) можем записать:

$$\begin{aligned} L_{O_4L} \cos \beta_2 + X_{8M_2} \cos \varphi_{87}^* - Y_{8M_2} \sin \varphi_{87}^* &= L_{O_4M_1} \cos(2\pi - \beta_3), \\ L_{O_4L} \sin \beta_2 + X_{8M_2} \sin \varphi_{87}^* + Y_{8M_2} \cos \varphi_{87}^* &= L_{O_4M_1} \sin(2\pi - \beta_3), \end{aligned} \quad (5)$$

где φ_{87}^* – угол поворота подвижной системы координат LX_8Y_8 относительно системы координат $O_4X_7Y_7$ при закрытых тисках.

Из равенств (5) нетрудно получить, что

$$\cos \varphi_{87}^* = (X_{8M_2} d_3 + Y_{8M_2} d_4) / L_{LM_2}^2, \quad \sin \varphi_{87}^* = (X_{8M_2} d_4 - Y_{8M_2} d_3) / L_{LM_2}^2. \quad (6)$$

где $d_3 = L_{O_4M_1} \cos(2\pi - \beta_3) - L_{O_4L} \cos \beta_2$, $d_4 = L_{O_4M_1} \sin(2\pi - \beta_3) - L_{O_4L} \sin \beta_2$.

При подстановке (6) в выражения (2) могут быть определены координаты X_{7K}^* , Y_{7K}^* шарнира K в системе координат $O_4X_7Y_7$ (рисунк 3, б) при закрытых тисках. Для определения угла φ_7^* , соответствующего моменту закрытия тисков, рассмотрим схему, представленную на рисунке 3, в. Будем считать, что перемещение тяги 9 относительно поступательной пары P еще не происходит, т. е. расстояние KP известно (рисунк 3, б). Тогда для рассматриваемого случая можем записать (рисунк 3, б) следующую систему уравнений

$$\begin{aligned} X_{O_4} + X_{7K}^* \cos \varphi_7^* - Y_{7K}^* \sin \varphi_7^* + L_{PK} \cos \varphi_9^* &= X_{O_6} - L_{O_6P} \sin \varphi_9^*, \\ Y_{O_4} + X_{7K}^* \sin \varphi_7^* + Y_{7K}^* \cos \varphi_7^* + L_{PK} \sin \varphi_9^* &= Y_{O_6} + L_{O_6P} \cos \varphi_9^*, \end{aligned} \quad (7)$$

где φ_9^* – значение угла φ_9 в момент закрытия тисков.

Нетрудно показать, что решением системы уравнений (7) является:

$$\sin \varphi_7^* = (-B_1 C_1 + M_2 A_1 R_2) R_3^{-1}, \quad \cos \varphi_7^* = (-A_1 C_1 - M_2 B_1 R_2) R_3^{-1}, \quad (8)$$

где $A_1 = 2(d_5 X_{7K}^* + d_6 Y_{7K}^*)$, $B_1 = 2(-d_5 Y_{7K}^* + d_6 X_{7K}^*)$,

$$d_5 = X_{O_4} - X_{O_6}, \quad d_6 = Y_{O_4} - Y_{O_6}, \quad C_1 = q_2^2 + (X_{7K}^*)^2 + (Y_{7K}^*)^2 - q_1^2$$

$$q_2^2 = d_5^2 + d_6^2, \quad q_1^2 = L_{O_6P}^2 + L_{PK}^2, \quad R_2 = \sqrt{R_3 - C_1^2}, \quad R_3 = A_1^2 + B_1^2.$$

Значения угла φ_7^* определяется с учетом знака $\sin \varphi_7^*$ и $\cos \varphi_7^*$.

В равенства (8) входит параметр $M_2 = \pm 1$, который соответствует двум возможным решениям системы уравнений (7). Физический смысл указанных двух решений соответствует наличию двух точек пересечения окружностей, очерченных радиусами O_4K (при закрытых тисках) из центра O_4 и O_6K из центра O_6 . Для выбора показателя M_2 следует руководствоваться знаком момента вектора $\overrightarrow{O_4K}$ вокруг точки O_6 . Конкретное правило выбора знака показателя M_2 может быть установлено при численном моделировании по полученным аналитическим выражениям. Для этого необходимо разработать в среде MATLAB программу с использованием функций пакета KINEMA.

Полученные аналитические выражения и описанная методика кинематического анализа может быть использована для разработки программного обеспечения и исследования кинематических характеристик механизма привода тисков и верхнего гребня машины Сенчери-720 с учетом изменения структуры при открытии и закрытии тисков, а также, для проектирования кинематической схемы механизма привода тисков.

Литература

1. *Малевский-Малевич, П. С.* Расчет и конструирование гребнечесальных машин / П. С. Малевский-Малевич. – Л.: ЛТИ, 1959.
2. *Марковец, А. В.* Кинематический анализ механизмов транспортирования материалов швейных машин / А. В. Марковец, Л. С. Мазин. – СПб. : СПГУТД, 2006. – 312 с.
3. *Пейсах, Э. Е.* Система проектирования плоских рычажных механизмов / Э. Е. Пейсах, В. А. Нестерова; под ред. К. В. Фролова. – М.: Машиностроение, 1988. – 232 с.

Ламис Аль Джебаай

Московский государственный университет печати

Колебания цилиндров 3-цилиндрового печатного аппарата при прохождении выемок

Целью настоящей статьи является выявление влияния скорости вращения цилиндров и других параметров печатного аппарата на амплитуду возникающих в нем колебаний. Такой подход позволяет объяснить, почему колебания цилиндров печатного аппарата интенсивно проявляются на отдельных скоростях машины и малозаметны на других.

При печатании продукции, особенно фоновой, но оттисках иногда образуются участки с различной оптической плотностью. Визуально эти участки просматриваются в виде чередующихся полос светлого и темного оттенка. Это явление называют «полошением». Она может быть вызвано разными причинами; одной из наиболее существенных являются изгибные колебания цилиндров печатного аппарата (ПА), возбуждаемые периодическим изменением силы натиска во время прохождения через зону печатного контакта выемок цилиндров, предназначенных для расположения механизмов крепления формы, декеля или офсетного полотна.

В проведенных ранее исследованиях печатный аппарат моделировался 2-массовой колебательной системой [1, 2]. Между тем, в наиболее распространенных офсетных машинах применяется 3 и более цилиндров. Модель, состоящая из трех цилиндров, рассматривалась работе [3], однако в ней не учитывалось влияние выемки.

Рассмотрим печатный аппарат офсетной машины (*рисунок 1, а*), состоящий из трех цилиндров. Между цилиндрами действуют силы натиска, зависящие от жесткости упругой покрышки офсетного цилиндра – декеля и его деформации. Пренебрежем силами взаимодействия формного цилиндра с накатными валиками красочного аппарата и силами, возникающими от неуравновешенности цилиндров.

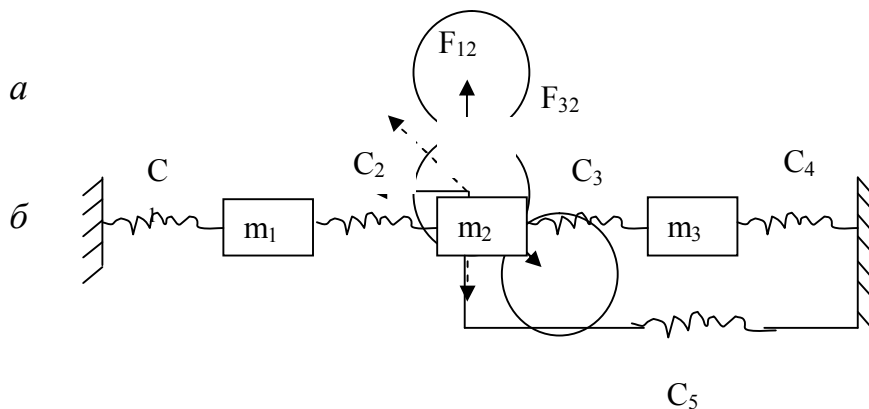


Рисунок 1 – Схема офсетного печатного аппарата (а) и его динамическая модель (б)

Эти допущения позволяют перейти к расчетной схеме (рисунок 1, б), на которой приняты следующие обозначения: m_1 , m_2 , m_3 – массы соответственно формного офсетного и печатного цилиндров; C_1 , C_2 , C_3 – жесткость соответственно формного, офсетного и печатного цилиндров (с учетом подшипников); c_d – жесткость декеля; F – сила, действующая в зоне контакта цилиндров.

С учетом принятых обозначений деформации цилиндров в радиальном направлении будут описываться системой уравнений

$$\begin{aligned}
 m_1 \ddot{x}_1 &= -x_1 C_1 - k_d (\dot{x}_1 - \dot{x}_{21}) - k_1 \dot{x}_1 - F_{12} \\
 m_2 \ddot{x}_{21} &= -x_{21} C_2 - k_2 \dot{x}_{21} - k_d (\dot{x}_1 - \dot{x}_{21}) - k_d (\dot{x}_3 - \dot{x}_{23}) \cos \varphi - F_{12} - F_{32} \cos \varphi \\
 m_2 \ddot{x}_{23} &= -x_{23} C_3 - k_2 \dot{x}_{23} - k_d (\dot{x}_3 - \dot{x}_{23}) - k_d (\dot{x}_1 - \dot{x}_{21}) \cos \varphi - F_{32} - F_{12} \cos \varphi \\
 m_3 \ddot{x}_3 &= -x_3 C_4 - k_d (\dot{x}_3 - \dot{x}_{23}) - k_3 \dot{x}_3 - F_{32} \\
 F_{12} &= c_2 (x_1 - x_{12}) + p \\
 F_{32} &= c_3 (x_3 - x_{32}) + p
 \end{aligned}$$

Здесь k_1 , k_2 , k_3 – коэффициенты затухания при колебаниях цилиндров в отсутствие контакта с декелем; k_d – коэффициент демпфирования относительных колебаний цилиндров, когда они контактируют через декель.

Усилие, действующее на цилиндры со стороны декеля, непостоянно: во-первых, оно меняется по мере прохождения края выемки через зону контакта, во-вторых, величина деформации декеля зависит не только от величины предварительного натяга λ_{\max} , но и от разницы в отклонениях цилиндров от расчетных значений:

$$\lambda_{12} = \lambda_{\max} - x_1 + x_{21} \quad \lambda_{23} = \lambda_{\max} - x_3 + x_{23}$$

Для идеально жестких цилиндров усилие натиска Q можно найти из выражения

$$Q = \frac{ELR}{\Delta} \left[\lambda (\varphi + \varphi_m) - R \frac{\varphi^3 + \varphi_m^3}{3} \right]$$

С учетом деформаций цилиндров усилие их взаимодействия F выразится следующим образом

$$F = \frac{ELR}{\Delta} \left[(\lambda - x_1 + x_2)(\varphi + \varphi_m) - R \frac{\varphi^3 + \varphi_m^3}{3} \right] = Q - cd(x_1 - x_2)$$

Коэффициенты затухания колебаний в телах цилиндров обозначим как

$$2b_1 = \frac{k_1}{m_1} \quad 2b_2 = \frac{k_2}{m_2} \quad 2b_3 = \frac{k_3}{m_3},$$

а коэффициент затуханий системы, состоящей из цилиндров и заземленного между ними декеля как

$$b_{1d} = \frac{k_d}{m_1} \quad b_{2d} = \frac{k_d}{m_2} \quad b_{3d} = \frac{k_d}{m_3}$$

Аналитическое решение полученной системы затруднительно из-за непостоянства условий контакта и демпфирования, поэтому используем один из методов численного решения, предоставляемого системой Mathcad.

Один из алгоритмов решения системы дифференциальных уравнений, реализованных в этой системе, предусматривает предварительное преобразование исходной системы уравнений к системе уравнений первого порядка. Для этого обозначим:

Y_0 – деформация цапф первого цилиндра, м;

Y_2 – скорость колебаний деформации первого цилиндра;

Y_3 – деформация второго цилиндра в направлении формного цилиндра;

Y_4 – скорость колебаний деформации второго цилиндра в направлении формного цилиндра;

Y_5 – деформация цапф второго цилиндра в направлении печатного цилиндра;

Y_6 – скорость колебаний второго цилиндра в направлении печатного цилиндра;

Y_7 – деформация третьего, печатного цилиндра;

Y_8 – скорость колебаний деформации третьего цилиндра.

Из исходных уравнений выразим ускорения:

$$\ddot{x}_1 = -x_1 \cdot \frac{c_1}{m_1} - \frac{F_{12}}{m_1} - \frac{k_1}{m_1} \cdot x_1 - \frac{k_d}{m_1} (x_1 - x_{21})$$

$$\ddot{x}_{21} = -x_{21} \cdot \frac{c_5}{m_2} - \frac{F_{12}}{m_2} - \frac{F_{32}}{m_2} \cos \varphi - \frac{k_2}{m_2} \cdot x_{21} - \frac{k_d}{m_2} (x_1 - x_{21}) - \frac{k_d}{m_2} (x_3 - x_{23}) \cos \varphi$$

$$\ddot{x}_{23} = -x_{23} \cdot \frac{c_5}{m_2} - \frac{F_{32}}{m_2} - \frac{F_{12}}{m_2} \cos \varphi - \frac{k_2}{m_2} \cdot x_{23} - \frac{k_d}{m_2} (x_3 - x_{23}) - \frac{k_d}{m_2} (x_1 - x_{21}) \cos \varphi$$

$$\ddot{x}_3 = -x_3 \cdot \frac{c_4}{m_3} - \frac{F_{32}}{m_3} - \frac{k_3}{m_3} \cdot x_3 - \frac{k_d}{m_3} (x_3 - x_{23})$$

или в новых обозначениях

$$\ddot{x}_1 = -Y_0 \cdot \frac{c_1}{m_1} - \frac{Q(t_2)}{m_1} - \frac{cd}{m_1} (Y_0 - Y_2) \cdot K(t_2) - 2b_1 \cdot Y_1 - bd(Y_1 - Y_3) \cdot K(t_2)$$

Угол поворота цилиндра φ (который входит в выражение для F) пропорционален текущему времени t_2 : $\varphi = \omega \cdot t_2$

Коэффициент $K(\varphi)$ отражает тот факт, что на участке прохождения выемки через зону контакта нет ни усилия натиска, ни рассеяния энергии колебаний: при φ , лежащем в диапазоне $(-\varphi_{\max}; \varphi_{\max})$ $K(\varphi) = 0$, а при остальных углах $K(\varphi) = 1$.

Аналогично записывается и выражение для ускорений второго цилиндра.

Таким образом, оператор, необходимый для численного интегрирования системы уравнений, приобретает следующий вид:

$$D(t_2, Y) := \begin{bmatrix} Y_1 \\ \frac{Q_1(t_2)}{m_1} - cd(Y_0 + Y_2) \cdot K_1(t_2) - bd(Y_1 + Y_3) \cdot K_1(t_2) - 2b_2 Y_1 - Y_0 \cdot \frac{c_1}{m_1} \\ Y_3 \\ \frac{Q_1(t_2)}{m_2} - cd(Y_0 + Y_2) \cdot K_1(t_2) - bd(Y_1 + Y_3) \cdot K_1(t_2) - 2b_2 Y_3 - Y_2 \cdot \frac{c_2}{m_2} + \cos(\varphi_0) \left[\frac{Q_3(t_2)}{m_2} - Y_4 \cdot \frac{c_2}{m_2} - cd(Y_4 + Y_6) \cdot K_3(t_2) - 2b_1 Y_5 - bd(Y_5 + Y_7) \cdot K_3(t_2) \right] \\ Y_5 \\ \frac{Q_3(t_2)}{m_2} - Y_4 \cdot \frac{c_2}{m_2} - cd(Y_4 + Y_6) \cdot K_3(t_2) - 2b_1 Y_5 - bd(Y_5 + Y_7) \cdot K_3(t_2) + \cos(\varphi_0) \left[\frac{Q_1(t_2)}{m_2} - cd(Y_0 + Y_2) \cdot K_1(t_2) - bd(Y_1 + Y_3) \cdot K_1(t_2) - 2b_2 Y_3 - Y_2 \cdot \frac{c_2}{m_2} \right] \\ Y_7 \\ \frac{Q_3(t_2)}{m_3} - Y_6 \cdot \frac{c_3}{m_3} - cd(Y_4 + Y_6) \cdot K_3(t_2) - 2b_1 Y_7 - bd(Y_5 + Y_7) \cdot K_3(t_2) \end{bmatrix}$$

где:

$y_{121} := y_0 + y_{21}$ – изменение межцентрового расстояния в паре формный - офсетный цилиндры;

$y_{323} := y_3 + y_{23}$ – изменение межцентрового расстояния в паре печатный - офсетный цилиндры.

Решив эти уравнения, получаем прогиб цилиндров печатного аппарата и деформацию декеля.

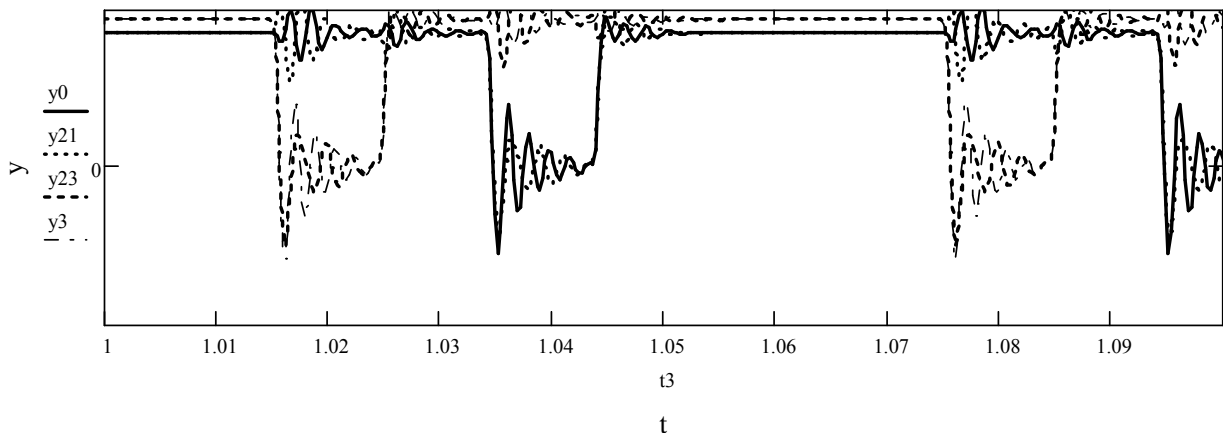


Рисунок 2 – Изменение прогиба цилиндров во времени

Результаты моделирования прогибов цилиндров печатного аппарата объясняют причины возникновения полос на оттиске и позволяют обосновать требования к жесткости этих цилиндров.

Литература

1. *Круглов, И. А.* Изгибные колебания цилиндров печатного аппарата ротационных машин / И. А. Круглов, Г. Г. Скинии // Печатные машины: Межвузовский сборник научных работ; Вып. 2. – М: Издание МПИ, 1982. – С. 51–58.

2. *Батищев, И. Ф.* Радиальные колебания цилиндров печатного аппарата / И. Ф. Батищев // Печатные машины: Межвузовский сборник научных работ; Вып. 2. – М: Издание МПИ, 1982. – С. 58–66.

3. *Разинкин, Е. В.* Метод расчета динамических характеристик печатных машин башенного типа: Автореф. дисс.... канд. техн. наук. – М.: МГУП. – М., 2006. – С. 15-19.

УДК 687.053

А. А. Зиновьева, И. А. Жукова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Авторская кукла в современном мире. Изготовление одежды для авторских кукол

«Кукла — одна из самых настоятельных потребностей и вместе с тем воплощение одного из самых очаровательных женских инстинктов у девочек... Маленькая девочка без куклы почти так же несчастна и точно так же немислима, как женщина без детей», — совершенно справедливо писал когда-то Виктор Гюго [1].

Кукла сопровождает человека на протяжении многих веков. Первые куклы были связаны с обрядами культов сотворения мира и умерших предков. И сейчас многие африканские племена используют в обрядах кукол, изображающих мёртвых. Кукла, связанная с миром мёртвых и богов, покоряла все континенты. Из обрядов с участием кукол появился кукольный театр, поначалу описывающий деяния богов: индийский театр кукол или христианские вертепы.

Но кукла была связана не только с культами. В конце семнадцатого века куклы стали носителями модных тенденций. Журналов мод в то время не существовало, поэтому во Франции начали изготавливать небольших фарфоровых кукол-пандор с примерными пропорциями взрослой женщи-

ны с богатым приданным: одеждой модных фасонов, аксессуарами, новинками косметики и парфюмерии. Таких кукол получали модницы по всей Европе, чтобы своевременно узнавать о модных тенденциях. Позже пандоры переродились в современные манекены [2].

Одновременно с предметами культа зародилась и кукла, выполняющая самую привычную свою функцию – игровую. По форме они были довольно примитивными, а изображали и обозначали внешность людей или иных живых существ. Но довольно сложные и художественно доброкачественные куклы-игрушки появились достаточно поздно. Материалом для их изготовления служили фарфор, дерево, поэтому стоили они достаточно дорого. Даже в XIX веке купить куклу могли позволить себе только очень богатые люди. Механическая же кукла являлась раритетом и настоящей драгоценностью. В Россию первые заграничные модницы с очаровательными восковыми личиками и необыкновенно пышными париками попадали из Англии, Франции и Германии. Это были очень дорогостоящие «безделицы» в натуральных шелках и кружевах тончайших плетений. А в XVII — XIX веках и российские мастера освоили изготовление фарфоровых красавиц, изысканность и долговечность которых заслужили признание во всём мире. И, конечно же, такие салонные куклы в детские руки попадали нечасто: они не являлись предметом игры, а были призваны воспитывать хороший вкус и учить бережливости.

С появлением папье-маше кукол стали делать из этого материала и стоимость их резко снизилась. После того, как развилась химическая и полимерная промышленность, кукол стали изготавливать и из полимерных материалов, ассортимент их резко увеличился, их производство было пущено на поток. Среди современных кукол широко известны пупсы, Барби и ее свита.

Кроме массово изготавливаемых кукол на данный момент большой популярностью стала пользоваться авторская игрушка. Авторские куклы изготавливаются из фарфора, текстиля, полимерных глин, папье-маше, дерева и других материалов. Художественные куклы стали объектом коллекционирования. Довольно долгое время во всём мире предметом вождения для коллекционеров являлись лишь антикварные куклы. Но, в конце XX века художественная авторская кукла вновь ожила и стремительно ворвалась в мир искусства, и сегодня большую ценность представляют собой не только старинные куклы, но и работы современных мастеров – настоящих «кукольных» художников-профессионалов.

По способу изготовления кукол можно разделить на три разновидности:

- уникальные куклы (one-of-a-kind), изготавливаемые в единственном экземпляре выпущенные в одном единственном экземпляре и, соответственно, совершенно неповторимые. Это настоящие произведения искусства, выполненные руками мастеров высочайшего класса. Здесь необходимо подчеркнуть, что именно очень профессиональный художник, создав уни-

кальную куклу, может рассчитывать на её успех в мире коллекционеров. Такая тонкая работа выполняется, как правило, из современных «кукольных» пластиков, которые позволяют очень тщательно и аккуратно вырисовывать мельчайшие детали (Дима ПЖ, Наталья Победина, Анки Даанен, Ивонна Флипс, Нита Анжелетти, Лора Скаттолини и др.);

- куклы, выпущенные ограниченным тиражом (limited edition), который анонсируется заранее и после выполнения которого все формы, выкройки и чертежи, по которым изготавливалась кукла, уничтожаются. Автор сам принимает решение о количестве кукол в партии и указывает эту информацию в ежегодном каталоге (как правило, это от 3 до 20 штук, а максимальное количество – 50 штук). А после отливки заявленного количества экземпляров, форма, в которой отливались куклы, в присутствии свидетелей торжественно разбивается, и коллекционер может быть уверен, что в его руки попала действительно редкая кукла. Основным материалом в этой категории является фарфор, а цены начинаются с 1000 долларов и доходят до 15000 (Хильдегард Гюнцель, Сильвия Везер, Майя Билл-Бухвальдер, Аннет Химштедт и др.)

Талантливый автор может также не творить куклу своими руками, а продать эскиз удачной идеи и интересного дизайна фирме-производителю, которая выпустит ограниченную партию авторских кукол из фарфора, винила или биггикура. Новое течение в художественных куклах — это добавление к фарфоровой коллекции виниловой линии. У таких авторов как Аннет Химштедт, Веры Шольц, Ханны Гетц, Хильдегард Гюнцель, София и Генри Завьерузински и др. таких кукол отличают большие тиражи (от 250 до 5000 экземпляров) и скромные цены (от 100 до 1500 долларов; в редчайших случаях до 2500 долларов). Несмотря на серийное производство, и такие куклы пользуются большим спросом среди коллекционеров.

- *куклы-репликаны*, в точности повторяющие антикварные экземпляры. Это ни в коей мере не является подделкой, и в сертификате каждой реплики обязательно указывается как стандартная для маркировки информация, так и данные об антикварном оригинале. [3]

Технология изготовления авторских кукол, как правило, сложна, многооперационна и требует особых навыков. Авторская кукла чаще всего выполняется в единственном экземпляре, представляет собой плод длительного кропотливого труда. Может иметь портретное сходство с определённым человеком (портретная кукла), свой набор одежды и миниатюрных аксессуаров, быть изготовленной, подобно монолитной скульптуре, цельной или иметь шарнирные суставы (BJD): такой кукле может быть придана практически любая эмоциональная поза. Мастера-кукольники пользуются традиционными технологиями (фарфор, текстиль), либо создают на основе нескольких общеизвестных свою авторскую технологию, помогающую им

в полной мере реализовать творческий потенциал и отличающую его работы от других.

Во всём мире в последние годы наблюдался настоящий «кукольный бум», а в нашей стране до недавнего времени об этом знали лишь единицы. И сегодня художественная кукла поистине является предметом высокого искусства. Поэтому исследование авторских кукол и разработка технологии их изготовления является актуальной задачей.

На волне всё возрастающего интереса к авторской игрушке, технологическая сторона вопроса представляет собой интересную тему для исследования и анализа.

Изготовление куклы состоит из 5 этапов:

- проектирование;
- изготовление головы куклы;
- изготовление тела куклы;
- изготовление одежды и аксессуаров;
- монтаж куклы.

Этап проектирования начинается с разработки идеи, эскизного проекта. Делаются наброски, подбираются ткани, создающие образ (следует учитывать, что ткани не должны быть подвижной структуры или высокой осыпаемости). Это процесс творческий, увлекательный; он может занимать от нескольких часов до нескольких дней и недель. От продолжительности этого этапа зависит продолжительность изготовления куклы в целом. После оформления композиции куклы в эскизе и конфекционирования, начинается этап изготовления деталей куклы.

Голова и, иногда, некоторые части тела куклы изготавливаются по технологии «маширования». Грубую болванку оклеивают слоями бумаги, затем полученную основу шлифуют, прорабатывают и уточняют черты лица, расписывают, покрывают лаками и закрепителями. Материалы, применяемые для росписи должны быть светостойкими и образовывать на поверхности нерастрескивающуюся плёнку, к лакам и закрепителям также предъявляются требования свето- и влагостойкости. Обычно, акриловые краски и лаки удовлетворяют этим требованиям.

Тело, как правило, представляет собой металлический каркас, обтянутый мягким и упругим наполнителем и гладкой плотной однотонной тканью. Ткань подбирается с таким расчётом, чтобы она была непрозрачной, пластичной, но в то же время малорастяжимой. Заготовку туловища обтягивают тканью полностью, без детальной проработки ступней (поскольку обычно она полностью закрыта обувью). Этот этап, как и предыдущий, выполняется вручную по заготовленным на этапе проектирования лекалам. В соответствии с эскизами, некоторые участки тела (колени, ладони, локти, ступни, декольте, живот, область позвоночника) тонируются сухими красителями и фиксируются аэрозольными лаками. Также применяют приёмы из техноло-

гии текстильной куклы: специальный рельеф тела (пупок, рельеф груди, ключицы) формируют с помощью мелких потайных стежков-стяжек [4].

После окончания изготовления туловища куклы, снимаются мерки и начинается этап проектирования и изготовления одежды.

Авторская художественная кукла предназначена не для игры, а скорее для созерцания, поэтому и технология её изготовления, во-первых, включает в себя множество ручных операций, а, во-вторых, допускает упрощения в отношении пошива одежды по сравнению с одеждой для игровых кукол.

При изготовлении одежды для промышленных кукол-детей, кукол типа Барби, пупсов одежда чаще всего изготавливается из плотных, малоосыпающихся хлопковых тканей и трикотажных полотен с застёжкой на ленту «велкро». При этом обязательно соблюдаются требования ГОСТ [6]. Создавая одежду для авторских кукол, художник не скован рамками ГОСТов, что расширяет простор для творчества.

Одежда для кукол по сути является миниатюрной копией одежды для людей, поэтому процессы проектирования похожи, но для авторских кукол значительно упрощены. Следует отметить несколько особенностей:

- на этапе эскизного проекта следует учитывать масштаб изделия и не перегружать его отделкой, также вопрос масштабности следует учитывать и при конфекционировании;

- при проектировании конструкции следует избегать подрезов сложных конфигураций, большого числа членений деталей или вытачек;

- проектируя застёжку, необходимо по возможности переносить действующую застёжку на спинку, оставляя спереди имитацию планок, в качестве застёжки подходят завязки, шнуровка, кнопки и маленькие бусины;

- по возможности следует проектировать прямые рукава, поскольку ладошка куклы часто имеет фиксированное положение пальцев, рукава сложных форм можно зашивать вручную непосредственно на кукле, предварительно обработав нижний срез;

- следует проектировать возможность втачивания рукава в открытую пройму (в связи с малыми размерами одежды, втачивать рукав в закрытую пройму трудно);

- не нужно учитывать прибавки на дыхание и свободу движения, основным требованием является красивый внешний вид;

- длина стежка рекомендуется в пределах 0,2–0,3 см, для обеспечения масштаба и облегчения прохождения закруглённых участков;

- припуск шва следует оставлять порядка 0,5 см, в случаях, если ткань плотная, срезы соединяются встык;

- следует отдавать предпочтение накладным карманам вместо прорезных, прорезные рекомендуется обрабатывать с листочками с настрочными концами;

- рекомендуется обрабатывать края деталей специальным составом «фрайчек», предотвращающим осыпание краёв, либо применять оплавление срезов;

- для тепловой обработки швов необходимо применять миниатюрное гладильное оборудование, которое обычно представляет собой специальные насадки на паяльник или прибор для выжигания;

- детали кроя из тканей с подвижной структурой рекомендуется дублировать тонким флизелином: данная мера предотвращает осыпание краёв и облегчает обработку;

- для создания объёмных конструкций в одежде возможно применять различные объёмные материалы: синтепон, слои сетки, бязи, льняной бортовки с конским волосом, фильца, которыми дублируют основные материалы.

Данные рекомендации основаны на собственном опыте изготовления одежды для авторских кукол. Зачастую особо узкие или изогнутые детали туалетов нашиваются прямо на кукле, если переодевание не предусмотрено. Также монтаж костюма чаще всего происходит сразу на изделии, что позволяет достичь оптимального баланса и наилучшей посадки на фигуре куклы [5].

Изготовление обуви и аксессуаров также выполняется с учётом масштаба куклы в соответствии с эскизным проектом.

Готовые детали куклы и её костюма, а также аксессуары комплектуются и монтируются в изделие на заключительном этапе. Вначале собирается сама кукла, затем послойно составляется одежда. Начинать следует с нижнего белья, чулок и другой галантереи, нижних юбок, обуви. Мелкие детали рекомендуется прикреплять к кукле с помощью ниточных или клеевых закрепок во избежание случайных утрат. Далее монтируется весь туалет (или одевается и застёгивается на все застёжки – в случае, если для куклы проектируется съёмная одежда), прикрепляются дополнительные аксессуары, фурнитура и отделка.

После оформления одежды наклеивают парик, делают причёску, закрепляют аксессуары для волос, заканчивают макияж, прикрепляют съёмные аксессуары (шляпки, бижутерию, зонты, сумочки и т. д.). Полностью смонтированная кукла обязательно должна иметь индивидуальную подставку, сертификат и коробку, подходящую ей по размерам.

Сертификат куклы – то её паспорт, в котором указывается фамилия, имя или псевдоним автора, его подпись, название работы, перечисляются использованные материалы, а также указывается дата её изготовления.

Укомплектованная таким образом авторская кукла начинает собственную жизнь, переезжая с выставки на выставку, обретая и иногда меняя владельцев. Во всём мире в последние годы наблюдался настоящий «кукольный бум», а в нашей стране до недавнего времени об этом знали лишь

единицы. И сегодня художественная кукла поистине является предметом высокого искусства.

В России наиболее крупными и известными форумами, объединяющими художников-кукольников и любителей авторской куклы, являются:

- международная выставка Moscow Fair, проходящая ежегодно в апреле в ТЦ «Тишинка», г. Москва;

- международный Салон Кукол, проходящий ежегодно в октябре в ТЦ «Тишинка», г. Москва;

- Московская международная выставка «Искусство куклы», впервые пройдет в октябре 2010 г. в Центральном Выставочном Зале «Манеж», г. Москва;

- постоянно работающая Кукольная галерея «ВахтановЪ», Крымский Вал, д.10/14, «Центральный Дом Художника», г. Москва;

- международная выставка «Время кукол», проходящая дважды в год (в декабре и в июне) в Санкт-Петербурге;

- кукольная галерея Варвары Скрипкиной в Санкт-Петербурге, ул. Большая Морская 53/8;

- on-line площадка kukly.ru;

- ведущий российский кукольный информационный портал www.dollplanet.ru.

Литература

1. *Гюго, В. Отверженные*, Т. 1 / В. Гюго. – М.: Государственное издательство художественной литературы, 1960. – 760 с.

2. URL: <http://ru.wikipedia.org> (дата обращения 29.03.2011).

3. URL: http://www.kukolnihdelmaster.ru/istoriya_kukol (дата обращения 29.03.2011).

4. URL: <http://www.artdolls.ru> (дата обращения 29.03.2011).

5. СанПиН 2.4.7.007-93 Производство и реализация игр и игрушек.

6. ГОСТ 25779-90 Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля.

Ю. С. Зеленова, А. П. Красавчикова

Костромской государственной технологической университет

Особенности изготовления женского мехового полупальто из шкур песца

Проектирование меховой одежды, выбор конструктивного и технологического решения обусловлены специфичностью такого материала, как натуральный мех. Натуральный мех - сложный композиционный материал, имеющий характерные особенности, определяющиеся, прежде всего видом животного от которого получена шкурка. Фактура волосяного покрова и его топография, толщина и плотность кожной ткани, размер, форма и масса шкурки в целом – это основные характеристики меха, от которых зависит выбор модели мехового изделия. При проектировании меховых изделий необходимы знания свойств меха, особенностей конструирования и моделирования в совокупности с технологическими процессами раскроя меха.

При изготовлении женского мехового пальто из шкур песца была поставлена задача – создать целостное восприятие шкурок в изделии, уменьшить излишнюю густоту на отдельных топографических участках шкурки и некоторых деталях изделия. При выборе формы меховой одежды, прежде всего, учитывают фактуру волосяного покрова. В зрительном восприятии массы одежды наибольшее значение оказывает высота и густота волосяного покрова. Длинноволосый вид меха всегда создает большую массу. При проектировании изделия ориентировались на создание модели малого объема, прямого силуэта, без применения элементов декоративного характера. Припуск на свободу выбирали минимальный, поскольку излишний припуск увеличивает объем одежды. Величина прибавки на свободу составила 6 см. При распределении общей прибавки к полуобхвату груди основную часть – 50 % отнесли в пройму, 30 % - на спинку и 20 % - на полочку.

Любая шкурка в большей или меньшей степени характеризуется неодинаковыми качественными признаками волосяного покрова и кожной ткани. Топографические участки шкурки необходимо учитывать при проектировании меховых изделий. Наиболее сложна и разнообразна топография волосяного покрова пушных длинноволосых шкурок, к которым относится песец. В зависимости от топографического участка изменяется густота, высота, пышность, окраска меха. Структура волосяного покрова у данного вида меха неоднородна – на огулке волос густой, труднорасчесываемый, войлокообразный, с хорошо развитым пухом, на боках и череве – более редкий, но длинный. При раскрое шкурки череве, как правило, не используют на изделие.

Длинноволосый вид меха обладает большими возможностями при раскрое шкур, позволяет использовать различные методы раскроя с созданием определенных зрительных эффектов или рисунков [1]. Для решения поставленной задачи был проведен анализ сложных методов раскроя и их возможностей. Методы сложного раскроя позволяют изменить форму, линейные размеры полуфабриката, густоту и направление волосяного покрова, создать определенный рисунок меха или обеспечить более целостное восприятие шкурки. В данном изделии применили сложный метод раскроя – расшивку. Горизонтальная расшивка выполнялась на огузочных частях шкурки, в качестве расшивочного материала использовали натуральную замшу. Расшивку огузков густоволосых шкур с тонкой кожаной тканью делают не только для достижения декоративного эффекта, но и для предохранения шкур от закручивания и увеличения площади. Расшивка может быть видимой или невидимой, в зависимости от ширины расшивочной полоски. Условие невидимой расшивки – ширина вставляемой полоски материала должна быть меньше половины длины остевого волоса. В противном случае на шкурке появится определенный рисунок. Длина остевого волоса песца 5 см. В изделии ширину расшивочной полоски выбрали 1,5 см, поэтому материал полностью закрыт волосяным покровом и расшивка не видна со стороны волосяного покрова, при этом характер волосяного покрова все же незначительно изменяется – на шкурках появляется едва заметный ритм. Шкурки отобранные на стан изделия имели площадь от 19 до 22 дм². Применение расшивки на огузках позволило увеличить площадь и выровнять шкурки по длине стана изделия.

Расшивочный материал расположили также между самими шкурками, чтобы отделить их друг от друга и достичь особой выразительности в изделии. При продольном соединении шкур ширина расшивочного материала составила 1,5 см. Такой прием предотвратил образование излишней густоты по швам соединения шкур, а также увеличил площадь.

Чтобы снизить густоты меха на отдельных участках изделия для раскроя внутренних деталей использовали замшу (подборт, обтачки низа изделия и рукава). С целью экономии меха, а также снижения густоты нижний воротник выполнен из лап шкур песца.

Таким образом, при проектировании женского мехового полупальто учитывали свойства волосяного покрова шкурки песца, особенности конструирования и моделирования изделия с технологическими возможностями при раскрое меха, что обеспечило выполнение поставленных задач.

Литература

1. Терская, Л. А. Технология раскроя и пошива меховой одежды: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Л. А. Терская. – М.: «Академия», 2004. - 272 с.

А. Е. Виноградова, М. М. Бойцов

Костромской государственный технологический университет

Фотоэлектрический метод определения структурных параметров горсти льняной тресты

Произошедшие изменения в технике и технологиях льноводства, привели к существенному повышению неоднородности структуры льняного сырья. В результате появились новые дефекты у стеблей тресты, которые не учитываются в действующих стандартах [1], что привело к возникновению ошибок при оценке качества. Таким образом, для повышения точности оценки требуется введение дополнительных параметров при определении качества льняной тресты, а именно средней длины стеблей и растянутости их комлевых и вершинных концов. Учет этих параметров позволит привести в соответствие выходы волокна при обработке на станках СМТ-200 и МТА [2-4].

Существующие методы для определения указанных параметров, чаще всего являются контактными [5-7], что приводит к деформации горстей тресты и искажению результатов оценки качества.

Для оценки искомых параметров был разработан бесконтактный автоматизированный фотоэлектрический метод и измерительный стенд для определения указанных параметров.

Структурная схема измерительного стенда представлена на *рисунке 1*.

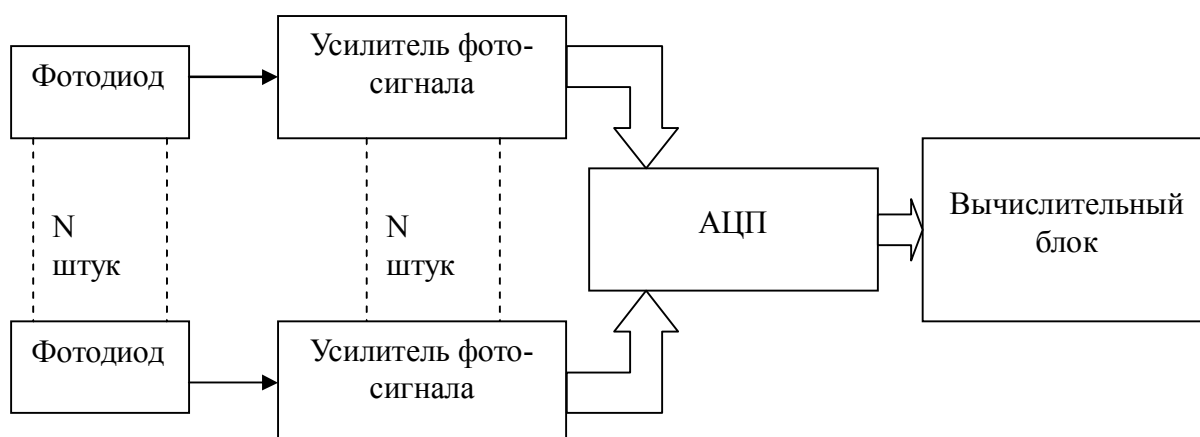


Рисунок 1 – Структурная схема измерительного стенда для определения длины и растянутости горстей льна

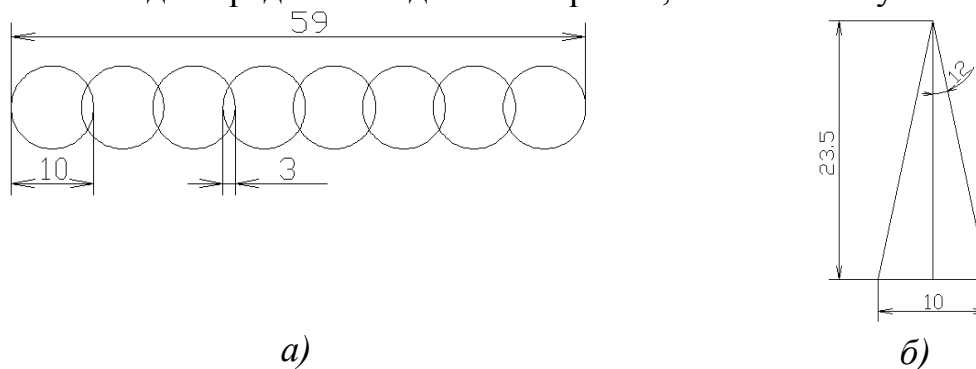
В качестве чувствительного элемента применяется линейка полупроводниковых фотодиодов, установленная над слоем льняной тресты, равномерно освещенным снизу, через светопроницаемую поверхность. Усиленные сигналы с фотодиодов, переводятся в цифровой вид при помощи АЦП, код

которого передается в управляющую систему (микроконтроллер или ЭВМ). Для обеспечения повышения точности и устранения внешних воздействий, лампы и фотодиоды изолированы от влияния внешнего освещения.

В качестве фотодатчиков выбраны полупроводниковые фотодиоды ВРW24R, отличающиеся высоким быстродействием по сравнению, например, с фоторезисторами. Диапазон длин волн лежит в пределах от 600 до 1050 нм, что обеспечивает работу в видимой части спектра и возможность использования для освещения ламп дневного света.

Фотодиодная линейка установлена на стенде таким образом, чтобы каждый фотодиод охватывал с учётом угла обзора область диаметром 100мм (рисунок 2, а). Области, охватываемые фотодиодом, перекрываются по горизонтальной линии не менее чем на 30% от диаметра каждой области, то есть зона перекрытия по горизонтали составляет: $100 * 0,3 = 30\text{мм}$. Таким образом, для стенда шириной 60см, необходимо установить 8 фотодиодов: $8 * 10 - 7 * 3 = 590\text{мм}$.

Длина стенда определяется длиной тресты, и соответствует 1200мм.

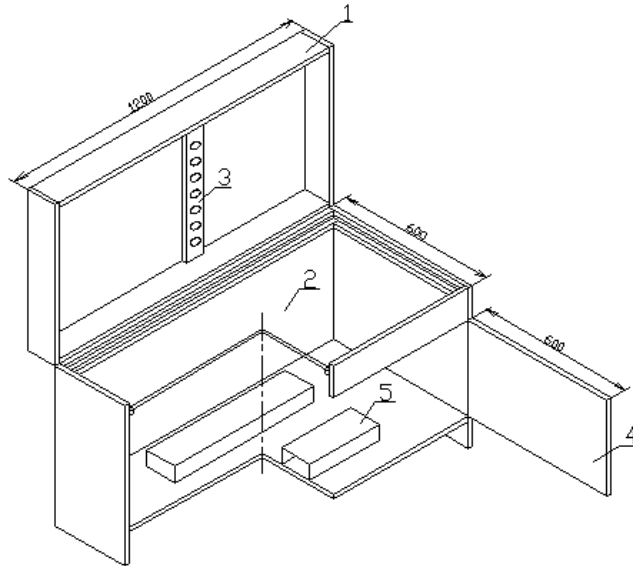


а) длины линейки; б) высота расположения диодов над горстью

Рисунок 2 – Геометрические параметры расположения линейки фотодиодов

Высота, на которой находится фотодиодная линейка определяется следующим образом. Угол обзора каждого диода составляет 24 градуса, Следовательно, $h = a/\text{tg}(12) = 235\text{мм}$, где h – высота, a – радиус зоны охвата фотодиода (50 мм) (рисунок 2, б).

Таким образом, стенд имеет следующую конструкцию (рисунок 3).



1 – крышка; 2 – матовое стекло; 3 – линейка фотодиодов;
4 – передняя стенка; 5 – лампы дневного света.

Рисунок 3 – Схема измерительного стенда для определения длины и растянутости горстей льна

Свет от ламп дневного света 5 проходит через светопроницаемую поверхность 2, изготовленную, из матового белого стекла, на котором раскладывается исследуемая горсть тресты. Изображение горсти воспринимается фотодиодами 3, размещёнными на крышке 1. Линейка фотодиодов перемещается по длине стенда с постоянной скоростью, при помощи электродвигателя за счет чего происходит сканирование горсти по всей длине.

Изображение горсти, полученное с измерительного стенда имеем вид, приведенный на *рисунке 4, б*.



а) внешний вид горсти; б) полученной с измерительного стенда

Рисунок 4 – Изображение горсти льняной тресты

Таким образом, получив изображение горсти, можем определить длину и растянутость любым из известных методов [4-7].

Данный метод пригоден для использования при условии равномерной толщины слоя, что является одним из требований стандарта, при обработке тресты на станке СМТ.

В результате проведенной работы предложен автоматизированный метод определения длины и растянутости по комлевым и вершинным концам горсти льняной тресты, позволяющий проводить оценку искомых параметров непосредственно перед обработкой, то есть исключить дополнительные операции при оценке качества.

Главным преимуществом метода является его бесконтактность, то есть сохранение геометрических параметров горсти перед обработкой. По сравнению с методами, предполагающими использование фотокамер, на изображении отсутствуют блики и тени от стеблей, которые вносят погрешность в измерение, так как в данном случае на датчики освещенности попадает не отраженный поток света, а проходящий через слой тресты, интенсивность которого определяется плотностью слоя стеблей.

Литература

1. *ГОСТ 24383–89*. Треста льняная. Требования при заготовках.– М.: Изд-во стандартов, 1990.– 17 с.

2. *Ипатов, А. М.* Научные основы повышения использования сырья на льнозаводах путем рациональной организации стеблевого слоя по переходам производства / А. М. Ипатов. Автореф. дис...докт. техн. наук. – Кострома, 1989.

3. *Тимонин, М. А.* О недостатках метода оценки качества тресты льна / М. А. Тимонин // Технические культуры лубяных культур. – 1992.– № 2.

4. *Виноградова, А. Е.* Совершенствование метода оценки качества льняной тресты / А. Е. Виноградова. Автореф. дисс. ...канд. техн. наук, – Кострома, 2005.

5. *Патент на изобретение РФ № 2196986* Способ контроля и определения средней длины стеблей льняной тресты и их разброса по вершинным и комлевым концам / Е. Л. Пашин, А. Б. Лапшин, Ю. В. Дроздов. – Оpubл. 20.01.2003, Бюл. № 2.

6. *Патент на изобретение РФ № 2240498*, МКИ D 01 C 1 7 G 01 B 5/02. Способ определения средней длины льна / А. В. Куликов, А. Е. Виноградова, Е. Л. Пашин. – Оpubл. 20.11.2004, Бюл. № 32.

7. *Патент на изобретение РФ № 2307320* Способ контроля и определения средней длины стеблей льняной тресты и их разброса по вершинным и концевым концам / Е. Л. Пашин, А. В. Куликов, И. А. Румянцева. – Оpubл. 27.09.2007, Бюл. № 27.

А. Е. Виноградова, Е. Л. Пашин

Костромской государственный технологический университет

Электромеханический метод измерения гибкости льняного волокна

Свойством, определяющим прядильную способность волокна, является гибкость. Гибкое, мягкое волокно, в отличие от жесткого, при обработке легко поддается многочисленным изгибам и кручению, не теряя прочности. Изделия из гибкого волокна более долговечны.

В настоящее время гибкость определяют в соответствии с ГОСТ 10330-76 «Лен трепаный. Технические условия» изменение № 4 при помощи гибкомера Г2. Однако данный метод оценки качества льняного волокна длителен (продолжительность одного анализа составляет более 6 часов) и трудоёмок, а получаемые результаты подвержены влиянию субъективного фактора, вызывающего снижение точности оценки. Поэтому возникла необходимость создания автоматизированного способа оценки гибкости волокна.

Структурная схема экспериментальной установки для определения гибкости волокна представлена на *рисунке 1*.

Блок управления предназначен для управления исполнительным механизмом, режимами его работы, осуществления пуска и останова. Включает в себя тумблер включения, кнопки пуска и возврата, конечный выключатель. Блок сигнализации осуществляет индикацию состояния исполнительного механизма.

Исполнительный механизм выполняет операции поворота и возврата в исходное положение балки с исследуемым образцом. Включает в себя электродвигатель и измерительную балку. Двигатель должен обеспечивать постоянную скорость вращения вала и лёгкость управления, этим требованиям соответствует синхронный конденсаторный двигатель со встроенным редуктором СД-54.

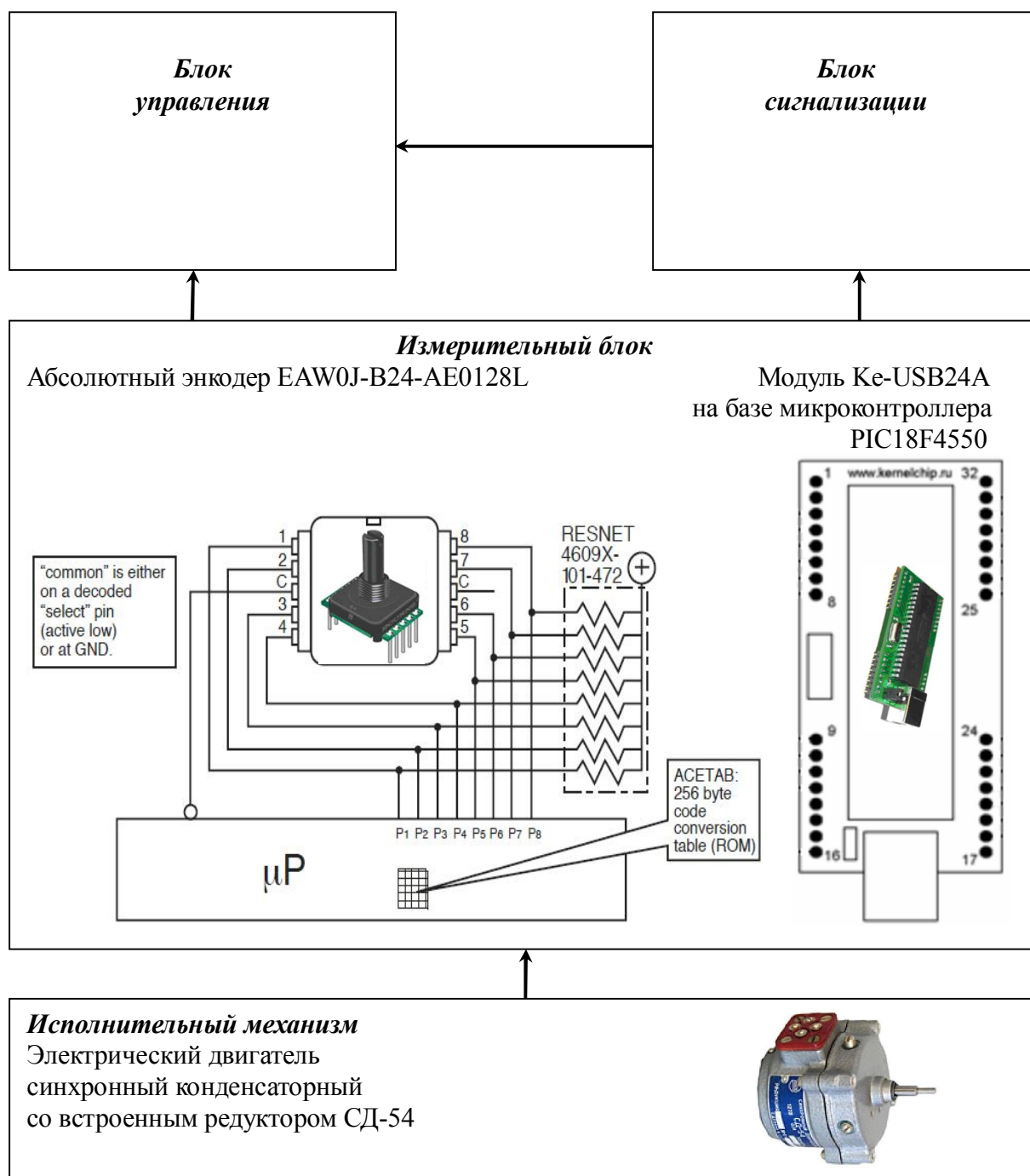


Рисунок 1 – Структурная схема прибора для определения гибкости

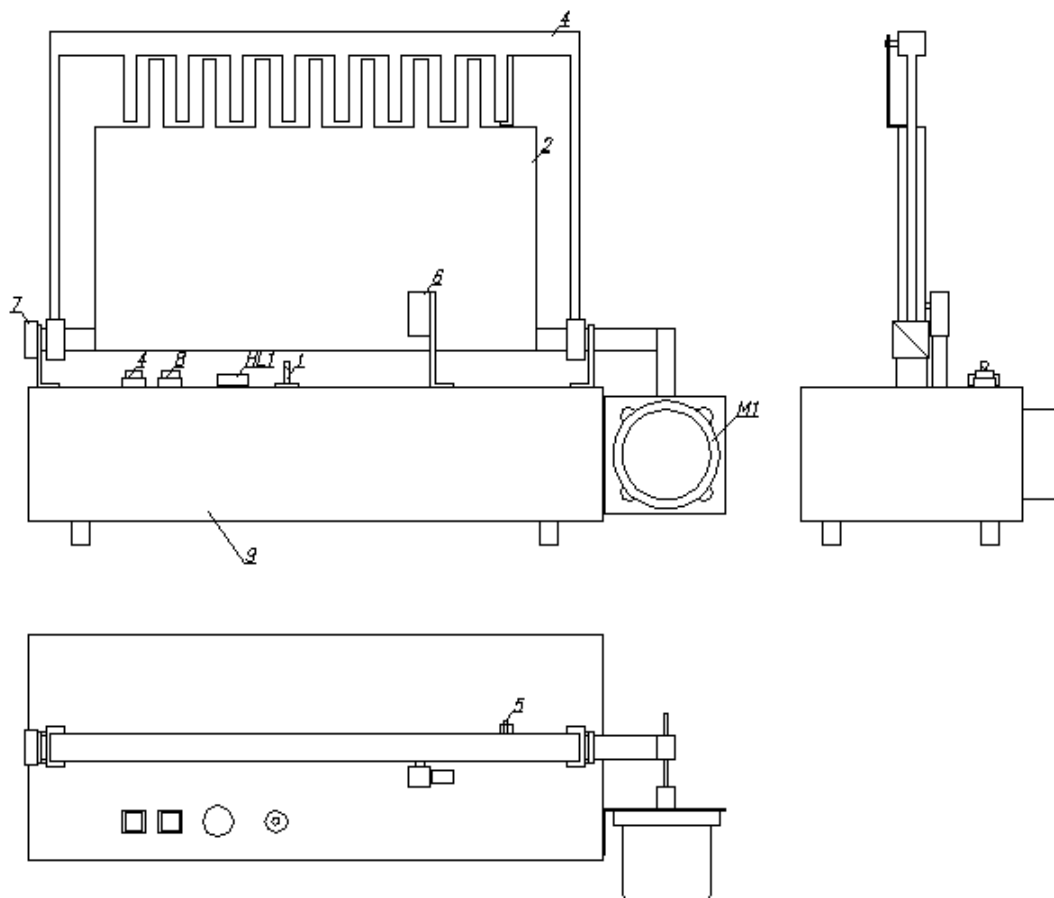
Измерительный блок предназначен для получения технологических характеристик исследуемого образца и обработки их на ЭВМ. Включает в себя энкодер EAW0J-B24-AE0128L и модуль Ke-USB24A.

В качестве преобразователя угол-код (энкодера) выбран абсолютный энкодер EAW0J-B24-AE0128L, так как он не нуждается в дополнительном счётчике импульсов, а выходной сигнал реализован кодом Грея.

Модуль Ke-USB24A реализован на базе микроконтроллера PIC18F4550 и предназначен для сопряжения внешних цифровых и аналоговых устройств, датчиков и исполнительных механизмов с компьютером через шину USB. На

компьютере под управлением операционной системы Windows или ОС семейства Linux. Модуль определяется как дополнительный (виртуальный) COM порт, что существенно облегчает программирование, так как нет необходимости в применении дополнительных динамических библиотек, сложных интерфейсов и непосредственного общения с драйвером.

Схема разработанного прибора приведена на *рисунке 2*.



- 1- тумблер; 2- измерительная платформа; 3- кнопка ПУСК; 4- прижимная балка; 5- контакты конечного выключателя; 6- конечный выключатель; 7- энкодер EAW0J-B24-AE0128L; 8- кнопка ВОЗВРАТ; M1- электродвигатель СД-54; HL1- сигнальная лампа

Рисунок 2 – Схема прибора для определения гибкости

Включение прибора осуществляется тумблером 1. В исходном положении платформа 2, жестко закреплена на валу двигателя М1 и находится в строго вертикальном состоянии. Опытный образец устанавливается на специальные штыри, расположенные на платформе 2. После пуска двигателя платформа 2 начинает медленно наклоняться. В этот момент, прижимная балка 4 начинает оказывать усилие на опытный образец, под весом которой он начинает деформироваться. Платформа 2 будет наклоняться до тех пор, пока контакты 5, расположенные на ней и на балке 4, не замкнутся. При замыкании контактов срабатывает конечный выключатель 6 и питание двига-

теля отключается. Данные об угле, на который наклонилась платформа 2, снимаются с энкодера 7.

Таким образом, разработанный инструментальный метод определения гибкости трёпаного льняного волокна позволит исключить субъективность оценки и снизить продолжительность анализа.

Литература

1. *Кобляков, А. И.* Лабораторный практикум по текстильному материаловедению / А. И. Кобляков, Г.Н. Кукин, А. Н. Соловьёв - М.: Легпромбытиздат, 1986.

2. *Мортон, В. Е.* Механические свойства текстильных волокон / В. Е. Мортон, Д. В. Хёрл ; пер. с англ.. – М.: «Лёгкая индустрия», 1971.

3. *Дёмина, Н. В.* Методы физико-механических испытаний химических волокон, нитей и плёнок / Н. В. Дёмина, А. В. Моторина. – М. : «Лёгкая индустрия», 1964.

УДК 621.3.082.62

**А. С. Михайлов, Е. В. Тройченко, А. О. Торопов, В. С. Петров,
А. Е. Виноградова**

Костромской государственный технологический университет

Лабораторная установка для измерения температуры микропроцессора

Достижение высоких показателей производительности компьютеров приводит к использованию комплектующих на их максимальных возможностях, то есть в экстремальных условиях эксплуатации. Для обеспечения надежной работы и защиты от выхода из строя компьютерного оборудования требуется диагностика и контроль наиболее важных параметров его основных подсистем и элементов. В настоящее время это обеспечивается чаще всего встраиваемыми в архитектуру изделий средствами аппаратного мониторинга (hardware monitoring).

Особенно важно контролировать температуру процессора и обеспечивать его интенсивное охлаждение, так как повышение температуры, является одной из основных причин нарушения работоспособности, особенно при использовании форсированных режимов работы компьютера.

В основном измерение температуры процессора осуществляется при помощи термодиодов или внутренних измерителей температуры процессора (рис. 1), средствами аппаратного мониторинга. Вследствие невоспроизводи-

мости градуировочных характеристик этих элементов необходима их индивидуальная тарировка, что невозможно при серийном производстве. Таким образом, возникновение ошибок измерений неизбежно [1-3].

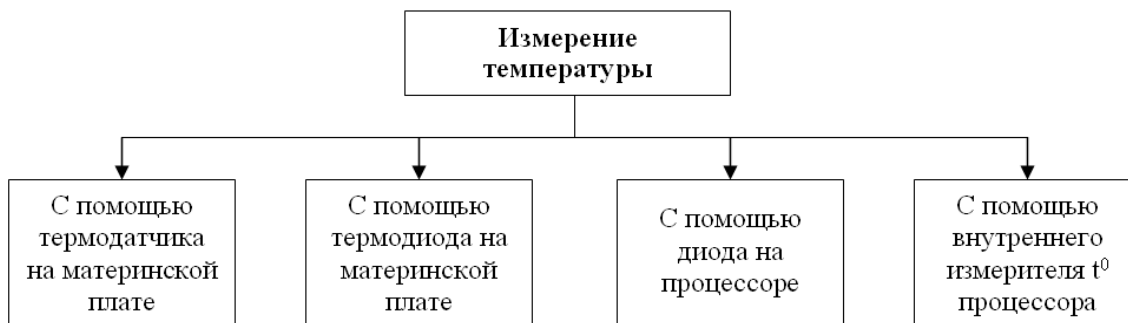


Рисунок 1 – Способы измерения температуры процессора

Для исследования изменения и точности определения температуры процессора создана лабораторная установка и проведено сравнение значений температур, полученных в ходе экспериментов при помощи лабораторного стенда и средствами аппаратного мониторинга компьютера.

Структурная схема экспериментальной установки приведена на *рисунке 2*. В процессе работы процессор нагревается. Изменение температуры t фиксируется датчиком температуры, который преобразует входную величину в напряжение U_d . Далее сигнал поступает на вход схемы усиления, на выходе которой формируется сигнал $U_{\text{вых}}$. Он передается на индикатор, где отображается в удобной для восприятия форме, а также в систему охлаждения, с помощью которой реализована обратная связь, при необходимости она может отключаться.

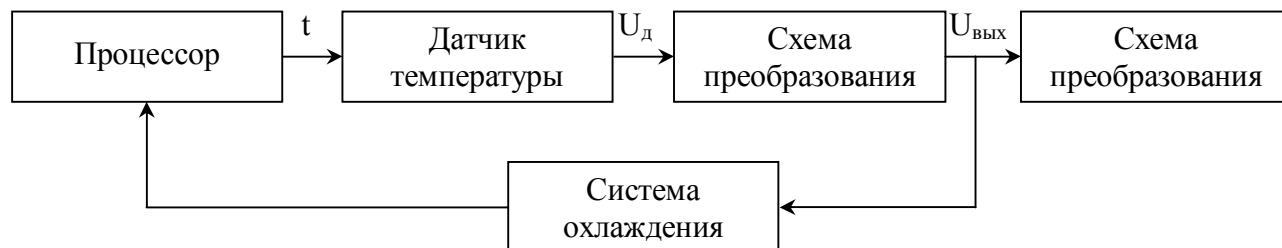


Рисунок 2 – Структурная схема экспериментальной установки

Электрическая принципиальная схема измерительного блока представлена на *рисунке 3*.

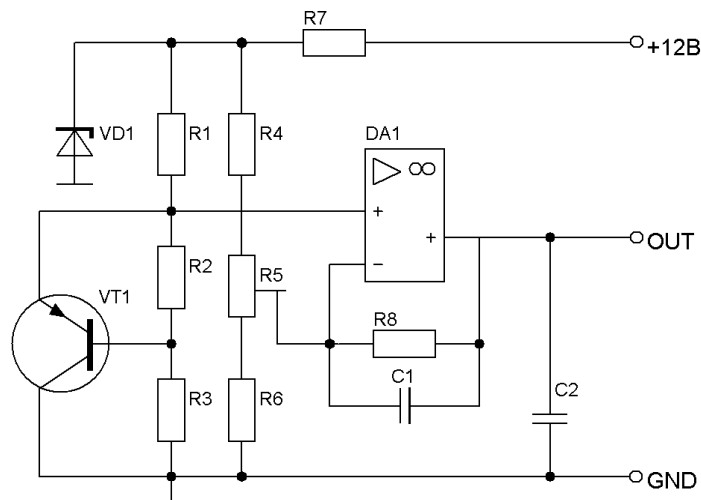


Рисунок 3 – Электрическая принципиальная схема измерительного блока

В качестве датчика температуры в данной схеме используется термо-транзистор VT1. Температурный коэффициент преобразования датчика определяется отношением резисторов R2 и R3. В данной схеме температурный коэффициент равен примерно $20\text{мВ}/^\circ\text{C}$, при этом прямое падение напряжения на транзисторе составляет около 6В.

Датчик температуры включен в измерительный мост, который образован резисторами R1, R4, R5 и R6. Мост получает питание от параметрического стабилизатора напряжения VD1, R7. Необходимость применения стабилизатора вызвана тем, что напряжение питания +12В внутри компьютера довольно нестабильное (в импульсном источнике питания осуществляется лишь групповая стабилизация выходных уровней напряжений +5В и +12В).

Напряжение рассогласования измерительного моста U_d прикладывается к входам компаратора DA1, который используется в линейном режиме благодаря действию отрицательной обратной связи. Отрицательная обратная связь реализована с помощью резистора R8 и конденсатора C1. Подстроечный резистор R5 позволяет смещать регулировочную характеристику, а изменение номинала резистора обратной связи R8 позволяет менять ее наклон. Емкости C1 и C2 обеспечивают устойчивую работу схемы лабораторной установки. В качестве индикатора может быть использован обычный вольтметр [4, 5].

Для того, чтобы установить соответствие между значениями напряжения $U_{\text{вых}}$ и температуры процессора t , было проведено компьютерное моделирование схемы лабораторной установки в системе DesignLab. Результаты моделирования приведены на *рисунке 4*.

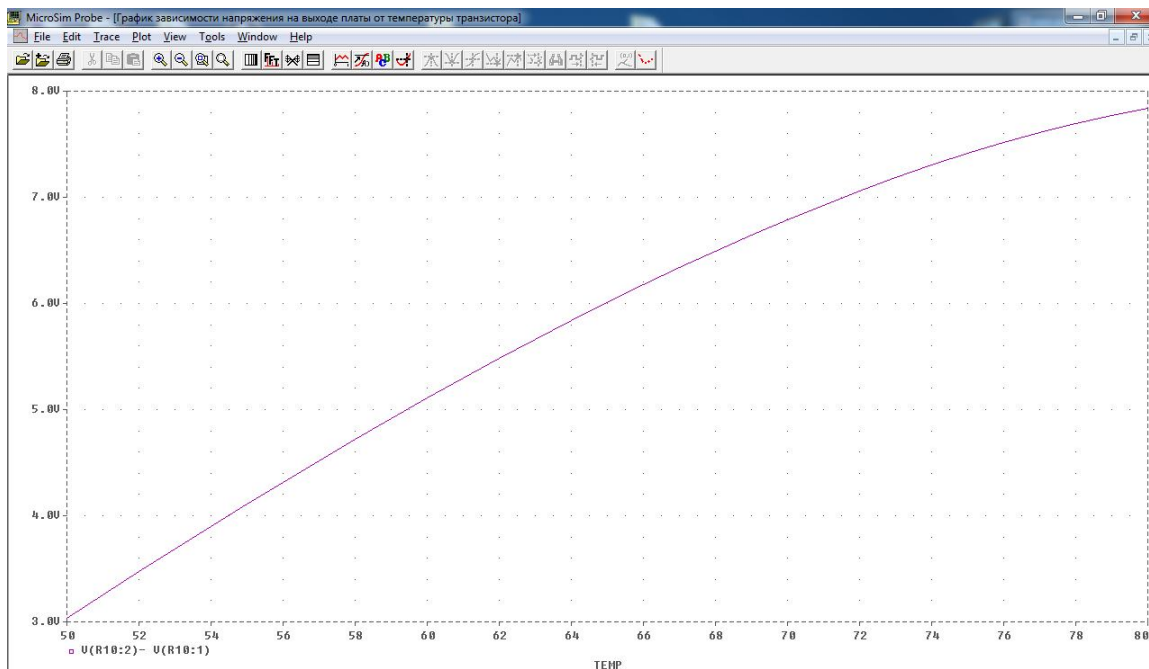


Рисунок 4 – Результаты компьютерного моделирования схемы экспериментальной установки

Результаты эксперимента представлены на *рисунке 5*. В качестве контроля использовались данные, полученные при помощи термопары.

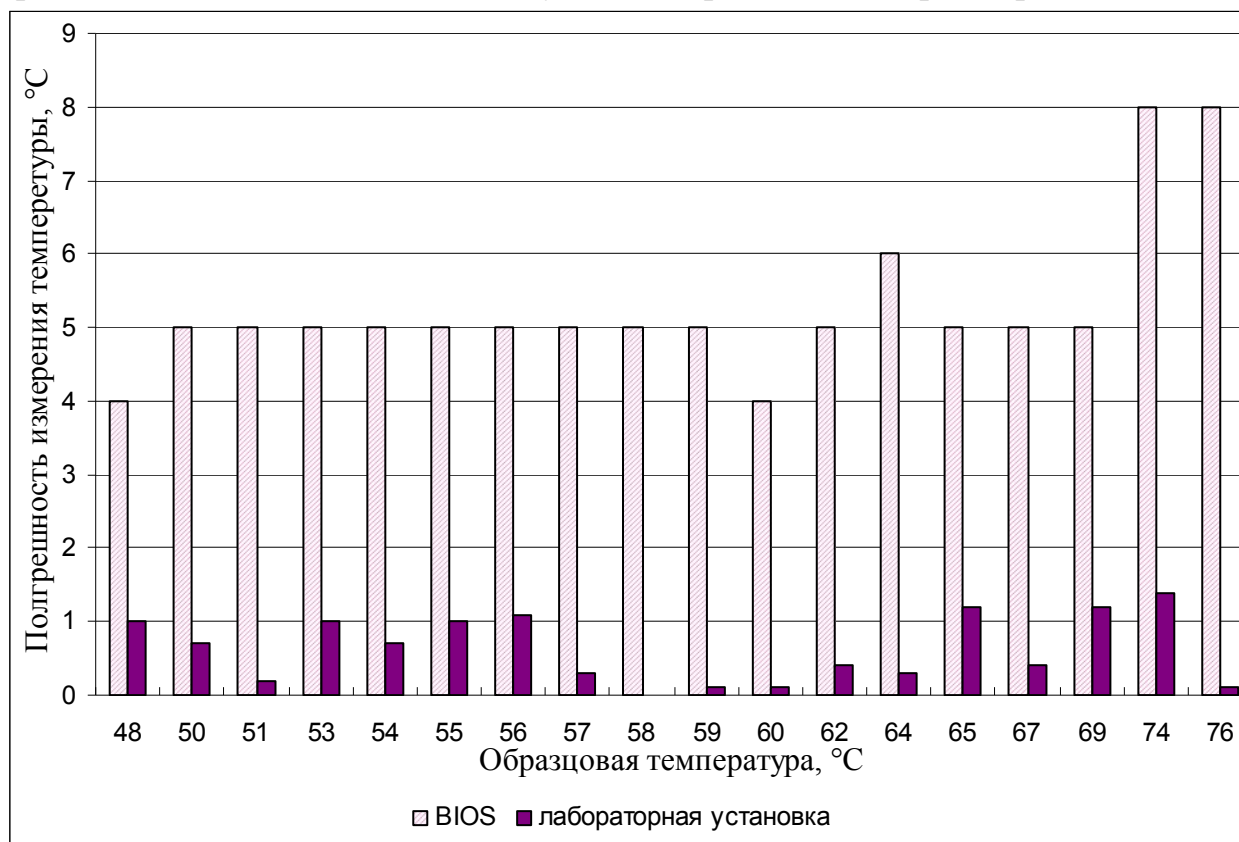


Рисунок 5 – Экспериментальные данные

Из графика видно, что реальное значение температуры значительно выше, чем измеренное аппаратными средствами, что в реальных условиях при дальнейшем повышении производительности процессора может привести к его необратимому разрушению, а температура измеренная при помощи лабораторной установки отличается от истинной не более чем на 2 °С, то есть измеряется с достаточной точностью ($r = 0,99$, $R^2 = 0,98$) и способна обеспечить стабильную работу системы.

Литература

1. *Быстро и легко. Сборка, диагностика, оптимизация и апгрейд современного компьютера: Практ. пособ.* / под ред. Ф.Н. Резникова. – М.: Лучшие книги, 2002. – 368 с.
2. *Рудометов, Е.* Устройство мультимедийного компьютера / Е. Рудометов, В. Рудометов. – СПб.: Питер, 2001. – 512 с.
3. *Рудометов, Е.* Аппаратный мониторинг / Е. Рудометов, В. Рудометов // URL.: <http://www.rudometow.com> (дата обращения - 24.03.2010).
4. *Галле, К.* Полезные советы по разработке и отладке электронных схем / К. Галле; Пер. с фр. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 208 с.
5. *Мосягин, В. В.* Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником / В. В. Мосягин. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 208 с.

УДК 677.074:489:677.017.8

Н. В. Исакова, Е. Н. Власова

Ивановская государственная текстильная академия

Исследование потребительских свойств обивочных материалов

Вырабатываемые мебельные ткани должны по своим качественным показателям соответствовать требованиям стандартов. Нормативные требования к основным свойствам тканей разрабатываются в зависимости от их вида, волокнистого состава, строения, назначения и уровня качества.

Для хлопчатобумажных и смешанных мебельных тканей номенклатура показателей качества приведена в ГОСТ 4.3-78. К обязательным показателям качества относятся разрывная нагрузка, стойкость к истиранию по плоскости, аппрет и удлинение. Для мебельных тканей чистольняных, льняных, полульняных и смешанных номенклатура показателей приведена в РД 17-05-038-90. Обязательные показатели качества этих тканей дополнительно включают наименование и номинальную массовую долю волокон в ткани; поверхностную плотность, ширину, изменение размеров после мокрых об-

работок (стирки и замочки), устойчивость окраски, линейную плотность пряжи, число нитей на 100 мм по основе и утку.

Для шелковых и полушелковых мебельных тканей номенклатура показателей приведена в ГОСТ 4.6-85. Обязательные показатели качества для этих тканей дополнительно включают (относительно ГОСТ 4.3-78) поверхностную плотность, изменение размеров после мокрых и тепловых обработок, наименование нитей и волокон, результирующую линейную плотность нитей, число нитей на 10 см, стойкость к раздвигаемости, пиллингуемость, показатели соответствия художественно-колористического оформления, структуры, отделки тканей современному направлению моды, ширину и осыпаемость.

Для мебельных тканей из химических волокон номенклатура показателей приведена в ГОСТ 4.51-87. Дополнительно для данных тканей (относительно ГОСТ 4.6-85) определяют устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям, изменение размеров после замочки и химической чистки, жесткость, массовую долю волокон в пряже.

Для мебельных нетканых полотен номенклатура показателей приведена в ГОСТ 4.34–84. Основные показатели качества включают состав сырья, линейную плотность волокон, пряжи, нитей; плотность прошива (для вязально-прошивных полотен), поверхностную плотность, ширину, изменение линейных размеров, истирание, устойчивость к пиллингообразованию, разрывную нагрузку, разрывное удлинение, устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям (к свету, стирке, глажению, трению, химчистке), влажность, художественно-колористическое оформление, структуру, отделку, распускаемость, жесткость, воздухопроницаемость.

Выявлено, что одним из важных показателей качества материалов для обивки мягкой мебели является волокнистый состав. Поэтому было проведено экспертное исследование данного показателя для 7 обивочных мебельных материалов. Волокнистый состав определялся органолептическим методом: с помощью органов чувств (зрения, обоняния, осязания) оценивался характер горения нитей основы и утка, ворса, запах и продукты горения.

Результаты представлены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Волокнистый состав обивочных материалов

Наименование и характеристика материала	Вид волокна основы	Вид волокна утка (ворса)
1. Шенилл «Maуа», переплетение крупноузорчатое, сложное двойное, двухслойное. Ткань имеет 3 системы основных нитей и 2 системы уточных нитей	1) Вискоза 2) Вискоза 3) Полиэстер	1) Полиэстер 2) Полиэстер
2. Шенилл «Лабиринт», переплетение сложное, двойное, двухслойное, ткань имеет 2 системы основных и 2 системы уточных нитей	1) Полиакрилонитрильное волокно (акрил) 2) Полиэстер	1) Полиэстер 2) Полиэстер
3. Шенилл «Moon flow», переплетение крупноузорчатое, сложное двойное, полутораслойное, ткань имеет 2 системы основных и одну систему уточных нитей	1) Ацетатное 2) Полиэстер	Полиэстер
4. Шенилл «Тиара», переплетение крупноузорчатое, сложное двойное, двухслойное, ткань имеет 2 системы основных и 2 системы уточных нитей	1) Полиакрилонитрильное волокно 2) Полиэфирное волокно	1) Ацетатное волокно 2) Ацетатное волокно
5. Майкровелюр «Elan», трехслойный материал, имеющий основу, пористый подворсовой слой и ворс	Хлопок	Средний слой и ворс - нейлон
6. Искусственная замша «Flash»	Хлопок	Ворс - полиэстер
7. Флок «Дима»	Полиэстер	Ворс – ацетатное волокно

На основе проведенного исследования можно сказать, что образцы №1-4 по способу производства относятся к тканям, а образцы №5-7 – к нетканым материалам. Выявлено, что ткани одного вида – шенилл (образцы №1-4) - имеют различное число систем нитей основы и утка. Кроме того, у них в волокнистом составе также выявлены различия. Натуральные волокна не входят в состав данных тканей.

У нетканых материалов (образцы №5 и 6) для основы используются хлопковые волокна, однако ворс также состоит из синтетических волокон. Это вызвано тем, что данные волокна лучше окрашиваются и более износостойки, что важно для обивочных мебельных материалов.

Установлена структура и переплетение данных материалов. Шениллы выполнены крупноузорчатым жаккардовым переплетением. Майкродвелюр является трехслойным нетканым материалом, состоит из основы, пористого подворсового слоя и ворса. Определение линейной и поверхностной плотностей образцов проводилось в соответствии с ГОСТ 3811-72. Установлено, что шениллы имеют поверхностную плотность в диапазоне от 405 до 540 г/м², майкродвелюр – 360, искусственная замша – 420, флок – 260 г/м². Определение плотности нитей по основе и утку проводилось согласно ГОСТ 3812-72 путем подсчета количества нитей на измеряемой длине. Плотность шениллов по основе составила 100-275, по утку – 120-700 нитей на 10 см.

Обивочные материалы были также протестированы на стойкость к истиранию, прочность, удлинение, воздухопроницаемость, огнестойкость.

Стойкость к истиранию - способность материала противостоять изнашиванию поверхности, вызываемому трением. Чем выше стойкость, тем более интенсивно можно эксплуатировать материал. По этому критерию материалы можно разделить на группы: для интенсивной эксплуатации; домашней (повседневной) эксплуатации; общественных мест; гостиниц (жесткие условия). В мире наибольшее распространение получила методика определения износостойкости материалов по тесту Мартиндейла.

Стойкость материалов к истиранию по плоскости определяли на приборе ИТ-2. Выявлено, что шениллы имеют стойкость к истиранию 72-271 цикла, а нетканые материалы – 681-2000 циклов. Можно сделать вывод, что нетканые материалы более стойки к истиранию, чем исследуемые ткани. Наибольшей стойкостью к истиранию обладает нетканый материал «Elan», наименьшей – мебельная ткань «Moon flow».

По результатам определения прочности и удлинения образцов можно сделать вывод, что шениллы имеют большую прочность и растяжимость по сравнению с неткаными материалами. Наиболее прочной является ткань «Moon flow», самой растяжимой – мебельная ткань «Maуа».

В соответствии с ГОСТ 24220-80 удлинение при разрыве полоски ткани по основе и по утку должно быть не более 25 %. Все образцы тканей не соответствуют требованиям стандарта, так как удлинение при разрыве составило 30-55%. Выявлено, что тканые материалы имеют более высокий коэффициент воздухопроницаемости, чем нетканые. Максимальной воздухопроницаемостью обладает шенилл «Тиара», самой низкой – флок «Дима».

Огнестойкость образцов определялась с помощью сигаретного теста. Замерялось время от момента прикосновения сигареты до возгорания ткани. Тест считается пройденным, если от начала теста до возгорания прошло 8-10 сек. в зависимости от типа материала. Результаты проведенного теста показали, что время до появления следа на образце от сигареты составляло от 2 до 30 сек. Все образцы прошли тест, т. к. ни один материал не загорелся.

Наиболее огнестойкой признана мебельная ткань «Мауа», наименее стойкой – ткань «Moon flow».

Таким образом, экспертное исследование мебельных обивочных материалов позволило выявить, что наиболее пригодны для жестких условий эксплуатации майкродвелюр «Elan», искусственная замша «Flash», флок «Дима» и шенилл «Тиара». Ткань «Мауа» подойдет для повседневного использования, а ткани «Лабиринт» и «Moon flow» - для интенсивных условий эксплуатации.

Современные инновационные технологии позволяют создавать практически идеальные материалы для обивки мягкой мебели. Они красивы, устойчивы к истиранию и выцветанию, отталкивают влагу, загрязнения, пыль и шерсть животных. Для увеличения срока службы мягкой мебели применяются различные грязе-, водо-, пылеотталкивающие пропитки; антибактериальные и противопожарные покрытия мебельных тканей; различные волокнистые составы.

УДК 677.052.71

Д. С. Охлопков, А. А. Столяров

Ивановская государственная текстильная академия

Устройство вращающегося кольца прядильной машины

Известно, что в крутильно-мотальном механизме кольцевой прядильной машины, в паре «кольцо – бегунок», существуют недостатки, замедляющие процесс прядения, основным из которых является не долговечность бегунка. В результате возникновения сил трения между бегунком и кольцом, происходит нагрев бегунка и дальнейшее его разрушение, что приводит к понижению производительности машины. На кафедре технологии текстильных изделий разработано устройство вращающегося кольца, значительно снижающее коэффициент трения между бегунком и кольцом.

Отличительной особенностью данного устройства (*рисунок*) от других известных конструкций, является его простота изготовления и повышенная частота вращения кольца за счёт передачи вращательного момента от веретена к конструкции кольца.

Предлагаемое устройство вращающегося кольца состоит из корпуса, выполненного в виде кольца 1 и бортика 2 и являющегося верхней подшипниковой опорой. Кольцо 1 закреплено на кольцевой планке 3, служащей нижней подшипниковой опорой. Между корпусом кольца 1 и кольцевой планкой 3 установлено подшипниковое однорядное роликовое кольцо 4. Телескопиче-

ские спицы 5 жёстко закреплены между фланцем 6 веретена, путем ввинчивания, и корпусом кольца 1 на бортике 2 при помощи гаек 7 и шайб 8. Телескопические спицы 5 крепятся под кольцевой планкой, при помощи шайб, посаженных в пазах телескопических спиц 5.

Устройство работает следующим образом: вращение кольца происходит за счёт передачи вращательного момента от фланца 6, установленного на втулке веретена, через телескопические спицы 5 к корпусу кольца 1 во время вращения самого веретена. Для снижения трения между бортиком 2 кольца 1 и кольцевой планкой 3, предусмотрено подшипниковое однорядное шариковое кольцо 4. В результате кольцо вращается с той же частотой, что и веретено с паковкой, при этом снижается потеря энергии на трение между бегунком и кольцом, что повышает срок действия самого бегунка.

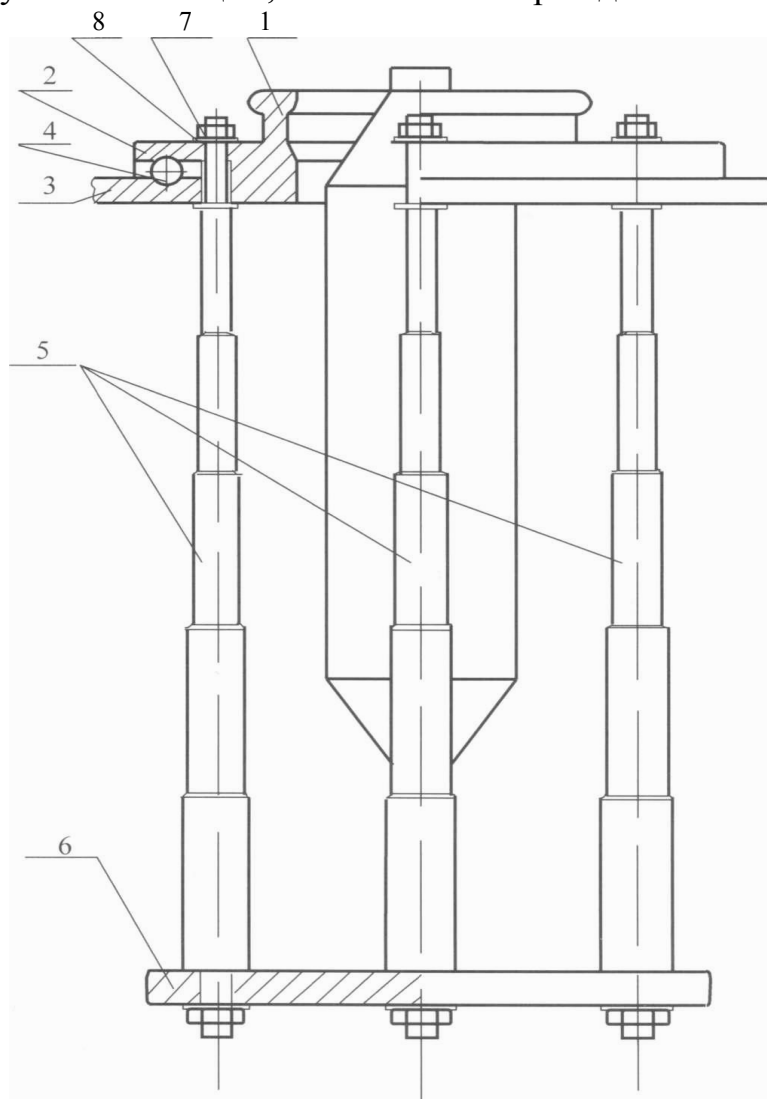


Схема устройства

Р. Р. Алешин, С. А. Егоров, Г. И. Корчагин
Ивановская государственная текстильная академия

Исследование эффективности использования металлоплакирующих присадок

Трикотажные полотна благодаря своим деформационным свойствам находят широкое применение, как в бытовом, так и техническом текстиле.

На трикотажной машине язычковая игла подвергается наибольшему механическому воздействию, поэтому чаще других рабочих органов выходит из строя. Основным способом увеличения сроков работы иглы является парафинирование пряжи, позволяющее сократить силу трения.

Целью работы являлось исследование влияния металлоплакирующих присадок на эффективности смазочных материалов, используемых для парафинирования.

Наибольшее трение возникает между пряжей и поверхностью иглы, а также пятками и клиньями игольных замков при работе трикотажной машины. Сила трения, возникающая между пятками и клиньями, зависит от давления в контакте при работе иглы.

За базовый состав был выбран наиболее распространенный на трикотажных фабриках состав, содержащий парафин и индустриальное масло в отношении 1:2. В смазочный материал вводились поверхностно-активные вещества на основе стеариновой кислоты. Были выбраны стеараты: олова, никеля, кобальта, меди. Испытания проводились при натяжении нити 0,1 и 0,17 Н.

Анализ проведенных исследований позволяет сделать вывод, что при испытании образцов в области пониженных нагрузок наиболее эффективные результаты показали смазки с добавлением стеарата кобальта и смеси меди с оловом с процентным содержанием присадок в смазках 2...5%. Снижение коэффициента трения находится в интервале от 5 до 7 %.

При проведении испытаний в области повышенных нагрузок свою эффективность показали смазочные материалы, содержащие стеараты кобальта и никеля с 5 % содержанием присадки в парафине. Снижение коэффициента трения в данных условиях составило 23-32 %.

Снижение коэффициента трения обосновывается нахождением в присадках металлов, обладающих поверхностно-активными свойствами, что подтверждается в исследованиях других ученых [1], при переносе их с поверхности нити на нитепроводник, образуется сервовитная пленка, позволяющая соприкасающимся поверхностям работать в режиме избирательного переноса.

На основании результатов исследований можно сделать вывод, что смазка, содержащая 5 % присадку стеарата кобальта, наиболее предпочтительна для парафинирования пряжи в промышленном производстве.

Для определения целесообразности замены промышленной смазки, произведен расчет экономического эффекта от внедрения на примере одно-контурной кругловязальной машины КО. Результаты от внедрения новой смазки приведены в *таблице*.

Годовой экономический эффект от внедрения в производства новой смазки

Показатель	Игла язычковая И1АК ГОСТ 5468-88 (Россия)
Изменение годовых затрат на смазочные материалы, руб	1157,07
Годовая экономия за счет снижения расходов на электроэнергию, руб	6348,89
Суммарный годовой экономический эффект, руб	7505,96

Выводы

1. Определена зависимость коэффициента трения от наличия в парафине присадок на основе стеаратов металлов.
2. Установлена зависимость коэффициента трения от процентного содержания присадки в парафине.
3. Выявлено оптимальное процентное содержание присадок способствующих наибольшему снижению коэффициента трения в зоне контакта игла-пряжа.
4. Рассчитан годовой экономический эффект для трикотажной машины КО, который составил 7506 руб.

Литература

1. *Чигаренко, Г. Г.* Влияние химического строения координационных соединений переходных металлов на смазочные характеристики масел / Г. Г. Чигаренко, А. Г. Пономаренко // Трение и износ. – 2006. – №2. – С. 225-231.

Д. А. Алешина





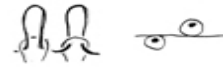

Ивановская государственная текстильная академия

Разработка программного модуля виртуального вязания полотен

На большинстве отечественных предприятиях процесс разработки нового трикотажного образца осуществляется путем воссоздания на основе уже проработанных и выполненных в материале полотен. Однако не всегда предстает возможность экспериментирования с единичными образцами, пробы новых рисунков с перезаправкой оборудования. В данной ситуации проблему решает процесс имитационного вязания, призванный визуализировать на компьютере желаемый вариант рисунка и рассчитать виртуально расход пряжи на данный рисунок.

Для создания приложения потребовалась тщательная систематизация элементарных составляющих трикотажного рисунка, из которых, обозначив их символами, можно собрать любой сложный рисунок. Например, элементарными составляющими могут быть лицевая петля, изнаночная петля, накид, две петли, провязанные вместе с наклоном влево или вправо и т. п. Данные элементы классифицированы четырьмя способами: графическое изображение, графическая схема, сокращенное обозначение, натурная фотография. Исходные данные частично представлены в *таблице*.

Таблица 1 – Структурные элементы трикотажных кулирных переплетений

Элемент петельной структуры	Графическое изображение	Аналитическое изображение	Описание элемента петельной структуры
		Пл	Петля лицевая (одна фонтурная или передняя игольница на двухфонтурных машинах)
		Пи	Петля изнаночная (задняя фонтурная на двухфонтурных машинах)
		Ф ₂ Пи Ф ₁ Пл	Петли двойного кулирного трикотажа (ластик 1+1), Ф – фонтурная, 1 – передняя, 2 – задняя

Графическое изображение и графическая схема предварительно воссозданы в векторном виде в рамках приложения VisualBasic, натурные образцы вывязаны на трикотажной двухфонтурной машине Silver SK840 с

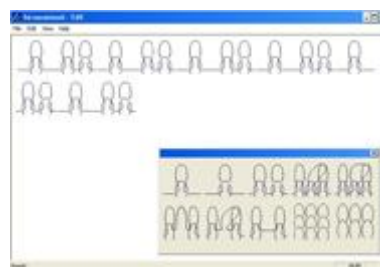
программным обеспечением KnittStyler из пряжи различного волокнистого состава.

В программной среде Visual Studio на языке программирования C++ разработано приложение, представляющее собой форму наборными модулями, обозначающими элементарные составляющие рисунка [1]. Путем набора посредством нажатия кнопок с элементами, на экране возникает ряд за рядом связка из петель, составляющих рисунок виртуально полотна, в соответствии с *рисунком 1*. Системой кнопок преобразований можно отображать петельный рисунок в виде виртуальных петель в векторном виде, в виде графической схемы, в виде символьных обозначений или натуральных петель в различных материалах.

Подпрограмма работает с символами, где один символ может представлять отдельную петлю или несколько петель, представляющих неделимое действие цикла вязания (как, например, перемещение лицевой петли на изнаночную сторону и следующий её возврат на лицевую сторону с перебросом на соседнюю иглу). Таким образом, появляются широкие возможности комбинирования вязок и дальнейшее их хранение в библиотеке образцов вязок и рисунков. В подмодуль включена обширная библиотека комбинаций образцов, которые постоянно пополняются. Вместе с сокращенным обозначением петли в библиотеку включено описание внешнего вида, согласно 4 графе *таблицы*.



а



б

а – заполненное элементами окно, б – окно с кнопками элементарных составляющих

Рисунок 1 – Окно подпрограммы имитационного вязания

Комбинируя различные символы, появляется возможность создать раппорт, а затем осуществить заливку всей детали этими раппортами. В настоящее время популярные раппорты также включены в библиотеку, которая может расширяться, в соответствии с индивидуальными требованиями пользователя. Имея в наличии эскизы раппортов, становится возможным показать на экране готовую деталь трикотажного изделия, что также применимо для создания виртуально изделия.

Расход пряжи на рисунок производился согласно стандартным расчетам по формулам, использующим в качестве исходных данных линейную

плотность пряжи и класс оборудования. Расход пряжи предоставляется на раппорт, т. е. образец с конкретными величинами петельных рядов и столбиков.

Для успешного создания алгоритма виртуального проектирования регулярного трикотажного изделия были изучены концепции зарубежных САПР, специализирующихся на выпуске технологических схем вывязывания. За рубежом разработаны и успешно функционируют подобные приложения в рамках одной системы автоматизированного проектирования процесса вязания полотна. Это разработки “EneasSimulaStitch” фирмы Eneas Informatica srl., а также “Model” фирмы Steiger [2]. Приложения имитационного вязания позволяют работать с раппортами орнаментов и трикотажных рисунков, позволяя заливать ими целые детали.

Выявлено, что последовательность создания технологических схем вывязывания начинается с проектирования деталей, а затем накладывания их на сетку, сопоставимую с размерами фонтуры оборудования и постоянному обращению к архивам данных с орнаментами.

Приложение по созданию графических схем создано в рамках приложения Visual Studio и в среде MathLAB на языке программирования C++, представляет собой форму с рабочим столом и необходимым инструментарием. Пользователь выбирает из библиотеки модель согласно представленному ассортименту, что соответствует набору функций и элементов для технического рисунка.

Например, после определения половозрастной группы, выбирается пуловер мужской, далее из базы с деталями для него выбираются мелкие детали, типа карманов, стойки воротника и т.п. Затем выбирается размер.

Детали помещаются на рабочий стол, каждый отрезок или длину среза можно посмотреть во всплывающем окне. Если конфигурация линий не устраивает разработчика, ее можно изменить путем перевода линий детали в режим изменения узлов. Линии срезов приобретают вид линий с опорными узлами, что позволяет перестроить их конфигурацию.

Параллельно с этим видоизменением отрезков, изменяются их размеры. После перестроения проверяются сопряженность линий и соответствие размеров соединяемых отрезков друг другу. Производится дополнительная коррекция и подгонка. Для удобства работы с деталями и линиями можно установить масштабную сетку.

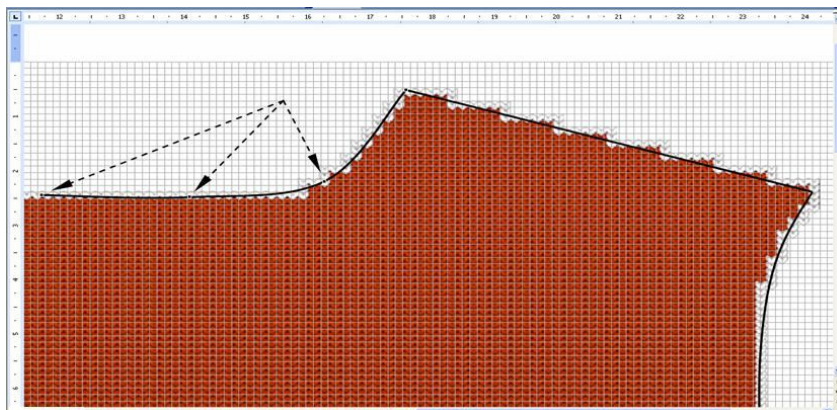
Для ускорения процесса проектирования можно использовать способ унификации деталей, т. е. создавать зеркальное отображение, копирование деталей. Когда детали готовы можно провести их градацию на другие размеры по стандартной схеме градации.

Подпрограмма вывязывания деталей регулярного трикотажа представляет собой форму с рабочим столом, покрытым сеткой и необходимым инструментарием для работы. Перед началом работы со схемой определяет-

ся плотность вязания. Задается количество петель на сантиметр длины по горизонтали и количество рядов на сантиметр высоты по вертикали.

После получения этих данных, открывается окно с сеткой и в него экспортируется графическая схема нужной детали, например спинка мужского пуловера 50 размера. Программа автоматически переводит размерные величины срезов из сантиметров в петли и столбики, в соответствие с полученными данными по плотности. Деталь помещается на сетку.

Задача проектировщика преобразовать конфигурацию срезов из плавных линий в ломаные, огибающие ячейки сетки, согласно *рисунку 2*. Таким образом, формируются необходимые сбавки и прибавки, способствующие получению нужной конфигурации срезов в процессе вывязывания регулярного изделия. Для рабочего процесса предоставляются инструменты заливки петель по контуру, отличные от цвета самой детали или такие же. Цвет детали и краевых петель выбираются по отдельности. На панели инструментов присутствует кнопка изменения узлов, используемая для корректировки среза, для более рационального пути вывязывания или удобства закрытия петель, а также симметричное отражение уже сформированных срезов.



черная линия – начальная конфигурация среза, белая линия – конфигурация среза с учетом сбавок и прибавок петель.

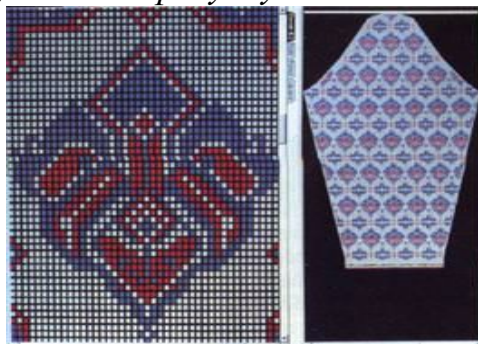
Рисунок 2 – Расположение детали на сетке при проектировании схемы вывязывания:

Аналогичным образом подготавливаются технологические схемы вывязывания других деталей изделия и других размеров. Поскольку процесс автоматизирован, многие мелкие операции сокращаются по времени, благодаря использованию унифицированных операций или фрагментов.

После формирования контура детали происходит ее оформление. Существуют два способа реализации данного процесса: заливка ранее разработанным орнаментом и заполнение трикотажным рисунком.

Заливка орнаментом представляет собой многократное повторение раппорта орнамента на детали. Из библиотеки импортируется орнамент, в

котором уже указано количество петель по вертикали и горизонтали в раппорте. Сначала центр рисунка совмещается с центром детали или другим композиционным центром. Затем происходит автоматическая заливка по четырем направлениям. Таким образом деталь оформляется симметрично и композиционно грамотно, согласно *рисунку 3*.



а)

б)

а – окно с раппортом орнамента, б – оформленная деталь

Рисунок 3 – Окно заливки детали орнаментом

Другой способ оформления детали – формирование рисунка трикотажного переплетения. Для этого потребовалась описанная выше подпрограмма работы с виртуальными рисунками. Сформированные в ней рисунки и их натурный вид, графическая запись и описание, заключены в общую базу данных, из которой берутся необходимые элементы для формирования рисунка детали. На детали в необходимых местах происходит замена основных элементов (лицевых петель) на фантазийные (накиды, косы, дорожки) или функциональные (убавления, закрытия), в соответствии с *рисунком 4*.

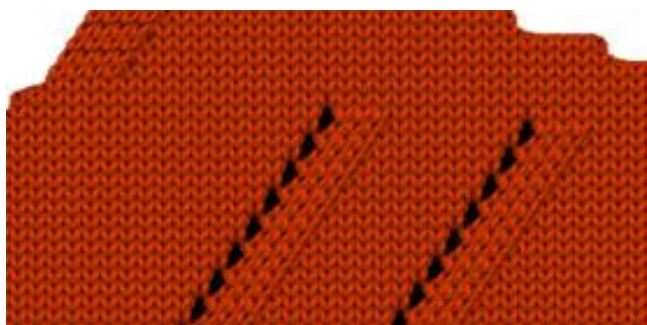


Рисунок 4 – Заливка детали трикотажными переплетениями

Литература

1. Ануфриев, И. Е. Matlab 7 / И. Е. Ануфриев, А. Б. Смирнов, Е. Н. Смирнова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 280 с.
2. Charalambis, T. Computer graphics for the knitting industry / T. Charalambis// MELLIAND International. – 2004. – March, № 1. – P. 45-46.

Н. А. Демидов

Ивановская государственная текстильная академия

Управляемая намотка пряжи на партионной сновальной машине

Процесс партионного снования, заключающийся в assembling (объединении) большого числа нитей в одну паковку, занимает важное место в обеспечении ткацкого производства высококачественной основой. Параметры как самого процесса, так и сформированной паковки в значительной степени влияют на себестоимость вырабатываемой ткани и ее качество. Среди важнейших характеристик процесса, в первую очередь рассматриваются производительность, неравномерность натяжения нитей, количество “потерянных концов” и другие, а также группа параметров и характеристик сформированной паковки: диаметр сновального вала, длина намотанных нитей и их свойства, плотность намотки и характер ее распределения по радиусу, уровень межслойных давлений и остаточных натяжений в витках нитей и другие. До сих пор основное внимание при решении задач повышения эффективности партионного снования уделялось повышению точности измерения их длины, уменьшению количества потерянных концов, проектированию нитенатяжных приборов, снижающих неравномерность натяжения нитей, и др. [1]. Кроме того, показана возможность повышения производительности процесса [2, 3] за счет выбора оптимальной скорости снования, сокращения потерь пряжи в процессе шлихтования путем формирования идентичных паковок [4].

Однако процесс assembling большого количества нитей в одну паковку не должен сопровождаться ухудшением физико-механических свойств самих нитей. Если, например, в результате снования разрывная прочность пряжи снижается, то это влечет за собой повышение обрывности основных нитей на ткацком станке и, как следствие, снижение производительности. Поэтому при разработке эффективных систем управления процессом намотки нитей на сновальную паковку необходимо учитывать и ее напряженно-деформированное состояние (НДС). Следует отметить, что в практике разработки партионных сновальных машин как в России, так и за рубежом этому вопросу уделялось недостаточно внимания. Вызвано это, видимо, прежде всего, отсутствием приемлемых методов контроля параметров паковки. Те средства измерения, которые применялись при экспериментальном изучении процесса наматывания нити на паковку [5–7], не могут быть рекомендованы для промышленного применения, так как используют дорогостоящие датчики, которые к тому же небезопасны для об-

служивающего персонала. Кроме того, пока нет достаточной ясности в том, какие управляющие воздействия являются наиболее эффективными при реализации задачи управляемой намотки нитей.

Не отрицая важности решения задач, связанных с повышением производительности снования, создания условий сокращения отходов и т.д., отметим необходимость учета изменения параметров пряжи после партионного снования, которое определяется характеристиками НДС сформированной паковки. Поэтому при разработке перспективных систем управления процессом наматывания нитей на сновальную паковку необходимо решить несколько задач:

- создать эффективную систему слежения (мониторинга) за основными параметрами процесса снования и формируемой сновальной паковки;
- разработать адекватные математические модели НДС и процесса формирования сновального вала для построения эффективных систем управления;
- разработать рациональную структуру системы управления намоткой нитей на сновальный вал.

В решении первой задачи наибольшие трудности вызывает разработка приемлемых по конструкции датчиков напряжений и деформаций тела намотки. На нынешнем этапе развития сенсорной техники, к сожалению, приемлемых промышленных приборов такого назначения не существует, поэтому для решения задачи отслеживания параметров НДС сновального вала приходится применять косвенные методы измерения.

Измерение радиуса намотки возможно различными способами. Наиболее приемлемым с точки зрения метрологических характеристик и влияния на паковку является косвенный способ измерения: по соотношению углов поворота сновального и укатывающего валов [8], которые могут быть измерены с помощью инкрементальных энкодеров осевого типа. Для измерения использованы энкодеры E30S4 с разрешением 1024 имп./об. С учетом результатов [8] и характеристик энкодера E30S4 погрешность измерения радиуса намотки методом электронно-счетного частотомера составляет $\delta_0 = 2\pi / (m_c \omega_{c \min} \tau)$, где m_c – разрешение энкодера; $\omega_{c \min}$ – минимальное значение угловой скорости вала; τ – время счета, которое выбирается в зависимости от измеряемой частоты. Например, для частотомера ЧЗ-88 в диапазоне частот 0,01 – 200 МГц время счета может составлять от 1 мс до 10 с.

При времени счета $\tau = 0,1$ с погрешность на заправочной скорости 40 м/мин. составит 3,4%. На рабочей скорости 800–1200 м/мин погрешность уменьшается до 1,7–1,1 %. Уменьшение погрешности возможно за счет увеличения времени счета, однако этот путь сопряжен со снижением быстродействия системы контроля.

Неприемлемо высокая погрешность измерения частоты энкодеров на заправочной скорости снования требует использования других методов измерения. Например, можно рекомендовать способ, основанный на подсчете импульсов фиксированной частоты от кварцевого генератора за промежуток времени между двумя импульсами энкодера [9].

Измерение длины наматываемых на сновальный вал нитей с помощью мерильного вала и связанного с ним счетчика сопряжено со значительными погрешностями. Неоднократно предпринимались попытки усовершенствования этого узла машины, однако требуемого снижения погрешности достичь не удалось. По этой причине на многих отечественных текстильных предприятиях штатный счетный механизм партионных сновальных машин заменялся на соединенное со счетчиком специальное мерильное колесо, взаимодействующее со сновальным валом. Это позволило снизить погрешность до приемлемых для практики значений. Однако при повышении скорости снования резко возрастают динамические нагрузки, связанные с быстросдействующим останом машины при обрывах нитей. В таких условиях фрикционное взаимодействие мерильного узла с поверхностью вала может оказывать сильное истирающее воздействие, вызывающее снижение прочности нитей. Поэтому система измерения длины нитей на партионной сновальной машине ф. Беннингер, построенная на использовании в качестве мерильного колеса укатывающего вала, предполагает его отвод от сновального вала при торможении машины. На этот период измерение длины нитей осуществляется косвенно путем вычисления произведения угла поворота сновального вала на радиус намотки.

При сложном сопряжении осевых энкодеров со сновальным и укатывающим валами на существующем оборудовании можно рекомендовать энкодеры с мерильными колесами типа ENC. Максимально достижимое для этого типа энкодеров разрешение составляет 1 имп./мм, поэтому основная погрешность измерения длины обуславливается условиями взаимодействия мерильного колеса с валом, а также разным напряженным состоянием основных нитей, наматываемых на вал.

Управление параметрами НДС паковки возможно при достоверном информационном обеспечении системы управления. К сожалению, как уже отмечалось, промышленных типов сенсоров для этих целей не существует, по этой причине в настоящее время большое внимание уделяется косвенным способам определения параметров НДС паковки [10]. При этом используются уравнения равновесия бесконечно малого элемента тела намотки [10, 11], которые с учетом граничных условий могут иметь аналитическое решение.

В этих условиях принципиальное значение имеет вопрос достоверности получаемой в результате косвенных измерений информации. Нами исследовалось влияние различных факторов на погрешность измерения

межслойного давления в намотке с помощью модели, полученной проф. Гордеевым В.А. с соавторами [10], которая хотя и строилась на предположении нелинейной зависимости деформации тела намотки от напряжения, но потом эта нелинейность представлялась в виде двух спрямленных участков, аппроксимируемых линейными функциями. Кроме того, в модели напряженно-деформированного состояния оправка принималась абсолютно жесткой, а из всех сил, действующих на бесконечно малый элемент тела намотки, во внимание принимались радиальные и окружные усилия. Изменением напряжений и деформаций вдоль образующей тела намотки, которое принималось в форме цилиндра, пренебрегали. Эти допущения, а также вариативность параметров наматываемой пряжи и тела намотки, обусловливали погрешность, величину которой и необходимо было оценить.

Оценка погрешности косвенных измерений в соответствии с [12] зависит от вида зависимости, используемой при определении требуемого параметра. Поскольку для вычисления давления использована зависимость [10] $q = C_{1,i}r_i^{z_1} + C_{2,i}r_i^{z_2} + \Phi$, где постоянные интегрирования $C_{1,i}$ и $C_{2,i}$ находятся из граничных условий для i -го слоя намотки, то рассматривался случай нелинейной зависимости вычисляемой физической величины от аргументов a_i , поэтому возможность ее использования в соответствии с [12] оценивается путем разложения в ряд Тейлора и сравнения остаточного

члена разложения с выражением $0,8 \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{\partial f}{\partial a_i} \right)^2} \cdot S^2(\tilde{a}_i)$, где $S^2(\tilde{a}_i)$ – среднее

квадратическое отклонение результата измерения аргумента a_i . Однако учитывая, что текущий радиус намотки, длина нитей, угол поворота сновального вала определяются в процессе намотки, т.е. измерения указанных величин производятся однократно, а в стандарте этот случай не рассматривается, для оценки погрешности измерения давления в слое использована методика из монографии [13]. В результате удалось установить, что из трех принятых во внимание аргументов r – радиуса намотки, E_m – релаксационного модуля упругости и σ_n – намоточного напряжения наматываемых нитей, превалирующее влияние на погрешность оказывает E_m . Его влияние настолько велико, что если натяжение не стабилизируется, изменения модуля упругости может достигать 30,5% при сновании хлопчатобумажной пряжи 25 текс на скорости 400 м/мин., а погрешность в определении давления увеличивается до 66,4% при коэффициенте заполнения слоя 0,224.

Для достижения приемлемой погрешности требуется непрерывный контроль модуля упругости в процессе наматывания, измерение которого возможно на основе систем, предложенных в [14], где вычисление жесткости осуществляется путем измерения удлинения материала при известной рабочей или специально организованной пробной силе.

При проектировании системы управления намоткой, помимо информационного обеспечения, выбора принципа и структуры управления, требуется обосновать рациональную организацию каналов управляющих воздействий. Управлять параметрами НДС намотки возможно двумя путями: натяжением наматываемых нитей, либо изменением давления укатывающего вала. Тот и другой способы управления нашли применение в практике партионного снования.

При реализации любого способа возникает задача идентификации объекта управления, который представляет собой в этом случае систему из сновального и укатывающего валов совместно с двигателем привода, причем сновальный вал имеет переменный момент инерции, обуславливающий нестационарность объекта и системы в целом. При математическом описании объекта рассмотрены уравнения Лагранжа второго рода, в которых в качестве обобщенных координат приняты угол поворота ротора электродвигателя и линейное перемещение укатывающего вала. В результате получено дифференциальное уравнение с переменными коэффициентами, после приведения которого к стандартному виду, принятому в теории автоматического управления, установлено, что объект может быть отнесен к квазистационарным, для которого найдена параметрическая передаточная функция.

Литература

1. *Кулида, Н. А.* Повышение эффективности подготовки основных нитей к ткачеству в партионном сновании: автореф. дисс. ... д-р техн. наук. – Иваново, 2004. – 368 с.

2. *Гусев, Б. Н.* Определение оптимальной скорости снования пряжи / Б. Н. Гусев, Л. М. Морозова, Н. В. Евсеева, Б. И. Минц // Известия вузов. Серия Технология текстильной промышленности. – 1986. – № 6. – С. 39-42.

3. *Маховер, В. Л.* К вопросу определения оптимальной скорости снования / В. Л. Маховер // Известия вузов. Серия Технология текстильной промышленности. – 1993. – № 5. – С. 30-34.

4. *Кутьин, Ю. К.* Управление процессом формирования намотки в партионном сновании / Ю. К. Кутьин, В. Ф. Глазунов // Текстильная промышленность. – 1991. – № 1. – С. 39-40.

5. *Ульянов, В. И.* Экспериментальное исследование процесса формирования рулона ткани / В. И. Ульянов // Известия вузов. Серия Технология текстильной промышленности. – 1968. – № 4.

6. *Степанов, В. А.* Экспериментальное определение давления нитей на основе паковки / В. А. Степанов, А. П. Саввин // Известия вузов. Серия Технология текстильной промышленности. – 1970. – № 4.

7. *Степанов, В. А.* Экспериментальное определение радиальных давлений и перемещений в цилиндрических текстильных паковках / В. А. Степанов, Т. М. Гуревич // Известия вузов. Серия Технология текстильной

промышленности. – 1976. – № 3. – С. 130-132.

8. Кулида, Н. А. Косвенные измерения параметров намотки пряжи на партионной сновальной машине / Н. А. Кулида, Л. В. Линькова, А. Н. Кулида // Известия вузов. Серия Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 6. – С. 103-107.

9. Измерения в электронике: Справочник / В. А. Кузнецов, В. А. Долгов, В. М. Коневских и др.; Под ред. В. А. Кузнецова. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 512 с.

10. Гордеев, В. А. Расчет паковок рулонного типа на основе кинематических параметров наматывания / В. А. Гордеев, И. И. Вайнер, Ю. В. Ерошкин // Известия вузов. Серия Технология текстильной промышленности. – 1988. – № 1. – С. 29-32.

11. Сухарев, В. А. Расчет тел намотки / В. А. Сухарев, И. И. Матюшев. – М.: Машиностроение, 1982. – 136 с.

12. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.

13. Рабинович, С. Г. Погрешности измерений / С. Г. Рабинович. – Л.: Энергия, 1978. – 262 с.

14. Рыбников, С. И. Автоматическое управление намоткой / В. А. Рыбников. – М.: Энергия, 1972. – 112 с.

УДК 687.053.001.22

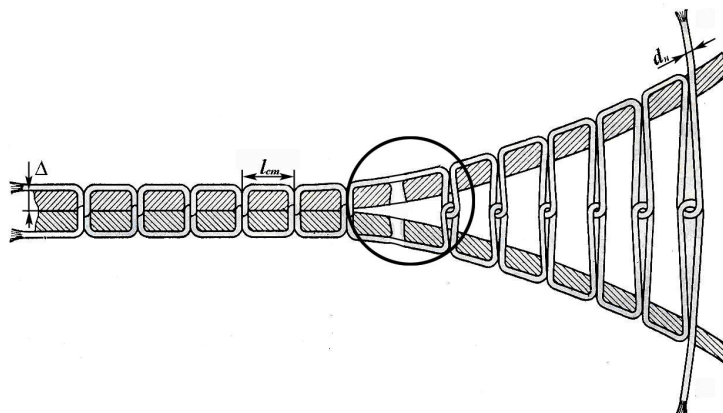
А. Н. Кулида

Ивановская государственная текстильная академия

Обоснование состава и структуры системы автоматического контроля качества ниточного соединения

При соединении деталей на швейной машине челночной строчки возможны различные дефекты, появляющиеся в результате нарушений процесса стачивания. Например, если игольная нить не захватывает челночную, наблюдается пропуск стежков (*рисунок*), в результате ухудшается внешний вид швейного изделия, снижается прочность шва, а при неоднократных пропусках стежков игольная нить обрывается, что вызывает снижение производительности. При значительном отклонении натяжения игольной или челночной нитей от требуемого переплетение нитей в строчке происходит не в середине пакета соединяемых материалов, что также вызывает ухудшение внешнего вида изделия и снижение прочностных показателей ниточного соединения. Кроме того, в случае чрезмерного натя-

жении игольной или челночной нитей возможно стягивание материала. И наконец, при проскальзывании материала изделия относительно транспортирующей рейки уменьшается длина стежка.



Параметры ниточного соединения

Наряду с отмеченными дефектами ниточного соединения в процессе стачивания возможны обрыв или доработка как игольной, так челночной нитей. Перечисленные дефекты и нарушения, а также необходимость обеспечения высокого качества ниточного соединения и большой производительности процесса требуют его автоматизации.

Ранее [1] было показано использование метода контроля расхода игольной нити для автоматического прерывания процесса стачивания при обрывах или доработке игольной и (или) челночной нитей. Проанализируем возможность применения указанного метода для автоматического контроля качества ниточного соединения на швейной машине челночной строчки.

Относительное изменение длины игольной нити, расходуемой на один стежок в случае обрыва челночной нити, составляет [1]:

$$\delta_l = \left[\frac{(1 + 2\Delta/l_{cm})\eta_{ym} - 1}{(1 + 2\Delta/l_{cm})\eta_{ym}} \right] \cdot 100\%,$$

где η_{ym} – коэффициент утяжки, а параметры Δ и l_{cm} обозначены на рис. 1.

При отношении Δ/l_{cm} равном 1, $\delta_l = 1 - (3\eta_{ym})^{-1}$, а при коэффициенте утяжки $\eta_{ym} = (1 + 2\Delta/l_{cm})^{-1}$ $\delta_l = 0$. Предел, к которому стремится δ_l , при увеличении отношения Δ/l_{cm} :

$$\lim_{\Delta/l_{cm} \rightarrow \infty} \frac{(1 + 2\Delta/l_{cm})\eta_{ym} - 1}{(1 + 2\Delta/l_{cm})\eta_{ym}} = 1.$$

Таким образом, относительное изменение длины игольной нити на один стежок с одной стороны ограничивается коэффициентом утяжки, когда при его критическом значении δ_l становится равным нулю, а с другой – отношением Δ/l_{cm} , стремясь к 100% при $\Delta/l_{cm} \rightarrow \infty$.

Для контроля расхода игольной нити в режиме постоянной угловой скорости вала машины предложено использовать трибоакустический датчик [1], совместно с микропроцессорной системой, с помощью которой измеряется длительность формируемого датчиком импульса. Однако при переходе на другую скорость стачивания длительность импульса будет зависеть не только от длины расходуемой игольной нити, но и скорости. Поэтому было предложено контролировать скважность импульсов, поскольку этот параметр не зависит от скорости машины.

Если обозначить τ_1 как часть периода вращения главного вала машины T , в течение которого игольная нить нитепритягивателем сматывается с катушки, то длительность импульса τ_{lu} датчика перемещения нити, составит $\tau_{lu} = \alpha\tau_1$, где $\alpha \in 0, 1$. Вызвано это тем, что трибоакустический датчик формирует сигнал перемещения игольной нити не в самом его начале и заканчивает чуть раньше окончания перемещения, поскольку имеет некоторое пороговое значение скорости движения игольной нити соответствующее срабатыванию датчика [2]. Оставшуюся часть периода T , в течение которого игольная нить не перемещается, обозначим τ_2 , тогда $\tau_{lu} = \alpha(l_{cm} + 2\Delta)\eta_{ym}V^{-1}(t)$, где $V(t)$ – скорость перемещения игольной нити, а $\tau_2 = T - \tau_{lu}$. В случае, когда наблюдается пропуск стежка $\tau_{lu}^* = \alpha l_{cm} V^{-1}(t)$. Если в период предшествующий пропуску стежка, закономерность изменения скорости игольной нити была такой же, как и при пропуске, то скважность импульсов трибоакустического датчика уменьшается $\alpha l_{cm} [TV(t)]^{-1} < \alpha(l_{cm} + 2\Delta)\eta_{ym} [V(t)T]^{-1}$. Таким образом, контролируя скважность формируемых датчиком импульсов, можно при неизменной закономерности перемещения игольной нити фиксировать пропуски стежков. Несложно показать, что изменение скважности пропорционально изменению длины игольной нити, расходуемой на стежок, причем период следования импульсов в этом случае можно определять по их фронтам, т.е. нет необходимости дополнительно измерять период T одного оборота вала с помощью датчика углового положения вала машины.

Если же закономерность изменения скорости машины не остается неизменной, скважность зависит не только от длины игольной нити, но и закона изменения угловой скорости машины. Когда она изменяется в соответствии с зависимостью $\omega_g(t)$, период следования импульсов датчика и их длительность определяются соответственно из уравнений

$$\int_0^T \omega_g(t) dt = 2\pi \quad \text{и}$$

$$\int_0^{\tau_1} \omega_g(t) dt = \Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym}), \quad \text{где } \Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym}) \text{ – угол поворота вала машины, в}$$

течение которого происходит сматывание игольной нити. Если например,

$\omega_\varepsilon(t) = \omega_0 + \varepsilon t$ (равноускоренный разгон), длительность периода определится из уравнения $\int_0^T (\omega_0 + \varepsilon t) dt = 2\pi$. Откуда $T^2 + 2\omega_0\varepsilon^{-1}T - 4\varepsilon^{-1}\pi = 0$ и

$$T_{1,2} = \varepsilon^{-1} \left(\pm \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} - \omega_0 \right). \text{ Положительное значение имеет только корень}$$

$$T = \varepsilon^{-1} \left(\sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} - \omega_0 \right). \quad (1)$$

В частном случае при $\omega_0 = 0$ $T = 2\sqrt{\pi\varepsilon^{-1}}$.

По истечении периода T скорость составит $\omega = \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi}$, а длительность второго периода определится из уравнения $\int_0^T \left(\sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} + \varepsilon t \right) dt = 2\pi$. Откуда

$$T = \varepsilon^{-1} \left(\sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} - \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} \right). \quad (2)$$

При дальнейшем разгоне машины с выбранной закономерностью угловая скорость после второго периода составит $\omega = \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi}$, а длительность третьего периода находится из уравнения $\int_0^T \left(\sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} + \varepsilon t \right) dt = 2\pi$.

Принимая только положительное значение корня, имеем

$$T = \varepsilon^{-1} \left(\sqrt{\omega_0^2 + 12\varepsilon\pi} - \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} \right). \quad (3)$$

Таким образом, значения периодов при равноускоренном разгоне составят ряд:

$$\varepsilon^{-1} \left(\sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} - \omega_0 \right), \varepsilon^{-1} \left(\sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} - \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} \right),$$

$$\varepsilon^{-1} \left(\sqrt{\omega_0^2 + 12\varepsilon\pi} - \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} \right) \dots \quad (4)$$

Аналогично для случая равноускоренного разгона машины можно получить выражение для длительности импульса датчика $\int_0^{\tau_1} (\omega_0 + \varepsilon t) dt = \Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})$, откуда $0,5\varepsilon\tau_1^2 + \omega_0\tau_1 - \Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym}) = 0$ и

$$\tau_1 = \varepsilon^{-1} \left[\sqrt{\omega_0^2 + 2\varepsilon\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})} - \omega_0 \right]. \quad (5)$$

Отсюда скважность первого импульса

$$\nu_1 = \tau_{1u}/T = \alpha \frac{\sqrt{\omega_0^2 + 2\varepsilon\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})} - \omega_0}{\sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} - \omega_0}. \quad (6)$$

При дальнейшем разгоне машины длительность импульса датчика мож-

но определить из выражения $\int_0^{\tau_1} \left(\sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi + \varepsilon t} \right) dt = \Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})$, откуда

$$\tau_1 = \varepsilon^{-1} \left[\sqrt{\omega_0^2 + \varepsilon [4\pi + 2\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})]} - \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} \right], \quad (7)$$

а скважность составит

$$v_1 = \alpha \frac{\sqrt{\omega_0^2 + \varepsilon [4\pi + 2\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})]} - \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi}}{\sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} - \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi}}. \quad (8)$$

В третьем периоде длительность и скважность импульса соответственно равны $\varepsilon^{-1} \left[\sqrt{\omega_0^2 + \varepsilon [8\pi + 2\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})]} - \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} \right]$

и

$$\frac{\sqrt{\omega_0^2 + \varepsilon [8\pi + 2\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})]} - \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi}}{\sqrt{\omega_0^2 + 12\varepsilon\pi} - \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi}}. \quad (10)$$

Таким образом, аналогично периоду T для длительности импульса τ_1 и его скважности v_1 можно построить два ряда значений. Для длительности импульсов

$$\begin{aligned} & \varepsilon^{-1} \left[\sqrt{\omega_0^2 + 2\varepsilon\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})} - \omega_0 \right], \\ & \varepsilon^{-1} \left[\sqrt{\omega_0^2 + \varepsilon [4\pi + 2\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})]} - \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} \right], \\ & \varepsilon^{-1} \left[\sqrt{\omega_0^2 + \varepsilon [8\pi + 2\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})]} - \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} \right] \dots \end{aligned} \quad (11)$$

и для их скважности

$$\begin{aligned} & \alpha \frac{\sqrt{\omega_0^2 + 2\varepsilon\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})} - \omega_0}{\sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi} - \omega_0}, \quad \alpha \frac{\sqrt{\omega_0^2 + \varepsilon [4\pi + 2\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})]} - \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi}}{\sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi} - \sqrt{\omega_0^2 + 4\varepsilon\pi}}, \\ & \alpha \frac{\sqrt{\omega_0^2 + \varepsilon [8\pi + 2\Delta\varphi(l_{cm}, \Delta, \eta_{ym})]} - \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi}}{\sqrt{\omega_0^2 + 12\varepsilon\pi} - \sqrt{\omega_0^2 + 8\varepsilon\pi}} \dots \end{aligned} \quad (12)$$

Нетрудно показать, что при замедлении машины при $\omega_g(t) = \omega_0 - \varepsilon t$ закономерности изменения периода T , длительности импульса τ_1 и скважности v_1 определяются по формулам (1 – 12) при условии, что значение ускорения берется со знаком минус.

Таким образом, при переменной скорости стачивания скважность импульсов датчика зависит не только от параметров стежка, но и закономерности изменения угловой скорости машины. По этой причине метод контроля качества строчки по скважности импульсов трибоакустического датчика неприемлем.

Для осуществления контроля в этих условиях предложено включить в систему контроля датчик угла поворота вала машины. С его помощью осуществляется синхронизация контроля в соответствии с закономерностью изменения угловой скорости машины. В качестве такого датчика использован инкрементальный энкодер E30S4, имеющий разрешение до 1024 имп./об.

На швейной машине кл. 116-2 сматывание игольной нити с катушки на максимальной длине стежка осуществляется при повороте главного вала машины на угол 18° . За этот период времени энкодер при разрешении 1024 имп./об. должен сформировать приблизительно 51 импульс. Если число зарегистрированных импульсов не равно установленному значению, то это означает, что в ниточном соединении имеются дефекты, которые и фиксируются микроконтроллером. Поскольку расход игольной нити зависит от длины стежка, толщины материалов, коэффициента утяжки и других, установить причину изменения расхода возможно только при условии его определения при штатном осуществлении процесса. Для этого в микропроцессорной системе предусмотрен режим адаптации и определения значений штатных расходов игольной нити. Кроме того, замечено, что при различных нарушениях процесса, например при пропуске стежков, смещается начало стягивания игольной нити с катушки. Поэтому, наряду с контролем длительности импульса трибоакустического датчика, микропроцессорная система определяет смещение его импульса относительно положения главного вала машины.

Литература

1. Кулида, Н. А. Автоматический останов швейной машины при обрыве игольной или челночной нити / Н. А. Кулида, А. Н. Кулида // Известия вузов. Серия Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 5. – С. 105-109.
2. Кулида, Н. А. Скорость продольного перемещения игольной нити в зоне нитенатяжного устройства швейной машины / Н. А. Кулида, А. Н. Кулида // Известия вузов. Серия Технология текстильной промышленности. – 2008. – №1. – С. 67- 72.

Проектирование ткани по заданной толщине, виду сырья, порядку фазы строения и наполнению

По данным ткани-прототипа или иным соображениям принимаются:

- толщина ткани $T_{тк}$;
- вид основной и уточной пряжи, характеризуемый коэффициентами C_o и C_y ;
- коэффициент K_d отношения диаметров нитей на паковках;
- вид сечения нитей в ткани (круглое или эллипсообразное как в нашем примере);
- порядок фазы строения ткани Π_ϕ ;
- коэффициенты наполнения ткани волокнистым материалом K_{Ho} и K_{Hy} ;
- вид сечения и коэффициенты смятия в ткани нитей с эллипсообразным сечением η_{ov} , η_{og} , η_{yv} , η_{yg} или нитей с круглым сечением τ_o и τ_y ;
- переплетение ткани, характеризуемое раппортами R_o и R_y и средним на нить числом пересечек по основе t_o и по утку t_y .

Рассмотрим методику проектирования ткани по заданной толщине.

1. Рассчитываем коэффициенты высоты волны изгиба основы и утка:

$$K_{ho} = \frac{\Pi_\phi - 1}{4}; \quad K_{hy} = \frac{9 - \Pi_\phi}{4}.$$

2. Определяем коэффициенты, учитывающие смятие нитей в ткани:

- для эллипсообразного сечения:

$$\xi_o = K_d \eta_{og} + \eta_{yv}; \quad \xi_y = K_d \eta_{ov} + \eta_{yg}; \quad \psi = K_d \eta_{ov} + \eta_{yv};$$

- для круглого сечения: $\xi_o = \xi_y = \psi = K_d \tau_o + \tau_y$.

3. Определяем средний диаметр нитей на паковках, мм:

- для тканей, имеющих порядок фазы строения до пятого:

- для нитей с эллипсообразным сечением:

$$d_{cp.n} = \frac{T_{тк} \cdot (K_d + 1)}{K_{hy} \cdot \psi + 2 \cdot \eta_{yv}};$$

- для нитей с круглым сечением:
$$d_{cp.n} = \frac{T_{mk} \cdot (K_d + 1)}{K_{hy} \cdot \psi + 2 \cdot \tau_y};$$

- для тканей, имеющих пятый порядок фазы строения и любое сечение нитей:
$$d_{cp.n} = \frac{T_{mk} \cdot (K_d + 1)}{2 \cdot \psi};$$

- для тканей, имеющих порядок фазы строения выше пятого:

- для нитей эллипсообразного сечения:
$$d_{cp.n} = \frac{T_{mk} \cdot (K_d + 1)}{K_{ho} \cdot \psi + 2 \cdot K_d \cdot \eta_{ov}};$$

- для нитей круглого сечения:
$$d_{cp.n} = \frac{T_{mk} \cdot (K_d + 1)}{K_{ho} \cdot \psi + 2 \cdot K_d \cdot \tau_o}.$$

4. Находим расчетные диаметры нитей основы и утка на паковках, мм:

$$d_{onp} = \frac{2 \cdot d_{cp.n} \cdot K_d}{K_d + 1}; \quad d_{ynp} = \frac{2 \cdot d_{cp.n}}{K_d + 1}.$$

5. Определяем расчетную линейную плотность основы и утка, текс:

$$T_{oR} = 1000 \cdot d_{onp}^2 / C_o^2; \quad T_{yR} = 1000 \cdot d_{ynp}^2 / C_y^2.$$

Принимаем линейную плотность основы и утка T_o и T_y .

6. Находим фактические диаметры нитей на паковках и фактический коэффициент отношения диаметров:

$$d_{on} = 0,03162 C_o \sqrt{T_o}; \quad d_{yn} = 0,03162 C_y \sqrt{T_y}; \quad K_d = d_{on} / d_{yn}.$$

Рассчитываем для эллипсообразного сечения диаметры нитей основы и утка по вертикальной и горизонтальной осям, для круглого - диаметры нитей в ткани, мм:

$$d_{ov} = d_{on} \cdot \eta_{ov}; \quad d_{yv} = d_{yn} \cdot \eta_{yv}; \quad d_{oz} = d_{on} \cdot \eta_{oz}; \quad d_{yz} = d_{yn} \cdot \eta_{yz};$$

$$d_o = d_{on} \cdot \tau_o; \quad d_y = d_{yn} \cdot \tau_y.$$

7. Определяем средний расчетный диаметр нитей в ткани, мм:

$$d_{cp} = \frac{d_{ov} + d_{yv}}{2} \quad \text{или} \quad d_{cp} = \frac{d_o + d_y}{2}.$$

8. Находим высоты волн изгиба основы и утка, мм:

$$h_o = d_{cp} \cdot K_{ho}; \quad h_y = d_{cp} \cdot K_{hy}.$$

9. Определяем геометрическую плотность по основе и по утку в максимально уплотненной ткани, мм:

$$l_o = \frac{d_{cp.n} \cdot \xi_o \cdot \sqrt{4 - K_{ho}^2}}{K_d + 1}; \quad l_y = \frac{d_{cp.n} \cdot \xi_o \cdot \sqrt{4 - K_{hy}^2}}{K_d + 1}.$$

10. Находим максимальные плотности ткани по основе и по утку, нит./дм:

$$P_{o \max} = \frac{100R_o}{l_o t_y + (R_o - t_y)d_{o2}}; \quad P_{y \max} = \frac{100R_y}{l_y t_o + (R_y - t_o)d_{y2}} \quad \text{или}$$

$$P_{o \max} = \frac{100R_o}{l_o t_y + (R_o - t_y)d_o}; \quad P_{y \max} = \frac{100R_y}{l_y t_o + (R_y - t_o)d_y}.$$

11. Рассчитываем фактическую плотность ткани по основе и по утку, нит./дм:

$$P_{oR} = P_{o \max} \cdot K_{Ho}; \quad P_{yR} = P_{y \max} \cdot K_{Hy}.$$

Принимаем плотности ткани по основе и по утку P_o и P_y . Уточняем коэффициенты наполнения ткани волокнистым материалом:

$$K_{Ho} = P_o / P_{o \max}; \quad K_{Hy} = P_y / P_{y \max}.$$

12. Определяем фактические геометрические плотности ткани по основе и по утку, мм:

$$l_{o\phi} = l_o / K_{Ho}; \quad l_{y\phi} = l_y / K_{Hy}.$$

13. Рассчитываем уработку нитей основы и утка, %:

$$a_o = \frac{100 \cdot t_o \cdot \left(\sqrt{l_{y\phi}^2 + h_o^2} - l_{y\phi} \right)}{t_o \sqrt{l_{y\phi}^2 + h_o^2} + (R_y - t_o) \cdot \frac{d_{y2}}{K_{Hy}}};$$

$$a_y = \frac{100 \cdot t_y \cdot \left(\sqrt{l_{o\phi}^2 + h_y^2} - l_{o\phi} \right)}{t_y \sqrt{l_{o\phi}^2 + h_y^2} + (R_o - t_y) \cdot \frac{d_{o2}}{K_{Ho}}}$$

или

$$a_o = \frac{100 \cdot t_o \cdot \left(\sqrt{l_{y\phi}^2 + h_o^2} - l_{y\phi} \right)}{t_o \sqrt{l_{y\phi}^2 + h_o^2} + (R_y - t_o) \cdot \frac{d_y}{K_{Hy}}};$$

$$a_y = \frac{100 \cdot t_y \cdot \left(\sqrt{l_{o\phi}^2 + h_y^2} - l_{o\phi} \right)}{t_y \sqrt{l_{o\phi}^2 + h_y^2} + (R_o - t_y) \cdot \frac{d_o}{K_{Ho}}}.$$

Принимаем уработку нитей основы и утка.

14. Находим поверхностную плотность суровой ткани, г/м²:

$$q_c' = \frac{P_o \cdot T_o}{100 - a_o} + \frac{P_y \cdot T_y}{100 - a_y}.$$

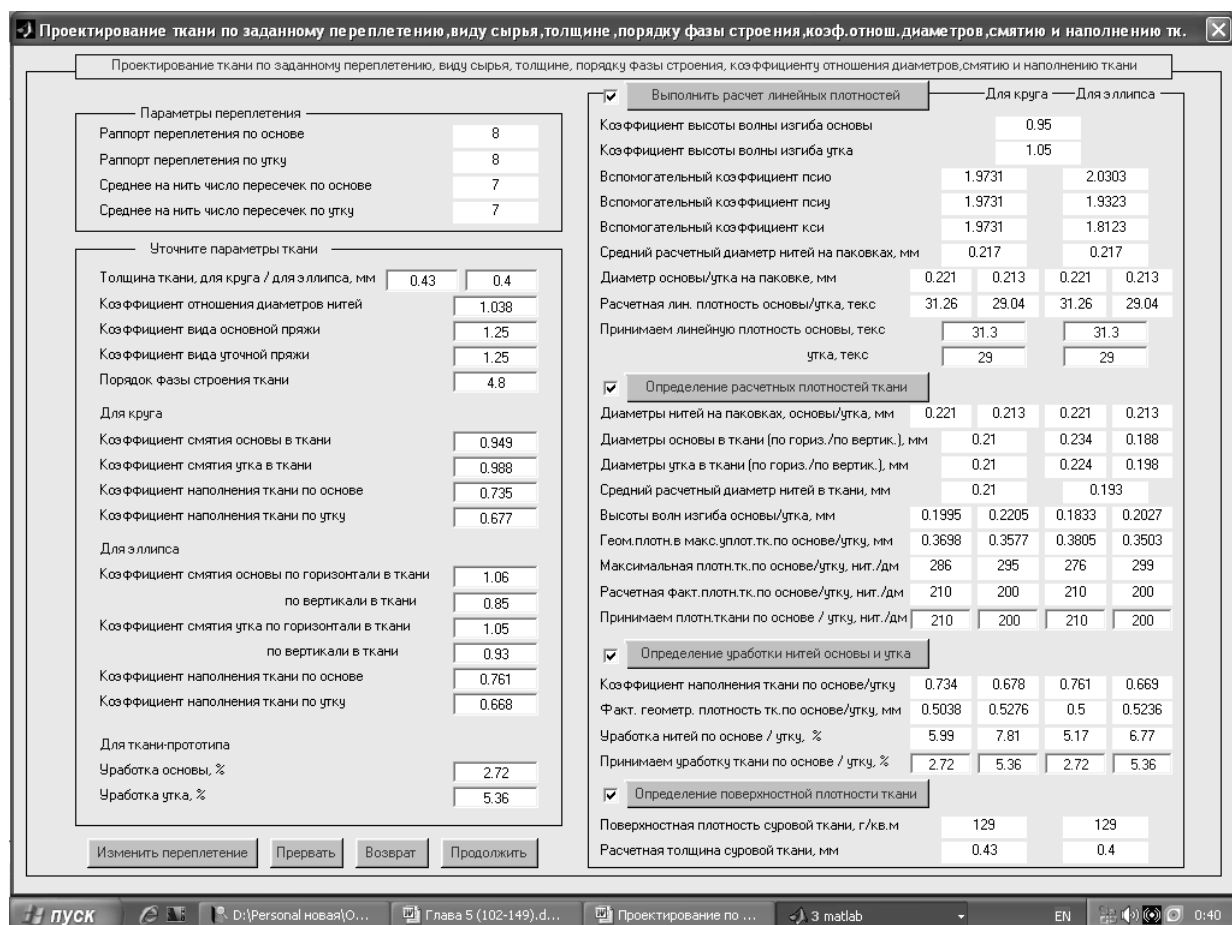
Разработано программное обеспечение для автоматизированного проектирования однослойных тканей по заданной толщине.

Из сформированного заранее архива выбираем переплетение проектируемой ткани и рассчитываем среднее число пересечек по основе и по утку. По данным ткани-прототипа рассчитываем порядок фазы ее строения по методике В. А. Сеницына, Г. В. Степанова или Е. Д. Ефремова [1, С. 69-71], принимаем порядок фазы строения проектируемой ткани, учитывая результаты расчетов по трем методикам, соотношение линейных плотностей нитей основы и утка, плотностей ткани и средних длин перекрытий вдоль основы и утка. Далее находим коэффициенты наполнения ткани-прототипа волокнистым материалом и ее толщину по известным методикам [2, С. 338-380; 2, С. 140-143, с. 203-235]. Для проектируемой ткани принимаем наполнение и толщину ткани, равными данным ткани-прототипа или из иных соображений.

На *рисунке* приведен интерфейсный экран для диалога с ЭВМ при проектировании ткани.

Из *рисунка* видно, что проектирование выполняется в четыре этапа: рассчитывается и согласовывается линейная плотность пряжи, плотность ткани по основе и по утку, уработка нитей основы и утка. На последнем этапе рассчитывается поверхностная плотность и толщина спроектированной суровой ткани. Расчеты можно вести для нитей круглого сечения, эллипсообразного или одновременно для обоих вариантов.

На распечатке приведены исходные данные и результаты проектирования костюмной хлопчатобумажной ткани с креповым переплетением, полученным на базе полотняного с раппортом 8×8 нитей путем добавления основных перекрытий неправильного четырехремизного сатина, построенного на пересечении нечетных нитей основы с четными нитями утка.



Интерфейсный экран диалога пользователя с ЭВМ для согласования проектных решений

Представленное программное обеспечение является частью разработанного на кафедре ПТИ программного комплекса, используемого студентами по специальностям Проектирование текстильных изделий в курсовом и дипломном проектировании и при выполнении исследовательских работ.

Литература

1. Толубеева, Г. И. Основы проектирования однослойных ремизных тканей: учебник / Г.И. Толубеева. – Иваново: ИГТА, 2005. – 200 с.
2. Мартынова, А. А. Строение и проектирование тканей / А. А. Мартынова, Г. Л. Слостина, Н. А. Власова. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 1999. – 434 с.

Л. В. Сабитова

Ивановская государственная текстильная академия

Распределение времени ликвидации обрывов нитей по длине шпулярника при прерывном и непрерывном способах

Исследования проводились при подготовке основ из х/б пряжи линейной плотности 18,5 текс для выработки ткани марля арт. 6478 в условиях Кинешемской прядильно-ткацкой фабрики (Ивановская обл.). Снование осуществлялось на машине СП-140 при длине снования 28000 м и скорости $v = 7$ м/с (420 м/мин). Параметры заправки шпулярников при прерывном и непрерывном сновании представлены в *таблице 1*.

Таблица 1 – Параметры заправки шпулярников при прерывном и непрерывном сновании

Параметры	Прерывное снование	Непрерывное снование
1. Тип шпулярника	Ш-616-2 ($44 \cdot 7 \cdot 2 = 616$)	ШМ-432 ($24 \cdot 9 \cdot 2 = 432$)
2. Фактический размер ставки	283 бобины	283 бобины
3. Количество задействованных вертикальных рядов	30	24
4. Среднее число бобин в вертикальном ряду	$\frac{283}{2 \cdot 30} = 4,7$	$\frac{283}{2 \cdot 24} = 5,9$
5. Длина шпулярника	9,5 м	17,0 м

Экспериментальные значения времени ликвидации обрывов нитей по вертикальным рядам шпулярника при прерывном сновании приведены в *таблице 2*.

Таблица 2 - Экспериментальные значения времени ликвидации обрывов нитей по вертикальным рядам шпулярника при прерывном сновании

Номер вертик. ряда j	Среднее время t_j	Номер вертик. ряда j	Среднее время t_j	Номер вертик. ряда j	Среднее время t_j
1	42	11	54	21	53
2	42	12	54	22	53
3	47,5	13	52	23	62
4	47,5	14	52	24	62
5	46	15	60	25	61
6	46	16	60	26	61
7	57	17	50	27	69
8	57	18	50	28	69
9	46	19	58,2	29	63
10	46	20	58,2	30	63

Примечание. Среднее время t_j для двух соседних рядов бобин, установленных на данной вертикальной стойке, является одинаковым.

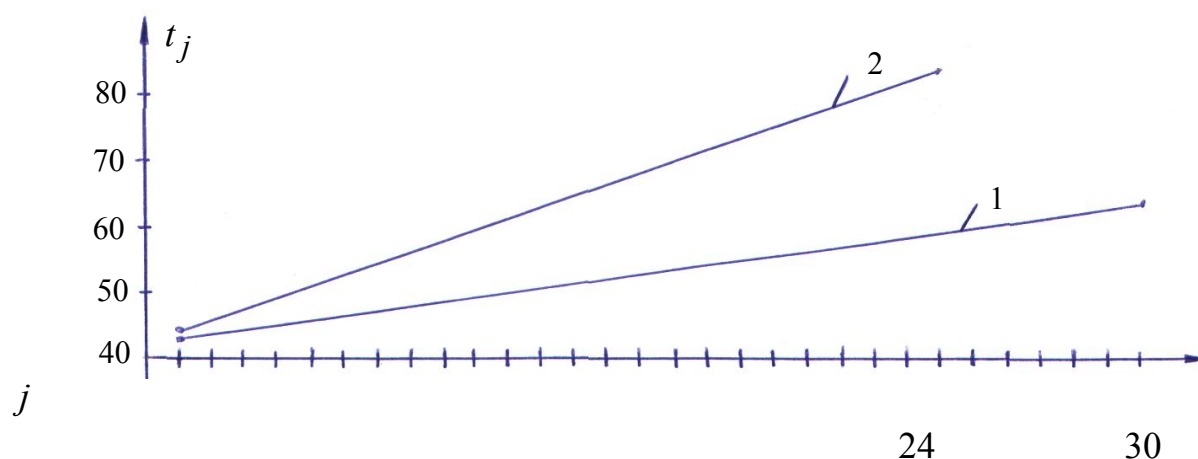
В результате математической обработки по методу наименьших квадратов получено уравнение:

$$t_j^{(n)} = 43,7 + 0,7 \cdot j, \quad j = 1, 2, \dots, 30. \quad (1)$$

Согласно исследованиям [1], для непрерывного снования в наших условиях можно принять уравнение, аналогичное (1), с той лишь разницей, что второй коэффициент принимается на единицу большим, то есть:

$$t_j^{(nn)} = 43,7 + 1,7 \cdot j, \quad j = 1, 2, \dots, 24. \quad (2)$$

Соответствующие графики уравнений (1) и (2) приведены на *рисунке*.



Графики показывают, что при непрерывном способе снования, времени для ликвидации обрывов нитей по вертикальным рядам требуется боль-

ше, чем для ликвидации обрывов по вертикальным рядам при прерывном сновании. Это объясняется увеличением длины шпулярика непрерывного снования.

Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации процессов снования.

Литература

1. Брусникина, Л. Л. // Известия вузов. Серия: Технология текстильной промышленности. – 1962. – № 3.

УДК 67.02

А. К. Гуделайтис, Л. Т. Жукова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Анализ формирования проволочной заготовки при волочении и наборе филигранного орнамента с учётом повышения качества гибки филигранных элементов

С античных времён одним из распространённых видов художественного декорирования является использование в ювелирных изделиях большого количества аккуратно сделанной проволоки. Украшения в виде цепочек и декоративных элементов из металлической нити, созданные в различные периоды этрусками, греками, римлянами и другими народами, представляют собой самые ранние примеры филигранного искусства. Несмотря на имеющиеся различия между культурами, процесс изготовления проволочной заготовки и способ набора декоративных элементов имел схожий характер. Этот факт объясняется частыми войнами между народами и, как результат, распространением знаний о различных технологических процессах [1].

Известно несколько способов получения проволочной заготовки, которые использовались мастерами того времени:

- равномерное деформирование узких, спирально перекрученных металлических полос в проволоку при помощи молотка;
- прессование и протягивание металлических полос в разъемном желобе между штампом и наковальней, с заданной формой и сечением;

Более эффективный и универсальный способ изготовления проволоки при помощи волочильной доски (фильер) возник в Персии в VI веке до н.э. Первоначально вместо волочильной доски применялись специальные каменные бусы с отверстиями разного сечения, которые сглаживали неровные края.

В настоящее время производство проволоки осуществляется, как правило, в два этапа: получение заготовки и её волочение до заданных размеров. На предприятиях с высокой степенью автоматизации оба этапа осуществляются при помощи специализированного оборудования разными методами: горячей прокаткой, непрерывным литьём, прессованием и т.д. Полученная проволочная заготовка диаметром 5–16 мм. сматывается в бунты.

Волочением получают проволоку от 16 до 0,01 мм. с различным геометрическим сечением. Фильеры представляют собой износостойкие формы с волоками, изготовленными из высокопрочного металла (легированная сталь, чугун) или же из твердых минералов (рубин, сапфир, алмаз). Волоки расположены на поверхности пластины в виде отверстий с постепенно уменьшающимся диаметром, через которые протягивается проволочная заготовка. В процессе волочения изменяется структура металла. При этом возникает внутреннее напряжение (нагартовка) материала, которое может привести к разрыву проволочной заготовки. Для снижения твёрдости и достижения большей однородности металла в процессе волочения производится периодическая термообработка.

Для заготовительного волочения проволоки применяют волочильные станы, конструкции которых весьма разнообразны. Их используют для уменьшения поперечного сечения, улучшения поверхности и упрочнения проволочной заготовки. Различают однократные и многократные волочильные станы. При однократном волочении металлическую нить протягивают через волоку с последующей намоткой на барабан. Многократные станы производят последовательное волочение проволочной заготовки через несколько фильер [2]. Количество волок на таких машинах достигает 25, а скорость волочения до 50 м/с.

Волоки, используемые в станах, изготавливаются из различных материалов и классифицируются по назначению: для грубого волочения используются стальные волокна, для среднего – твёрдосплавные, для тонкого – алмазные. Чтобы избежать возможного перегрева проволочной заготовки в процессе волочения, в некоторых случаях применяются специальные смазки и эмульсии. Такой метод называется мокрым волочением [3].

Процесс формирования орнамента из гладкой или кручёной металлической нити, как правило, зависит от концепции изделия, и включает в себя несколько основных этапов:

- придание проволочной заготовке заданного вида плетения;
- гибка элементов узора;
- пасовка элементов друг к другу;
- фиксация элементов при помощи клея, а также биндры (тонкая железная проволока, используемая для соединения элементов филигранны);
- соединение элементов в единый орнамент при помощи пайки.

В зависимости от требований к изделию металлическая нить может быть скручена в разнообразные плетёные формы. Такой способ формирования проволочной заготовки перед набором орнамента направлен на повышение изящности в изделии. Основные виды плетений имеют определённые названия: верёвочка, шнурок, жгутик, плетёнка, ёлочка, дорожка, зигзаг. Сочетание разных видов плетёных проволочных заготовок придаёт изделию разнообразие и оригинальность.

Верёвочка является самым распространённым видом плетения проволочной заготовки. Её применяют в качестве исходного материала для изготовления филигранных элементов и виде самостоятельного элемента орнамента. Металлическую нить тщательно отжигают, складывают вдвое и скручивают при помощи электромотора или вручную. Полученную заготовку пропаивают порошковым припоем для более прочного соединения нитей друг с другом. Это делается для того, чтобы избежать возможного расплетения верёвочки в процессе гибки элементов орнамента.

Весьма эффектно плетёная проволочная заготовка смотрится после обработки давлением. Для этого, ажурную форму слегка прессуют при помощи вальцев.

Гибочные операции при формировании орнамента связаны с многократной пластической деформацией проволочной заготовки. Для повышения мягкости металлической нити осуществляется её равномерная термообработка.

Филигранный декор может быть разнообразным. Однако существуют традиционные формы элементов, которые используются в узорах особенно часто и являются важным составляющим качественно набранного орнамента [4].

Изготовление декоративных элементов для филигранного орнамента с высокими эстетическими свойствами осуществляется вручную методом гибки проволочной заготовки, в соответствии с эскизом выполненным на бумаге. Каждый элемент выгибается при помощи специального пинцета – корнцанга (шириной до 15 мм, толщиной до 1,5 мм и длиной до 150 мм с коротко заостренными и слегка согнутыми внутрь концами) и традиционного гибочного инструмента (круглогубцы, плоскогубцы). В случае необходимости многократного повторения декоративных элементов в качестве инструментов применяются несложные приспособления. Навивка колечек выполняется на оправку, сложные по форме элементы гнутся на ленивце.

Традиционный способ формирования филигранного узора основан на принципе последовательной гибки декоративных элементов до получения заданного набора. Этот процесс по экономическим причинам следует выполнять при минимальном количестве технологических операций. Максимальная производительность достигается при гибке элементов без дополнительных нагрузок на заготовку.

Отрезание филигранного элемента от проволочной заготовки в связи с малым сечением проволоки осуществляется при помощи миниатюрных ножниц. Для резки заготовок большего сечения применяются кусачки или специальные резцы с заданным углом резанья. Оптимальные условия обеспечиваются при наличии различных резцов для отрезания проволочной заготовки в соответствии с требуемыми формами филигранных элементов и их стыковкой друг к другу.

После набора всех частей узора происходит их укладка (пасовка) при помощи пинцета в единый орнамент. Каждый элемент позиционируется на место, соответствующее его расположению на эскизе.

При традиционном способе фиксации филигранных элементов друг к другу используется клей, а также биндра. В некоторых случаях для фиксации орнамента перед пайкой применяются и другие способы, такие как погружение филигранных элементов в расплавленную буру или формование в гипсе [5]. Пасовка элементов осуществляется с учётом теплового расширения проволочной заготовки в процессе пайки. Это позволяет избежать смещения элементов, которое может быть вызвано воздействием температуры.

Особенности методики пайки филигранных изделий в статье подробно не рассматривается. Однако следует обратить внимание, что процесс пайки является одним из самых ответственных этапов. Важную роль играет плотный и правильный набор элементов. Именно этот фактор отвечает за надёжность филигранного изделия в эксплуатации. Чистота пайки также имеет особое значение. Избыток припоя может привести к заливке фактуры элементов и порче внешнего вида изделия. Традиционный способ набора орнамента имеет место ряд недостатков, оказывающих влияние на качество изделий и сложность их изготовления.

Главный недостаток традиционного метода заключается в больших временных затратах, трудоёмкости процесса набора и пайки декоративных элементов. Изготовление филигранного орнамента требует специальных навыков для получения превосходных результатов гибочных операций и точности при формировании узора.

Проволочная заготовка при традиционном способе изготовления элементов подвергается многократной гибке, что может привести к различным дефектам из-за влияния изгиба на поверхность материала. Этим параметром обычно пренебрегают при изготовлении филигранных орнаментов из-за малой толщины проволочной заготовки, хотя он имеет большое значение при проектировании качественного филигранного орнамента.

Также не принимается в расчёт величина углов изгиба при изготовлении декоративных элементов. Форма выгибается либо на глаз по эскизу, либо задаётся особенностью конструкции гибочного инструмента. Таким образом, углы изгибов филигранных элементов не определены и при на-

боре сложных орнаментов с большим количеством повторяющихся элементов снижается художественная выразительность изделия.

Благодаря выявленным недостаткам традиционного способа при формировании филигранного орнамента появилась возможность разработать рекомендации для их устранения. Это позволит вывести изготовление филигранных изделий на качественно новый уровень с перспективой для дальнейшего преодоления существующего разрыва между технологией филигрании и современными технологиями металлообработки. В особенности это является актуальным по отношению к внедрению нового автоматизированного оборудования (прежде всего гибочного типа).

На сегодняшний день, несмотря на интерес к этому вопросу, конкретной модели способной усовершенствовать процесс изготовления филигранных изделий без потери качественной фактуры и механических свойств материала, пока не разработано.

Несмотря на низкие производительные возможности, традиционный способ формирования орнамента широко применяется в современном производстве как при индивидуальном, так и при массовом выпуске филигранных изделий.

В последнее время особое внимание уделяется дизайну филигранных орнаментов. В некоторых случаях формирование сложного узора традиционным способом (вручную или при помощи гибочного инструмента) нецелесообразно, поскольку требует значительных временных затрат. Чтобы избежать сложностей при наборе и максимально сократить время формирования орнамента, узор принято разбивать на составные части удобные для изготовления. Такой подход может создать ограничения в многообразии дизайнерских решений. Сочетание традиционного способа изготовления филигранных изделий с современными технологиями художественной обработки материалов позволит повысить эффективность формирования орнамента за счёт значительного уменьшения временных затрат с целью развития и реализации более масштабных дизайнерских проектов, разработанных для филигранных изделий.

Филигранная продукция пользуется устойчивым спросом на ювелирном рынке. Изделия привлекают внимание своей индивидуальностью и высоким качеством исполнения.

Удовлетворение растущей потребности предполагает расширение объёмов производства оснащённым новым высокоэффективным оборудованием для выпуска филигранных изделий широкой номенклатуры и любой категории сложности. Это позволит снизить производственные затраты, повысить качество и увеличить ассортимент филигранных изделий на современном ювелирном рынке.

Литература

1. *Antique Jewellery and its revival* / Harvard University library - London: Printed by W. Clowes and Sons, 1862. – 7 p.
2. *Циммерман, Р.* Металлургия и материаловедение. Справ. изд. / Р. Циммерман, К. Гюнтер; пер. с нем.. – М.: Metallurgiya, 1982. – 465с.
3. *Волочение* // URL: [http:// wikipedia. ru.org/wiki/](http://wikipedia.ru.org/wiki/) (дата обращения 15.03.2011).
4. *Марченков, В. И.* Ювелирное дело / В. И. Марченков. - М.: Высшая школа, 1992. - 197 с.
5. *Малаховский, И.* Сканные узоры / И. Малаховский // Наука и жизнь. - 1982. - С. 2.

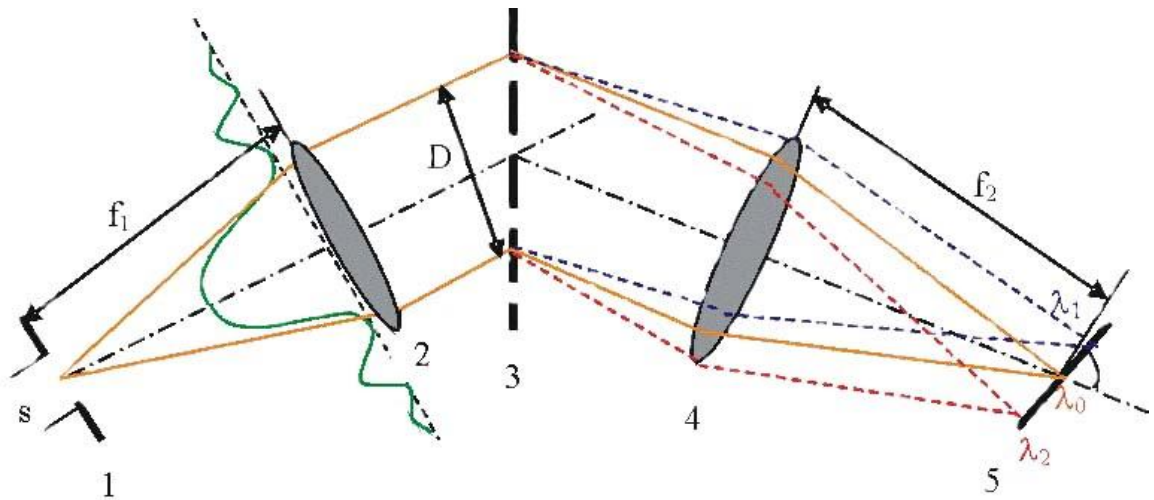
УДК 681.03

В. Л. Жуков, Ю. О. Калласс

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Спектрометрическое устройство для идентификации пород древесины

Спектральными называются оптические приборы, в которых осуществляется разложение электромагнитного излучения оптического диапазона на монохроматические составляющие [1]. Принцип действия прибора показан на схеме. Такие приборы используются для качественного и количественного исследования спектрального состава света, излучаемого, поглощаемого, отражаемого или рассеиваемого веществом (*рисунок 1*). Эти исследования позволяют судить о свойствах вещества, его химическом составе и характере физических процессов, связанных с излучением или взаимодействием света с веществом.



*Схема щелевого спектрального прибора:
 1-входная щель, 2-коллиматорный объектив, 3-диспергирующая система, 4 -камерный объектив, 5 - спектр, s-ширина входной щели, D- действующ ее отверстия, φ-угол между плоскостью спектра и осью камеры.*

Рисунок 1 – Схема спектрального прибора

По принципу регистрации спектров спектральные приборы разделяют на дисперсионные, интерференционные и фильтровые (рисунок 2).

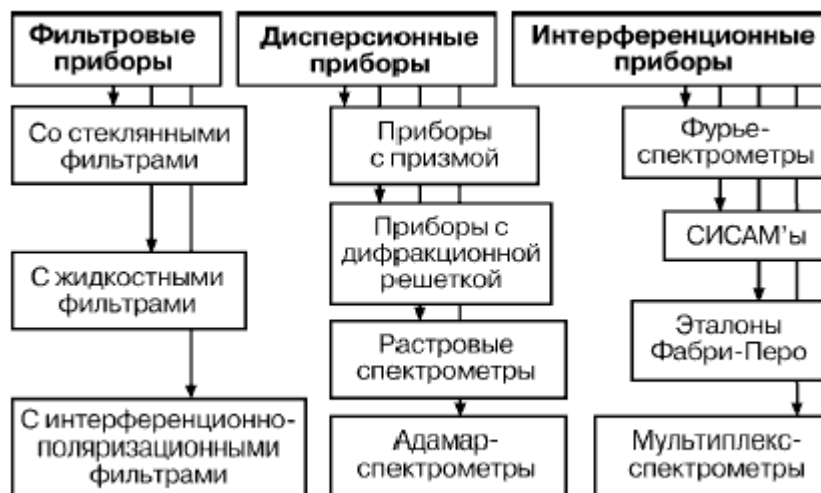


Рисунок 2 – Классификация спектральных приборов по принципу регистрации спектров

Для того чтобы спектральный прибор мог использоваться как измерительное устройство, регистрирующее спектральную освещенность или спектральную яркость, за выходной щелью необходимо установить регистрирующий узел. В зависимости от того, какого типа регистрирующееся устройство используются в конкретном случае спектральные приборы подразделяются на следующие типы:

1) Спектроскопы – приборы с визуальным контролем спектра излучения источника света. Предназначены для одновременной регистрации относительно широкой области спектра. В фокальной плоскости фокусирующего объектива устанавливается многоэлементный приемник (фотодиодная линейка, ПЗС линейка, ПЗС матрица и др.), позволяющий регистрировать оптическое излучение в пределах определенного поля (*рисунок 3*). Спектрографы используются преимущественно в ультрафиолетовой (УФ), видимой и ближней инфракрасной (ИК) областях спектра, что обусловлено имеющимися в настоящее время многоэлементными приемниками излучения (190–2600 нм).



Рисунок 3 – Спектрофотометр ЮНИКО 1200

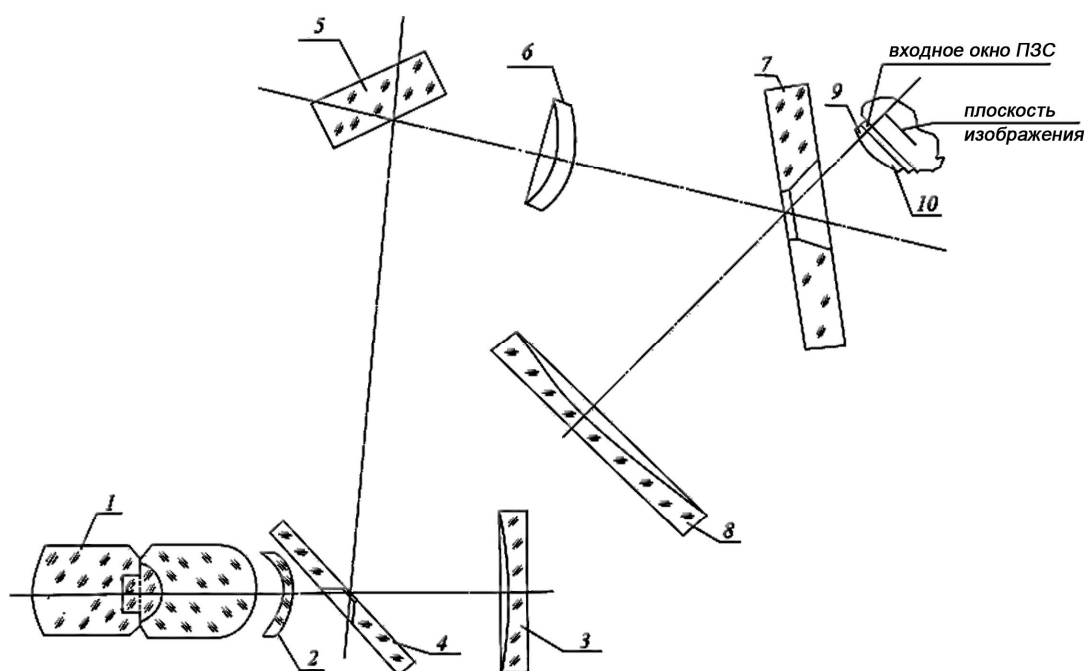
2) Спектрографы – приборы с фотографической регистрацией или с регистрацией так называемой диодной линейкой, т. е. системой из множества узких, шириной около 0,1 мм, фотодиодов, расположенных в виде линейки. Это позволяет организовывать одновременную регистрацию всего спектра с записью сигналов в запоминающееся устройство, например в компьютер.

3) Монохроматоры – приборы, выделяющие излучение на определенной длине волны. Предназначены для выделения излучения в пределах заданного спектрального интервала. Оптическая система монохроматора включает в себя входную щель, коллиматорный объектив, дифракционную решетку, фокусирующий объектив и выходную щель, которая выделяет излучение, принадлежащее узкому интервалу длин волн. В монохроматорах всегда имеется возможность сканирования спектра путем поворота дифракционной решетки вручную либо с помощью специального механизма.

4) Полихроматоры – приборы, выделяющие излучение на нескольких длинах волн.

5) Квантометры – приборы, позволяющие регистрировать большое число спектральных линий, как правило, соответствующих излучению спектров элементов периодической системы Менделеева.

6) Видеоспектрометр (рисунок 4) – включает в себя проецирующий объектив и полихроматор (приборную спектральную часть). На выходе полихроматора обычно устанавливают матричный приемник излучения, позволяющий одновременно осуществлять пространственные и спектральное сканирование. Особенностью аппаратного построения видеоспектральных средств, содержащих видеоспектрометр и специальную телевизионную камеру, является их объединение в информационно измерительный комплекс.



1 – входной (проецирующий) объектив; 2 – коллективная линза; 3 – зеркальный коллиматорный коллектив; 4 – поворотное плоское зеркало; 5 – дифракционная решетка; 6 – аблгирующий мениск; 7 – поворотное зеркало; 8 – зеркальный камерный объектив; 9 – плоско-выпуклая составная линза; 10 – входное окно матрицы ПЗС

Рисунок 4 – Оптическая схема видеоспектрометра [2]

В настоящее время существует проблема идентификации грузов, провозимых через таможенные переходы. Традиционные методы спектрального анализа не дают точного ответа о принадлежности исследуемой древесины определенной породе. Решение данной проблемы может стать портативный спектрометрический прибор «Кедр» (рис. 3). Принцип действия разработанного портативного прибора для идентификации лиственных и хвойных пород древесины «Кедр» основан на измерении и последующей математиче-

ской обработке спектров видимого и инфракрасного светового потока, отраженного от поверхности предмета (древесины).

Прибор построен на базе встроеного миниатюрного промышленного ПК и позволяет производить все необходимые расчеты в короткий срок с высокой достоверностью. Оптическая схема выполнена по «классической» схеме колориметра с фотометрическим шаром. Электроника прибора создана на основе микроконтроллера LPC2148. После получения команды на запуск измерений микроконтроллер включает стабилизатор тока галогенной лампы накаливания и спустя заданный интервал времени открывает оптическую заслонку. Отраженное объектом измерений оптическое излучение попадает в спектрометр. В качестве приемника спектра использован фотоприемник на основе прибора с зарядной связью (ПЗС) имеющий 3648 фоточувствительных пикселей размером 8x200 мкм. С выхода ПЗС сигналы усиливаются, преобразуются в двоичный код и подаются в микроконтроллер. Идентификация осуществляется за время не более 2 мин с вероятностью не менее 0,95.

Перед измерением спектральных характеристик пород древесины необходимо проводить калибровочное измерение эталона (матового образца). Идентификация производится двумя способами:

а) метод исключения – основан на сравнении измеряемого спектра образца с эталонными значениями спектра данной породы, хранящимися в эталонной базе прибора «Кедр» (*рисунок 5*);

б) метод прямой идентификации – основан на сравнении измеряемого спектра образца с эталонными значениями спектров всех пород древесины и выборе породы древесины наиболее подходящей измеряемому образцу.

В случае удачного распознавания прибор воспроизводит название распознанной породы, в случае неудачи – производится повторное измерение, либо измерения завершаются с отрицательным результатом. Для полноценной работы алгоритма необходима обширная база данных по породам, исчерпывающее описание характеристик различных видов и модификаций одной и той же породы, поэтому немаловажным фактором работы данного спектрометрического прибора становится сбор статистической информации.

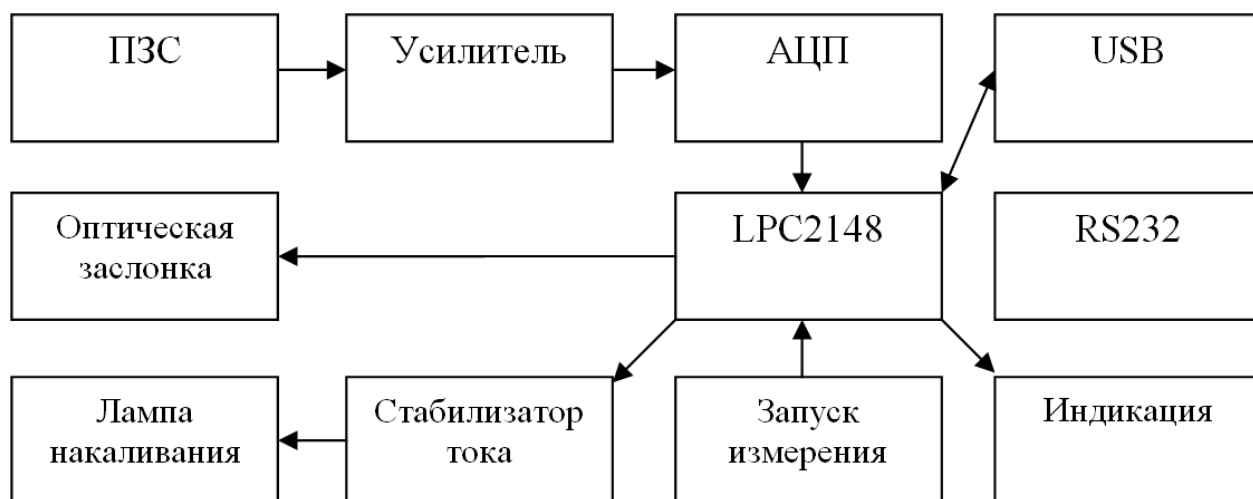


Рисунок 5 – Структурная электрическая схема прибора «Кедр» [3]

Литература

1. *Пейсахсон, И. В.* Оптика спектральных приборов / И. В. Пейсахсон. – Л.: Машиностроение, 1975. – 312 с.
2. *Жуков, В. Л.* Неразрушающий метод контроля объектов дизайна с использованием высокопроизводительных видеоспектральных средств при исследовании искусственных интеллектуальных систем / В. Л. Жуков // Дизайн. Материалы. Технология. - 2009. – № 1. – С. 41-43.
3. *Колгин, Е. А.* Спектрометрическое устройство для идентификации пород древесины / Е. А. Колгин, А. А. Ухов и др. // Петербургский журнал электроники. – СПб: Электронстандарт, 2008. – № 2-3. – С. 110-119.

УДК 7.02

Т. Ю. Дерябина, Л. Т. Жукова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Основы технологии церковного шитья

Шитьё – одно из самых древних ремёсел, зародившихся на ранних ступенях цивилизации. Возникновение шитья связано с появлением стежка, соединяющего части шкур животных или куски тканей. Для прочности соединений стежки комбинировались друг с другом и, в результате их вариативности, сформировались швы. Впоследствии, наряду с практическим применением, их использовали в вышивке. Комбинации стежков и швов находили применение для передачи информации. Длина, высота, цвет и фактура стежка отражали определённую символику. Сочетание свойств ма-

териала, композиция и порядок расположения на полотне составляли конкретную картину. Наличие вышивки на одежде давало представление о возрасте, социальном статусе, месте жительства и даже характере её владельца. Позже, в связи с развитием технологий обработки материалов, в вышивке применялись: металлические нити, канитель, бисер, блёстки, драгоценные камни. Такой способ вышивки получил название «золотое шитьё». В процессе технологического развития, в связи с заменой золотых нитей имитацией, его переименовали в «золотное». Анализируя исторические материалы, можно сделать вывод о том, что золотое шитьё зародилось на Востоке и впервые получило распространение в Азии, а затем в Греции и Риме. Исторические письменные источники приписывают изобретение шитья золотом фригийцам. Греки связывают появление шитья с мифологией. По их мнению законодательницей этого ремесла была Афина Паллада – богиня войны и победы, мудрости, знаний, искусств и ремесел. Достоверно известно, что римляне познакомились с золотым шитьём через пергамского царя Атталу, поэтому первые вышивки назывались атталинскими [1, С. 118].

В странах Западной Европы золотое шитьё получило распространение с древности, но особенно активно им стали украшать женскую и мужскую одежду в эпоху Возрождения, вплоть до начала XVIII в. Сложнейшее золотое шитьё, кружева, драгоценные камни украшали одежды аристократии. Описывая встречу короля Франции Франциска I и английского короля Генриха VIII, современник отмечает, что «на Генрихе VIII была надета удивительно драгоценная одежда из травчатой серебряной парчи, густо прошитая золотом, ниспадавшая широкими и упругими складками» [2, С. 5]. В XVII-XVIII вв. золотое шитьё процветало преимущественно в Испании, Италии, Франции, Германии. Этим видом рукоделия занимались в основном профессиональные золотошвеи.

Наряду со светским золотым шитьём происходило развитие церковного шитья, которым украшались предметы церковного культа. Семантика богослужебных одеяний связана с жизнью Иисуса Христа и Богородицы. Предметы из ткани, связанные с их жизнью стали почитаться как святыни и, впоследствии были символически переработаны в богослужебные одеяния. Центры изготовления литургических предметов сформировались в монастырях. В специальных монастырских мастерских шитьём декорировались богослужебные предметы (лицевые пелены, плащаницы, покровцы, воздухи, индитии, антимины, катапетасмы), облачения священнослужителей (стихари, орари, поручи, епитрахили, фелони, набедренники, палицы, омофоры, саккосы, мантии, митры и другое). Исторически в церковном шитье сформировалось два направления: орнаментальное золотное шитьё и лицевое шитьё (шитьё ликов).

На Русь церковное шитьё пришло с принятием христианства и сформировалось, как и иконопись, под влиянием Византии [3, С. 7]. Традиционно, церковное шитьё повторяло сюжеты и композиции иконописи. В силу особенностей исторического развития Руси и активности её художественной жизни в период Позднего Средневековья, шитьё было чрезвычайно развито, особенно в XV–XVII в.в., и произведений этого времени сохранилось в нашей стране более, чем в других православных странах. В XVI веке этот вид декорирования достиг расцвета, усовершенствовались старые техники и возникли новые. Анализ исторических источников показал, что ведущее положение среди вышивальных мастерских в этот исторический период занимали московские великокняжеские светлицы. В них были сосредоточены лучшие, специально обученные вышивальщицы и художники. К концу XVII века произошло «обмирщение» церковной жизни, связанное с реформами Петра I. На церковное шитьё оказали влияние сменяющие друг друга западноевропейские художественные стили. Это был период расцвета орнаментальной золотной вышивки, а лицевое шитьё пришло в упадок. В XX веке, после Октябрьской революции, во времена атеизма, произошло практически полное вымирание церковного шитья. Итогом этого процесса стала утрата канона в шитье. Некоторые технические приемы были сохранены в декоративном шитье города Торжка. В восьмидесятых годах XX в., началось восстановление российской православной церкви, что привлекло верующих и исследователей к изучению и возрождению церковных искусств и, в частности, церковного шитья. В следствие этого, в музеях и мастерских возобновился процесс исследования древних церковных памятников. На современном историческом этапе этот вид деятельности представляют активно работающие мастерские, изготавливающие предметы высокохудожественной ценности. В их число входят: кафедра Церковного шитья на факультете Церковных художеств в Православном Свято-Тихоновском Гуманитарном Университете, многочисленные мастерские при церквях и подворьях (золотошвейная мастерская Сретенского монастыря, золотошвейная мастерская «Убрус», мастерская «Покров», мастерская «Содействие» и другие). Рассматривая произведения современных мастерских, можно проследить тенденции художественного развития церковного шитья. В настоящее время для создания литургических предметов используются древние техники: лицевое шитьё, плоское шитьё золотом, высокое шитьё золотом, шитьё шнурами, шитьё по карте, шитьё в прикреп, лицевое шитьё, шитьё канителью, блёстками, фольгой, шитьё жемчугом, самоцветами и бисером. Современные вышивальщицы используют различные материалы, имитирующие архаичные: золотные нити, шёлковые нити, канитель, блёстки, бисер, фольгу, самоцветы и современные: стеклярусы, синтетические нити и шнуры, паетки, и др. Наряду с церковным золотным шитьём, в нашей стране со второй половине XX века существует светское

золотное шитье, как отрасль лёгкой промышленности в виде производств, которые занимаются изготовлением предметов государственной, военной и ведомственной атрибутики. Они выпускают знамена, флаги, штандарты, шевроны, знаки и другие принадлежности форм. Народное золотное шитьё существует в виде промысла в Торжке, Твери и других городах. Кадры для этих производств готовят учебные заведения: Художественное училище имени М. И. Калинина (Москва) и Художественное училище золотой вышивки (Торжок Калининской области). Во многих современных мастерских церковной вышивки работают художники и мастера, окончившие названные училища. Перечисленные выше трудовые коллективы изготавливают как предметы декоративно-прикладного искусства, так и литургические предметы.

В настоящее время в нашей стране ведётся активное строительство храмов и существует насущная потребность в создании предметов церковного убранства. В связи с этим, становится актуальным изучение основ технологии церковного шитья. Эти знания позволят мастерам и дизайнерам применить новейшие технологии в проектировании и создании литургических предметов, увеличить ассортимент выпускаемой продукции. Исследуя возможность изучения материалов, освещающих технологические вопросы выполнения церковного шитья, становится очевидным, что чаще всего они являются недоступными для желающих, так как существуют в ограниченном количестве в православных учебных заведениях. Этот факт указывает на недостаток информации по технологии церковного шитья. В связи с этим существует необходимость подробного освещения данного вопроса.

В результате проведённого исследования в рассматриваемой области стало возможным обобщить информацию по этапам декорирования изделий в техниках церковного шитья.

На первом этапе происходит закрепление ткани на раме. Рама с тканью располагается горизонтально и редко передвигается в процессе работы. Такая рама даёт возможность закрепить (запялить) ткань таким образом, чтобы на ней размещалась целиком вся композиция, а не фрагмент рисунка. Это позволяет по мере выполнения работы постоянно сохранять её целостное восприятие. Таким методом пользовались в древности при создании монументальных вышивок, имевших громадные размеры. Серьёзного навыка требует сам процесс запяливания. Ткань должна «звенеть» от напряжения, перекосов быть не должно, так как в результате работы может произойти деформация рисунка [4, С. 1].

Следующий этап работы – нанесение рисунка. В древности эту часть работы выполняли только знаменщики-иконописцы. Значение линии как определяющего элемента в иконных изображениях отмечают многие исследователи. Знаменщик нес ответственность за целостность иконописного рисунка. «Знаменовали» образец на бумаге, а с бумаги (прокалыванием)

переводили на ткань, иногда рисовали прямо на ткани. В настоящее время знаменщиков нет даже в монастырях, но имеется богатейший иллюстративный материал - исследования по богословию иконы, по символике православного церковного искусства, дающий возможность сознательно выбрать прорись для вышивки и правильно ее использовать. Гарантию от ошибок даёт так называемый Лицевой подлинник. Это – книга правил изображения святых для иконописцев. В ней приводятся рисунки святых с описанием их характерных черт, указываются цвета одежд. В основе подлинников лежат данные Священного Писания и Предания. Следование указаниям Лицевого подлинника обязательно и для вышивальщиц.

На третьем этапе происходит шитьё. Цветовое решение в вышивке достигается использованием шёлковых нитей. От поворота стежка меняется угол отражения света, и появляется другой оттенок. Целостность формы, перетекание одной в другую достигается применением шва «в раскол». При этом каждый стежок прокалывается снизу иглой, расщепляя нить и пришивая ее к основе. Такой способ даёт очень плотное, слитное шитьё. Шов «в раскол» даёт возможность максимально использовать все достоинства шелка. Фактура, толщина нити – факторы, влияющие на интенсивность вышитого цветового пятна. Одежды вышиваются крученым шёлком, более грубой нитью, лики – тончайшим пряденым шёлком.

В другом виде церковного шитья – золотном шитье применяется шитьё "в прикреп", шитьё шнурами, бисером и жемчугом. Техника золотного шитья использует различные варианты орнаментов, которые выполняются «накладным» швом, пришивая в различном ритме золотную нить шелком поверх выпуклых настилов. Эта практика передаёт церковное учение, согласно которому золото в иконах есть проявление невидимого Божественного присутствия. На Русь такое символическое понимание золота пришло из Византии, где иконописцы стремились к наибольшей насыщенности иконы золотом именно из-за глубины его символики [5, С. 66].

Готовая работа занимает свое место в интерьере храма, чтобы участвовать в богослужениях. Канон требует особых условий расположения произведения в храмовом интерьере. Как и иконы, вышивки размещаются вертикально или с небольшим наклоном на аналое. Вышитые произведения являют собой традицию и опыт многих поколений православных людей, на протяжении веков создавших подлинно церковный стиль. Изучая старинные и современные памятники шитья, открываются нюансы православного мировоззрения, акценты эпохи, рождается интерес к православной культуре.

В результате исследования, в данной статье были освещены основы технологии церковного шитья, что позволит широкому кругу читателей сформировать представление об этом уникальном виде православного церковного искусства. Изучение данной технологии позволит качественно

систематизировать знания в этой области, разработать методы исследования древнейших произведений церковного искусства, расширить границы применения новых материалов, увеличить число дизайнерских разработок для создания литургических предметов, дать новую жизнь архаичным технологиям в современном дизайне.

Литература

1. *Шабельская, Н. П.* Материалы и технические приёмы в древнерусском шитье / Н. П. Шабельская // Вопросы реставрации: Сб. ЦГРМ; Под ред. И. Э. Грабаря. – М., 1926. – С. 114-124.

2. *Бабушкина, Н. В.* Золотое шитьё / Н. В. Бабушкина. - М.: Олма-Пресс, 2004. - 64 с.

3. *Маясова, Н. А.* Древнерусское лицевое шитьё / Н. А. Маясова. - М.: Красная площадь, 2004. - 496 с.

4. *Клешнина, Л.* О церковной вышивке / Л. Клешнина. // URL: <http://ubrus-ru.narod.ru/34.html> (дата обращения 26.03.2011).

5. *Елисеева, Л. Н.* История иконописи / Л. Н. Елисеева. - М.: АРТ-БМБ, 2002. - 288 с.

УДК 7.02

В. Л. Жуков, И. А. Иванова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Совершенствование технологического процесса гальванопластики для изготовления художественных изделий

Гальванопластика – электрохимический способ изготовления разнообразных художественных изделий, в процессе которого выделяющийся при электролизе металл достигает значительных толщин и пластически воспроизводит форму поверхности, на которой осаждается [1].

Гальванопластическим способом выполняют множество работ, например, превращают обычные кружева в металлические и ими украшают рамы для картин или шкатулки, изготавливают филигранные ажурные изделия – броши, серьги, браслеты. Кроме этого, гальванопластикой получают в металле различные рельефы, снимают копии с памятных медалей и, наконец, создают круглую (объемную) скульптуру.

Гальванопластика в принципе не отличается от гальваностегии, области гальванотехники, занимающейся получением тонких, прочно сцепленных с основой металлических слоев для декоративных и защитных целей. Однако технология гальваностегических и гальванопластических процессов отличается многими особенностями, прежде всего методами подготовки поверхности перед осаждением на нее металла. В зависимости от того, насколько качественно будет подготовлена рабочая поверхность изготавливаемого изделия, будет зависеть точность передачи информации представленной в проекте. На *рисунке 1* представлены изделия, при изготовлении которых была использована лазерные технологии.

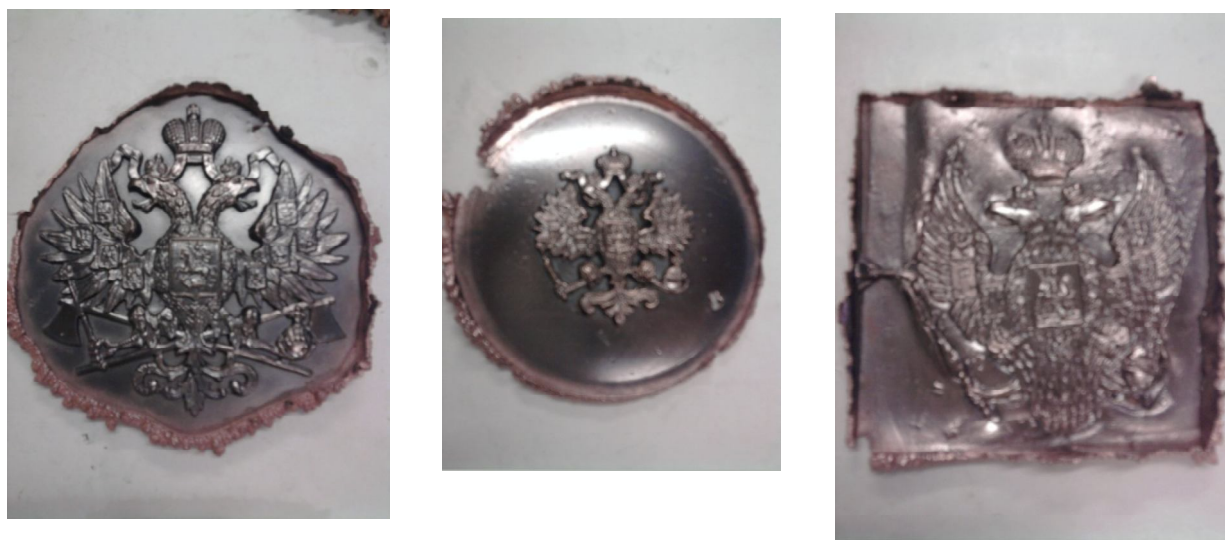


Рисунок 1 – Работы по гальванопластике студентов группы 3-ИД-1

В технологический процесс гальванопластического изготовления изделий входит очистка поверхности.

Лазерная обработка – инструмент для современного производства. Уже сегодня степень насыщения лазерным оборудованием для всех передовых промышленных стран стала одним из важнейших критериев индустриального развития. Значительную долю в производстве лазерной техники составляют лазерные технологические установки для обработки различных материалов (резка, сварка, сверление, маркировка, очистка и т. д.) и лазерная контрольно-измерительная и диагностическая аппаратура (мгновенный контроль размеров, перемещений, угловых и линейных скоростей, вибраций, внутренних напряжений и деформаций, размеров и концентраций микрочастиц и многое другое).

С помощью лазерного луча возможно сделать то, чего нельзя достичь никакими другими способами. Лазерная обработка выгодна и перспективна при:

- упрочнении деталей из стали, чугуна и цветных сплавов с минимальной деформацией;

- сварке с высоким качеством заготовок и детали из легированных сталей, титановых, никелевых и алюминиевых сплавов;
- наплавке износостойких покрытий и восстановление;
- резке заготовок и изделий из любых материалов;
- маркировке металлических и неметаллических материалов.

Лазерная технология осуществляется с помощью различных видов лазерных технологических установок, выпускаемых отечественной промышленностью. Преимущества лазерной обработки перед традиционными технологиями очевидны:

- локальность воздействия,
- минимальные деформации детали,
- высокая концентрация энергии,
- отсутствие контакта с обрабатываемым изделием,
- возможность обработки труднодоступных мест,
- высокая степень автоматизации,
- экологическая чистота,
- высокая производительность.

Очистка – одна из базовых технологий во многих отраслях промышленности. Очистка возникает и как элемент технологии формирования конечного изделия – перед нанесением покрытий или выполнением технологических операций и как элемент производственного цикла изделия – очистка от производственных загрязнений разного рода, очистка перед повторной окраской и т. п.. Очистка в общем виде представляет собой операцию удаления поверхностных слоев изделия, образованных какими-то загрязнениями или покрытиями иногда даже включая поверхностный слой самого основного материала. Есть два основных класса — механические методы очистки (щетки, шлифовальные инструменты, потоки абразивных элементов) и химические методы, заключающиеся в воздействии химических реагентов на поверхностные слои.

Тем не менее, все известные методы имеют набор отрицательных свойств, в частности, нежелательное воздействие на основной материал изделия и/или плохие экологические параметры процесса. Поэтому очистка часто остается серьезной и болезненной проблемой для целого ряда производств.

С момента появления лазеров технологи сразу обратили внимание на возможности «чистой лучевой энергии» [2] в качестве средства для очистки. Импульсный высоко концентрированный световой пучок способен так быстро нагревать тонкий поверхностный слой материала, что тот просто испаряется без заметного действия на расположенные ниже слои, при этом в ряде случаев даже не происходит термического разложения материала покрытия с образованием нежелательных или токсичных веществ (*рисунок 2*). В результате мы потенциально имеем уникальный

по свойствам метод очистки, который лишен всех недостатков, присущих классическим методам.

Схема процесса очистки предельно проста: излучение импульсного лазера фокусируют на поверхности детали, причем размер пятна должен быть такой, чтобы плотность мощности излучения за период импульса приводила к быстрому повышению температуры поверхностного слоя до температуры его быстрого разрушения (испарения или сублимации).

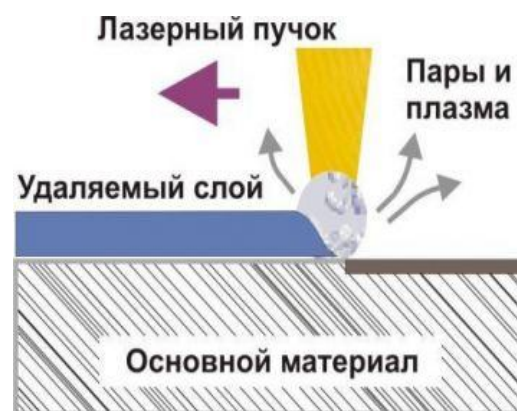


Рисунок 2 – Принцип лазерной очистки

Ориентировочная величина такой плотности мощности составляет от $107..1010 \text{ Вт/см}^2$. При фокусировке в пятно размером порядка 0.5 мм для формирования такой плотности мощности достаточно лазера со средней мощностью всего 10 Вт .

Для сквозной обработки поверхности далее применяют сканирующие системы, которые развертывают лазерный пучок в линию с высокой скоростью, обрабатывая, таким образом, сразу полосу материала и затем линию обработки перемещают относительно поверхности (рисунок 3).

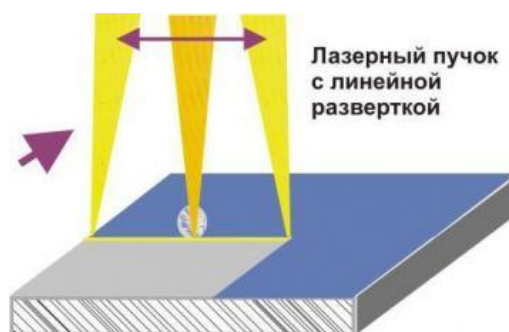


Рисунок 3 – Сканирующая система

Общая производительность будет зависеть от мощности лазера, частоты импульсов, толщины и состава удаляемого слоя, в частности, существенную роль могут иметь поглощающие свойства поверхности.

Таким образом, развитие промышленных лазерных излучателей позволяет на современном этапе рассматривать процессы лазерной очистки как реальную экономически целесообразную альтернативу классическим методам.

Лазерные методы очистки — наиболее экологически чистый процесс, обеспечивающий дополнительно возможность высокой степени автоматизации процесса, что и показали опыты на рассмотренных гальванопластических изделиях.

Литература

1. URL: <http://www.galvan.ru> (дата обращения 23.03.2011).
2. URL: <http://flamma.spb.ru/Articles.aspx> (дата обращения 23.03.2011).

К. В. Вялков, В. П. Ерцев, Ю. О. Калласс

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Проблема подготовки профессионала в камнерезном искусстве

Как известно, ремесло – это сумма знаний и технических наработок в определенной области. Достигнув в любой области изобразительного искусства определенной стадии развития, ремесло может стать базой для возникновения искусства. Взаимосвязь искусства и ремесла очевидна. К тому же, в камнерезном искусстве нет систематизированной высокохудожественной среды, где вообще никогда не было поделок. Художественные изделия теряются в огромном море вещей плохого вкуса и исполнения. Практически нет мастеров, способных воплотить сложные замыслы художника. Зачастую художника сам занимается изготовлением предмета. Для того чтобы стать первоклассным мастером, необходимо иметь большой багаж знаний и опыт изготовления. Каждый вид камня в работе ведет себя по своему и в большинстве случаев нужен индивидуальный подход к каждому куску, каждому образцу минерала или породы. Необходим определенный уровень художественного мышления ювелира и мастера по камню. Большинство мастеров и художников по камню не имеют художественного образования [1].

В истории русской школы камнерезного искусства можно проследить два способа обучения художников. Первый связан с системой, сложившейся в Древней Руси. Второй – с академической школой, формирование которой происходило постепенно, с начала XVIII в. Академическая школа также во многом была подготовлена развитием ученичества в Древней Руси, когда не существовало еще четкого разделения между ремеслом и художественным творчеством, между декоративно-прикладным, монументальным и другими видами искусства. До XVIII в. производственные центры обучения складывались при мастерских ремесленников, при княжеском, а затем царском дворе, при монастырях. К XVIII столетию они стали возникать при первых частных и государственных фабриках и мануфактурах.

Господствующая в Древней Руси система подготовки зиждилась на способе наглядного практического обучения, осуществлявшегося непосредственно в процессе работы. Традиционная передача навыков мастерства от одного поколения к другому (часто от отца-учителя к сыну-ученику) подразумевала усвоение специфического круга художественных образов, формировавшихся из поколения в поколение, и особого восприятия дейст-

вительности средневековым человеком, во многом связанным с религиозными канонами и представлениями о мире. Как правило, обучение сводилось к практическому овладению технологией камнерезного мастерства. Оно включало наглядный показ отдельных процессов и объяснение, как пользоваться инструментами. О каких-либо теоретических занятиях в то время нам не известно [2].

Успех овладения мастерством зависел от одаренности, понятливости и сноровки. Ему сразу же предстояло выполнять практические операции, начиная с более доступных. Этот способ обучения сохранялся в течение многих веков. В нем заключалось как бы два принципа, обусловленных различием методов работы. Были отдельные художники, собственноручно изготавливающие изделия от начала и до конца, и были мастерские, где весь процесс изготовления предмета разделялся на ряд производственных операций, производимых разными людьми. Наглядное обучение у первых требовало максимума внимания и творческой активности ученика, поскольку ему приходилось постигать весь процесс рождения вещи из камня, в котором концентрировались, сливаясь воедино, художественный замысел и его реализация. Сам труд здесь приобретал глубоко творческий характер. Другой метод сводился к стремлению научить выполнять какую-то определенную, хотя и технологически ответственную операцию. Поэтому перед обучающимися, прежде всего, ставилась задача овладения технологией мастерства, а творческому началу в создании изделия в целом, видимо, уделялось гораздо меньше внимания.

Древнерусская камнерезная школа всю систему воспитания подчиняла служению практической цели. Она давала не столько образование, сколько первые необходимые средства, с помощью которых пытливый человек самостоятельным трудом мог добираться до глубины той мудрости, которая заключалась в традиционном мировоззрении века.

Ростки новой системы обучения с определенной программой и методикой стали формироваться в XVII веке. Именно тогда Оружейная палата в Москве оказалась основным государственным центром подготовки и аттестации мастеров. Здесь впервые ученики начали систематически заниматься рисунком, ставшим впоследствии основой обучения художника-камнереза. Появилось копирование, как один из главных методических приемов обучения. Этот новый способ обучения, знакомя с неизвестной литературой и произведениями искусства, способствовал растущему влиянию светского начала в искусстве.

В начале XVIII века потребностями самой жизни был поставлен вопрос о систематическом воспитании хорошо обученных специалистов в гораздо большем масштабе, чем это делалось раньше. Вот почему Петр I усиленно приглашал мастеров из-за границы, преследуя тем самым сразу две цели: получение квалифицированной рабочей силы для строительства

Петербурга и подготовку с их помощью отечественных мастеров. В контракты, заключаемые с иностранцами, неизменно попадал специальный пункт, обязывающий обучать русских учеников в продолжении всего времени царской службы. Добросовестное обучение учеников в установленный срок давало право иностранцу право рассчитывать на пожизненную пенсию от правительства.

Одновременно с приглашением зарубежных специалистов, Петр I уделял огромное внимание созданию светских специальных школ. Возникшие учебные центры, нацеливая воспитанников на узкопрактическую специализацию, стремились давать и достаточно широкое общее образование.

Одним из значительных центров подготовки отечественных мастеров камнерезного искусства был Кабинет императорского двора. Так служивший в Петергофской золотарной палате бриллиантовых дел мастер Иосиф Боттон, согласно контракту 1744 г., должен был обучать четырех учеников «в бриллиантовании и в гранении цветных камней», обязуясь показывать им с «точение» камней. При Петергофской шлифовальной мельнице они делали агатовые табакерки, завершали отделку яшмовых чаш. Сохранились оригинальные произведения Иосифа Боттона и его учеников в собрании Эрмитажа. Это подписная шарообразная ваза из сибирской яшмы, розовато-коричневой с желтовато-зелеными полосками и две небольшие изящные колонки каннелюрами из той же яшмы.

Особое значение имело ученичество при знаменитой Канцелярии от строений, ведавшей возведением и украшением царских палат. Здесь система обучения носила гораздо более строгую форму – были введены элементы теоретического обучения по разработанной программе и методике. С раннего возраста дети мастеровых Канцелярии от строений учили «грамоте писать для определения впредь к мастерствам». Распределяли учеников по мастерам обычно в возрасте пятнадцати лет, когда можно уже рассчитывать на их сознательность. Наиболее одаренных отправляли за границу для усовершенствования, поскольку в России тогда еще не было высшей специальной школы для художников декоративного искусства (как, впрочем, и для художников других профилей). За рубежом существенное значение приобретало изучение подлинных шедевров мирового искусства. Вернувшись на родину, пенсионеры сдавали экзамен Канцелярии, иногда представляя модели собственного изготовления. Имя Ивана Бельского как «мастера мозаичного художества» фигурирует во многих сохранившихся документах того времени, как и имена Ефима Мельникова, Матвея Васильева и многих других русских камнерезов.

В 20-е гг. XVIII в. почти все специалисты декоративного искусства были на счету и передавались с работы на работу, так как существующие школы не могли решить проблемы художественных кадров. Академия наук,

возникшая в 1724 г., предполагала воплотить идею о «социетете художеств и наук» и стала первым подлинным центром развития русской художественной школы камнерезного искусства.

В 30-е гг. здесь начали обучать полированию, гранению, резьбе и шлифованию камней, «резанию печатей» и пр. В 1733 г. из Базеля был выпущен механик Исаак Брукнер, специалист по камнерезному искусству. Академия заключила с ним контракт на четыре года, в котором он обязался «тому учить, что до географии и механики касается. По рисунку этого мастера восстановили в Петергофе шлифовальную мельницу (вместо сгоревшей), где он показывал своим воспитанникам приемы обработки камня «всяких сортов камней сосуды и прочее... оную ко всяким всем художественным потребностям употреблять можно».

Близкая система обучения «медальерного и камнерезного искусства» сложилась и у преподавателя Федора Краюхина, выпускника Академии наук. Он осуществлял принцип индивидуального обучения в зависимости от склонностей и способностей ученика. Однако надо заметить, школа тех лет не ставила задачи развития творческих возможностей воспитанников. Их не готовили к созданию самостоятельных проектов, а прививали им прежде всего ремесленные навыки – точность глаза, верность руки, чувство пропорций, умение снять копию или сделать модель. Характерно, что в академических наставлениях пенсионерам не встречалось требования представить произведение собственного сочинения [3].

Острота проблемы подготовки отечественных мастеров художественной промышленности в середине XVIII в. было налицо. Не случайно М. В. Ломоносов включил в серию задуманных им записок-трактатов, посвященных различным проблемам, и главу «Об исправлении и размножении ремесленных дел и художеств». Именно в эти годы наблюдается развитие культуры и искусства, которое формировалось на основе национальных традиций и одновременно – серьезного, планомерного ознакомления с художественной культурой Запада, что привело к открытию в 1757 г. Академии художеств.

Во второй половине XVIII в. декоративно-прикладное мастерство и монументально-декоративное искусство, связанные с архитектурой развивались в одном русле с другими видами творчества, подчиняясь общим законам русского классицизма. Понимание специфики различных видов искусства, сложившиеся к этому времени довольно значительно отличались от современного. В теории и практике искусства царило тогда переплетение различных направлений. Продолжало существовать представление о единой основе любого творческого процесса. Термины «наука» и «художество» часто употреблялись в качестве равнозначных. Художником могли называть человека любой профессии, если в его работах «*совершенное искусство рукоделия с довольном познанием приличных наук соединяются*».

Таковые соединяющие теорию с практикой суть: ...резики на камнях». Вместе с тем можно увидеть стремление разграничить науки и «художества». Наука здесь предстает как область творчества, связанная, прежде всего с разумом, а художества – с практическим ремеслом, создающим «украшение» натуре. Резное художество, например, определялось как «умение из камня и мрамора делать разные фигуры и статуи». Вместе с тем постепенно выкристаллизовывалось и другое направление – пытались разграничить область декоративного мастерства и «трех знатнейших художеств». Сторонники подобной теории все виды искусства делили на «художества первой степени», то есть «благородные», и «второй степени, от вышних частью зависящие и в которых разум менее вышних, а более руки действуют».

Итак, именно в это время складываются первые представления о специфике искусства. «Художествами» предпочтительно называются лишь те из них, какие «искусство человеческое довело до совершенства». Поэтому «свободные художества» называют лишь «благороднейшие, которые больше разума и искусства, нежели силы, требуют». Основную же массу специалистов декоративного искусства сосредоточивали «приятные искусства». Резчики по камню, таким образом, примыкали к сфере «свободных» художеств, доставляющих удовольствие и забавы.

Мысль о всеобщем характере изящных искусств хорошо выражена в высказываниях педагогов тех лет: *«Изящное искусство, само по себе нечто единое, нераздельное, бесконечно разнообразно в способах, употребляемых человеком как духовно чувственным существом для изображения своих мыслей»* (Пронина, 1983 г.).

Академия художеств, главный центр искусств в России, естественно, была захвачена столкновением и борьбой разных взглядов. В ее стенах зародилась собственная теория, где не расчленяли искусство и ремесло. Вместе с тем с постепенным усилением разделения труда, с возрастанием роли машинного производства и утверждением в эстетике направления, разграничивающего область практических ремесел и сферу искусства, декоративно-прикладное мастерство начинает вытесняться из стен Академии. Тем не менее, усиление профессионализма в художественной среде способствовало организации классов «мастерства» и ремесел.

В уставе Академии художеств 1764 г. было записано: *«В число Академиков принимать не токмо всякого искусства живописцев, но равным образом и орнаментных скульпторов, гравировальщиков крепких камней, и прочих художников, которые искусством своим, а при том добрым поведением похвалу себе получили»*. О судьбе будущих камнерезов в Академии художеств заботились не меньше, чем о других художниках.

Так, уже в 1764 г. в Академию художеств было послано *«отшлифованных на Петергофской шлифовальной мельнице камней яшмовых де-*

вать, сердоликов двадцать три, восточного хрусталя девять, лапис два, перелифтовый сень для обучения резать на них учеников медалиерного дела».

Несколько слов о системе обучения художников декоративного искусства, сложившейся в эти годы. В Академию по уставу принимались дети пяти-шести лет. Весь курс был рассчитан на пятнадцать лет – от самых элементарных общих знаний до профессионального обучения в последние шесть лет. Первые девять лет были посвящены обучению русскому и иностранным языкам, математике, географии, истории, а также рисованию и правилам черчения. Характерно, что изначально воспитанники занимались рисованием по двенадцать часов в неделю. Академическая программа включала также специальный раздел смежных искусств – музыку пение танцы, театр. Они помогали будущим художникам постигать общие законы творчества, понимать гармонию и красоту пластики. После получения общего образования распределенные «к мастерству» воспитанники фактически попадали в индивидуальную мастерскую преподавателя – художника декоративного искусства. Представление об объеме знаний, получаемых в Академии художеств воспитанниками ремесленных классов, дают многочисленные контракты, заключавшиеся с мастерами. В них определялся круг необходимых учебных дисциплин. Главное условие – доводить знания учащихся *«сколь возможно до самого совершенства»*, степень которого определял академический Совет, а также честно показывать все способы работы. В теоретическом курсе (лекции-беседы) могли излагаться основные специфические особенности камнерезного искусства, свойства материалов, употребление различных инструментов. На практике осваивались способы обработки камня, технологические рецепты шлифования и полирования, навыки владения инструментом. Технологической стороне камнерезного дела придавали огромное значение. Таким образом, именно в Академии ясно были обозначены тенденции к широкой профессионализации художников-камнерезов.

Правильное соотношение практического и теоретического разделения курса давало большие возможности для сознательного и активного овладения материалом. И это обеспечивало подготовку художников, умевших не только практически выполнять вещи, но и проектировать. Выпускники Академии художеств посылались на крупные государственные предприятия – на Петергофскую и уральские камнерезные фабрики. Они свободно могли ориентироваться в условиях императорских фабрик, где от них в первую очередь, требовался проект и умение организовать работу по выполнению образца. Подобный серьезный подход к вопросам программы и методики, целесообразность методических приемов и задач, всесторонняя разработка их – все это остается актуальным и для сегодняшнего дня.

Литература

1. Жукова, Л. Т. Геммополихромия / Л. Т. Жукова, В. П. Ерцев. - СПб.: СПГУТД, 2006. - 166 с.
2. Жукова, Л. Т. Макияж камня / Л. Т. Жукова, В. П. Ерцев. - СПб.: СПГУТД, 2006. - 276 с.
3. Жукова, Л. Т. Основы современной научной реставрации памятников культуры: учеб. пособие / Л. Т. Жукова, В. П. Ерцев. - СПб.: СПГУТД, 2008. - 288 с.

УДК 7.02

**Я. И. Верховская, В. П. Ерцев, А. В. Сахин, Е. В. Андреева,
Д. В. Токарева**

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

К вопросу о происхождении техники русская мозаика

Академик А. Е. Ферсман так трактует значение русской мозаики: *«Русская мозаика – это особый вид мозаики был применен в России уральскими мастерами. Под этим названием объединены мозаичные (фанерные) работы с использованием накладного малахита, лазурита, кушкульдинской яшмы и других ценных пород, которые нельзя получить в виде крупных цельных блоков. По указанному способу велась также облицовка больших поверхностей интерьера янтарем и агатом. Задачей этого способа мозаичных работ является имитация структуры монолитного камня с использованием развернутого рисунка. Сложность мозаичной работы определялась «подбористостью» камней, т.е. их естественным рисунком. Наиболее простой в этом отношении была мозаика из лазурита, так как этот камень в лучших кусках имеет однородное строение, требовалась только тщательная притирка смежных пластинок для уменьшения ширины швов. Более сложен набор из янтаря, у которого наблюдается большое разнообразие оттенков, различная степень прозрачности, пятна, полосы и т.д. Русские фанерно-мозаичные изделия были придуманы нашими мастерами-умельцами, прекрасно выполняли их не только из темного лазурита, но и из малахита или пестрых узорчатых яшм. Лишь в конце XVIII в. было освоено это искусство, позволившее расширить и удешевить производство высокохудожественных изделий, завоевавших мировую славу русскому камню. Так русский человек перехитрил природу, если она не давала ему достаточного количества ценного камня, он обходился и без ее щедрости».*

В Большом Энциклопедическом Словаре изобразительного искусства, составитель Виктор Георгиевич Власов дается такое определение русской мозаики: *«Русская мозаика – специально разработанная русскими мастерами техника облицовки архитектурных деталей – колонн, пилястр, а также декоративных ваз и столешниц тонко подогнанными пластинками цветных камней, месторождения которых в изобилии находятся на Урале. Сложную работу на криволинейных поверхностях русские камнерезы довели до совершенства, благодаря чему облицовка воспринимается как монолитный объем. Пластинки узорчатой текстуры набираются по «ленточному» или «структурному» принципу, в соответствии с рисунком прожилок камня».*

Однако все эти определения противоречат фактам истории [1, 2]. Не существует точного определения слова «мозаика». Сейчас так называют различные аппликации из листьев и семян. Есть специальный термин "мозаика" в ботанике и биологии, в математике и геометрии квазикристаллические структуры называются "мозаиками". Слово "мозаика" стало собирательным обозначением какого-либо целого предмета или понятия, собранного из мелких частей, элементов. Но самая изначальная мозаика - это все же узоры, выложенные из камней. *«Сложенная из кусочков»* - так переводится с итальянского языка слово «мозаика». Происхождение термина не имеет достоверного определения. Есть версия, что своим появлением слово обязано одному из способов кладки пола или стен, другое толкование – посвященная музам.

Специалисты считают, что мозаика зародилась в 7-8 вв. до н. э. в восточной части Средиземноморья, и чуть позже в архаическом периоде Древней Греции. По другой версии самые ранние образцы использования мозаики для украшения жилища относятся к 6 тыс. до н.э. Эта техника выкладывания пола заворожила древних горожан и аристократов своими качествами эксплуатации, пользой для здоровья, игрой природной фактуры. Предполагается, что мозаика появилась случайно, когда мостильщики полов рассыпали гальку по свежезалитому раствору. Но, возможно, что уже самые первые мозаики стремились воспроизвести природные горные породы – брекчию и конгломерат. Эти сцементированные галечники представляют собой агрегат обломков пород, сцементированных кремнистым, кальцитовым или лимонитовым веществом. Размерность обломков колеблется от мелкой гальки (от 2 мм) до крупной гальки и валунов. Они могут состоять из одного (обычно кварц или полевой шпат) или нескольких минералов в зависимости от геологического строения данной местности. Хотя некоторые конгломераты являются продуктами ледниковой деятельности, большая их часть образуется на морских и речных берегах. В любом случае, эти примитивны природные узоры со временем превратились в одно из основных украшений дома. В мировой литературе, посвященной моза-

ичному искусству, определены конкретные техники мозаичного набора. Профессионалами выделено четыре основных техники выкладывания мозаика, которые являются общепринятыми во всем мире:

Opus Barbaricum – техника галечного набора, схожая с графикой, своё начало получила в странах Ближнего Востока, но развитие получила в Греции;

Opus Tessellatum – техника составления мозаики из фрагментов расколотой гальки, такую технику изобрели греческие мастера для составления живописных картин;

Opus Vermiculatum – техника мозаичной миниатюры из камней-тессер, которая позволяет выкладывать даже самые тонкие художественные нюансы;

Opus Sectile – мозаичный набор из вырезанных определённой формы тонких пластин, престижная и дорогая техника, требующая специального исходного материала.

Опус происходит от лат. слова «*работа, труд, занятие, произведение, творение, изделие, образец, замысел, стиль*» - т. е. произведение искусства, не имеющее определенного названия.

Эти названия являются общепринятыми среди мозаичистов и специалистов во всем мире, но параллельно с ними существует корпоративная терминология отдельных мозаичных центров.

Таким образом, один из способов – Opus Barbaricum изготовления мозаики впоследствии и был назван в честь русских мастеров, достигших высочайших высот мастерства в этой технике искусства.

Под этим названием объединены мозаичные работы с использованием пластин из малахита, лазурита, кушкульдинской яшмы и других ценных пород, которые нельзя получить в виде крупных цельных блоков. По указанному способу велась также облицовка поверхностей янтарем и агатом.

Задачей этого способа мозаичных работ является имитация структуры монолитного камня путем использования развернутого рисунка.

Основой декоративных изделий были плоские плиты, а также формы (для ваз, чаш и пр.), выточенные на токарном станке, главным образом из мягкого камня. На Петергофской гранильной фабрике для этих целей применялись пудожский и путиловский камни.

Вследствие пористости этих материалов, клеящие вещества, которыми прикреплялись тонкие пластинки из ценных камней, хорошо впитывались и удерживались в них. Сложность мозаичной работы определялась «подбористостью» камней, т. е. их естественным рисунком. Наиболее простой в этом отношении была мозаика из лазурита, так как этот камень в лучших кусках имеет однородное строение, требовалась только тщательная притирка смежных пластинок для уменьшения ширины швов. Более

сложен набор из янтаря, у которого наблюдается большое разнообразие оттенков, различная степень прозрачности, пятна, полосы.

Весьма затруднительным был набор мозаики из кушкульдинской яшмы. Резкая перемежаемость полос, светло-зеленых и буро-красных, требовала их сочетания в определенном направлении, которое одновременно должно отвечать форме изделия. Такая гармония достигалась не всегда, и некоторые мозаики из этой яшмы имеют «беспокойный рисунок».

Наиболее распространенными и имевшими огромный успех были работы из малахита, на основе которых и возник в 80-х годах XVIII века метод русской мозаики.

На примере малахита рассмотрим принципы создания монолитных мозаик. Мозаичные работы из малахита можно разделить на две группы в зависимости от способа сочетания пластинок фанеры. В одном случае сравнительно крупные пластины соприкасаются между собой без промежутков, причем каждая из них подгоняется по рисунку к соседней. Для облегчения такой подгонки кусок распиливают на тонкие пластинки, а затем помещают смежные пластинки одна против другой, как зеркальное изображение (развертка рисунка). В другом случае плитки малахита не соприкасаются между собой, так как между ними находится мелкозернистая масса, состоящая из крошки малахита, склеенной зеленым клеем. Этот тип дает менее декоративный, мелкий рисунок, не передающий наиболее интересных малахитовых структур. Первый принцип малахитовых работ возможен лишь при наличии большого количества материала, так как связан он со значительным отходом камня при обрезке и подгонке пластинок; второй же использует малахитовую мелочь и более экономичен. Не удивительно поэтому, что до открытия богатых залежей малахита в Медноуряданске на Урале (20-е годы XIX века) применялся главным образом второй прием; лишь в николаевское время, в период обильной добычи крупных глыб малахита на Демидовских рудниках, получил широкое распространение первый прием. В результате таких мозаичных работ получались наиболее высокохудожественные изделия.

Русские мозаичные изделия придуманы были нашими мастерами-камнерезами, которые прекрасно выполняли их не только из темного лазурита, но и из малахита или пестрых узорчатых яшм. Лишь в конце XVIII века было освоено это искусство, позволившее расширить и удешевить производство высокохудожественных изделий, завоевавших мировую славу русскому камню.

Литература

1. Жукова, Л. Т. Макияж камня / Л. Т. Жукова, В. П. Ерцев. – СПб.: СПГУТД, 2006 – 276 с.
2. Левенталь, А. Камнерезное искусство Петербурга / А. Левенталь, О. Рогозин.- СПб.: Альманах «Сизиф», 2007. – С. 3-5.

В. П. Ерцев, А. Е. Киренкова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Технология декорирования керамики с помощью деколирования

Если обратиться к словарю изобразительного искусства, то деколь, декалькомания – это способ печатания рисунков на фаянсе или фарфоре. Слово «деколь» произошло от франц. decolle – «отклеенное» от colle – клеить, coller – клеить. Отсюда декалькомания от manis – умение, навык, способ. Изобретена деколькомания в Англии 1752 г. Джоном Седлером из Ливерпуля. В 1756 г. английский гравер Роберт Хэнкок усовершенствовал этот способ, гравировав рисунок на медной пластинке, затем печатая его аналогично офорту керамической краской на тонкую папиросную бумагу – с увлажненной бумаги рисунок переводиться, как в детских «переводных картинках», непосредственно на керамическое изделие. Бумага легко снималась, и после этого производился обжиг, закрепляющий краску. Печать на металлические изделия, покрытые слоем белой эмали, производилась на фабрике в Бетерси, Англия, в 1753 -1756 гг. Р. Хэнкок применил эту технику на фарфоровой мануфактуре Бау, а затем в Ворчестере.

Техника «деколь» [1-3] значительно проще и дешевле ручной росписи, она позволяет тиражировать изделия и использовать гравюры известных художников. Деколирование применялась и для декорирования фаянсовых плиток. С 1761 г. многие изделия знаменитой фабрики Веджвуда отправлялись в Ливерпуль, где было налажено массовое производство печатных рисунков. Несколько позднее аналогичная технология была внедрена у самого Веджвуда и на многих других фарфоровых производствах. В 1840 году в технике «деколь» создавались уже полихромные композиции исключительной тонкости. Особенно популярны были тарелки с цветочными бордюрами и пейзажными композициями в центре.

Существует несколько технологий, позволяющих наносить изображение на керамические изделия. Однако в керамическом производстве наиболее часто применяемым является метод декалькомании. Принцип работы заключается в перенесении изображения на поверхность (керамическое, фарфоровое и стеклянное изделие) с помощью так называемой «переводной картинки», закрепление которой происходит в процессе однократного высокотемпературного обжига в печи.

Деколь – это род переводной картинке, изготовленной с применением специальных красок. Печать деколи происходит, в основном, методом шелкографии (хотя это может быть выполнено и с помощью других техно-

логий печати). Поскольку шелкография – это вид трафаретной печати, то сначала изготавливаются сами трафареты по количеству цветов, используемых в картинке. После чего трафареты поочередно накладывают на запечатываемую поверхность, и на неё путем продавливания переносят краски соответствующих цветов. Специфика изготовления деколи заключается в использовании специальной (гуммированной) бумаги и специальных красок. Гуммированная бумага покрыта слоем желатина или декстрина (состав на основе крахмала). Таким образом, краска ложится не на саму бумагу, а на этот слой, что и позволяет в дальнейшем отделить картинку от бумаги и перенести её на поверхность изделия. После того, как все цвета напечатаны, изображение покрывается слоем прозрачного лака, который служит механической защитой, нанесённой на гуммированную бумагу краски. В процессе обжига этот лак выгорает. Размер «переводной картинки», как правило, небольшой, что позволяет напечатать несколько деколей за один проход. После того, как краска на напечатанной деколе просохнет, изображение переносится на изделие. Для этого деколь размачивают в воде и прикладывают бумажной стороной к изделию (например, блюдцу). Желатин (или декстрин), впитавший краски, легко отделяется от бумаги, и весь этот слой "сдвигается" на изделие вручную. Перенос пленки с изображением – очень ответственный этап, требующий большого внимания и мастерства. Очень важно, чтобы под слоем лака не осталось пузырьков, т. к. при обжиге в таких местах получаются дырки. При возникновении пузырьков, их аккуратно выгоняют из-под желатинно-красочного слоя с помощью мягкого материала. Это тонкая и кропотливая работа, по окончании которой перенесённое изображение должно как следует просохнуть, только после этого изделия можно отправлять в муфельную печь для обжига.

Обжиг происходит при высоких температурах (600-900 °С). Ее повышение необходимо производить в два этапа, при первом – от комнатной температуры до 400 °С (температура должна расти очень медленно и на этот этап затрачивается около часа и более). При такой температуре выгорают все органические вещества. Затем температуру повышают до её максимально необходимого значения (порядка 900 °С), при таком температурном режиме изделие выдерживают в течение 15 минут. Затем следует охлаждение с печью.

Несоблюдение технологии может привести к браку на любом этапе деколирования. Наиболее частый его вид – это растрескивание краски. Больше всего проблем возникает при получении полноцветных изображений. Например, если в процессе печати деколи будет допущена небольшая механическая неточность при совмещении цветов, то это может потом дать так называемый "муар" – дефект изображения в виде "волн". Если же при изготовлении деколи на сетку попадает пылинка, то на изображении будет белая точка. Кроме того, при обжиге может "поплыть" краска (по самым

разным причинам) и это тоже будет являться браком. Качество краски, точность механики, соблюдение технологий – все это в равной степени влияет на результат.

Для печати деколи используют специальные керамические краски, состоящие из трех типов компонентов: окрашивающих (пигментов), стеклообразующих (флюсов) и оттеночных. Разбавителем служит масло или водорастворимые полимеры. В керамическом производстве преимущественно применяются так называемые надглазурные краски, т. к. работа проводится с уже готовыми (обожженными и покрытыми глазурью) керамическими изделиями, на которые нужно только нанести надпись или изображение.

Наряду с основными видами красок применяют дополнительные составы, в результате работы с которыми достигаются различные специальные эффекты. Так изделию можно придать, например, жемчужный или перламутровый блеск, для этого используются "люстры" - тонкие пленки металлов. Также возможна печать золото и платино-содержащими красками. Такая печать очень эффектно смотрится на изделиях. Золота в них может быть от 8 до 24 %. Изготовление таких красок достаточно сложный процесс, поэтому стоимость грамма золотосодержащей краски нередко равна стоимости грамма чистого золота. А вот для получения "серебряного" на вид покрытия серебро применяется редко - для этих целей чаще используют краски.

Нанесение изображения на керамику и стекло с помощью деколирования и последующего обжига имеет, как и любая технология, свои ограничения. Вот некоторые из них:

- Минимальная толщина линии в рисунке не должна превышать 0.5-0.6 "пункта" (то есть 0.18-0.20 мм). Более тонкая линия не будет выглядеть непрерывной, а скорее всего, будет напоминать "пилу". Кроме того, слишком тонкую линию трудно сделать яркой и насыщенной. Происходит это по той причине, что краски сами по себе - полупрозрачные, поэтому, чтобы они казались ярче, обычно либо используют белую подложку (при нанесении на стекло), либо делают двойное наложение. Так вот, в любом случае, при шелкографическом методе печати точно наложить одну очень тонкую линию на другую такую же тонкую линию бывает проблематично.

- Следует иметь в виду, что цветовая палитра керамических красок не очень богата – высокие температуры обжига накладывают свои ограничения. Так что некоторые цвета, например флуоресцентные, невозможно получить в принципе.

- Существует ограничение по резкости перехода цветов при нанесении растрового (полноцветного) изображения. Связано это как с особенностями метода нанесения красок, так и с последующим обжигом. То есть, при резком переходе цветов (в случае растрового изображения) могут появиться заметные искажения на границах.

- Кривизна поверхности самого изделия не должна быть слишком большой. При выборе изделий под нанесение следует избегать таких, у которых есть острые углы и изломы.

Со временем нанесение изображения таким методом не стирается и является устойчивым к многократному воздействию в посудомоечных машинах.

Таким образом, при изготовлении фарфоровых изделий с изображением, нанесенным методом деколирования, печать изображения осуществляется специальными красками с последующим обжигом в печи, что приводит к впадению краски в поверхность материала (изделия) и отличает этот метод печати особой устойчивостью к стиранию.

Литература

1. URL: <http://www.angstrem.su/dekol.php> (дата обращения - 28.03.2011).

2. URL: <http://www.spb-souvenir.ru/index.php/decol> (дата обращения - 28.03.2011).

3. URL: artexperts.spb.ru/decol/ (дата обращения - 28.03.2011).

УДК 7.02

В. П. Ерцев, Е. А. Степанова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

К вопросу о назначении кабинетов в новое время

Новая нарождавшаяся форма собраний предметов в XV в., утративших утилитарное значение, хранящихся в особом помещении и выставляемых напоказ, получила название музея не сразу. Сами помещения, которые предназначались для хранения и представления таких предметов, получали различные названия. Наиболее распространенными среди них в период Возрождения были понятия «студьоло» и «кунсткамера».

Студьоло. В XV-XVI вв. в Италии для обозначения небольшого помещения для занятий правителя или другого влиятельного лица (причем в этом помещении размещались художественные произведения) возникло понятие «студьоло». Слово «studiolo» по-итальянски означало небольшое помещение для исследования или размышлений.

Не исключена связь итальянского понятия «студьоло» с французским понятием «estude» («этюд»). Так назывались помещения в нескольких резиденциях французского короля Карла V Валуа. В них хранились королевские коллекции, выражавшие по представлениям, бытовавшим в XV веке,

королевскую мудрость. Предметы коллекций Карла V Валуа относились к миру искусства (в первую очередь прикладного) и науки (в тогдашнем ее понимании эти предметы отображали чудеса света) и отражали его внимание к созерцанию мира, приходившему на смену его храбрости на войне. С этого времени идеальный образ правителя под девизом «Оружие и ученость», воплощенный в позднесредневековых коллекциях Карла V Валуа и его братьев, стал оказывать влияние на коллекционирование во всей Европе и, в первую очередь, в Италии, в которой расцветали художественная жизнь и идеи гуманизма.

Итальянское «студьоло» отличались от французских «этюдов» более выраженным художественным и эстетическим содержанием. В них размещались, например, отсутствовавшие в «этюдах» Карла V Валуа бронзовые статуэтки.

Поначалу студьоло использовались в качестве кабинета для работы и библиотеки, позже стало выполнять роль небольшого частного музея. Название и функции студьоло свидетельствуют об интеллектуальных качествах идеального правителя периода Возрождения. Гуманисты представляли такого правителя как противоположность неграмотному средневековому барону-разбойнику, и название внутреннего неприкосновенного помещения в его «студьоло» указывало на то, что в состав такого идеального образа правителя входило представление о нем, как об ученом-исследователе, близком по интересам к самим гуманистам.

В середине XV столетия концепция студьоло стала более разработанной в деталях соответственно комплексным декоративным схемам, воплощавшим гуманистические идеи. Первое такое придворное студьоло находилось во дворце Бельфоре поблизости от Феррары. Его начал устраивать герцог Лионелло д'Эсте, а после смерти Лионелло в 1450 г. устройство студьоло было завершено его братом Борсо д'Эсте. Студьоло, включало в свою обстановку картины с изображением муз соответственно программе, разработанной наставником обоих братьев-правителей гуманистом Гварино да Вероной.

Одно из наиболее известных студьоло находилось в герцогском дворце Федерико II да Монтефельтро в Урбино (1476 г.). В глазах гуманистов сам Федерико II представлял собой идеал правителя, наделенного разнообразными талантами – успешного военачальника за пределами герцогства, государственного деятеля, книголюба, просвещенного покровителя наук и искусств. Интерьер студьоло, размещавшегося в покоях, не имевших дневного освещения, включал в себя подчеркивающие характер владельца настенные росписи с изображением строений и ландшафтов, в нишах находились аллегорические фигуры. В пристенных шкафах размещались изящно выполненные сосуды, книги, образцы вооружения. На фризе над росписью были помещены портреты философов, пророков, поэтов. Потол-

ки были расписаны эмблемами и девизами герцога. Панели вдоль стен были украшены интарсией. Интарсия – вид инкрустации на деревянных предметах.

Студьоло в Урбино использовалось в значительной степени как образец для подражания другими правителями, в том числе Изабеллой Гонзага (урожденной д'Эсте) в Мантуе, ее братом герцогом Феррары Альфонсо. Несколько отличалось от него студьоло Франческо I Медичи во дворце Палаццо Веккьо во Флоренции (1570-1575 гг.). Небольшие размеры студьоло препятствовали выполнению им функций, для выполнения которых оно было создано.

Диковинные предметы природного мира, хранились в шкафах студьоло и были представлены в нем недостаточно открыто по сравнению с более доступными обозрению художественными произведениями. Все это вело к эволюции студьоло в новую форму представления коллекций - кунсткамеру.

Кунсткамера. Кроме понятия «студьоло» для обозначения помещения для хранения и, главное, показа коллекций, в период Возрождения появилось и другое понятие – «кунсткамера» (немецкое «Kunstkammer»), обозначавшее частное собрание и предметов, созданных человеком, и, в первую очередь, произведений искусства, и образцов произведений природы. Оно получило распространение в странах Центральной и Северной Европы.

Термин «кунсткамера» впервые был упомянут в 1550 г. при описании самостоятельной коллекции императора «Священной Римской империи» Фердинанда I Габсбурга (1558-1564 гг.) в Вене. Коллекция включала в себя картины, дорогие кубки, образцы произведений природы. Близкий к этому понятию, но несколько более ограниченный термин «вундеркамера» (Wunderkammer) или коллекция диковин (редкостей) появился несколько позже в хронике графов фон Циммеров (1564-1566 гг.) для описания комнаты, в которой размещались такие образцы природы, как кораллы или растение мандрагора (ему приписывались магические свойства), но больше всего там было аномальных предметов, таких, как необычной формы оленьих рогов.

Примерно в это же время (1565 г.) коллекционер врач Самуэль фон Квихельберг использовал оба термина. Он рассматривал кунсткамеру как «комнату с предметами, созданными человеком», а вундеркамеру как «странного вида вещи, находящиеся под руками». В 1594 г. оба понятия были объединены вместе в выражении «кунст- и вундеркамера» в завещании эрцгерцога Фердинанда II Габсбурга по отношению к его коллекции в замке Амбрас (ныне в пределах Иннсбрука, Австрия). В немецком языке этот термин в ходу и сейчас.

Согласно мнению С. фон Квихельберга «кунст- и вундеркамера» представляла собой всеобъемлющий музей, в котором мир и все то, что

рождается в нем – от необработанных продуктов природы до искусно сделанных человеком предметов, имело равную ценность и рассматривалось как единое целое. Спектр между этими двумя полюсами мог быть разделен на многие части. Группа образцов природного мира включала в себя минералы (руды, драгоценные и полудрагоценные камни), окаменелости, срезы деревьев, плоды, орехи, засушенные травы, зоологические предметы (чучела животных, рога, зубы, раковины моллюсков, яйца, шкуры, чешую). Все это могло представлять интерес из-за отдаленности от Европы происхождения этих предметов (кораллы), их необычных форм (уродливые животные) или их специального значения, которое им придавалось (например, безоар, то есть окаменевшие остатки пищи из желудка персидского козла, применяемые как лекарство от меланхолии) или просто как представители данного вида растений, животных или минералов.

Среди изделий, изготовленных человеком (или «артефактов»), представляемых в кунст- и вундеркамерах, были произведения искусства – картины, произведения пластики, ювелирные изделия, изделия из текстиля, металла, керамики, предметы, изготовленные из особых материалов: слоновой кости, янтаря, рога, горного хрусталя, полудрагоценных камней, небольшие восковые фигурки, монеты, медали, образцы мебели, графические произведения искусства (гравюры, акварели, рисунки), книги (рукописи, а с середины XV в. печатные издания), документы. В особую группу выделялись научные инструменты, приборы, утварь, часы, глобусы. Насколько велики были покупательные способности владельца коллекции, показывали экзотические предметы. В этой группе на первом месте находились образцы азиатского искусства (фарфор, рисунки на шелку, изделия из лака, текстиля, слоновой кости, гравированные камни) и предметы из Африки (из слоновой кости и текстиля). Все то, что свидетельствовало о преодолении мастерами технических трудностей при изготовлении предметов и иногда представляло собой вызов этому материалу, выделялось в особую категорию (например, вещи, выточенные из дерева и слоновой кости).

Владелец кунсткамеры мог ее унаследовать или собрать, систематически приобретая для нее предметы – непосредственно, через посредников или используя семейные связи, а также получая подарки. Артефакты собирались не только ввиду их художественной, исторической или материальной ценности, но также ввиду давности их происхождения, необычности, будь это присущие им свойства («диловины») или отображение чего-то необычного (рисунки с изображением великанов или карликов). Эти критерии позже вызвали отрицательное отношение к кунсткамерам XVI в. как к «кабинетам курьёзов» по сравнению с музеями, созданными на научных принципах, которые завоевали окончательное признание.

Кабинет. В XVII-XVIII вв. в Европе получили развитие новые формы помещений для рассредоточения и представления коллекций. Так, по-

нятие «студьоло», распространенное ранее, было вытеснено из коллекционерского обихода понятием «кабинет».

Под кабинетом понималось небольшое и, как правило, художественно декорированное помещение, в котором помещались произведения искусства или другие интересные предметы. Впервые это понятие встречается во Франции в конце XV в., а с начала XVI в. распространяется по Европе, но только с XVII в. стало обозначать не только особый вид комнаты, но и коллекцию предметов, размещенных в такой комнате.

В понятии «кабинет» подчеркивалась приватность этого помещения. Оно размещалось поблизости от спальни владельца замка, дворца или дома. Иногда, в традициях студьоло, кабинет помещался с северной стороны здания. Часто кабинеты размещали так, чтобы из них был виден сад, в угловых частях здания, особенно в башнях или павильонах, как, например, в Верхнем Бельведере (1721-1723 гг.), дворце, построенном в Вене для полководца принца Евгения Савойского. В этом здании три из четырех угловых павильонов были отведены под Зеркальный кабинет, Мраморный кабинет и Украшенный кабинет.

Нередко кабинеты находились в обоих концах галереи, как, например, в Зеркальной галерее Версальского дворца (1678 г.), или во дворце Колонна в Риме (1654 г.).

С конца XVII в. определенные структуры декоративных элементов придворных садов также стали называться кабинетами. Как место хранения и представления коллекций, кабинет в этот период был тесно связан с садом. И тот, и другой были местами представления искусства и природы, местами, которые служили целям сравнения или даже соревнования между собой искусства и природы. «Виртуоз» Джон Ивлин, посещая итальянские дворцы в конце 1640-х гг., считал совершенно естественным проходить из кабинетов в сады. Он рассматривал сады натуральным продолжением кабинетов. И в тех, и в других он ожидал увидеть нечто редкое, необычное и даже диковинное.

В XVII в. стало общепринятым называть «кабинетом» несколько помещений, в которых размещалась коллекция или музей. Например, путешественник Максимилиан Миссон (ок. 1650-1722 гг.), описывая музей Лодовико Москардо в Вероне 16 в декабре 1687 г., не поколебался назвать его «кабинетом», хотя музей включал в себя «галерею и шесть комнат, все заполненные удивительными предметами из области искусства и из области природы».

В таких кабинетах помещались и показывались посетителям коллекции любого типа – от энциклопедических до специализированных. Путешественник Шарль Патен с истинным благоговением писал о коллекциях в Амстердаме: «Может показаться, что ты переходишь не из кабинета в кабинет, а из одного мира в другой». Получили распространение кабинеты

картин, для которых часто создавались картины небольших размеров. Развился даже специальный вид «кабинетной живописи», вызванный меньшими, чем у знати, размерами домов буржуазии, представители которой заказывали художникам соответственно картины небольших размеров.

Создание картин для домашних коллекций, расположенных в небольших кабинетах буржуазии получило развитие в Южных Нидерландах (ныне Бельгия) с конца XVI в. и, особенно в начале XVII в.. Центром создания таких картин стал Антверпен. Там же возник особый вид живописи. Создавались картины с изображением самих коллекций («портреты» коллекций), особенно тех, которые собирали торговцы произведениями искусства. Наиболее известны подобного рода картины, которые создавал антверпенский художник Франс Франкен Младший. Вершины создания подобного типа полотен достиг художник и художественный советник коллекционера эрцгерцога Леопольда Вильгельма Габсбурга Давид Тенирс Младший, который был хранителем коллекции этого правителя в середине XVII в.

Создание картин с изображением коллекций значительно уменьшилось с середины XVIII в., когда место частных коллекций стали постепенно вытеснять публичные коллекции в музеях, более широко открытых публике, чем приватные собрания. Обычно картины в таких кабинетах совмещались со скульптурами, картины развешивали на стенах кабинета в симметричном порядке, одну непосредственно рядом с другой, так, что стены полностью покрывались картинами. Сохранилось описание такого кабинета в северо-западном углу второго этажа Маурицхейса, резиденции графа Морица Нассау-Зигенского в Гааге. Верхняя часть стен кабинета была отведена под сотню картин, размещенных в четыре ряда. Они все были одного небольшого размера, рамы их также носили единообразный характер. Все вместе эти картины создавали, по свидетельству очевидцев, подобие шахматной доски. Каждая картина коллекции графа была посвящена знаменитой персоне, согласно традиции, заведенной итальянским коллекционером П. Джовио в его Комском музее.

Кроме кабинетов картин создавались и так называемые «минц-кабинеты» (от немецкого Muntze - монета, медаль). Среди них получил известность в начале XVIII века минц-кабинет герцога Фридриха II Саксен-Гота-Альтенбургского в замке Фриденштейн в г. Гота (Тюрингия). После нумизматической коллекции императоров в Вене это была самая представительная коллекция подобного рода в немецкоязычных землях.

Минц-кабинет располагался в последней комнате южной части замка, изображение этого кабинета было помещено в начале путеводителя по коллекции, изданного в Амстердаме в 1730 г. Х.С. Либбе. Потолок кабинета был украшен картинами, стены разделялись пилястрами.

Первоначально коллекция герцога располагалась в одном огромном шкафу в конце комнаты между двумя окнами. На шкафу размещалась позолоченная статуэтка, изображавшая коллекционера. Приобретение в 1712 г. другой богатой коллекции князя Антона Гюнтера Шварцбургского-Зондергаузенского побудило Фридриха II Саксен-Гота-Альтенбургского соорудить еще четырнадцать шкафов, похожих на старый, но меньших размеров. Шкафы были размещены вдоль двух основных стен комнаты. На шкафах были помещены бюсты римских императоров и копии античных и ренессансных скульптур и скульптурных групп. В нижней части каждого шкафа помещались книги по нумизматике и медальерному делу и по истории, а в верхних частях шкафов были выставлены на обозрение сами музейные предметы. Расположение экспонатов и книг было весьма рациональным, поскольку позволяло знакомиться и с самими музейными предметами, и с литературой о них.

Посетители часто обзревали подобные кабинеты. Жажду познать нечто новое путешественники, совершавшие популярные в XVII и особенно в XVIII вв. «гран-туры» (то есть путешествия из северных стран в Италию для получения классического образования) в первую очередь удовлетворяли именно коллекциями редких и причудливых предметов как природного, так и рукотворного происхождения, находившиеся в этих кабинетах.

Французский коллекционер и гравер А.-Ж. Дезалье д'Аржанвиль установил критерии для организации подобных кабинетов (1727 г.). Он дополнил их длинным списком предметов, которые могли вызвать интерес собирателя редкостей: сюда входили картины, гравюры, рисунки, книги, медали, резные камни, античные предметы, фарфор, оружие и доспехи, образцы древней и зарубежной обуви, минералы, растения и образцы животных, научный инструментарий.

С середины XVII в. кабинеты становятся средством самоутверждения своих владельцев чаще, чем это было принято раньше. Их убранство становится все более изощренным и роскошным. С одной стороны, это отражало возможности экспериментировать в области оформления интерьера кабинета. С другой стороны, кабинет все больше приобретал публичное значение, его размеры нередко заметно увеличивались по сравнению с предыдущими временами. Даже наиболее интимные кабинеты стали доступными гостям, однако в первую очередь при этом преследовалось стремление поразить воображение посетителей.

Кабинеты часто замышлялись как роскошные «сундуки для сокровищ», в которые допускались только избранные. Внутри такого «драгоценного шкафа» посетитель мог увидеть меньшие по размерам «шкафчики», с многочисленными выдвигаемыми ящиками, украшенные резьбой, бо-

гато орнаментированные инталиями, накладками из слоновой кости, панелями из камня и черепахового панциря.

Стены кабинетов традиционно были укрыты за панелями, а потолки украшены росписями. Нередко объемные предметы вытесняли из них плоскостные. Часто живопись носила символическое значение, отражая социальное положение владельца кабинета, его интеллектуальные амбиции или достижения.

Кабинетам, как и другим отдельным помещениям, внутри больших зданий того времени, могли помешать их излишняя закрытость и недостаточная освещенность. Чтобы избежать этого в комнатах, предназначенных под кабинеты, устраивались большие окна. Другим способом, способствовавшим лучшей освещенности кабинетов, было размещение в них зеркал, а чтобы достигнуть ощущения больших размеров помещения, на его стенах размещали живописные реальные или воображаемые пейзажи (например, в Отеле Лозен и Отеле Ламбер в Париже). В имениях создавались кабинеты, целиком декорированные густой сетью цветов, листьев, фруктов деревьев и клетками с птицами, что должно было создавать впечатление продолжения сада, замещать его или подчеркивать тесную связь кабинета с садом.

В период Просвещения среди кабинетов выделились кабинеты фарфора и зеркальные кабинеты [2]. Наиболее ранний кабинет, содержащий коллекцию предметов дальневосточного фарфора, до этого не ввозившегося в Европу, документируется 1663 г. Это кабинет курфюрстины Бранденбург-Прусской Луизы-Генриетты, дочери немецко-голландского принца Фридриха-Генриха Нассау-Оранского. Кабинет размещался в резиденции бранденбургских курфюрстов в замке Ораниенбург неподалеку от Берлина. Позже подобные кабинеты получили распространение во дворцах правителей немецкоязычных государств.

Наиболее представительным был кабинет фарфоровых изделий курфюрста саксонского Фридриха-Августа I (правившего в Речи Посполитой под именем Августа II). После создания в своих владениях в Мейсене первого в Европе фарфорового завода (1710 г.) курфюрст в 1719 г. разместил в Голландском дворце в столице Саксонии Дрездене свою коллекцию дальневосточного и саксонского фарфора. Позже императорская коллекция китайского и японского фарфора была размещена в Китайском дворце в Ораниенбауме поблизости от Санкт-Петербурга.

В XVII-XVIII вв. в королевских, княжеских и других аристократических дворцах Европы кабинеты нередко украшались такими предметами роскоши, какими тогда были зеркала. Зеркала различных размеров размещались на панелях кабинетов и создавали иллюзию увеличения пространства комнаты.

Среди известных зеркальных кабинетов можно назвать подобные кабинеты во дворце дофина в Версале (1670-е гг.) и наиболее величествен-

ную среди подобных помещений Зеркальную галерею в королевском дворце там же (1678 г.). Она служила образцом для подражания при создании подобных кабинетов при дворах монархов.

В том же XVII в. зеркальные кабинеты получили распространение в Голландии, где в них размещались изделия из китайского фарфора и лака. Экзотические кабинеты изделий из лака с зеркальными потолками были созданы по заказу принцев Нассау-Оранских, в них дальневосточный фарфор был представлен перед зеркальным камином: например, в Лаковом кабинете (1545-1652 гг.) во дворце Хёйстен Бос (Гаага), в Индийском кабинете (ок. 1685 г.) и в Библиотеке в Хет Лоо (ок. 1692 г.).

При немецких дворах создавались подобные голландским кабинеты с зеркалами и выставленным на обозрение фарфором. В некоторых случаях использовались зеркала, искажающие облик смотрящих в них людей (резиденция герцога «Фаворит» около Раштатта (Вюртемберг) (ок. 1711 г.). Создавались и кабинеты с зеркальными стенами, например, Зеркальный зал в Большом Царскосельском дворце (ок. 1780 г.).

К началу XIX в. кабинеты начинают выходить из моды. Они постепенно утрачивают ту роль декорации, которая должна была производить впечатление на посетителей, и постепенно превращаются в место для настоящей творческой работы, а их меблировка становится все более простой и функциональной для оказания помощи владельцу, занятому в кабинете научной или любой другой профессиональной работой.

Литература

1. URL: <http://www.dpholding.ru/> (дата обращения 17.03.2011).
2. URL: <http://spb4you.ru/> (дата обращения 17.03.2011).

УДК 7.02

В. П. Ерцев, И. Э. Тарасова, Я. О. Барнуковская

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Систематика сведений о рекомпозиции янтарной комнаты

Проблемой воссоздания Янтарной комнаты начали заниматься еще в середине прошлого века, в 60-е гг., когда началась работа над темой «Восьмое чудо света» [1].

Извечное стремление человечества к красоте проявилось в создании одного из прекраснейших творений мировой цивилизации – янтарных панелей, исполненных на рубеже XVII-XVIII вв.. «Янтарный кабинет» –

единственный пример использования янтаря для монументальной работы, повторить который на протяжении 300 лет даже и не пытались. Слишком дорогой это был труд, да и самоцвет этот редко встречается крупными кусками.

В октябре 1941 г. во времена жестокой войны между Германией и СССР немецкие солдаты чудом спасли янтарные панели от гибели, демонтировали их со стен горевшего Екатерининского дворца и оправили в Германию. Немецкие специалисты трактовали тогда эту ситуацию, как *возвращение национального достояния на родину*. Однако после окончания войны победители так и не нашли на территории врага своей потери, хотя потратили десятилетия на ее поиск. Эта утрата до сих пор воспринимается мировой общественностью, как колоссальный ущерб культуре всего человечества и стала главным символом военных преступлений против цивилизации. Недаром у порога Екатерининского дворца посетителей встречала табличка: «Утрата «Янтарной комнаты» – трагедия для всего человечества» [2].

Возрождение Екатерининского дворца, начавшееся в 1950-х гг., согласно постановлению Советского правительства «О полном восстановлении разрушенного и разграбленного Екатерининского дворца в качестве историко-художественного музея», проводилось, исходя из утвержденного плана. Этот план предусматривал восстановление знаменитой анфилады Растрелли, где когда-то «Янтарная комната» и была ее жемчужиной. Однако реставраторами было принято решение воссоздавать не весь декор «Янтарной комнаты», а только лишь плафон, паркет, резные обрамления. Места, которые когда-то занимали «янтарные шпалеры» было решено затянуть золотистым штофом в связи с «невозможностью воссоздания резного янтаря», т. е. реставраторы изначально заявили: *«Не знаем и не можем воссоздать...»*.

Более того, реставраторами подвергалась сомнению любая попытка возрождения утраченного сокровища. Так, архитектор проекта А. А. Кедринский неоднократно подчеркивал: *«...Это то - же самое, что заново написать Мону Лизу Леонардо да Винчи по плохой фотографии...»*.

Такова фактическая ситуация положения дел на 70-е гг., которую трактовали тогда однозначно: *«Продолжать поиски «янтарного чуда» и надеяться на удачу...»*.

В истории вопроса воссоздания янтарного декора «Янтарной комнаты» существует несколько описаний путей поиска решения проблемы и их официальная оценка. Первый путь условно назовем «народный» или «любительский», второй – «макетный» или же «бутафорский», третий – «профессиональный».

Мысль о необходимости воссоздания «Янтарной комнаты» высказывалась неоднократно еще с 1950-х гг., практически сразу же после публичных рассказов о пропаже шедевра.

В 1976 г. бывший танкист Борис Николаевич Блинов из Риги возжелал силами своей жены и сына воссоздать знаменитый шедевр. Как он тогда заявлял: *«...Даже страшно стало от этой мысли...»*. Самое удивительное, что этому поверили. Более того, – активно помогали. Сляпав за пару месяцев один из вензелей панели, он ринулся рьяно выбивать решение о поручении ему этой «фантастической» работы, которую он обещал доверчивым чиновникам соорудить аж за 5 лет, благо, по его словам: *«проведены все эксперименты, изучены способы обработки, созданы станки...»*. И поверили «талантливому самоучке», и долго верили, пока не создали правительственную комиссию.

В 1980 г. специальным решением объединенного совета Министерства культуры РСФСР все авторские изыскания Б. Н. Блинова были полностью отвергнуты как несостоятельные и не отвечающие задачам воссоздания «исчезнувшего сокровища».

Автор «макетного» или же «бутафорского» пути – архитектор Генрих Соломонович Хазацкий. Вот как он сам описывал это озарение: *«В июне 1976 года по моему предложению и с согласия заказчика было решено приступить к работе над центральным экспонатом музея янтаря в Калининграде – моделью Янтарной комнаты в 1:5 натуральной величины...»*. За 3 месяца приглашенные к работе макетчики соорудили одну из панелей (0,5 м²) будущей модели – сотая часть необходимого, которую дружно (имеется в виду содружество таких структур как ГИОП, Ленгорисполком, Управление Культуры, Министерство культуры) с июня 1977 г. «прокатили» по Европе, добравшись до самого Парижа. На этом пути тоже много говорили о каких-то подготовительных работах, более того – упоминали «секреты». Большой шум, поднятый вокруг этого «возрождения», убедил Советское правительство в грядущей возможности воссоздания «восьмого чуда света», потому и было издано Постановление Совета Министров РСФСР за № 490-р от 10 апреля 1979 г. о воссоздании янтарных панно.

Вышло второе постановление Совета Министров за № 891-р от 10.06.81 г. отменяющее Постановление 1979 г., которое было мотивировано очень четко: *«...низкое качество представленных Г. Хазацким проектных материалов...»*.

Естественно, что данное постановление, отвергая два предыдущих пути – «народный» и «макетный», утверждало новую концепцию воссоздания и опиралось на третий путь решения проблемы возрождения янтарного шедевра – «профессиональный».

Этот путь определился еще в 1972 г., когда начались и творческие изыскания по «рекомпозиции» уникального произведения камнерезного искусства, тогда-то и был избран иной путь, новая парадигма.

Прежде чем говорить о третьем пути, необходимо проанализировать предыдущие два. Очевидно (и это – факт), что никаких проблем на этих

путях не ставилось: голословно утверждалось о каком-то «воссоздании», причем эти заявления делались людьми, не имеющими профессиональной подготовки и не готовыми к этой роли. Так в чем же состоит проблема воссоздания «восьмого чуда света»? На этот вопрос нам и предстоит ответить.

Уникальное произведение искусства требует не только научно-исследовательского, но и художественно-образного подхода, который, в свою очередь, является результатом системно-аналитических взглядов, учитывающих общекультурный и стилевой генезис памятника, последовавшие за ним исторические наслоения веков, а также изменившуюся предметно-пространственную среду.

Может быть, излишне говорить о значимости «Янтарной комнаты» как произведения искусства – ведь так много об этом сказано, но повторимся. Охарактеризуем это изумительное произведение с точки зрения основных критериев, выдвигаемых ИКОМОС ЮНЕСКО, таких как исторические, мемориальные, уникальные, художественные.

Прежде всего «Янтарная Комната» как таковая *причислена к памятнику истории и культуры, имеющему всемирное значение*. Более того, это – единственное в своем роде произведение, являющееся выдающимся образцом совершенного камнерезного искусства, возникшее по единому замыслу, имеющее логическую завершенность, связанное с конкретными событиями мирового значения.

Особое внимание необходимо уделить материалу, из которого создано знаменитое чудо. Это – драгоценный камень янтарь, уникальное произведение природы, а по масштабам применения янтаря как художественного материала этот раритет камнерезного искусства не знает аналога во всей истории человеческой культуры за многие тысячи лет ее существования. Это – настоящий шедевр, прошедший проверку временем; это – истинное «чудо света». Отсюда сложность и ответственность задачи воссоздания этой настоящей красоты.

Техника художественной обработки янтаря существует более 30 тысяч лет, и коренных изменений за эти годы не переносила. Вот как об этом писал в своих мемуарах прославленный мастер фирмы Фаберже Ф.П.Бирбаум (1914 г.): «...*Процессы эти просты и остались теперь почти те же, что и в глубокой древности...*». Условно говоря, это – те же инструменты и те же навыки, передаваемые из поколения в поколение. Одним словом – многовековые традиции. Конституирующим признаком произведения искусства традиционно считается его уникальность. Именно она открывает или дарит иное, перевоссозданное бытие. Это и есть решающее в вопросе воссоздания редчайшего произведения искусства.

Общеизвестен факт, что янтарные панели пропали, их нет. Остались лишь черно-белые фотографии, скорее, способные ввести в заблуждение,

искажая часто до неузнаваемости весь памятник, чем создать его полный образ: другая знаковая система, плоскость, черно-белое изображение. Сделать копию невозможно, возможно только создать новое произведение искусства, и понимание этого пришло в сознание окружающих только через четверть века. *«...Конечно, это будет другая, новая Янтарная комната. Но, может быть, так и лучше: на наших глазах рождается прекрасное произведение искусства, а не мертвая копия...»* (1982 г.).

В современной художественной культуре всякую перекодировку произведения искусства из одной знаковой системы в другую (в случае с янтарными панелями: перевод плоскости в объем, черно-белое – в цвет) называют переводом художественного содержания с языка одного вида искусства на язык другого, или же интерпретацией – толкованием, объяснением смысла и т. д. Вот истинная цель воссоздания янтарных панелей. Навивно полагать, что все сделанное в мире искусства оригинально, ново и неповторимо: так думают люди, не понимающие характера творчества. В истинном творчестве органично переплетаются известное с вновь открытым, старое с новым.

Таким образом, результат творческого труда при воссоздании «восьмого чуда света» – создание нового произведения искусства.

Наиболее обстоятельно был проанализирован третий путь в статьях, опубликованных в 1978-1982 гг., писателя Виктора Алексеевича Пронина и в отзывах Государственного Эрмитажа и Оружейной палаты Московского Кремля. Ими был отмечен самостоятельный четко обдуманый замысел автора этого пути, его цели. Особо выделялось планирование и программа многолетних работ для достижения художественного воспроизведения шедевра. И, конечно же, был тщательным образом описан результат творческой работы, сотворение прекрасного. Ведь, в конце концов, была создана ф а к т у р а и ц в е т прославленного произведения, т.е. художественно организована поверхность янтаря и художественно оформлено колористическое состояние поверхности уникального произведения. Был интерпретирован, растолкован, объяснен смысл янтарного шедевра и найдены художественные способы его воспроизведения, основанные на посвященности в самые глубокие тайны ремесла и знания своей профессиональной сферы. Особо подчеркивались разработки:

1) исследование подлинных произведений из различных янтарных коллекций (Эрмитаж, Оружейная палата, зарубежные музеи и т. д.);

2) исследование и подбор образцов камня при критической оценке произведений из янтаря;

3) подбор и систематизация исторических сведений, документов, иконографического материала;

4) выбор основного и вспомогательных аналогов и ассоциаций в процессе творческой работы над произведениями из янтаря;

5) возрождение и освоение забытых методов, приемов и технологий художественной обработки янтаря;

6) составление исторических справок на каждое воспроизводимое творческое изделие из янтаря;

7) изучение творческой манеры, композиционных принципов и индивидуального почерка мастеров янтарного дела Нового времени;

8) создание свода канонов, пропорциональности, размерно-пространственных структур, принципов «золотого сечения» при работе с янтарными произведениями искусства.

Более того, надо отметить, что третий путь был отмечен конкретными вехами. Многолетний труд творческой мастерской (а это более 70 произведений искусства, в том числе и фрагменты янтарных панелей «Янтарной комнаты») был закуплен государством в 1979-1984 гг. С тех пор эти произведения искусства выставлены на всеобщее обозрение в Музее янтаря. *«...Калининградский музей янтаря гордится тем, что именно здесь, на родине янтаря, после 200-летнего перерыва были вновь возрождены технологии и приемы работы с янтарем...».*

Литература

1. Бирюков, В. Г. Янтарная комната. Мифы и Реальность / В. Г. Бирюков.- М.: Планета, 1992. – 170 с.

2. Жукова, Л. Т. Рекомпозиция янтарной комнаты (из опыта петербургской школы) / Л. Т. Жукова, В. П. Ерцев. – СПб.: СПГУТД, 2008. – 240 с.

УДК 7.02

Т. Ю. Желтоухова

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Разработка технологии перегородчатой мозаики из сыпучих смесей природного цветного камня

За последнее время в Россию завозится все больше природного камня из-за рубежа. Бразильские, индийские, пакистанские граниты и мраморы отличаются большим разнообразием текстуры и цветовых оттенков, что позволило увеличить возможности выбора подходящего материала при выполнении художественных изделий из камня, в том числе и мозаики.

Мозаичные работы сохранились в древних храмах, дворцах и музеях. Камень, как отделочный материал, широко используется скульпторами в архитектуре, ландшафтном дизайне. Мастерами декоративно-прикладного искусства выполнены великолепные мозаичные картины. Широкое приме-

нение камень нашел в изготовлении изделий мелкой пластики и ювелирном искусстве. Как материал он относится к разряду твердых, однако при наличии соответствующего оборудования и инструментов он достаточно легко режется, шлифуется и полируется. После должной обработки на его поверхности вскрывается истинная красота природной текстуры и богатая цветом палитра.

Высокого мастерства в художественной обработке камня добились итальянские мастера. Широкое распространение нашла флорентийская мозаика, технология которой, пожалуй, самая сложная и выразительная. Суть ее заключается в том, что тонкие (3-5 мм) каменные пластинки, разные по цвету, форме и размерам, обтачиваются по краям в соответствии с заданными рисунками и тщательно подгоняются между собой с минимальными зазорами. В мозаичных картинах, сюжеты зачастую заимствовались или целиком копировались с живописных полотен известных художников. За значительное сходство с оригиналами, красоту природного камня и высокое мастерство в исполнении, они приобретали высокую художественную ценность и стоили дорого [1].

Наряду с упомянутой, нашли и другие технологии. Например, мозаичные наборы из колотых или пиленых плиток разных по форме, или одинаковых модульных элементов в виде квадратов или прямоугольников. Есть много примеров и в применении смешанных технологий.

В настоящее время, нашло распространение использование каменной крошки в изготовлении декоративных панно. Возможно, простота выполняемых работ и доступность поделочного материала, побудила многих любителей заниматься этим видом прикладного искусства. Эта технология зародилась на Урале. Сущность ее состоит в том, что порошки из цветных минералов и других материалов присыпаются на покрытую клеем основу в соответствии с нанесенными рисунками. Чаще, в качестве основы используют овальные срезы стволов дерева. Излюбленными сюжетами являются уральские пейзажи. Подобная технология применяется и калининградскими мастерами при изготовлении декоративных картин, с применением кусочков янтаря и янтарной крошки. На художественных выставках также можно встретить и достаточно большие картины, выполненные не красками, а с помощью цветных порошков из минералов, способом насыпания их на покрытую клеем поверхность.

Данная технология позволяет лишь частично передать природный цвет камня, так как фактурная поверхность из колотых фракций склонна быть матовой. При дроблении камня на фракции, многие минералы теряют способность отражать свет. Попытки отдельных мастеров восстановить природный цвет камня способом покрытия фактурной каменной поверхности глянцевым лаком, не дают желаемых результатов.

Дробленый камень широко используется в отделочных работах. Например, в технологии настенных покрытий используются клеящие составы, содержащие сыпучие смеси из природного камня. Каменные фракционные добавки употребляют при заливке цементных полов. Не редко на плоскости наносят декоративные рисунки, выполненные путем заливки отдельных участков цементными растворами с добавлением разного цвета каменной крошки. Границы (перегородки) разделяющие цвета, выполняются из кетаррических или стеклянных полос. Затвердевший раствор прочно удерживает перегородки в монолитном покрытии. Окончательная отделка поверхности позволяет получать глянцевую поверхность с искусственной текстурой цветного камня [3].

Определение возможностей современных технологий влиять на раскрытие природной красоты природного камня, требует самостоятельного изучения.

В нашем же исследовании, основное внимание было сосредоточено на изучении формирования композиционных материалов из минеральных фракций, для получения тонких каменных покрытий на стеклянной основе и внедрению разработанной технологии в практику изготовления предметов декоративно – прикладного искусства.

Поиски технологий декоративных покрытий из фракционных материалов побуждали нас в большей степени, к изучению таких свойств камня, как природный цвет, его твердость и способность к раскалыванию. В основном изучении указанных свойств было ориентировано на породы камня средней твердости, не превышающие по шкале Мооса 3-5 единиц. [4].

Дробленая масса каждого камня делилась по фракциям и цвету, из которых приготавливались композиционные материалы. Они сортировались и ссыпались в прозрачные емкости. Для получения различных цветовых и фракционных сочетаний, нами разработались *таблицы*, одна из которых представлена ниже. Из *таблицы* можно видеть, что на основе четырех компонентов можно получить более тридцати новых цветовых или фракционных сочетаний. Каждый состав сопровождался надписью с указанием доли каждого компонента в %. Из полученных композиционных материалов изготавливались образцы с твердыми покрытиями (*рисунки 1-2*). Выполнение их заключалось в следующем: порция каждого композиционного материала смешивалась с эпоксидным клеем и наносилась тонким слоем 3-5 мм на стеклянную пластинку. После окончательного затвердевания камнесодержащей массы, поверхность шлифовалась и полировалась алмазными абразивами в водной среде. Окончательная обработка позволяла получить глянцевую поверхность с ярко выраженной текстурой и цветовыми оттенками. Образцы твердых покрытий и соответствующие композиционные материалы, обозначались одинаковыми номерами. Это позволяло,

в дальнейшем, при выполнении художественных работ безошибочно воспроизводить нужный цвет или текстуру.

Количественные показатели для получения новых цветовых оттенков

Виды цветовых сочетаний	Количество смешиваемых цветов	Варианты смешивания цветов	Пропорции смешивания %	Количество получаемых оттенков
Контрастные цвета	Два	1+2 2+1 1+2 2+1	90/10 10/90 80/20 20/80	4
Близкие по цветовым оттенкам	Три	1+2+3 1+3+2 2+1+3 2+3+1 3+1+2 3+ 2+1	20/30/50 20/50/30 30/20/50 30/50/20 50/20/30 50/30/20	6
Близкие по цветовым оттенкам	Четыре	1+2+3+4 1+3+4+2 1+4+2+3 2+1+3+4 2+3+4+1 2+4+1+3 3+1+2+4 3+2+4+1 3+4+1+2 4+1+2+3 4+3+1+2 4+2+3+1	10/20/30/40 10/30/40/20 10/40/20/30 20/10/30/40 20/30/40/10 20/40/10/30 30/10/20/40 30/20/40/10 30/40/10/20 40/10/20/30 40/30/10/20 40/20/30/10	12
Плавно переходящие из одного цвета в другой	Два	1+2 1+2 1+2 1+2 1+2 1+2 1+2 1+2	10/90 20/80 30/70 40/60 50/50 60/40 70/30 80/20 90/10	9

Примечание: в графе «варианты смешивания цветов» каждому цветному минералу в группе из двух, трех или четырех компонентов условно присваивается свой номер. Смешивание фракций осуществляется по такой же таблице.



Рисунок 1 – Декоративное панно в технике декоративной живописи, с использованием минералов крупной фракции



Рисунок 2 – Декоративное панно в технике декоративной живописи, с использованием минералов мелкой фракции

Весь технологический процесс выполнения декоративной живописи на стекле, с применением фракционных цветных минералов был разделен на шесть основных этапов.

I этап – образование каменного дробленого материала. Околы цветного камня отбирались с учетом получения нужной палитры. Участки нехарактерных цветов выкалывались для дальнейшего использования. Крупные куски дробились на мелкие и превращались в сыпучую массу. Эта операция производилась в специальной сварной емкости из толстого листового металла.

II этап – деление сыпучего материала на фракции. Материал со смешанными фракциями просеивается через сита с ячейкой размерами один, два, три и четыре мм. Фракции меньше одного мм отсеивались для получения пылеобразного порошка, который использовался в отдельных случаях как пигмент или наполнитель.

III этап – подготовка основы для нанесения покрытий. В качестве твердой и водостойкой основы использовалось оконное стекло толщиной 4 мм и площадью на более 400 мм кв разного формата, в зависимости от композиционного рисунка. Такая площадь позволяла производить в дальнейшем отделочные операции ручными инструментами, без применения специального оборудования. В целях безопасности кромки стекла по всему периметру закруглялись абразивным бруском.

IV этап – монтаж цветоразделительных перегородок. Для изготовления перегородок, в качестве материала, применялась мягкая проволока сечением 2 мм. В зависимости от художественного замысла она может быть медной, латунной, алюминиевой или из других мягких металлов. Предварительно проволока прокатывалась через вальцы, и при необходимости отжигалась. Графический рисунок приклеивается с обратной стороны, а на его лицевую сторону по контурному изображению монтировалась металлическая сетка, точно повторяя рисунок. Сетка выполняла роль разделительных границ между цветными плоскостями. Для ее набора, металлические полоски устанавливались на ребро и сгибались по контурному рисунку. Длина каждой полоски зависела от характера рисунка. Стыки, как правило, определялись в местах резкого поворота линии. Каждый элемент закреплялся на стекле при помощи клея. При монтаже цветоразделительных перегородок, предусматривалось минимальное отклонение от контурного рисунка, соблюдение точности в подгонке металлических полосок и их одинаковой высоты по всей плоскости стеклянной основы.

V – заполнение металлической сетки цветными минералами. Первые пробы по нанесению клеящего состава из минералов в ячейки металлической сетки показали, что степень вязкости материала при его втирании, деформирует перегородки и искажает контурный рисунок. Применение более жидких составов снижало декоративные качества покрывного слоя, так как между фракциями увеличивались расстояния, и заметнее просматривался клеевой состав. Положительному результату способствовало предварительное напыление поверхности мелким речным песком. Для этого каждая ячейка промазывалась клеем и через мелкое сито напылялся песок. Проникновение его в клей способствовало прочному соединению металлических перегородок со стеклом. Заполнение части объема ячеек укрепляющим слоем, сокращало расход цветных минералов.

Для вторичного заполнения ячеек пластической массой из цветных минералов, оказалось необходимым подготовить специальный технологиче-

ский рисунок, на котором каждый цвет обозначался номером – он соответствовал номеру на образце. Далее выбирался один из участков цветного эскиза и по номеру на его поверхности отыскивался нужный композиционный материал. Определенная часть его ссыпалась в специальную емкость, и состав смешивался с эпоксидным клеем. Клеящая масса втиралась специальным шпателем в углубления между перегородками в определенной последовательности. Сначала состав наносился по периметру перегородок, а затем уплотнялся с постепенным заполнением всей ячейки. Состав наращивался до верхнего слоя края перегородок. Поверхность разглаживалась шпателем, а оставшийся материал переносился в другую ячейку соответствующего цвета. Таким способом покрывалась вся поверхность металлической сетки.

VI – образование глянцевої поверхности. После окончательного затвердевания нанесенного слоя из цветных минералов, производилась постепенное выравнивание поверхности. Эффективным и безопасным оказался способ шлифования на листах толстого (8-10 мм) стекла. Простота обработки не снижала качественные показатели отделки. Технология шлифования заключалась в следующем: крупный абразивный порошок насыпался на поверхность стеклянного листа и смачивался водой. Заготовка для шлифования накладывалась на поверхность стекла с абразивом и круговыми движениями перемещалась по его поверхности. При помощи крупного абразива стачивались основные возвышенности. Постепенно абразив терял свои первоначальные свойства. По шуму и снижению скорости процесса шлифования можно было определить степень износа абразива. Для продолжения грубого шлифования, старый абразив смывался, и наносилась новая порция прежнего порошка. При отсутствии такой необходимости, абразив насыпался более мелкий, и так до образования гладкой поверхности, готовой для полировки алмазными пастами на восковой основе. Полировка осуществлялась ручной электрошлифовальной машиной со сменными насадками.

По завершению окончательной отделки, на глянцевых поверхностях обнаруживался натуральный цвет минералов. Цветовое смешивание минералов в разных пропорциях позволило создать новую палитру оттенков природного камня. Фракционное смешивание минералов позволило получить большое разнообразие искусственных текстур, не встречающихся в природном камне.

Полученные результаты позволяют расширить средства художественной выразительности при разработке и изготовлении изделий декоративно-прикладного искусства.

Литература

1. Демидов, А. В. Флорентийская мозаика: учеб. пособие / А. В. Демидов, Л. Т. Жукова, В. П. Ерцев. – СПб. :СПГУТД, 2010. – 90 с.

2. Флеров, А. В. Техника художественной эмали, чеканки иковки: учеб. пособие / А. В. Флеров, М. Т. Демина, А. Н. Елизаров, Ю. А. Шеманов. – М.: Высш. шк., 1986. – 191 с.
3. Фарндон, Д. Драгоценные и поделочные камни, полезные ископаемые и минералы / Д. Фарндон. – М.: Эксмо, 2008. – 256 с.
4. Федотов, Г. В. Когда оживает камень / Г. В. Федотов. – М.: Аст-Пресс, 1999. – 144 с.

УДК 004.7

Л. А. Касаткина

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Тенденции в развитии процесса создания сайтов

Сфера веб-дизайна требует аналитического осмысления и прогнозирования. Предугадать тенденции в дизайне сайтов и развитии интернета в целом, основная задача веб-дизайнера. Чтобы шагать в ногу со временем, необходим отказ от устаревающих приёмов и использование современных.

На данный момент, сайты есть уже у многих людей. Анализируя динамику роста интернетизации населения, логично предположить, увеличение актуальности тем, касающихся создания сайтов.

Интернет сейчас привлекает всё больше специалистов. Понятие веб-дизайнер очень обширное. Можно лишь условно разделить веб-дизайнеров на специалистов непосредственно по веб-дизайну, по созданию сайта, по раскрутке сайта, по редактированию сайта, по оптимизации сайта и т. д. В зависимости от способностей и желаний, человек может сочетать все эти профессии в себе или углубиться в какое-то из направлений.

С начала развития интернета, веб-дизайну не уделяли особого внимания, так как занимались созданием сайтов программисты, которым необходимо было донести информацию, без особой заботы об эстетическом виде и удобстве пользователей [1, 2].

Первые сайты были созданы в начале 1990-х. Эти сайты были написаны от руки в HTML. Первый в мире сайт появился 6 августа 1991 года. Его создатель Тим Бёрнерс-Ли опубликовал на нём описание новой технологии World Wide Web, основанной на протоколе передачи данных HTTP и языке гипертекстовой разметки HTML. На данный момент, Тим Бёрнерс-Ли возглавляет Консорциум Всемирной паутины (англ. World Wide Web Consortium, W3C), который был основан в октябре 1994 г. Это независимая международная организация, представляющая сообщество разработчиков

технологий для интернета. Задача Консорциума – изучение технологий и достижение консенсуса относительно надлежащего функционирования сайтов [3].

Все сайты можно разделить по типу создания на две большие категории – статические и динамические. Статические сайты служат для сбора информации, но не предусматривают интерактивного общения с аудиторией сайта. Динамические сайты позволяют взаимодействовать напрямую посетителям и владельцам сайтов, в них можно менять содержимое сайта напрямую через сам сайт, в отличие от статических, где необходимо вносить правки в сам код сайта.

Все сайты могут произвольно подразделяться на большое количество типов, например, по схеме предоставления информации, по её объему, по категории решаемых задач, по доступности сервисов, по физическому расположению и другим категориям. Любой сайт, как правило, содержит ссылки, ведущие на другой сайт. Таким образом, для пользователя чёткая грань между отдельными сайтами может быть размыта. Существует множество видов сайтов, каждый из которых условно можно разделить на различные типы, в зависимости от содержания, использования, методу создания и прочим параметрам.

Сайты обычно создаются при помощи HTML или Adobe Flash. HTML – стандартный язык разметки документов во Всемирной паутине. Большинство сайтов создаются при помощи языка HTML (или XHTML). Язык HTML интерпретируется браузером и отображается в виде документа, в удобной для человека форме. Его поддерживают все браузеры, в отличие от Adobe Flash. Несмотря на растущую популярность Adobe Flash, он имеет ряд недостатков.

Основной недостаток flash-приложений – чрезмерная нагрузка на центральный процессор. Вторым важным недостатком flash-приложений заключается в недостаточном контроле ошибок, что приводит к частым отказам как самих приложений, так, в некоторых случаях, и всего браузера. Возможность flash-приложений нарушать работу всего браузера неоднократно вызвала критику со стороны разработчиков браузеров. Flash менее универсальный и ограничивает её применение в веб-приложениях критической важности. Ещё один важный недостаток заключается в том, что использование Flash для размещения текстовой информации затрудняет её индексирование поисковыми системами, такими как Google и Yahoo.

Самой популярной и профессиональной программой для создания сайтов в HTML к 1998 стала программа Adobe Dreamweaver. Она заняла в этой отрасли лидирующую позицию благодаря богатому инструментарию, открытости приложения для всевозможных настроек, удобному интерфейсу и другим особенностями. Существующие HTML – редакторы это Adobe

GoLive, Adobe Contribute , Microsoft Expression Web Amaya, FCKeditor, HTMLArea и многие другие.

На данный момент существует три основных пути в области разработки сайтов, с точки зрения трудоемкости процесса. Это разработка индивидуальных сайтов, создание шаблонных сайтов и создание сайтов на основе готовых решений. Если раньше, в девяностых годах, обычному пользователю было необходимо обращаться к мастеру, знающему язык программирования, чтобы создать сайт, то теперь, можно на основе шаблона создать готовый макет сайта. Шаблон – это уже готовый дизайн, который заполняется необходимой информацией. Делается быстро, но дорабатывать этот сайт нельзя. В некотором смысле, шаблонные сайты являются одноразовыми, готовый продукт, который нельзя дорабатывать. Как правило, такие сайты делаются на бесплатных системах управления содержанием, что затрудняет дальнейшую работу с сайтом и его продвижение.

Сейчас процесс создания сайтов выходит на новый уровень. Несколько лет назад начали появляться такие сайты, на базе которых можно создавать свой сайт. Для простого пользователя, желающего создать свою страничку, такие «конструкторы сайтов» очень привлекательный вариант.

Термин «конструктор сайтов» имеет два значения, но общим свойством является не обязательное знание HTML, при создании сайтов. Первое значение, это – программное обеспечение, при помощи которого делаются сайты в автономном режиме, которые впоследствии можно опубликовать в интернете. Большинство сайтов создаётся именно в конструкторах сайтов. Второе значение «конструктора сайтов» – это компании, предоставляющие хостинг. Другими словами, на их сайте можно создать собственный сайт. Сейчас стала довольно быстро развиваться ниша создания сайтов на базе другого сайта. Пользователь выбирает шаблон и интерактивно меняет содержание [4-6].

Крупные онлайн-конструкторы сайтов, такие как: yola.com, wix.com, webs.com и networksolutions.com обычно требуют регистрации на их сайте. Из русских представителей – это Ucoz, СайтКрафт, JimdoFree, Con-Structor. Некоторые компании сразу предлагают примеры сайтов, сделанных при помощи их ресурса. Главным преимуществом онлайн-конструктора является то, что это быстрый и простой способ создания сайта, не требующий никакого опыта. Часто сайт может быть создан и сразу же запущен. Это делает онлайн конструкторы идеально подходящими для начинающих.

Оффлайн конструкторы больше подходят для опытных пользователей. Эти программы дают больше возможностей в редактировании дизайна сайта. Это такие программы, как Joomla, Namo WebEditor, Wordpress, WYSIWYG Web Builder и другие. Возможно, в будущем, онлайн конструкторы будут перенимать какие-то функции оффлайн конструкторов.

Прослеживается тенденция явного упрощения процесса создания сайтов. Если рассматривать любую социальную сеть, как сайт, где пользователи создают свои мини-сайты, то это множество личных страничек, объединенных на одном портале, связь между которыми осуществляется посредством веб-сервиса внутренней почты или мгновенного обмена сообщениями. Все странички имеют один дизайн и отличаются только наполняемой информацией. Далее можно прогнозировать появление сетей, где пользователь может свободно менять дизайн своей странички, чтобы быть более индивидуальным. То есть создание сайтов на базе другого сайта – это первый шаг в эту область, по моему мнению. Создание сайтов не должно быть сложным процессом, для того, чтобы их мог сделать любой желающий, а поэтому должны появляться упрощенные редакторы для этой цели. А в связи с развитием интернета, его впитыванием в себя функций телевидения, радио, телефона, почты, магазина, книги, журнала и прочих, можно с уверенностью сказать, что интернет – это вещь, первой необходимости для всех, интерактивный способ общения с миром. Всемирная сеть стала неотъемлемой частью жизни современных людей, а значит, актуальность процесса упрощения создания сайтов будет возрастать.

Литература

1. *Enterprise Web 2.0 Fundamentals*. Krishna Sankar, Susan A. Bouchard. Cisco Press. 2009. – 362 p.
2. *Хортон, С. Web-дизайн доступных сайтов или руководство по универсальному юзабилити / С. Хортон.* – М.: НТ Пресс, 2007. – 288 с.
3. *World Wide Web Consortium (W3C)* // URL: <http://www.w3.org/> (дата обращения 25.03.2011).
4. *Компания «Newmark»* // URL: <http://nmark.ru/> (дата обращения 25.03.2011).
5. *Гото, К. Веб-редизайн / К. Гото, Э. Котлер.* – 2-е изд.; Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2006. – 415 с.
6. *Шафран, Э. Создание Web-страниц: самоучитель / Э. Шафран.* – СПб. : Питер, 2000. – 320 с.

А. А. Румянцева, Е. Н. Якуничева

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Разработка интернет-портала детского лагеря «АРТ-квартал»

Детские лагеря отдыха (ДЛО) – это наиболее популярный и традиционный вид детского отдыха, совмещающий в себе решение самого широкого спектра задач в зависимости от предназначения лагеря (спортивные, оздоровительные, творческие и др.). Для детей любого возраста путевка в детский лагерь – это шанс развить свою самостоятельность, стать взрослее, который реализуется в процессе общения со сверстниками и в ходе участия ребенка в развивающих программах различной направленности под руководством опытных педагогов. Одним из лидеров среди ДЛО Северо-Западного региона по праву считается лагерь "АРТ-Квартал". Он является структурным элементом Центра неформального образования (НО) Департамента образования, входящего в состав Еврейского агентства в России.

По замыслу, "АРТ-Квартал" – это детский творческий городок мастеров, объединяющий участников в возрасте от 11 до 17 лет. Общие рамки программы представляют собой большую ролевую игру.

Структурно лагерь делится на шесть мастерских. Подросток, исходя из собственных интересов и пристрастий, сам выбирает одну из них и соответственно то дело, которым ему предстоит заниматься в течение ближайших двух недель (именно столько длится одна смена в лагере): журналистика, театр, литература, дизайн, исследования или танцы. Все программы проекта подготовлены профессиональными педагогами и ведущими.

В рамках проекта "АРТ-Квартал" также были созданы круглогодичные программы, включающие в себя встречи-занятия в молодёжном клубе, семинары за городом, экскурсии, походы в театр и многое другое.

Ежегодно проект позволяет охватить от 200 до 400 детей, как из Санкт-Петербурга, так и других районов Северо-Западного региона (Сыктывкар, Мурманск, Архангельск и другие). Несмотря на то, что проект пользуется всевозрастающей популярностью, возникает необходимость информационного обеспечения его деятельности, особенно в межсезонный период, а также выполнения "бюрократических" процедур для регистрации и записи подростков, желающих принять участие в работе лагеря (заполнение заявлений и составление анкет). Это сложно сделать, когда пункт проживания подростка и офис проекта разделяют сотни и тысячи километров. Таким образом, требуется наладить постоянную надёжную связь администрации лагеря с его участниками.

В современных условиях информационного развития страны самым предпочтительным вариантом доступа к информации в любое время и в любом месте является глобальная сеть Интернет.

Для разработки и создания Интернет-портала существует несколько моделей, которые позволяют поэтапно, шаг за шагом, реализовать свой проект от идеи до ее воплощения. Какую модель предпочесть зависит, в общем, только от разработчиков и тех целей, которые они преследуют.

Для большинства разработчиков вполне подойдут простые модели проектирования сайтов, но достаточно четко определяющие цели сайта и описывающие его внутреннюю структуру. Одной из примечательных с этой позиции методик можно считать "Модель Уолта Диснея" [1]. Разумеется, сам Дисней не занимался никаким созданием сайтов, даже не знал, что это такое, но он сочетал в себе умение превращать образы воображения в реальный результат. Кроме того, Дисней был не только талантливым аниматором, но и весьма удачливым бизнесменом, успешно сочетая новаторское творчество с деловой активностью.

Модель Уолта Диснея используется для проектирования сайта и состоит из трех этапов. В терминах модели эти этапы называются фазами мечтателя, реалиста и критика. Однако, применительно к процессу разработки сайта придерживаются других названий, поскольку они более точно отражают суть процесса:

- концептуальное проектирование;
- логическое проектирование;
- физическое проектирование.

Этапы следуют последовательно один за другим, но в некоторых случаях возможен переход к следующей стадии без окончания предыдущей. Это может происходить, например, когда разработчиков несколько и каждый работает со своей частью сайта. В любом случае, после окончания этапа физического проектирования следует вернуться к началу и внести соответствующие коррективы.

Целевой аудиторией сайта являются ребята в возрасте от 6 до 17 лет, желающие принять участие в той или иной интеракции, а также их родные: родители, бабушки и дедушки, братья и сестры. Это накладывает дополнительные требования к "прозрачности" сайта. Портал должен быть простым и интуитивно-понятным, когда информацию любого рода сможет найти пользователь с любым уровнем владения персональным компьютером. Мы сталкиваемся с необходимостью создания сайта, где ключевая информация будет легкодоступной, но который при этом будет интересным и полезным искущённому пользователю, какими являются подростки в возрасте от 11 до 17 лет. Таким образом, портал должен содержать сведения по следующим темам:

- описание лагеря: структура, принципы НО, фотографии;

- запись в лагерь;
- описание городской деятельности: проекты, фотографии;
- реклама мероприятий, организованных молодёжным отделом;
- контакты: адрес, телефон, электронный адрес;
- знакомство с работниками проекта: директор, ведущие.

К дополнительной, но также полезной информации можно отнести:

- отзывы о лагере;
- вопрос-ответ;
- новости в еврейском мире;
- новости деятельности городских проектов;
- онлайн-газета;
- освещение ближайших событий в городе: еврейские праздники, время зажигания свечей в Шаббат и т. п.;
- ссылки на интересные материалы: статьи по педагогике, религиозные сайты и т.д.;
- архивы новостей.

Имеющийся на сегодняшний день дизайн-макет требовал серьёзной переработки. Созданный на основе рекламной кампании лагеря «АРТ-Квартал» в 2009 г., макет не отличался целостностью и интересными дизайнерскими решениями. В связи с этим было принято решение о полной смене дизайн-макета, в том числе и логотипа проекта «АРТ-Квартал».

Дизайн портала должен быть свежим, ненавязчивым, также весомое значение имеет национальная составляющая проекта. Таким образом, имеет смысл использовать цвета национальной символики государства Израиль. При разработке дизайн-макета была выбрана цветовая схема, включающая следующие группы цветов: голубой, насыщенный синий, тёмно-синий. Для определения схемы использовались макроцветовые ассоциации. Чтобы возникли ассоциации цвет-смысл, цвет должен быть помещен в контекст. Наряду с другими факторами, влияющими на ассоциативные интерпретации – форма/силуэт, движение и глубина, эти ассоциации создают законченную мысленную картинку, которая может расширяться, уменьшаться, пополняться новыми ассоциациями. Если оперировать общими понятиями, то каждый из перечисленных факторов можно разложить на составляющие и использовать их по отдельности, чтобы передать сообщение и «подсказать» эмоции, ассоциативные отклики и/или приобретенное поведение [2].

Для создания яркой и запоминающейся "шапки" сайта было принято решение о внедрении динамического объекта – баннера, состоящего из фотографий участников и ведущих лагеря. Так как у некоторого числа пользователей в настройках браузера может быть отключён показ флеш-баннеров, а также для предоставления возможности регулярного обновле-

ния фотографий администратором сайта, было предложено решить эту задачу другим способом: кодированием на JavaScript, что позволит администратору сайта в нужный момент просто обновить фотографии, не создавая новый баннер.

Заключение

При разработке Интернет-портала детского лагеря “Арт-квартал” была выбрана модель Уолта Диснея. В соответствии с данной моделью ход работы был разбит на три этапа: концептуальное проектирование, логическое проектирование, физическое проектирование. Имея уже работающий сайт, но переосмыслив его внешний вид и структуру, мы вернулись к стадии концептуального проектирования. При реализации этапов проектирования были решены следующие задачи:

На этапе концептуального проектирования:

- 1) переопределено назначение сайта;
- 2) выявлены и детализированы группы основной и дополнительной (вспомогательной) информации.

На этапе логического проектирования:

- 1) переработана структура сайта;
- 2) переработана идеология информационного наполнения разделов.

На этапе физического проектирования:

- 1) проведены подбор цветовой схемы и шрифтов;
- 2) произведен редилайн макета портала;
- 3) созданы сопроводительные материалы и страницы сайта.

Литература

1. *Дилтс, Р.* Стратегии гениев. Т. 1 / Р. Дилтс; Пер. с англ. В. П. Чурсина. - М.: Независимая фирма "Класс", 1988. - 272 с.
2. *Дрю, Дж. Т.* Управление цветом в упаковке: справочник / Дж. Т. Дрю, С. А. Мейер. – М.: РИП-холдинг, 2009. – 220 с.

К. Н. Бусыгин, Н. Ю. Бусыгин

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Использование регулярных выражений в поисковой системе электронной библиотеки

В 2010 г. в Санкт-Петербургском государственном университете технологии и дизайна авторами статьи разработана и введена в эксплуатацию информационная среда (ИС) «Издательская деятельность вуза», доступная по адресу <http://publish.sutd.ru>. Изначально задуманная как сайт редакционно-издательского совета университета, система была дополнена базой данных опубликованных и планируемых к изданию научных и учебных работ, а затем была предложена и реализована система хранения и предоставления по запросу полных текстов изданий. Так в нашем вузе появилась электронная библиотека изданий университета.

К апрелю 2011 г. в электронную библиотеку включено около 700 наименований изданных с 2007 г. монографий, учебников, учебных пособий, методических указаний, сборников трудов, из них более 400 полных текстов изданий. Доступ к полным текстам имеют все зарегистрированные пользователи – преподаватели, сотрудники и студенты СПбГУТД.

База данных информационной среды представляет собой совокупность из 10 таблиц и размещена на MySQL сервере СПбГУТД. Программное обеспечение ИС, реализующее функции системы управления базой данных, разработано на PHP.

В списке таблиц базы данных три основных – опубликованные работы, планируемые к изданию и собираемые в интерактивном режиме заявки кафедр в план изданий очередного планового периода. Для всех трех таблиц реализованы поисковые системы по фамилии или фрагменту фамилии автора, а также по полному названию или фрагменту названия публикации – в формате сокращенного поиска и еще по восьми дополнительным критериям – в формате расширенного поиска. При разработке поисковой системы был использован поддерживаемый PHP механизм регулярных выражений.

Прежде чем рассказать об особенностях применения регулярных выражений в алгоритмах формирования выборки публикаций из базы данных, полагаем нелишним дать представление собственно о самих регулярных выражениях.

Регулярные выражения – формальный язык поиска и манипуляций с подстроками в текстах, основанный на использовании спецсимволов. Осуществляется это с помощью просмотра интерпретатором строки на совпадение с некоторым шаблоном. В языке программирования PHP ис-

пользуются две наиболее распространенные функции работы с регулярными выражениями, упрощенные сигнатуры которых имеют вид:

– `mixed preg_match(string $pattern, string $subject)` – выполняет поиск первого вхождения шаблона `$pattern` в строку `$subject`, возвращает количество найденных соответствий;

– `mixed preg_replace(string $pattern, string $replacement, string $subject)` – заменяет в строке `$subject` все вхождения шаблона `$pattern` и заменяет их на `$replacement`, возвращает строку результата.

Наибольший интерес представляет синтаксис переменной `$pattern`, в которой и описывается шаблон регулярного выражения. Шаблон регулярного выражения – это строка, оформленная по определенным правилам, она состоит из символов, метасимволов, групп символов, символов группировки, квантификаторов и модификаторов. Общая структура регулярного выражения в РНР следующая:

`/reg_exp/mod,`

где `reg_exp` – собственно строка регулярного выражения, `mod` – строка модификаторов функции, `/` – разделители (вместо слешей могут стоять, вообще говоря, любые другие не буквенно-цифровые символы вроде `#`, `|`, `?` кроме обратного слеша).

В регулярных выражениях все символы, не используемые в специальных целях, представляют самих себя, причем можно использовать как печатные символы, так и кодовое представление непечатных типа `\xnn`, где `nn` – это шестнадцатеричное представление кода символа.

Метасимволы заменяются интерпретатором на один из группы символов, например, `\d` заменяется на любую цифру, а `\s` – на пробел. Так же есть метасимволы привязки к положению в строке, определяющие расположение части шаблона в определенных местах строки, таких как ее начало либо конец, либо начало слова и т. д.

Когда необходимо задать специальный перечень символов для подстановки и возможности метасимволов себя исчерпывают, в регулярное выражение вводят группы символов, представляющие собой перечень требуемых символов, заключенных в квадратные скобки: `[abc]` соответствует либо `a`, либо `b`, либо `c`.

Заключение части шаблона в круглые скобки позволяет воспринимать ее как единую конструкцию, что полезно при работе с квантификаторами, которые распространяют свое действие только на одну часть шаблона. Так же такая группировка позволяет реализовать механизм обратной связи, сохраняя результат совпадения просматриваемой строки с выделенной частью шаблона в специальных переменных.

Квантификаторы определяют количество повторений части шаблона. Таким образом, `a+` соответствует `a`, `aa`, `aaa` и т. д., то есть квантификатор `+`

задает шаблон, под который попадают все строки, имеющие хотя бы одну букву а.

Модификаторы сообщают интерпретатору некоторые особенности разбора строки, например, неразличение строчных и прописных букв, воспринимать ли текст как многострочный и т. д.

Регулярные выражения требуют особой внимательности при их написании, понимания тонкостей действия средств и алгоритмов работы интерпретатора. Существует множество нюансов, для освоения которых необходимо практиковаться в использовании регулярных выражений. Так же, как и у любого инструмента, имеется своя, хоть и нечеткая, область применения. Регулярные выражения оправдано использовать в сложных шаблонах поиска, для обработки нечетко формализованной информации, тогда программный код становится значительно компактнее, а затраты процессорного времени ниже по сравнению с аналогичным кодом, использующим иные средства. С другой стороны, частое использование регулярных выражений для простых операций типа поиска подстроки-константы в строке может заметно уменьшить производительность программы из-за универсальности этого инструмента.

При разработке программного обеспечения для электронной библиотеки возник ряд задач, в которых были использованы возможности регулярных выражений.

Преобразование формата даты. Для формирования динамических страниц с результатами поиска идет обращение к базе данных MySQL, откуда выбираются, например, контрольные даты выполнения этапов работ над рукописью. Тип данных `date` в MySQL представлен в виде `YYYY-MM-DD`, что не соответствует российским стандартам. Привести дату в привычный вид `DD.MM.YYYY` помогает составленная авторами функция `mysql_date_to_point_notate` (регулярное выражение подчеркнуто):

```
function mysql_date_to_point_notate($str) {
    if (preg_match('/^(\\d\\d\\d\\d)-(\\d\\d)-(\\d\\d)$/',
        $str, $pockets))
        $str = $pockets[3] . "." . $pockets[2] . "." .
            $pockets[1];
    return $str; }

```

В качестве аргумента в функцию передается строка, содержащая дату в формате `YYYY-MM-DD`, любая строка другого вида обрабатываться не должна. Это достигается использованием функции `preg_match`: если интерпретатор не находит соответствия с шаблоном `'/^(\\d\\d\\d\\d)-(\\d\\d)-(\\d\\d)$/'`, то преобразований никаких не производится и на выход функции подается исходная строка.

Регулярное выражение `'/^(\d\d\d\d)-(\d\d)-(\d\d)$/'` расшифровывается так: строка подпадает под шаблон, если с самого начала строки (метасимвол `^`) идут подряд четыре цифры (`\d\d\d\d`), после которых дефис (`-`), две цифры (`\d\d`), дефис (`-`), еще две цифры (`\d\d`), и на этом строка заканчивается (`$`). Попутно в массиве `$pockets` идет сохранение совпадений с частями шаблона, выделенными круглыми скобками. В переменной `$pockets[0]` хранится совпадение со всем шаблоном, в `$pockets[1]` – с частью `\d\d\d\d`, в `$pockets[2]` – с парой цифр `\d\d`, обозначающих месяц, в `$pockets[3]` – обозначающих день. Далее, если совпадение с шаблоном произошло, исходная строка преобразуется к требуемому виду с помощью переменных массива `$pockets`.

Выделение ключевых слов поиска. Непосредственно перед поиском данные, полученные из строки поиска от пользователя, необходимо преобразовать в массив ключевых слов. Они должны быть максимально информативными, содержать только буквенно-цифровые символы, исключать однобуквенные слова. Код предложенной нами функции, позволяющей получить ключевые слова из исходной строки пользователя:

```
function mysql_normalize_query_string($str) {
    $str = preg_replace('/^[^а-яА-Я\\w\\s]/s', ' ', $str);
    preg_match_all('\S{2,}|', $str, $pockets);
    return $pockets[0]; }

```

В качестве аргумента передается строка, введенная пользователем в текстовое поле поиска. Функцией `preg_replace()` все символы, не являющиеся (конструкция группы символов, не включающихся в перечисленные `[^ ...]`) цифрами (входит в метасимвол `/w`), буквами русского (а-яА-Я) и латинского (входит в метасимвол `/w`) алфавитов и пробельными символами (`\s`), заменяются на символ пробела. Далее с помощью функции `preg_match_all()`, которая позволяет найти все вхождения шаблона в строку, а не только первое, как `preg_match()`, ищем в строке все не пробельные символы (`\S`), встречающиеся хотя бы два раза (метасимвол `{2,}`). Результат записывается в массив `$pockets`, причем сам массив является двумерным, и полные совпадения с шаблоном (т. е. требуемые ключевые слова) находятся в одномерном массиве `$pockets[0]`.

В реализованной информационной среде описанная выше функция используется для формирования массива ключевых слов поиска по авторам и названиям публикаций в переменных `$pocket_authors` и `$pocket_title` соответственно. Вызовы функции:

```
$pocket_authors =
    mysql_normalize_query_string($_POST['authors']);
$pocket_title = mysql_normalize_query_string($_POST['title']);

```

В качестве аргументов передаются строки, введенные пользователем в поля формы поиска, содержащие фамилии авторов и/или фрагменты названий публикаций и переданные серверу методом POST.

Описанные выше задачи могли быть решены с использованием стандартных функций работы со строками, ценой чего стало бы значительное усложнение программного кода. Предложенный подход может быть применен при построении других аналогичных поисковых систем.

УДК 681.3.06

К. Н. Бусыгин, Н. Ю. Бусыгин

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Управление структурой выходных таблиц в поисковой системе электронной библиотеки

Информационное обеспечение электронной библиотеки СПГУТД (<http://publish.sutd.ru>) представляет собой совокупность базы данных MySQL и особым образом сгруппированных файлов полных тестов изданий в различных форматах (pdf, doc, rar, ppt и др.). В электронную библиотеку включены монографии, учебники, учебные пособия, методические указания и сборники трудов, опубликованные издательством СПГУТД с 2007 г. Выходные и служебные данные о работах изданных, включенных в план издания и предлагаемых подразделениями вуза к изданию в очередной плановый период сведены соответственно в три основных таблицы базы данных.

Система управления базой данных (СУБД), реализованная на PHP, поддерживает поисковые системы для всех трех таблиц. Критерии поиска данных задает пользователь в полях формы, представленной на рисунке. Результатом работы поисковой системы является динамически сформированный HTML-документ с таблицей результатов поиска.

Отображение всех информативных полей таблицы результатов поиска (11 для изданных работ и 19 для включенных в план издания) не всегда существенно для разных категорий пользователей. Например, поле регистрационного номера издания будет полезно в основном для сотрудников редакционно-издательского отдела и излишним для обычных пользователей. Кроме того, при небольших разрешениях монитора внешний вид таблицы будет неудобен для восприятия.

Для решения описанной проблемы пользователю предложен инструмент для выбора отображаемых столбцов таблицы. Это реализовано размещением в расширенной HTML-форме поиска дополнительных полей (*рисунок*) и механизма cookies.

Задайте условия поиска изданий:

Название:

Авторы:

Факультеты, институты:

- Институт бизнес-коммуникаций
- Институт графического дизайна
- Институт дизайна и искусств
- Институт дизайна костюма
- Институт дизайна пространственной среды

- Кафедры, службы:
- Кафедра автоматизации производственных процессов
- Кафедра безопасности жизнедеятельности
- Кафедра бизнес-технологий
- Кафедра бухгалтерского учета и аудита
- Кафедра графического дизайна в арт-пространстве

- Многочасть
- Учебник
- Учебное пособие

- Все
- Очная
- Очно-заочная

- 2007
- 2008
- 2009

Учитывать наличие грифа УМО

- Есть гриф УМО
- Нет грифа УМО

Отображаемые столбцы таблицы результатов:

- Авторы
- Объем
- Название
- Форма обучения
- Вид издания
- Уровень образования
- УМО
- Год
- Издательство
- Регистрационный номер
- ISBN

[Сокращенный поиск](#)

Форма поиска по изданиям электронной библиотеки

Cookies – это строки определенного формата в специальных cookie-файлах браузера, позволяющие в текстовом виде сохранять данные, полученные от HTTP-серверов, и при каждом обращении к последним сообщать им этот набор данных для информирования о ранее выбранных настройках, аутентификации и поддержания механизма сессий, ведения статистики о посетителях.

Рассмотрим реализацию описанного механизма на основе придания дополнительной функциональности программе поиска изданных публикаций. Сама программа основана на следующем алгоритме: сервер по запросу клиента отправляет ему страницу для заполнения HTML-формы поиска. При нажатии на кнопку отправки данных клиент инициирует еще один запрос на эту же страницу, но уже с прикрепленными данными формы методом POST. Программа, определив, что присутствуют интерактивные данные, проводит на их основе поиск в базе данных, а затем формирует таблицу с результатами и отправляет страницу обратно пользователю. Именно в этот алгоритм необходимо встроить возможность выбора отображаемых столбцов.

Последовательность работы встраиваемой подсистемы включает в себя следующие этапы:

1) установка в cookies массива всех столбцов со значениями «yes/no», показывающими соответственно включен либо исключен столбец в таблице вывода, необходимо учитывать наличие существующих cookies и данных о предпочтениях пользователя, полученных из формы;

2) формирование части HTML-формы, отвечающей за возможность интерактивного выбора желаемых столбцов, эта часть формы будет передаваться методом POST со всеми остальными данными;

3) вывод заголовка таблицы;

4) вывод данных выборки в поля таблицы.

Первый этап. Перед выводом первых строчек HTML-кода необходимо выполнить следующий фрагмент:

Листинг 1.

```
1 set_cookies_search_published_table_fields();
2 if (!isset($_POST["set_field"])) {
3     foreach ($_COOKIE["search_published_table_field"] as
4     $i => $v) {
5         $is_set_field[$i] = ($v == "yes") ? true : false;
6     }
7 } else {
8     foreach ($_POST["set_field"] as $i => $v) {
9         $is_set_field[$i] = ($v) ? true : false;
```

```

10     }
11 }
12
13 function set_cookies_search_published_table_fields() {
14     $fields[] = "authors";      $is_active[] =
15     (isset($_POST["set_field"])) ?
16     $_POST["set_field"]["authors"] : true;
17     $fields[] = "title";      $is_active[] =
18     (isset($_POST["set_field"])) ?
19     $_POST["set_field"]["title"] : true;
20 // .....
21 // для остальных столбцов аналогично
22 // .....
23     foreach ($fields as $i => $v) {
24         if
25         (!isset($_COOKIE["search_published_table_field"][$v]) ||
26          (($COOKIE["search_published_table_field"][$v] !=
27           "yes") && ($_COOKIE["search_published_table_field"][$v] !=
28            "no"))) ||
29          isset($_POST["set_field"])) {
30             setcookie("search_published_table_field[$v]",
31 ($is_active[$i]) ? "yes" : "no");
32         }
33     }
34 }

```

Функция `set_cookies_search_published_table_fields()` в начале (строки 14-22 листинга 1) в зависимости от присутствия данных от пользователя, помещенных в массив `$_POST["set_field"][]` (поля формы которого будут показаны в описании второго этапа), устанавливает в промежуточные переменные для каждого столбца `$is_active[]` либо значение из интерактивных данных, либо значение по умолчанию. Далее (строки 23-33 листинга 1) для каждого столбца в цикле при выполнении одного из условий – в пришедших от пользователя cookies не присутствует запись для текущего столбца, запись есть, но ее значение не совпадает с ожидаемым «yes/no», присутствуют данные от пользователя, – устанавливается значение cookie.

После функции `set_cookies_search_published_table_fields()` следуют строки кода (строки 2-11 листинга 1), определяющие значения массива `$is_set_field[]`, которым программа будет далее руководствоваться

как перечнем отображаемых столбцов, это необходимо сделать для удобства и сокращения программного кода.

Дело в том, что сведения о перечне отображаемых столбцов можно брать из cookies или интерактивных данных, пришедших от пользователя, то есть соответственно из массивов `$_COOKIE[]` либо `$_POST["set_field"][]`. Массив `$_COOKIES[]` необходимо использовать, когда нет данных о столбцах, переданных методом POST, автоматически делающих неактуальными cookies, пришедшие от пользователя и несущие предпоследние установки. Отсутствие интерактивных данных может быть при использовании сокращенного режима поиска, где при нажатии на кнопку отправки формы передаются данные всего двух полей – авторов и названий публикаций. Во всех остальных случаях следует руководствоваться информацией из массива `$_POST[]`, всегда являющейся самой свежей.

Использование же для формирования таблицы результатов поиска только данных из cookies ведет к запаздыванию актуальности на один шаг, что объясняется следующим. Интерпретатор на сервере формирует страницу, отправляемую клиенту, из двух частей: HTTP-заголовков, среди которых есть заголовок Set-Cookie, посредством которого сервер устанавливает cookies в браузере клиента, и собственно HTML-тела. Для построения страницы используются сведения из пришедших cookies и данных POST, причем POST несет свежую информацию о столбцах, а cookies – устаревшую. При этом даже если в начале программы прошла функция установки cookies, то это значит, что были сформированы заголовки Set-Cookie, а собственно факта передачи их клиенту и получения от него не было, поэтому массив `$_COOKIE[]` не обновился, и его использование приведет к формированию страницы с неактуальными настройками. Для получения страницы с требуемыми параметрами пользователю придется отправить серверу еще один запрос, который передаст ему свежие cookies.

Второй этап. На листинге 2 показан фрагмент кода, формирующего инструмент для отправки методом POST информации о предпочтениях отображаемых столбцов. Для этого внутри HTML-формы для каждого столбца определяется поле checkbox, причем его изначальное значение задается соответствующей переменной из массива `$is_set_field[]`, введенного в первом этапе.

Листинг 2.

```
1 <input type="checkbox" name="set_field[authors]" value="1"
2 <? if
3 ($is_set_field["authors"]) echo "checked"; ?> >Авторы<br>
4 <input type="checkbox" name="set_field[title]" value="1" <?
5 if
6 ($is_set_field["title"])
```

```

7 echo "checked"; ?> >Название<br>
8 <input type="checkbox" name="set_field[pub_type]" value="1"
9 //.....
10 // для всех остальных аналогично
11 //.....

```

Третий этап. Ячейки заголовка таблицы выводятся, только если соответствующая переменная из массива `$is_set_field[]` имеет значение `true` (листинг 3).

Листинг 3.

```

1 <?if ($is_set_field["authors"]) {?}<th
2   scope="col">Авторы</th><?}?>
3 <?if ($is_set_field["title"]) {?}<th
4   scope="col">Название</th><?}?>
5 //.....
6 // для всех остальных аналогично
7 //.....

```

Четвертый этап аналогичен третьему (листинг 4). Поля таблицы со строками результата поиска выводятся только при значении переменной `$is_set_field[]`, равной `true`. Поля строк результата ранее заносятся в хэш-массив `$row[]`.

Листинг 4.

```

1 <?if ($is_set_field["authors"]) {?}<td
2   scope="col"><?=$row['authors']?></td><?}?>
3 <?if ($is_set_field["title"]) {?}<td
4   scope="col"><?=$row['title']?></td><?}?>
5 //.....
6 // для всех остальных аналогично
7 //.....

```

Данный механизм универсален, и может быть применен для любой поисковой системы, выводящей результаты поиска в таблицу. Описанный способ позволяет подстроить формат вывода под конкретного пользователя, повышая эффективность работы с системой.

Н. Р. Беркутов, С. В. Лебедева

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Применение Интернет-технологий для совершенствования управления малым предприятием на примере ООО «Формэ»

В связи с современными тенденциями развития общества – всё больше людей стремится к ускорению коммуникаций посредством сети Интернет и экономии личного времени.

Целью данной работы является разработка системы управления малым предприятием с применением Интернет-технологий.

Очевидно, что данная работа актуальна так как автоматизация процессов предприятия должна вытекать из стратегии развития предприятия и быть эффективной, каждая информационная система для отдельно взятого предприятия должна быть уникальна и не нарушать установленных ранее, проявивших себя с положительной стороны, цепей взаимодействия. Это подчеркивает необходимость создания системы, которая будет соответствовать всем требованиям предприятия и тенденциям развития рынка информационных систем.

В качестве объекта исследования было взято предприятие ООО "Формэ", которое занимается разработкой веб-сайтов, программного обеспечения и информационных систем, для начинающих и развивающихся предприятий в сегменте малого и среднего бизнеса.

Было выявлено, что основными проблемами данного предприятия являются:

- отсутствие системы управления, как таковой, на начальном этапе построения бизнеса;
- проблематичность удаленного взаимодействия сотрудников;
- высокие трудовременные затраты на выполнение повседневных действий сотрудниками предприятия;
- проблема эффективного руководства предприятием вне офиса.

Для решения указанных выше проблемы была поставлена задача разработать и внедрить информационную систему управления бизнес процессами, охватывающую максимальное количество автоматизируемых аспектов ведения бизнеса.

Для эффективного управления и устойчивого развития компании ООО "Формэ" были выявлены следующие критерии выбора системы управления, которым должна соответствовать проектируемая система:

1. Учет клиентов
2. Учет сотрудников

3. Учет должностей, введение системы почасовых ставок
4. Учет заказов
5. Учет услуг и продуктов
6. Типизация услуг
7. Быстрый расчет стоимости заказа, с учетом системы ценообразования предприятия и налоговых отчислений
8. Ведение первичной бухгалтерской отчетности
9. Ведение документооборота
10. Обеспечение руководства полной картиной происходящего, в том числе и в ситуации продолжительного личного отсутствия
11. Система должна иметь модульную структуру для возможности подключения к ней дополнительных модулей при необходимости

В связи с тем, что компания использует услуги удаленных сотрудников, которые могут выполнять функции любого структурного подразделения предприятия:

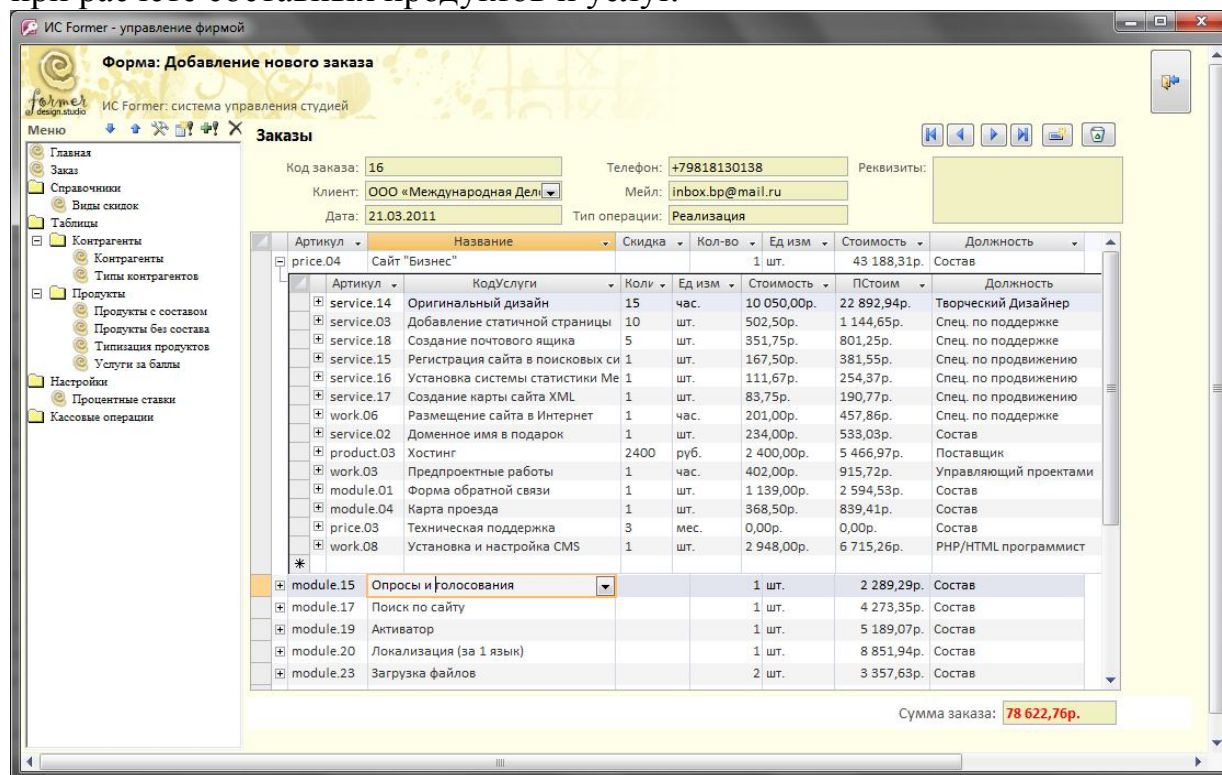
- PR-отдел;
- отдел рекламы;
- отдел продаж;
- отдел по работе с клиентами;
- отдел управления проектами;
- отдел разработок.

Появилась необходимость создания информационной системы с использованием Интернет-технологий, что увеличивает эффективность взаимодействия как руководства и структурных подразделений, взаимодействия подразделений с подразделениями, так и взаимодействия удаленных сотрудников внутри одного структурного подразделения, когда появляется необходимость в использовании удаленных сотрудников на любом из уровней.

Перед разработкой проекта информационной системы был проведен тщательный анализ предметной области, проведен структурный и функциональный анализ деятельности предприятия, выделены основные бизнес-процессы, нуждающиеся в автоматизации, построены схемы информационных потоков данных.

Для решения поставленной задачи – реализации Интернет-версии системы автоматизации управления бизнес-процессами принято решение о создании прототипа системы на базе СУБД MS Access с применением языка программирования Visual Basic for Applications. Прототип является офлайн версией системы управления. Для ускоренного внедрения, тестирования и отладки прототипа информационной системы в деятельность предприятия и реализации модульности – первым независимым модулем для нее было решено создать модуль приема заказов.

Уникальный интерфейс и функциональность разработанного модуля при тестировании в реальных условиях деятельности предприятия дал возможность повысить скорость обработки заказа и увеличить точность при расчете составных продуктов и услуг.



Также в систему были заложены основы ценообразования компании для расчета выплат сотрудникам, расчета прибыли фирмы и размера налоговых отчислений в рамках используемой предприятием системы налогообложения:

- надбавка фирмы;
- выплаты менеджеру по продажам;
- единый налог (упрощенная система налогообложения);
- отчисления во внебюджетные фонды.

Все расчетные формулы вносились в систему с использованием VBA.

Для учета работ, услуг и продукции, были выделены две группы продуктов: "продукты без состава" и "продукты с составом", где "продукты без состава" не имеют вложенности, а являются отдельными работами или услугами, а "продукты с составом" могут содержать в себе сколько угодно услуг и работ с бесконечной вложенностью.

За выполнением каждого "продукта с составом" закрепляется определенный сотрудник, заработная плата которого рассчитывается в соответствии с каждой выполненной им работой в рамках заказа, что, в свою очередь, упрощает расчет заработной платы исходя из отработанных часов (для каждой конкретной работы заказе, закрепляется предварительно заданное время ее выполнения).

Заключение

Результатом проделанной работы является построенный эскизный проект информационной системы управления автоматизации бизнес-процессов предприятия ООО "Формэ". Построен прототип модуля информационной системы на базе СУБД MS Access.

В ходе анализа эффективности работы системы как средства расчета общей системы ценообразования компании с учетом всех налогов, быстрого расчета стоимости услуги, а также ведения базы данных клиентов и сотрудников предприятия было выявлено, что система пригодна для повседневной деятельности предприятия в данных областях.

УДК 004.048

И. В. Пименов

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Исследовательский комплекс в области Web-дизайна

Создание сайта или Интернет-портала решает не только вопросы организации и представления информационного ресурса для определенной целевой аудитории, но и его функционального наполнения, обеспечения эстетических свойств. Исследование визуального дизайна, структуры сайтов, макетов и средств навигации, анализ стилей, выявление тенденций и закономерностей, формулировка рекомендаций затруднены ввиду практической безграничности Веб-пространства, многообразия стилей, отсутствия единой классификации, разнообразия критериев и экспертных оценок, специальных опросных методов оценивания, многомерности пространства признаков, описывающих сайт как объект исследования.

Следовательно, разработка методики применения методов многомерного анализа для поиска закономерностей в области Web-дизайна является актуальной задачей. Подходы к обработке данных и построению баз знаний основаны на активно развивающихся направлениях “добыча данных” (data mining) и “обнаружение знаний в базах данных” (knowledge discovery in databases). Эти направления охватывают как статистические методы и алгоритмы, так и исследования, относящиеся к области искусственного интеллекта.

Целью проводимого анализа является структуризация многомерных данных, установление взаимосвязей и логических закономерностей в области построения сайтов. Обычно классификация выполняется специалистом-экспертом. При наличии достаточной выборки сайтов, описывающих

значения показателей классификации Y и признаки сайта X , можно выполнить автоматическую классификацию с использованием методов многомерного статистического анализа, по сочетанию значений выбранной переменной Y и признаков X .

Формально процесс классификации можно описать моделью

$$Y = W(U) X,$$

где U – параметры алгоритма классификации, $W(U)$ – оператор преобразования, отображающий пространства X и U в пространство значений выходных переменных Y – критериев классификации. Часто перечисление заданных свойств Y является вербально формулируемой целью заказчика сайта. Существует несколько показателей ($Y_1 - Y_6$), по которым выполняется классификация сайтов [1, 2]:

- категория владельца сайта (персональная страница, некоммерческие сайты, сайты коммерческих организаций),
- используемые технологии (статические и динамические сайты, флэш-сайты),
- тип и масштабы предоставляемой информации (простые, тематические узконаправленные, многотематические сайты, многофункциональные порталы),
- предоставляемые функции (контент-сайты, онлайн-общение, электронная коммерция и пр.),
- доступность сервисов (открытые, полуоткрытые, закрытые),
- стиль (текстовый, академический, полиграфический, минимализм, интерфейсный, пиктографический и пр.).

В общем случае описание сайта как объекта исследования может быть представлено *рисунком 1*.

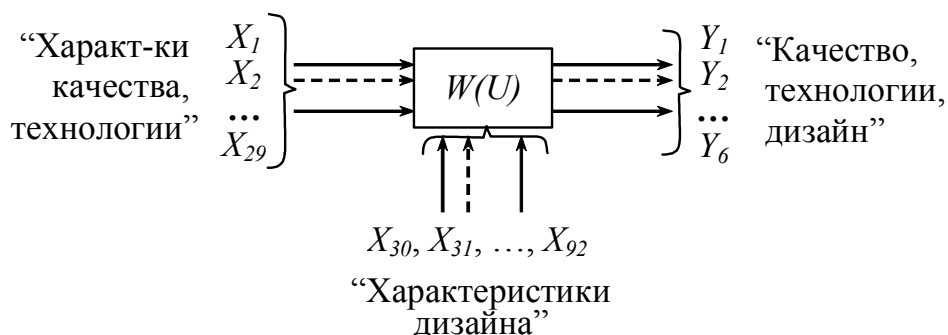


Рисунок 1 – Описание сайта как объекта исследования

Множество признаков сайта X разбито на подгруппы. Признаки ($X_1 \dots X_{29}$), характеризующие качество и особенности технологии создания сайтов: соответствие целевой аудитории, доступность сайта, информационное качество контента, упорядоченность структуры сайта, глубина сайта, юзабилити, интерактивность сайта и пр. И признаки "дизайна" ($X_{30} \dots X_{92}$):

качество и эмоциональность оформления, целостность композиции; компоновка макета и меню, размещение центров внимания композиции, наличие ряда графических элементов; цветовое решение сайта и его элементов; характеристики шрифта; используемые информационные технологии (технологии верстки, применение анимации, технологии представления графических объектов и пр.); запоминаемость, связь с предметной областью, ориентированность на возрастную аудиторию.

Таким образом, количество признаков X_j , характеризующих исследуемый объект равно 92. Состав исследовательского комплекса представлен на *рисунке 2*.

Многомерный анализ данных выполняется в универсальном статистическом пакете Statgraphics Plus 5.0 [3]. Ряд процедур в пакете могут выполняться при размерности данных, не большей, чем 64. Поэтому следует определить меры по снижению размерности задачи.

Указанные на *рисунке 2* методы используются при концептуальном анализе знаний – для определения метапонятий предметной области и установления взаимосвязей между ними.

Канонический корреляционный анализ. Выполняется для выявления связи между группами признаков ”дизайна” и признаков, характеризующих качество и особенности технологии создания сайтов. В каждой группе находятся линейные комбинации исходных признаков, имеющие максимальные корреляции друг с другом. Такие канонические направления трудно интерпретировать семантически. Тем не менее, графическое отображение на плоскости первых канонических направлений дает наглядное представление о характере зависимости между двумя группами (*рисунок 3*). Кроме того, анализ значений весовых коэффициентов в линейных комбинациях позволяет исключить из анализа ”слабозависимые” переменные и выявить ”дублирующие” признаки в группах $(X_1 \dots X_{29})$ и $(X_{30} \dots X_{92})$.

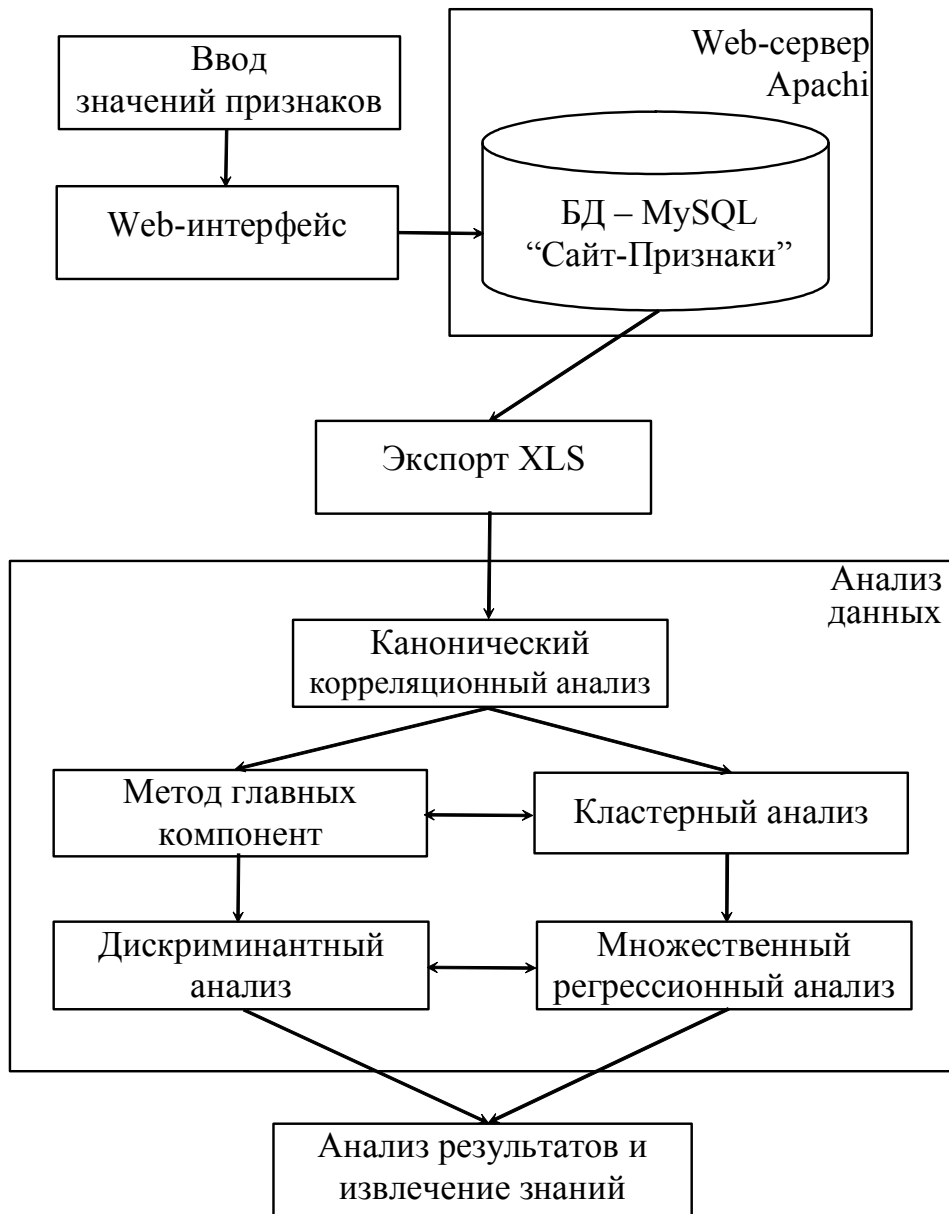


Рисунок 2 – Состав исследовательского комплекса

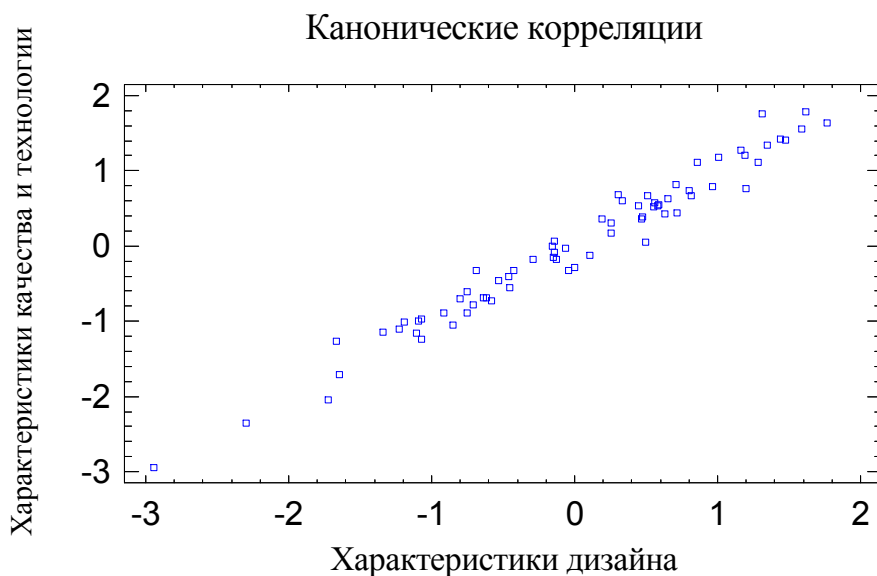


Рисунок 3 – Диаграмма рассеяния на плоскости первых канонических направлений в исходном пространстве признаков

График имеет ярко выраженную линейную направленность. Таким образом, между рассматриваемыми группами переменных существует статистическая зависимость, а показатели качества и технологии сайта оказывают влияние на характеристики его дизайна.

Кластерный анализ выполняется для разбиения всего множества n объектов на подмножества-классы, число которых заранее неизвестно. Анализ проводится отдельно в пространствах, характеризующих качество и технологии создания объекта ($X_1 \dots X_{29}$) и дизайн объекта ($X_{30} \dots X_{92}$).

Кластерный анализ используется в исследовательском комплексе также, чтобы сократить количество переменных. В этом случае набор признаков заменяется новым показателем – принадлежностью кластеру.

Метод главных компонент – классический метод снижения размерности пространства признаков. Главными компонентами являются линейные комбинации исходных признаков, объясняющие большую часть изменчивости данных.

График распределения объектов на плоскости двух первых компонент дает наглядное представление о структуре кластеров. При хорошей графической поддержке в статистическом пакете кластеры проще увидеть визуально, чем подобрать параметры алгоритма их формирования.

На компоненты высокого порядка приходится минимальный процент дисперсии распределения объектов. Анализ таких компонент, построенных для объектов, принадлежащих одному классу, позволяет выделить устойчивые признаки класса.

Дискриминантный анализ реализует построение решающих функций, по которым принимается решение о принадлежности объектов к оп-

ределенному классу. Для анализа указываются имена признаков X_j и один классификационный фактор Y .

Вычисляются линейные решающие функции различного типа. Дискриминантные функции для нормированных (безразмерных) признаков и для натуральных значений признаков разбивают признаковое пространство на области, содержащие различные классы. Число таких функций меньше, чем количество классов. Линейные же классифицирующие функции (дискриминантные функции Фишера) относят исследуемый объект к тому классу, чья дискриминантная функция является максимальной.

В процессе дискриминантного анализа также выполняется отбор наиболее информативных подгрупп признаков.

Множественная регрессия. Любой из критериев классификации рассматривается как классификационная переменная – фактор класса. Методы множественной регрессии используются для решения различных задач, начиная с отбора переменных и заканчивая построением логических решающих правил.

Применение рассмотренных методов многомерного анализа данных позволяет найти информативную подгруппу признаков для каждого уровня классифицирующей переменной $Y_j, j=\overline{1,6}$, и построить прямоугольные логические классификаторы (ПЛК), дающие незначительные ошибки распознавания в пространствах небольшой размерности [4]. Такие ПЛК удобно использовать на начальном этапе построения решающего дерева, при построении поля знаний экспертной системы.

Литература

1. *Виды, типы, разновидности сайтов, классификация сайтов* // URL: <http://www.vidy-saitov.ru/index.htm> (дата обращения: 04.06.2010).
2. *Кирсанов, Д.* Веб-дизайн / Д. Кирсанов. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 368 с.
3. *Дюк, В. А.* Обработка данных на ПК в примерах / В. А. Дюк. – СПб.: Питер, 1987. – 240 с.
4. *Пименов, В. И.* Проектирование обучающих систем в области технологии и дизайна / В. И. Пименова. – СПб.: ИПЦ СПГУТД, 2006. – 229 с.

И. А. Жукова¹, И. Ю. Кононенко¹, Н. Н. Жуков²

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайн¹

Санкт-Петербургский государственный университет²

Разработка компонентов информационного обеспечения АРМ специалиста для производства изделий декора интерьера

С увеличением требований к качеству, расширением ассортимента материалов и выпускаемых швейных изделий для поддержания конкурентоспособности возникает необходимость в уменьшении времени на подготовку производства новых моделей. Результатом работы является разработка программного обеспечения для формирования технологической документации на производство швейных изделий с применением ЭВМ.

В начале работы была поставлена задача: выбрать оптимальную систему управления базой данных (СУБД) для наиболее простого и наглядного использования – выбора методов обработки различных швейных изделий разного ассортимента в зависимости от разных материалов и назначения в процессе проектирования, изготовлении модели, а также проверки качества готовой продукции.

В результате анализа выбрана оптимальная система управления базой данных (СУБД) для наиболее простого и наглядного использования при изготовлении швейных изделий разного ассортимента в зависимости от назначения, используемых материалов. Сформулированы концептуальные требования к системе для обеспечения ускорения проектирования, изготовления модели и проверки качества готовой продукции. В результате проведенного анализа выявлено: СУБД Microsoft Access – наиболее простая в использовании для создания таблиц, запросов, различных типов форм и отчетов. В Microsoft Access включены мастера, помогающие производить анализ структуры данных, импортировать электронные таблицы и текстовые данные, повышать быстродействие приложений, создавать и настраивать одно из более, чем двадцати типов приложений с использованием встроенных шаблонов.

Перед непосредственной разработкой базы данных, выбран ассортимент швейной продукции – шторы. Традиция оформлять интерьер полотнами уходит корнями в доисторические времена. Задолго до того, как были изобретены гобелены и ковры, человек стал закрывать оконные и дверные проемы, чтобы сохранить тепло и отделить пространство жилого помещения от внешнего мира.

Для разработки классификации штор приведена историческая справка, подробно изучены стили и конструкции штор. Далее разработаны: спо-

собы расчетов конструкции, анализ и выбор методов обработки штор (портьер, гардин, ламбрикенов (бандо и др.), кокилье, «де жабо», сваг, перекидов и т.д.), выполнены схемы методов обработки, рассмотрены режимы методов обработки в зависимости от свойств различных материалов [1].

В начале использования разработанной впервые программы БД по проектированию и разработке методов изготовления текстильного декора оконных и дверных проемов на экране возникает классификация штор по стилям (например, дворцовый, кантри, этно, поп арт, хай-тек и др.) и размерам проемов (оконных, дверных), далее – вид комплекта штор (*рисунок 1*) (австрийские шторы, римские шторы и т. д.), их внешний вид в виде фотографии выбранной модели и технического рисунка, после корректировки и утверждения которого с помощью создания форм в режиме конструктора и с помощью мастера, следует выбор пакета материалов с учетом требуемых свойств, таких как: поверхностная плотность, волокнистый состав, осыпаемость, разреженность и т.д., не забывая об экономических требованиях к готовому продукту.

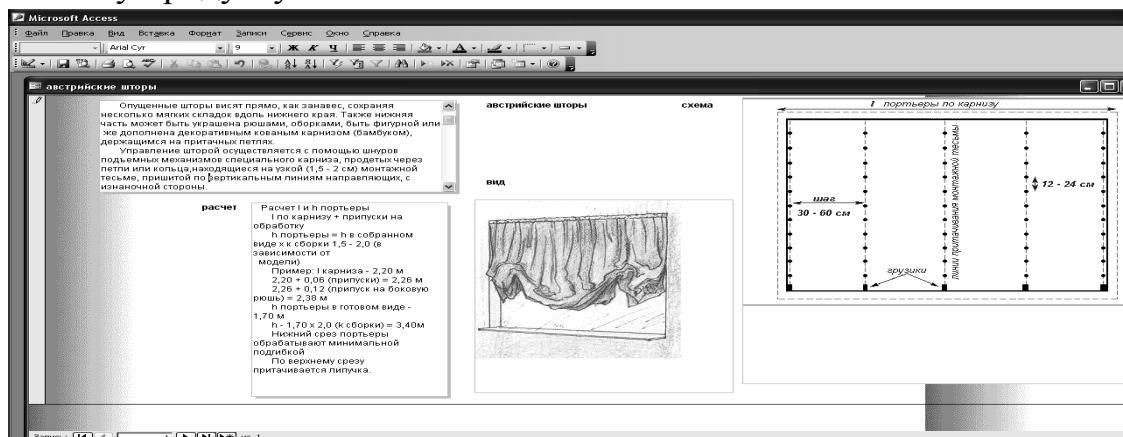


Рисунок 1 – Вид комплекта штор

На следующем этапе специалист сможет выбрать с помощью автоматизированного рабочего места технолога (АРМ технолога) по разработанной БД рациональные методы обработки изделий комплекта штор, оборудования, режимы ниточных соединений и ВТО, подобрать специальную фурнитуру В таблице «Модели штор» отражены все необходимые данные о видах и конструкциях штор - данная таблица является рабочей, так как модели штор постоянно видоизменяются. Имеются еще 9 таблиц с данными - это таблицы: «Стили интерьера», «Ниточные соединения», «Виды карнизов», «Элементы ламбрекена», «Ткани», «Прикладные материалы», «Швейное оборудование», «Оборудование для дублирования и В.Т.О.», «Оборудование для прикладных материалов». В таблице «Стили интерьера» представлены данные о том, какие стили интерьера существуют. В таблице «Ниточные соединения» представлена информация о швах: наименование шва, эскиз шва его технологические параметры и строчки, код шва и наименование строчки. В таблице «Виды карнизов» представлен эскиз карниза, его на-

звание и количество направляющих. В таблице «Элементы ламбрекена» предоставлены название элемента и его построение. В таблице «Ткани» представлены: название и типы тканей, их состав, поверхностная плотность, сминаемость, раппорт, длина или ширина, драппируемость и т.д. База данных, данные которой хранятся в таблицах, связанных друг с другом, является реляционной БД.

Объекты базы данных Microsoft Access - это совокупность таких объектов, как таблицы, запросы, формы, отчеты, страницы доступа к данным, макросы и модули. Все они сгруппированы по категориям и отражаются в окне базы данных (рисунк 2).

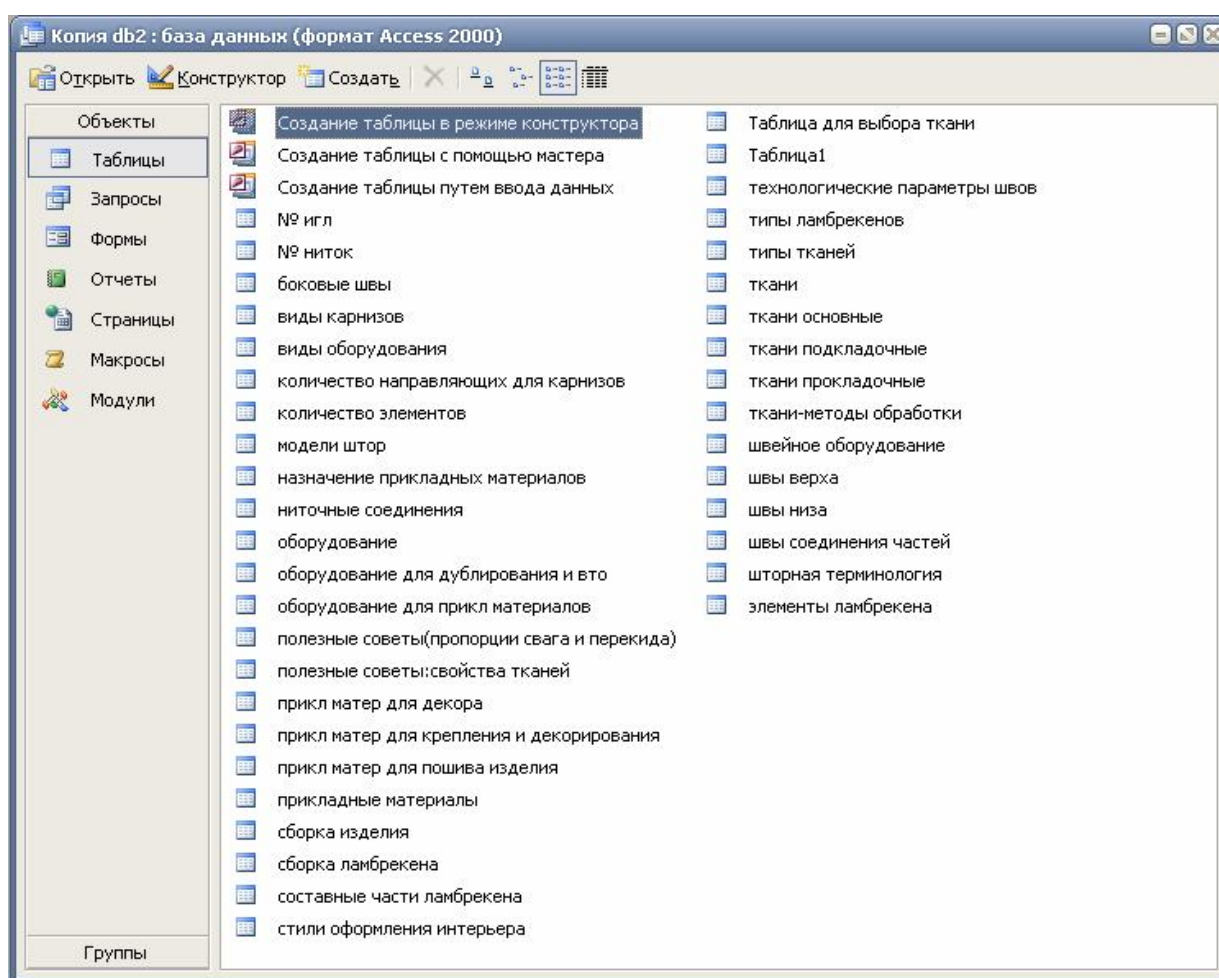


Рисунок 2 – База данных

Существует основной принцип, позволяющий реализовывать связь между реляционными таблицами: такая связь становится возможной благодаря наличию в этих таблицах полей с совпадающими значениями данных. В роли таких полей в одной таблице выступает ее первичный ключ, а во второй, так называемый, вторичный ключ. Согласовав значения первичного ключа одной таблицы и вторичного ключа другой таблицы, можно создавать между ними связь [2].

В нашей базе данных нам необходимо образовать связи «один ко многим». В данном типе связи одна запись одной таблицы связана со множеством записей в другой таблицы, однако одной записи второй таблицы не может соответствовать больше одной записи в первой таблице. Например, один шов с разными технологическими параметрами.

Первое, что необходимо сделать, создавая межтабличные связи, - это открыть окно «Схема данных» и добавить в него те таблицы, которые будут связаны.

1) Выберем команду Сервис / Схема данных или щелкнем на кнопке «Схема данных» на панели инструментов. Откроется диалоговое окно «Схема данных» (рисунок 3).

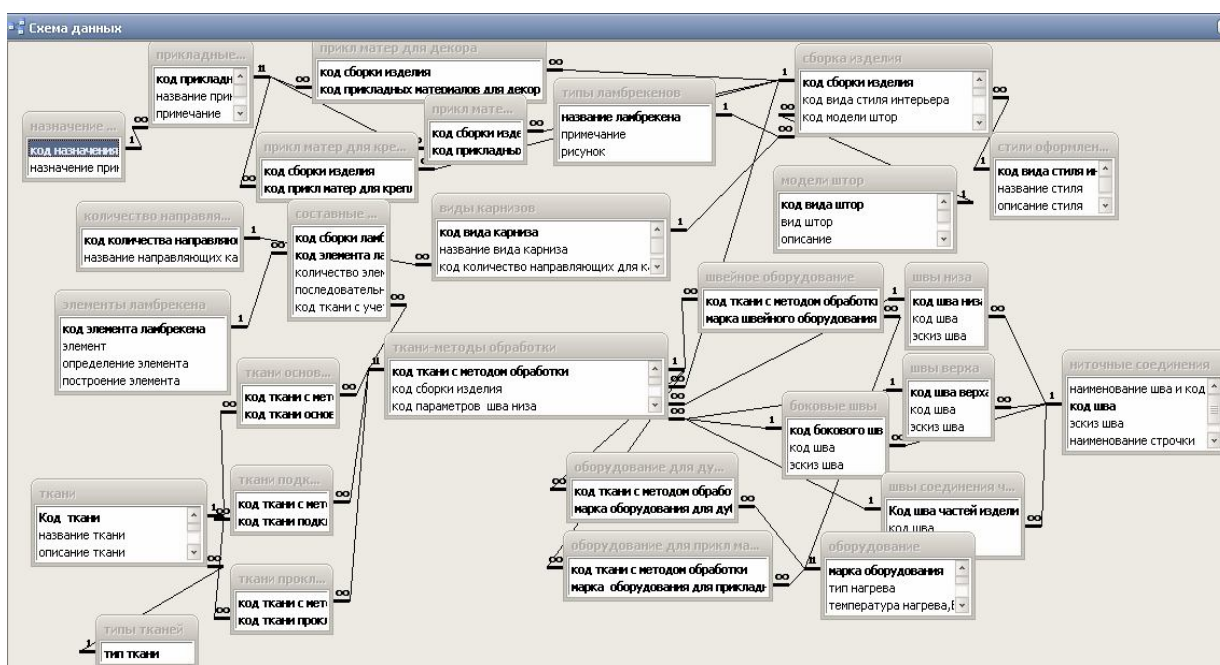


Рисунок 3 – Схема данных

2) В том случае, если в окно «Схема данных» еще не добавлены никакие таблицы, то сразу откроется диалоговое окно «Добавление таблицы».

3) Дважды щелкнем на именах таблиц, которые необходимо добавить в окно схемы данных.

4) Выберем таблицу, в которой общее поле играет роль первичного ключа (например, в рассматриваемой базе данных это таблица «Сборка изделия» с ключевым полем «Код сборки изделия»), щелкнем на этом поле и, удерживая левую кнопку мыши нажатой, перетащим его на таблицу «Ткани-методы обработки» в поле «Код сборки изделия».

5) После того как поле перенесено, появится диалоговое окно «Изменение связей» (рисунок 4).

В верхней части окна отображены имена связываемых таблиц и их общие поля.

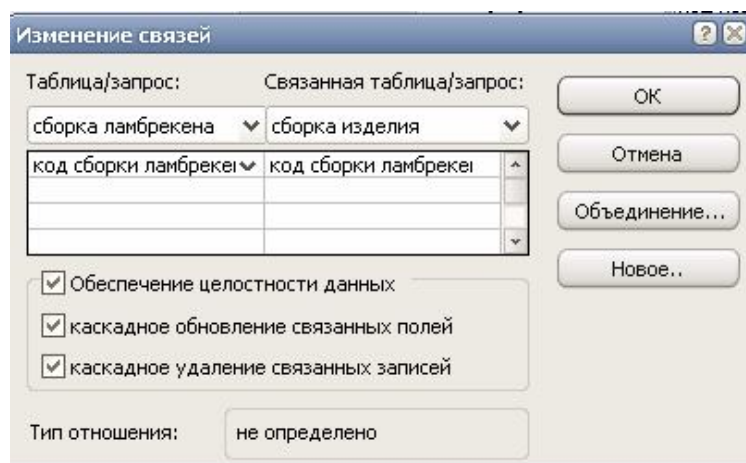


Рисунок 4 – Изменение связей

Также в этом окне доступна опция обеспечения целостности данных, с помощью которой обеспечивается корректность связей между таблицами.

Продолжить работу по созданию информационно-поисковой системы.

Наиболее мощный и эффективный способ извлечения полезной информации из базы данных это - запросы. Запросы позволяют собирать воедино информацию из нескольких таблиц, учитывая связи, установленные между таблицами в базе данных, а также выполнять вычисления, основываясь на значениях полей таблицы. При разработке запроса можно выбрать какие поля каких таблиц и в какой последовательности будут включены в таблицу результатов. Ниже перечислены основные типы запросов, поддерживаемые программой Microsoft Access.

1. выборка с сортировкой;
2. запрос с условием (условиями);
3. запрос с параметром;
4. запрос с вычисляемым полем;
5. итоговый запрос;
6. перекрестный запрос;
7. запрос на удаление;
8. запрос па обновление.

При создании простого запроса с помощью мастера последовательность действий:

1) В окне открытой базы данных щелкнем на вкладке «Запросы», а затем в области объектов дважды щелкнем на ярлыке «Создание запроса с помощью мастера». На экране появится диалоговое окно мастера (рисунок 5).

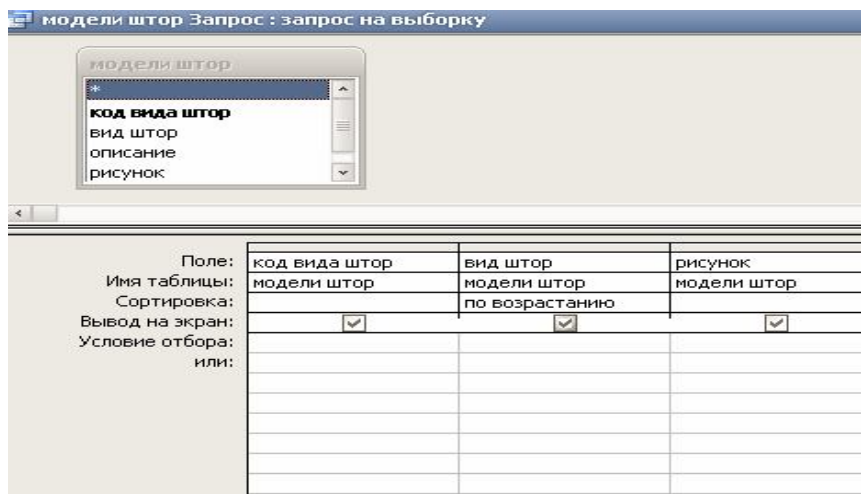


Рисунок 5 - Создание запроса с помощью мастера

С помощью запросов можно упорядочить записи в таблице. В таблице данные всегда отсортированы по первичному ключу. Чтобы организовать другой способ сортировки используется этот вид запросов.

Однако в качестве источников данных для запроса можно указать поля не только из одной, но и нескольких таблиц, а также запросов. В столбце, содержащем поле данных, по которому должна быть проведена сортировка, в строке «Сортировка» выбрать способ сортировки (рисунок 6).

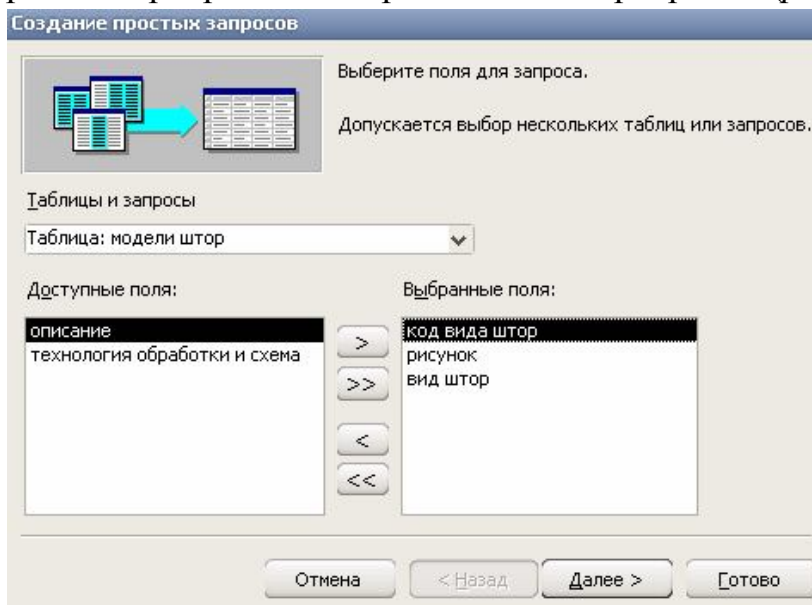


Рисунок 6 – Создание простых запросов

В следующей статье будут рассмотрены вопросы по формированию форм. Формы - это объекты базы данных, предназначенные в первую очередь для работы одновременно только с одной записью) [3]. Можно выделить следующие основные типы форм:

- формы для ввода данных;
- формы для просмотра данных:

- простая форма (автоформа);
- формы с диаграммой;
- формы с подчинением;
- формы с вычисляемыми полями.

Решение задачи – удовлетворение потребности населения в предметах высокого качества и разнообразного внешнего вида осуществляется на основе повышенной эффективности производства, ускорения научно – технического прогресса, роста производительности труда, улучшения качества работы. Предложенная БД позволит значительно сократить сроки изготовления и существенно улучшить качество процессов проектирования и производства конкурентоспособных изделий для оформления интерьера, а именно – штор.

С увеличением требований к качеству, расширением ассортимента материалов и выпускаемых швейных изделий для поддержания конкурентоспособности возникает необходимость в уменьшении времени на подготовку производства новых моделей. Результатом данной работы является разработка программного обеспечения для формирования технологической документации на производство швейных изделий с применением ЭВМ.

Разработанная информационная система предназначена для работы с базой данных научно-технологических материалов, разработана на системе управления базами данных Microsoft ACCESS и находится на государственную регистрации авторских прав базы данных.

Литература

1. *Кумскова, И. А.* Базы данных: Учебник для студентов СПО / И. А. Кумскова – М.: Кнорус, 2010. – 488 с.
2. *Илюшечкин, В. М.* Основы использования и проектирования баз данных: Учебное пособие для ВУЗов / В. М. Илюшечкин. – М.: Юрайт, 2010. – 213 с.
3. *Угринович, Н. Д.* Информатика. Информатика и информационные технологии / Н. Д. Угринович. – М.: БИНОМ «Лаборатория знаний», 2005. – 511 с.

Применение САПР в легкой промышленности

Развитие швейной промышленности неотделимо от высоких технологий. Сегодня швейные предприятия хотят шить качественно, быстро, сменяя свой ассортимент и выпуская новые коллекции. Серьезным помощником в решении этих задач являются швейные САПР (системы автоматизированного проектирования).

С использованием программ для ЭВМ и баз данных в электронном виде возникла сравнительно недавно, в начале 60-х гг. XX в., когда началось их сравнительно массовое применение. С того времени горизонты проникновения программного обеспечения для электронных вычислительных машин в общественную жизнь расширились с рамок специальных научных учреждений и военных проектов до повседневного использования в жизни человека.

Для принятия обоснованных и эффективных решений в производственной деятельности, современный специалист должен уметь с помощью компьютеров и средств связи получать, накапливать, хранить и обрабатывать данные, представляя результат в виде наглядных документов.

База данных – это организованная структура, предназначенная для хранения информации. В современных базах данных хранятся не только данные, но и информация [1].

Опыт использования баз данных позволяет выделить общий набор их рабочих характеристик:

- полнота – чем полнее база данных, тем вероятнее, что она содержит нужную информацию (однако не должно быть избыточной информации);
- правильная организация – чем лучше структурирована база данных, тем легче в ней найти необходимые сведения;
- актуальность – любая база данных может быть точной и полной, если она постоянно обновляется, т. е. необходимо, чтобы база данных в каждый момент времени полностью соответствовала состоянию отображаемого ею объекта;
- удобство для использования – база данных должна быть проста и удобна в использовании и иметь развитые методы доступа к любой части информации.

Решение задачи по конкурентоспособности предприятия достигается путем увеличения эффективности производства, роста производительности труда, повышения качества изделий, совершенствования

ния труда и производства за счет использования методов научной организации труда [2].

Автоматизированное проектирование является одним из актуальных направлений совершенствования технологической подготовки производства, обеспечивающих высокое качество и эффективность проектных решений. Прикладные программы и системы, предназначенные для решения профессиональных задач, помогают специалисту справиться с огромным объемом информации, систематизированно хранить, быстро находить, обрабатывать и многократно использовать наработанные данные, а также создавать на их основе новые информационные массивы. Опыт использования прикладных программ на предприятиях швейной промышленности позволяет сделать вывод о том, что наиболее эффективным и удобным является сочетание нескольких видов прикладных программ в рамках единой информационной среды.

Современная САПР представляет собой сложную программно-информационно-аппаратурную человеко-машинную систему, построенную по иерархическому принципу, так что каждый уровень иерархии отражает определенный уровень проектирования — структурный, функциональный и т. п.

Выделяют следующие виды обеспечения:

1. Техническое — устройства ввода, обработки и вывода данных, средства поддержки архива проектных решений, устройства передачи данных;
2. Математическое — математические модели, методики и способы их получения;
3. Программное (системное; прикладное; системы 3D моделирования; системы инженерного анализа);
4. Информационное — информационная база САПР, автоматизированные банки данных, системы управления базами данных (СУБД);
5. Лингвистическое - это совокупность языков для записи;
6. Организационное - это совокупность положений, устанавливающих состав и функции, формы;
7. Методическое обеспечение – совокупность документов в которых отражены, состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизации проектирования [3].

САПР применяется в различных областях: в машиностроении, авиастроении, судостроении, электротехнике, строительстве, швейной промышленности и других.

Правильный выбор САПР — надежное условие эффективного проектирования. Критерии выбора:

- распространенность САПР;

- цена САПР, её сопровождения и модификации;
- широта охвата задач проектирования;
- удобство работы САПР и её «дружественность»;
- наличие широкой библиотечной поддержки стандартных решений;
- возможность и простота стыковки с другими САПР;
- возможность коллективной работы.

Прогресс науки и техники, потребности развивающегося общества в новых промышленных изделий обуславливают необходимость выполнения проектных работ большого объема. Требования к качеству проектов, к срокам их выполнения оказываются все более жесткими по мере увеличения сложности проектируемых объектов и повышения ответственности выполняемых ими функций.

Автоматизация технологической подготовки в десятки раз сокращает сроки подготовки производства как за счет повышения производительности труда инженера-проектировщика - на стадии технологического проектирования, так и за счет повышения качества принимаемых решений - на стадии отладки технологических процессов.

САПР-система «автоматизированная система технологической подготовки производства» (англ. Computer-Aided Process Planning) — это программные продукты, помогающие автоматизировать процесс подготовки производства, а именно планирование (написание) технологических процессов. В нашей стране такие системы принято называть САПР ТП (системы автоматизированного проектирования технологических процессов) или АС ТПП (автоматизированные системы технологической подготовки производства). САПР является интерактивной средой, наполненной базами данных по материалам, сортаменту, оборудованию, технологическому оснащению и прочей справочной информацией. Современные САПР включают расчетные модули по технологическим режимам и нормированию, а также настройку под специализированные формы документов. К функциям САПР следует отнести:

- разработка описания техпроцесса изготовления нового изделия;
 - формирование технологической документации;
 - расчёт затрат времени на операции;
 - определение трудоемкости изготовления изделия;
 - расчёт расхода материалов;
 - формирование организационно-технологической схемы потока по изготовлению изделия;
 - выбор рационального такта потока и количества исполнителей.
- Примеры САПР:

- Eleandr CAPP - автоматизированное проектирование технологии изготовления швейных изделий;
- ADEM - автоматизированное проектирование в различных областях машиностроения;
- T-FLEX Технология;
- TechnologiCS [3-5].

Система автоматизированного проектирования технологии швейных изделий eleandr CAPP (CAPP от англ. Computer Aided Process Planning) создана как составная часть единой информационной среды предприятия, поддерживает связь с другими прикладными системами, отличается возможностью использования информации извне в виде графических файлов и текстовых документов, а также передачи сформированной в eleandr CAPP информации на другие этапы проектирования и управления производством. Внедрение автоматизированной системы на стадии проектирования изделия позволяет существенно снизить сроки подготовки производства новых моделей, совершенствовать процесс разработки конструкции и технологии изделия, разнообразить ассортимент выпускаемой продукции. В системе eleandr CAPP рационально распределены функции между специалистом-проектировщиком и машиной. ЭВМ передано выполнение трудоемких и сложных технологических задач, для которых разработано математическое описание. В процессе проектирования специалист принимает принципиальные решения, решает логические задачи, оценивает полученные результаты. Система технологического проектирования может быть использована для решения, как отдельных вопросов, так и целого ряда задач на одном рабочем месте, что способствует повышению квалификации специалиста-проектировщика [6].

Компьютерные технологии медленно, но уверенно покоряют все больше областей человеческой деятельности, темпы их освоения неуклонно растут. В области проектирования и производства одежды сейчас уже все понимают, что без компьютерных технологий невозможно быть конкурентоспособным. Понимают это и поставщики компьютерных технологий, или САПР. Они также активизируют свою деятельность.

На предприятиях швейной промышленности внедрение систем автоматизированного проектирования приобретает особое значение, так как подготовка производства к запуску новых моделей швейных изделий предусматривает разработку большого объема конструкторской и технологической документации, в том числе выбор эффективных параметров обработки. Эта работа должна быть выполнена в сжатые сроки, причем следует выбрать оптимальный вариант производства.

Раньше отечественные САПР не могли конкурировать с зарубежными, поскольку последние были оснащены более совершенными компьютерами, дигитайзерами, плоттерами и АРУ. Сейчас, когда есть

возможность приобрести любое оборудование, на первый план выходит программное обеспечение. А в этой области отечественные программисты завоевали хорошие позиции в мире. Отечественные разработчики развивают и совершенствуют системы с учетом особенностей производства. Правильный выбор системы автоматизации имеет для предприятия большое значение и во многом определяет его будущее.

Литература

1. URL: www.legprominfo.ru (дата обращения 02.04.2011).
2. URL: www.textile-press.ru (дата обращения 02.04.2011).
3. URL: www.cadcatalog.ru/company/r_comtence.html (дата обращения 02.04.2011).
4. URL: www.eleandr-soft.ru/comtense.htm (дата обращения 02.04.2011).
5. URL: www.saprgrazia.com (дата обращения 02.04.2011).
6. URL: www.confection-expert.ru (дата обращения 02.04.2011).

УДК 004.658:004.4

И. А. Жукова¹, Н. Н. Жуков²

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна¹

Санкт-Петербургский государственный университет²

Визуальное моделирование баз данных

ARM система может хранить в себе данные по много лет, активно использовать их и изменять. Для этого данные хранятся в специальных базах данных (БД). При этом структура данных должна удовлетворять нескольким принципам:

1. Легкая адаптация к возможному изменению или расширению;
2. Понятность – поскольку штат, поддерживающий и обновляющий систему, может меняться, надо пресечь возможность исчезновения знаний (например, когда один человек проектировал и создавал базу, а потом покинул компанию и теперь никто не имеет целостного представления о структуре БД).

Для выполнения вышеуказанных принципов следует использовать системы визуального моделирования.

Визуальное моделирование – метод, применяемый в разработке программного обеспечения, использующий графовые модели для визуализации ПО. Реализуется визуальное моделирование с помощью специальных языков (например, UML) и программного обеспечения (например, среда Microsoft Visio).

Подобные схемы представляют структуру базы данных в наглядном виде, позволяют с легкостью вносить изменения и дополнения в структуру базы данных.

Терминология в СУБД, да и сами термины "база данных" и "банк данных" частично заимствованы из финансовой деятельности. Это заимствование — не случайно и объясняется тем, что работа с информацией и работа с денежными массами во многом схожи, поскольку и там и там отсутствует персонификация объекта обработки: две банкноты достоинством в сто рублей столь же неотличимы и взаимозаменяемы, как два одинаковых байта (естественно, за исключением серийных номеров). Вы можете положить деньги на некоторый счет и предоставить возможность вашим родственникам или коллегам использовать их для иных целей. Вы можете поручить банку оплачивать ваши расходы с вашего счета или получить их наличными в другом банке, и это будут уже другие денежные купюры, но их ценность будет эквивалентна той, которую вы имели, когда клали их на ваш счет.

В процессе научных исследований, посвященных тому, как именно должна быть устроена СУБД, предлагались различные способы реализации. Самым жизнеспособным из них оказалась предложенная американским комитетом по стандартизации ANSI (American National Standards Institute) трехуровневая система организации БД, изображенная на *рисунке 1*.



Рисунок 1 – Трехуровневая система организации БД

1. Уровень внешних моделей — самый верхний уровень, где каждая модель имеет свое "видение" данных. Этот уровень определяет точку зрения на БД отдельных приложений. Каждое приложение видит и обрабатывает только те данные, которые необходимы именно этому приложению. Например, система распределения работ использует сведения о квалификации сотрудника, но ее не интересуют сведения об окладе, домашнем ад-

ресе и телефоне сотрудника, и наоборот, именно эти сведения используются в подсистеме отдела кадров.

2. Концептуальный уровень — центральное управляющее звено, здесь база данных представлена в наиболее общем виде, который объединяет данные, используемые всеми приложениями, работающими с данной базой данных. Фактически концептуальный уровень отражает обобщенную модель предметной области (объектов реального мира), для которой создавалась база данных. Как любая модель, концептуальная модель отражает только существенные, с точки зрения обработки, особенности объектов реального мира.

3. Физический уровень — собственно данные, расположенные в файлах или в страничных структурах, расположенных на внешних носителях информации.

Эта архитектура позволяет обеспечить логическую (между уровнями 1 и 2) и физическую (между уровнями 2 и 3) независимость при работе с данными. Логическая независимость предполагает возможность изменения одного приложения без корректировки других приложений, работающих с этой же базой данных. Физическая независимость предполагает возможность переноса хранимой информации с одних носителей на другие при сохранении работоспособности всех приложений, работающих с данной базой данных. Это именно то, чего не хватало при использовании файловых систем.

Для использования всех возможностей баз данных необходимо осуществлять их правильное проектирование. Проектирование затрагивает все уровни базы данных.

1. Концептуальное проектирование — сбор, анализ и редактирование требований к данным. Для этого осуществляются следующие мероприятия:

- обследование предметной области, изучение ее информационной структуры;
- выявление всех фрагментов, каждый из которых характеризуется пользовательским представлением, информационными объектами и связями между ними, процессами над информационными объектами;
- моделирование и интеграция всех представлений.

По окончании данного этапа получаем концептуальную модель, инвариантную к структуре базы данных. Часто она представляется в виде модели «сущность-связь».

2. Логическое проектирование — преобразование требований к данным в структуры данных. На выходе получаем СУБД-ориентированную структуру базы данных и спецификации прикладных программ. На этом этапе часто моделируют базы данных применительно к различным СУБД и проводят сравнительный анализ моделей.

3. Физическое проектирование — определение особенностей хранения данных, методов доступа и т. д.

Поскольку проектирование концептуального уровня является фундаментальным и на нем строятся следующие уровни, то ошибки, возникающие здесь, являются наиболее опасными. Для того чтобы не допустить архитектурных ошибок при проектировании концептуального уровня - следует использовать системы визуального моделирования.

Метод визуального моделирования, применяемый в разработке программного обеспечения, реализуется с помощью специальных языков и программного обеспечения.

(БД) — структурированный организованный набор данных, описывающих характеристики каких-либо физических или виртуальных систем. (Поименованная совокупность структурированных данных предметной области).

«Базой данных» часто упрощённо или ошибочно называют Системы Управления Базами Данных (СУБД). Нужно различать набор данных (собственно БД) и программное обеспечение, предназначенное для организации и ведения базы данных (СУБД).

Организация структуры БД формируется исходя из следующих соображений:

1. Адекватность описываемому объекту/системе — на уровне концептуальной и логической модели.

2. Удобство использования для ведения учёта и анализа данных — на уровне так называемой физической модели.

Виды концептуальных (инфологических) моделей БД: «сущность-связь», семантические, графовые.

Виды логических (даталогических) моделей БД:

1. Документальные (архивы) — ориентированные на формат документа, дескрипторные, тезаурусные.

2. Фактографические (картотеки)

Теоретико - графовые: иерархическая модель, сетевая модель.

Теоретико-множественные: реляционная модель (ER-модель), многомерная модель.

Объектно-ориентированные: объектная модель.

Основанные на инвертированных файлах.

Таким образом, по модели представления данных БД классифицируются:

1. По модели данных

По типу управляемой базы данных СУБД разделяются на:

- картотеки;
- иерархические;
- сетевые;

- реляционные;
- объектно-реляционные;
- объектно-ориентированные.

2. По архитектуре организации хранения данных:

- локальные СУБД (все части локальной СУБД размещаются на одном компьютере);
- распределенные СУБД (части СУБД могут размещаться на двух и более компьютерах).

3. По способу доступа к БД:

- файл-серверные.

В файл-серверных СУБД файлы данных располагаются централизованно на файл-сервере. Ядро СУБД располагается на каждом клиентском компьютере. Доступ к данным осуществляется через локальную сеть. Синхронизация чтений и обновлений осуществляется посредством файловых блокировок. Преимуществом этой архитектуры является низкая нагрузка на ЦП сервера, а недостатком — высокая загрузка локальной сети.

На данный момент файл-серверные СУБД считаются устаревшими.

Примеры: Microsoft Access, Borland Paradox.

- Клиент-серверные.

Такие СУБД состоят из клиентской части (которая входит в состав прикладной программы) и сервера (см. *Клиент-сервер*). Клиент-серверные СУБД, в отличие от файл-серверных, обеспечивают разграничение доступа между пользователями и мало загружают сеть и клиентские машины. Сервер является внешней по отношению к клиенту программой, и по надобности его можно заменить другим. Недостаток клиент-серверных СУБД в самом факте существования сервера (что плохо для локальных программ — в них удобнее встраиваемые СУБД) и больших вычислительных ресурсах, потребляемых сервером.

Примеры: Firebird, Interbase, IBM DB2, MS SQL Server, Sybase, Oracle, PostgreSQL, MySQL, ЛИНТЕР.

- Встраиваемые.

Встраиваемая СУБД — библиотека, которая позволяет унифицированным образом хранить большие объёмы данных на локальной машине. Доступ к данным может происходить через SQL либо через особые функции СУБД. Встраиваемые СУБД быстрее обычных клиент-серверных и не требуют установки сервера, поэтому востребованы в локальном ПО, которое имеет дело с большими объёмами данных (например, геоинформационные системы).

Примеры: OpenEdge, SQLite, BerkeleyDB, один из вариантов Firebird, один из вариантов MySQL, Sav Zigzag, Microsoft SQL Server Compact, ЛИНТЕР.

На уровне физической модели электронная БД представляет собой файл или их набор в формате TXT, CSV, Excel, DBF, XML либо в специализированном формате конкретной СУБД. Также в СУБД в понятие физической модели включают специализированные виртуальные понятия, существующие в её рамках — таблица, табличное пространство, сегмент, куб, кластер и т. д.

Виды БД

Oracle

Oracle – это крупнейшая фирма-разработчик баз данных для Windows NT и UNIX . Oracle создала собственный набор инструментов (в основном это PL / SQL в сочетании с Oracle Web Agent). Эти средства в комплексе с Web -сервером Oracle облегчают создание Web -страниц с использованием информации, которая хранится в базе данных. Процедура PL / SQL позволяет ускорить запрос к базе данных. СУБД Oracle подходит для крупного предприятия, где требуется обрабатывать большое количество информации, однако стоимость сегодня Oracle 7 и Web -сервера Oracle вместе составляет более 5000\$.

Sybase

Sybase System 11 представляет собой базу данных, в которой имеются средства для создания динамических Web -страниц. Sybase в сочетании с Net Impact Studio (продуктом фирмы Power soft) можно использовать создания богатого набора инструментов, с помощью которых можно создавать документы динамического HTML . Net Impact Studio состоит из браузера/редактора HTML и персонального Web -сервера. Эти средства позволяют создать Web -страницы с использованием технологии WYSIWYG . Кроме того, в комплект Net Impact Studio входит база данных Web, поддержка JavaScript и поддержка подключения к серверам приложений.

Net Impact

Net Impact можно использовать в сочетании с Power Builder – приложением, которое служит для создания модулей-приложений и компонентов ActivX. Его также можно использовать как дополнение к Optima ++, которая предназначена для создания модулей и облегчает создание апплетов Java.

Кроме того Sybase можно использовать с Web . sql для создания приложений CGI и программного интерфейса NSAPI (Netscape Server Application Programming Interface), которые обращаются к серверу базы данных Sybase на языке Perl . Sybase подходит для систем Windows NT и UNIX.

Microsoft SQL

Фирма Microsoft выпустила собственную версию сервера базы данных SQL в качестве составной части пакета Windows NT Back Office Suite . Microsoft пытается конкурировать в этой области с Oracle и Sybase . Сервер Microsoft стоит примерно 1000\$, но кроме того, вам придется приобре-

сти еще и SQL Server Internet Connector , который стоит около 3000\$. Эти два продукта позволяют создать неограниченный доступ к серверу из Web.

В настоящее время наибольшее распространение получили реляционные базы данных. Картотеками пользовались до появления электронных баз данных. Сетевые и иерархические базы данных считаются устаревшими, объектно-ориентированные пока никак не стандартизированы и не получили широкого распространения. Некоторое возрождение получили иерархические базы данных в связи с появлением и распространением XML.

Жизненный цикл СУБД — это совокупность этапов которые проходит база данных на своём пути от создания до окончания использования.

Microsoft Access обладает всеми чертами классической СУБД, – это не только мощная, гибкая и простая в использовании программа, но и система для разработки приложений БД. К числу наиболее мощных средств Access относятся средства разработки объектов - мастера, которые можно использовать для создания таблиц, запросов, различных типов форм и отчетов. В Microsoft Access включены мастера, помогающие производить анализ структуры данных, импортировать электронные таблицы и текстовые данные, повышать быстродействие приложений, создавать и настраивать одну из более чем двадцати типов приложений с использованием встроенных шаблонов.

Для создания формы в базе данных нужно выбрать вкладку «Формы» (рисунок 2).

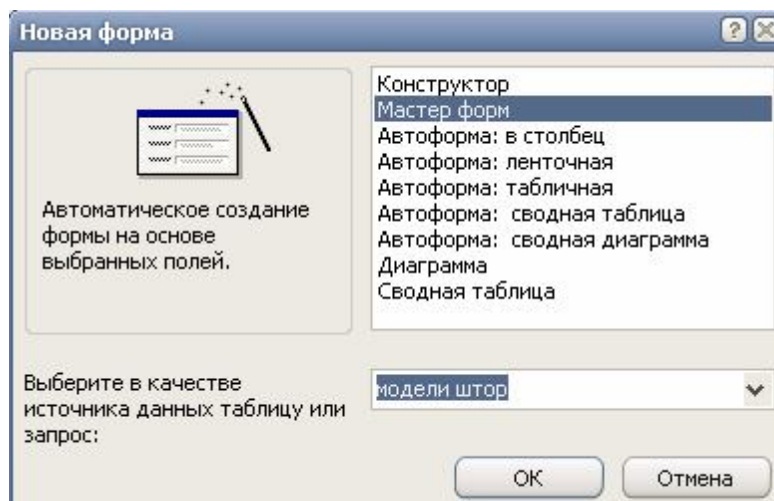


Рисунок 2 – Создание новой формы в базе данных

Другим видом формы для просмотра данных является форма с подчинением.

Создание такой формы аналогично технологии создания предыдущих форм, но при выборе источника данных в режиме Мастера следует выбрать 2-3 связанные таблицы или таблицу и запросы к ней. Далее в ходе работы с Мастером выбирается тип подчинения и оформление формы. Ре-

дактирование формы в Конструкторе происходит так же, как и в предыдущих формах.

В отличие от автоформы, мастер создания форм готов учесть все наши пожелания при выборе полей, макета и стиля отображения будущей формы. Чтобы создать форму под руководством мастера, выполним следующее.

1) Щелкнем на кнопке «Формы» окна базы данных, а затем дважды - на ярлыке «Создание формы с помощью мастера». На экране появится первое окно мастера создания форм (*рисунок 3*).

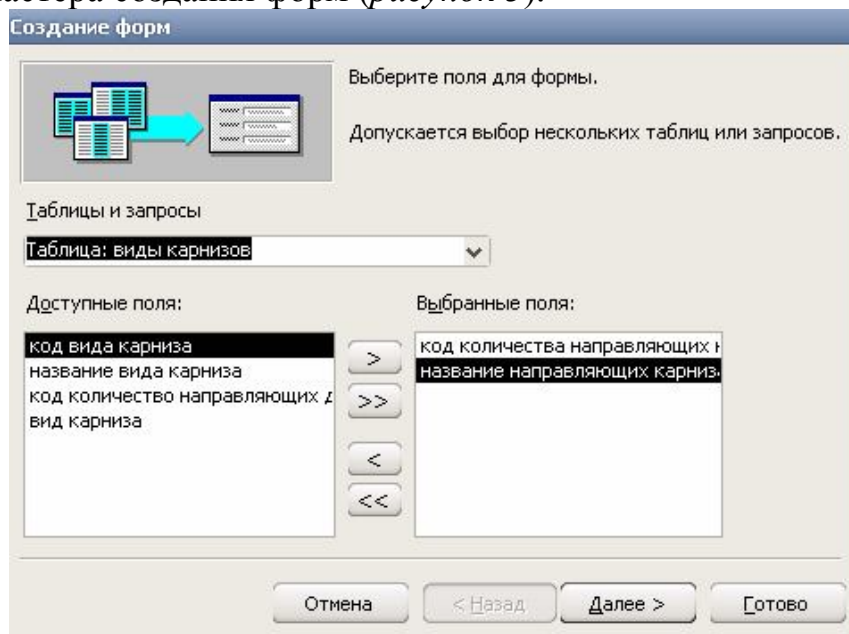


Рисунок 3 –Создание форм с помощью мастера

2) Выберем из раскрывающегося списка таблицу «Количество направляющих для карниза», добавим все поля нажатием на кнопку ">>".

3) Далее в этом же списке выберем вторую таблицу - «Виды карнизов» (которая будет являться подчиненной), выберем из нее необходимые поля. И нажмём кнопку «далее».

4) Далее необходимо указать тип представления данных в форме. Необходимо выбрать подчиненные формы (*рисунок 4*) и нажать кнопку «далее».

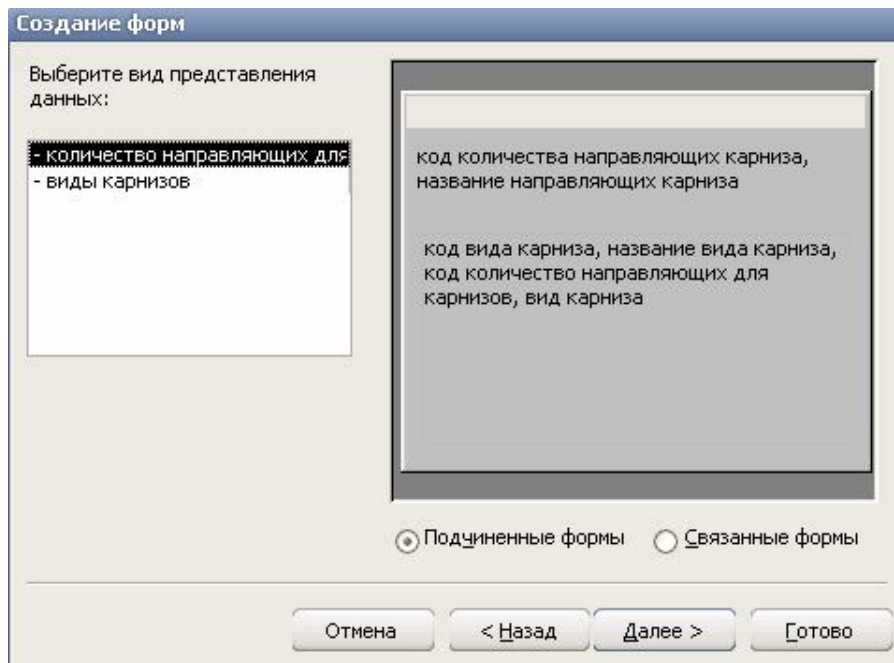


Рисунок 4 – Выбор подчиненной таблицы

5) Затем мастер предлагает выбрать нам вид представления данных в подчиненной форме (ленточный, табличный), выберем вид и нажмем кнопку «далее».

6) После нажатия кнопки «далее», появляется следующее диалоговое окно, в котором нам предлагается выбрать внешний вид оформления формы. Выберем вид формы и нажмем кнопку «далее».

7) Далее мастер предлагает нам задать имя формы и указывает имя подчиненной формы (рисунок 5).

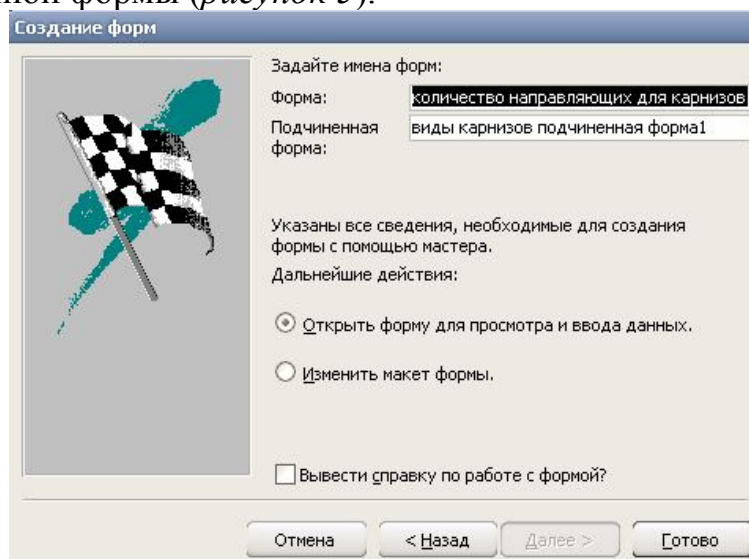


Рисунок 5 – Имя подчиненной форме

Нажатием на кнопку «готово», мы завершим операцию по созданию подчиненной формы. И Access автоматически выведет её для просмотра на экране (рисунок 6).



Рисунок 6 - Вид подчиненной формы

Форма с диаграммой по своей сути также является формой для просмотра данных. Графики могут быть объемными, цветными, что упрощает восприятие информации, делает ее более наглядной.

Для создания формы с диаграммой следует воспользоваться Мастером и выбрать создание новой формы в режиме «Диаграмма». В дальнейшем нужно выбрать источник данных и вид диаграммы (рисунок 7).

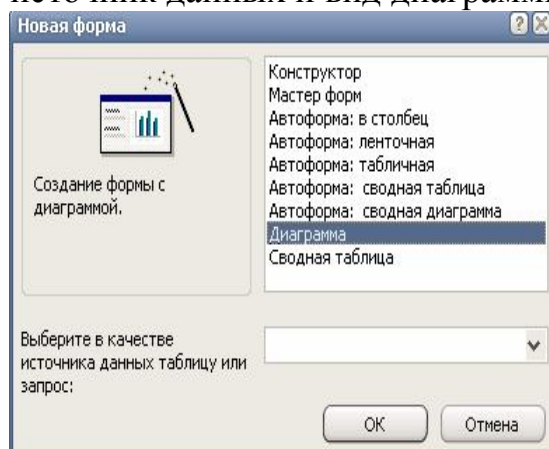



Рисунок 7 – Форма с диаграммой

Готовую диаграмму можно будет отредактировать в режиме Конструктора и устранить какие-либо неточности или несоответствия. Создание вычисляемого поля в форме производится в режиме Конструктора. Для этого следует нажать на пиктограмму  на Панели инструментов, расположить поле на форме и в свойствах поля (строка «Данные» на вкладке «Данные») записать выражение для вычислений. Формирование выражения для вычислений аналогично созданию вычисляемого поля в запросе (рисунок 8).

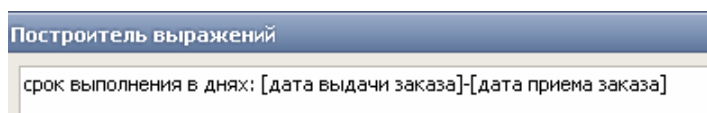


Рисунок 8 – Построитель выражение для форм

Форма в режиме просмотра будет выглядеть следующим образом (рисунок 9).

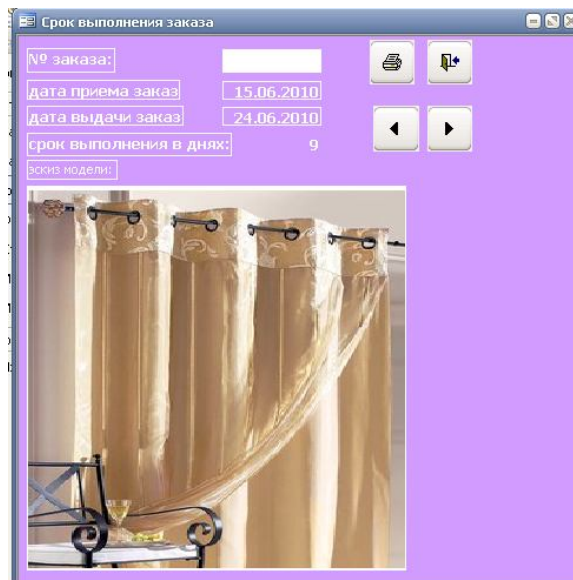


Рисунок 9 – Готовая форма с вычисляемым полем

УДК 687.056

Н. В. Доронина, А. Е. Богданова

Ивановская государственная текстильная академия

Разработка установки бесконтактного исследования системы «фигура с РММ - одежда» для решения задач трехмерного проектирования

Популяризация физической культуры и здорового образа жизни — задача социально важная для любого государства, и, кроме того, способствующая увеличению потенциальной аудитории спорта профессионального. За счет спортсменов многие компании пытаются формировать положительный имидж. В результате такого социального процесса происходит целенаправленное изменение размеров и форм фигуры для достижения эстетического совершенства и корректировки пропорций тела. Эта физическая трансформация телосложения сопровождается повышенной требовательностью определенной части потребителей к качеству одежды.

Наименее изученным является процесс антропоморфных изменений в мужских и женских фигурах под влиянием специального направления в спорте – бодибилдинге. Для таких фигур отсутствуют специальные методы проектирования одежды. Под влиянием специальных упражнений и диеты происходит целенаправленное увеличение мышечной массы, изменение пластики, пропорций и формы фигур. Для описания морфологии фигур с

развитой мышечной массой (РММ) недостаточно существующих размерных признаков, с помощью которых невозможно воспроизвести однозначно форму тела, например в виде манекена.

Отсутствие информации об особенностях строения фигур с развитой мышечной массой делает невозможным использование существующих систем проектирования одежды и их внедрение в перспективную систему "бодисканер - САПР".

Этот вопрос особенно важен для случаев проектирования одежды, когда необходима очень высокая степень адаптации последних к человеческой фигуре, например, для спортсменов. Такая одежда должна быть только индивидуальной, т.е. сконструированной для каждого спортсмена с учетом морфологии его фигуры.

Производители одежды ориентируются в основном на фигуры типовые или больших размеров, однако по пластике фигур с РММ можно судить о степени максимального развития участков тела и делать выводы о границах возможных изменений человеческого организма. Фигуры бодибилдеров являются наиболее яркими примерами развития мышечной массы у человека и отличаются разнообразием мышечной архитектуры, поэтому дальнейшие исследования проводились применительно к ним.

Цель работы заключается в повышении эффективности процесса ручного и автоматизированного проектирования плечевой и поясной одежды на мужские фигуры с РММ для улучшения качества и посадки на фигуре.

Объектами исследования являются: пиджаки, брюки, мужские типовые фигуры; мужские фигуры с РММ; методики и процесс проектирования пиджаков и брюк. Научная новизна состоит в обосновании закономерностей получения разверток деталей одежды для фигур с РММ на основе рационализации их типологии.

Для достижения поставленной цели решены научные и технологические задачи: изучены требования потребителей к объекту проектирования и особенности обеспечения физиологического комфорта в пиджаках и брюках; разработана программа антропометрических исследований мужских фигур с РММ; проведены антропометрические исследования фигур с РММ с использованием специально разработанных технических средств с перспективой использования при бесконтактных методах измерения; изучены особенности изменения морфологии фигур разного возраста и стажа занятий и установлены закономерности между изменением отдельных размерных признаков; разработана новая классификация мужских фигур с РММ; разработаны теоретические модели манекенов мужских фигур РММ [1].

На этапе антропометрических исследований мужских фигур с РММ возникла необходимость разработки нового устройства бесконтактного ис-

следования пластики фигуры (или манекена), т. к. все ранее разработанные установки контактного исследования (Л. П. Юдиной, В. М. Стебельского, Н. Л. Корниловой), находящиеся в учебной лаборатории ИГТА, не позволяют этого сделать. Размеры фигуры с РММ гораздо больше параметров известных установок.

Необходимость в дополнительных технических средствах позволила перейти к инженерному проектированию установки бесконтактного исследования поверхности HANDABTESTER (рисунок 1).

Особенностью установки является наличие в ней лазерного дальномера Bosch DLE 50 (погрешность измерения 1-1,5 мм). Компактная лазерная рулетка проста в использовании – нужно просто навести лазерный маркер на цель и нажать кнопку – лазерный дальномер произведет замер по отраженному лазерному лучу.



Рисунок 1 – Процесс получения трехмерных координат точек поверхности тела фигуры с РММ на HANDABTESTER (ИГТА)

На установке HANDABTESTER можно бесконтактным способом:

- проводить исследования по перемещению в пространстве антропометрических точек поверхности фигуры (или одежды) при выполнении различных движений;
- проводить исследования динамических приростов к размерным признакам;
- получать трехмерные координаты точек поверхности (объект исследования: фигура, манекен, модель фигуры; одежда);
- проводить сравнение фигур с РММ и устанавливать вектора перемещения точек максимального развития мышц для разработки классификации фигур.

Недостатки установки HANDABTESTER:

- невозможно получить информацию в закрытых зонах: по внутренней поверхности ноги, область подмышечной впадины;
- при работе с макетом изделия ткань следует выбирать однотонную или с неявно выраженным рисунком;
- исследования на фигуре нужно проводить при наличии защитных очков на испытуемом для избежания попадания лазерного луча в глаза;
- для четкой фиксации фигуры в статичной позе необходим дополнительный стенд (разработан в 2002 г. студенткой ИГТА И. А. Кафизовой под руководством Н. В. Дорониной);
- время получения одной координаты составляет 5 сек. (при условии, что на установке будет закреплено несколько дальномеров, с которыми одновременно дополнительно будут работать люди, то общее время измерения 1 сечения сократится в несколько раз).

Последовательность работы на установке:

- установить разметку на диске равную 0° относительно металлической риски;
- установить стенд, совмещая его ось, проведенную по середине с осью на диске;
- закрепить уровень на шинках установки строго вертикально;
- закрепить дальномер на каретке уровня таким образом, чтобы луч лазера попадал строго в центр вертикальной оси, проведенной из центра вращающегося диска;
- поставить фигуру в центр стенда таким образом, чтобы её середина совпадала с осью на стенде;
- закрепить фигуру с помощью металлических крючков в области плеч, с помощью металлических спиц в области бедер;
- сзади бедра фигуры должны упираться в горизонтальный металлический уровень стенда (точка опоры);
- переместить каретку с дальномером по уровню вверх или вниз на нужную высоту;
- закрепить каретку с помощью винта, расположенного на ней слева;
- снять показания с дальномера;
- повернуть вращающийся диск (вместе со стендом) на необходимую величину, совмещая деление, соответствующее определенному градусу, с делением на риске;
- повторить процедуру необходимое количество раз.

Таким образом, были получены трехмерные координаты поверхности мужской фигуры с РММ, которые позволили перейти к автоматизи-

рованному построению сечений (*рисунок 2*) в САПР «Грация». Всего было получено 21 сечение на разных антропометрических уровнях.

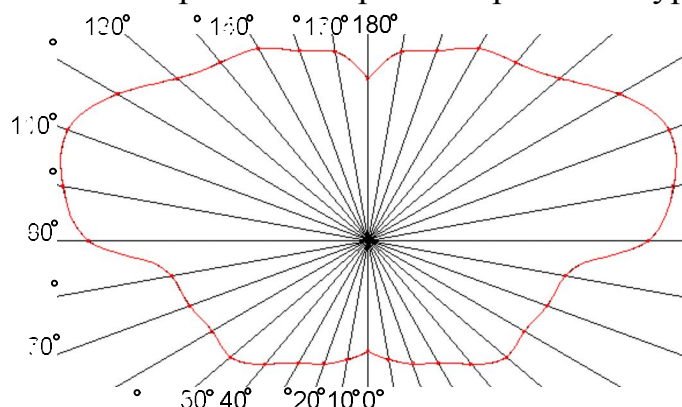


Рисунок 2 – Разметка сечения фигуры с РММ с шагом 10 ° (на уровне линии обхвата груди третьего)

Тем не менее, бесконтактный способ исследования фигур с РММ не дает информацию о расположении характерных точек на внутренней поверхности подкорпусной части, поэтому сведения о пластике фигуры получали экспериментально. Для этого была разработана гипсовая модель подкорпусной части и на скульптурном станке ССС-1 (*рисунок 3*), разработанном М. В. Стебельским, получено 44 горизонтальных сечения на определенных антропометрических уровнях для фигуры с РММ.

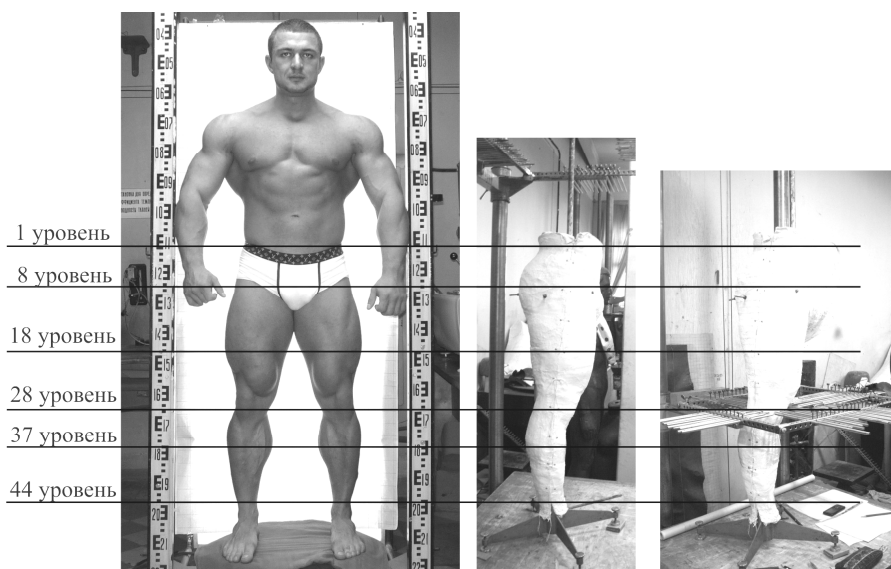
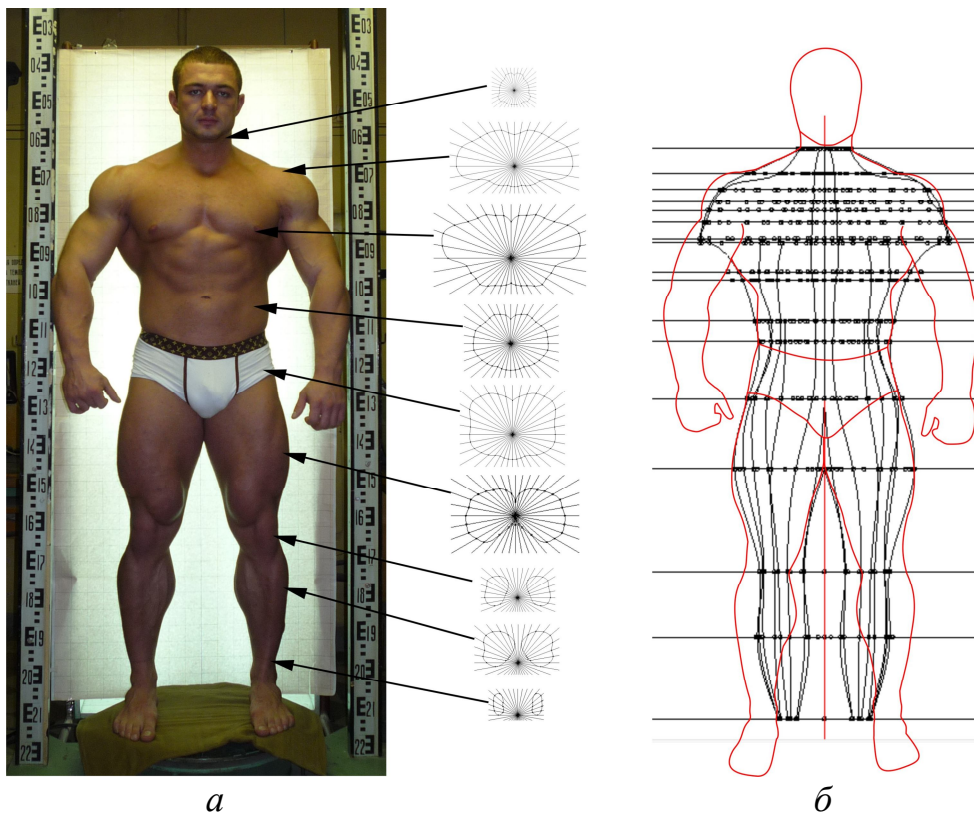


Рисунок 3 – Фигура с РММ (Кичигин Артем, г. Иваново) и гипсовой модели подкорпусной части фигуры на скульптурном станке ССС-1

Полученная информация о пространственном расположении точек поверхности позволила достоверно воспроизвести 3D-модель фигуры с РММ в САПР «Грация» (*рисунок 4*).



а) на установке HANDABTESTER, б) в САПР Грация (3D каркас)
Рисунок 4 – Полученные сечения

Подводя итог, следует отметить, что разработанная установка HANDABTESTER дает возможность проводить исследования поверхностей фигур разного телосложения, а также статичных и динамичных систем «фигура - одежда» с дальнейшим применением результатов для трехмерного проектирования в САПР.

Литература

1. Доронина, Н. В. Разработка метода проектирования брюк на фигуры с разной мышечной массой: дис. ... канд. тех. наук: 05.19.04/ Н. В. Доронина. – Иваново, 2005. – 343 с.

**С. В. Алексеева, Д. Н. Окорочкова, П. П. Снетков, Р. Ю. Хазизов,
М. В. Домасев, С. П. Гнатюк**

*Санкт-Петербургский Государственный университет кино и телевидения,
Санкт-Петербургский Государственный университет технологии и дизайна*

Использование современных информационных технологий в материаловедении для классификации и количественного описания групповых свойств материалов для струйной печати

Эффективное развитие науки и технологии второй половины XX века было предопределено кардинальными изменениями в представлениях об изучаемых объектах, процессах и явлениях, связанными с введением понятия «система» и соответствующих принципов – системного анализа и системного подхода, первоначально планировавшееся использование которых в области экономических наук показало свою актуальность в других областях знания и человеческой деятельности. Однако разработка и совершенствование системных представлений потребовало развития соответствующего им математического аппарата и методов математического моделирования, цель которых состояла в формировании принципов классификации, нахождении взаимосвязей и описании не только индивидуальных, но и групповых свойств большого числа родственных объектов, которые в свою очередь характеризовались обширной совокупностью признаков, параметров, факторов, свойств, часто носивших как количественный, так и качественный характер. В результате принципы и подходы, связанные с анализом данных пополнились разделами, которые сейчас принято называть «множественный корреляционный и регрессионный анализ», «методы планирования эксперимента», «факторный анализ», «кластерный анализ», «дискриминантный анализ» и др. Это в свою очередь явилось базой для формирования области знания, которая в настоящее время объединяет большую совокупность математических методов и информационных технологий под общим названием «методы искусственного интеллекта». Однако, несмотря на то, что современный уровень развития аппаратных и программных средств вычислительной техники сделал доступным и, казалось бы, рутинным использование всего арсенала инструментов и алгоритмов, объединенных идеями системного подхода и системного анализа, в области естественных наук, технологий их доля в арсенале исследователей и технологов довольно скромна. Конечно, это определяется рядом объективных и субъективных причин, что

не может оправдать современного состояния и темпов развития современной науки и технологии.

Целью настоящего исследования было проведение классификации, анализ и описание групповых свойств современных материалов для струйной цифровой печати.

Традиционно параметры оценки качества носителей представлены геометрическими, оптическими, сорбционными и механическими характеристиками (последние в данной работе не рассматриваются). Для построения математических моделей топологии поверхности изучаемых объектов в последнее время стали применяться методы, основанные на использовании теории фракталов. Основной их предпосылкой стало представление о наличии у объектов исследования регулярных структур, инвариантных к преобразованиям масштаба – скейлингу. Однако в большинстве случаев основное свойство регулярных фракталов – самоподобие наблюдалось на ограниченном диапазоне масштабов. Но для подобных объектов удавалось находить закономерности, которые связывали фрактальные оценки топологии, или геометрической конфигурации поверхности (объема), с их физико-химическими свойствами [1, 2]. Частое отсутствие корреляций фрактальной размерности с физическими свойствами материалов привело к дальнейшему развитию теории фракталов, формированию представлений о мультифрактальной природе исследуемых объектов и разработке математического аппарата мультифрактального формализма [3]. Предпосылкой метода стало предположение о неравномерности распределения свойств по объему или поверхности изучаемой структуры.

Мультифрактальная параметризация основана на «помещении» исследуемого объекта с неупорядоченной структурой в евклидово пространство, которое последовательно разбивается на квадратные ячейки характерного размера со стороной, величина которой уменьшается (увеличивается) в выбранной прогрессии. Каждой ячейке ставится в соответствие мера в виде некоторого положительного числа, которая характеризует вероятностный вес находящихся в ней элементов, а полученная совокупность (матрица) значений задает глобальную меру на том или ином масштабе дискретизации изображения структуры. По сравнению с «классическим» фрактальным, мультифрактальный подход предоставляет более широкие возможности при решении задачи параметризации свойств материалов, поскольку вес ячейки всегда зависит от количества содержащихся в ней элементов структуры, тогда как при фрактальном подходе вес ячейки всегда равен 1.

Найденные мультифрактальные оценки показали высокую степень избирательности предложенного подхода, который позволил сделать переход от сугубо размерностных эффектов к их связи с целым спектром характеристик материалов (степени развитости поверхности, их адгезионно – адсорбционными свойствами и др. [4, 5]).

Процесс формирования изображения неразрывно связан с комплексом механизмов, которые можно охарактеризовать совокупностью адгезионно – адсорбционных типов взаимодействий поверхности и объема материала и окрашенных и неокрашенных компонент чернил. В качестве интегрального показателя взаимодействия чернил с объемом материала использовали величину его впитывающей способности по Клемму, которая, по мнению авторов, является хорошей аппроксимацией этой связи [6, 7]. Наибольшая впитывающая способность оказалась у образца Plain paper (3.25), наименьшая – у образцов Lomond Super Glossy и Славич фотоджет суперглянцевая (0.60 и 0.57 соответственно).

Традиционно фирмы-производители расходных материалов классифицируют бумаги для струйной печати по характеру поверхности воспринимающего слоя на следующие группы: матовые, полуглянцевые, глянцевые и микропористые. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** Другой основной показатель – плотность материала. Этой информации достаточно для получения репродукции гарантированного качества в случае полного соблюдения рекомендаций.

На основании методов кластерного анализа была предпринята попытка объединения бумаг для струйной печати в кластеры [9-13]. В результате этого исходная совокупность образцов носителей была агрегирована в небольшое количество групп по степени близости (различия) объектов, выражаемой некоторой метрикой в признаковом пространстве, *рисунок 1а.*

В кластерном анализе используется политетический принцип образования групп. При этом, обычно не указываются четкие границы каждой группы, также заранее неизвестно количество групп, выделяемых в исследуемой совокупности. При использовании различных методов кластерного анализа для одной и той же совокупности могут быть получены различные варианты разбиения. Существенное влияние на характеристики кластерной структуры оказывают: набор признаков классификации, тип выбранного алгоритма, выбор меры сходства. Если используются методы с эталонными алгоритмами, то задаваемые начальные условия разбиения значительно определяют конечный результат разбиения. Условия кластеризации незначительно влияют на характеристики кластерной структуры, что позволило наряду с проведением классификации носителей проанализировать возможность снижения размерности признакового пространства без потери информации о взаимосвязи между переменными. В результате пространство признаков сократилось до четырех линейно независимых параметров, которые позволяют классифицировать всю совокупность объектов, *рисунок 1б.*

Логическим завершением настоящего исследования явилось построение дискриминантной модели [14].

Все процедуры дискриминантного анализа можно разбить на две группы и рассматривать их как совершенно самостоятельные методы.

Первая группа процедур позволяет интерпретировать различия между существующими классами; основанием для отнесения каждого объекта к определенному множеству служит величина дискриминантной функции, рассчитанная по соответствующим значениям дискриминантных переменных. Это дало возможность относить исследуемые материалы к какому – либо из выделенных методами кластерного анализа таксонов. Результаты классификации совпали с принятыми в настоящее время принципами отнесения бумаг.

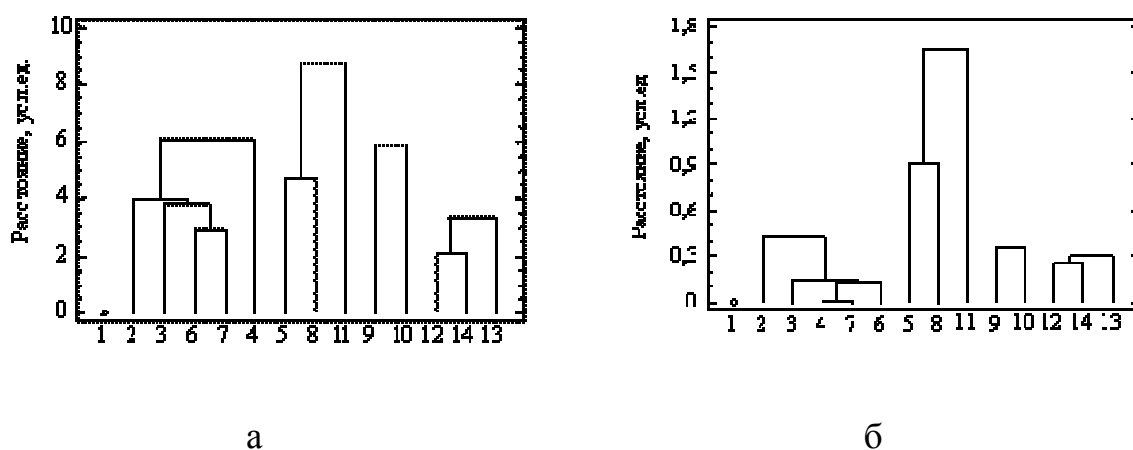


Рисунок 1 – Результаты кластеризации различных типов бумаг для струйной печати методом ближайших соседей (метрика – «квадрат эвклидова расстояния, количество параметров: а - 26, б - 4)

Дискриминантный анализ можно использовать и как метод прогнозирования поведения наблюдаемых единиц статистической совокупности на основе имеющихся стереотипов поведения аналогичных объектов, входящих в состав объективно существующих или сформированных по определенному принципу классов. Поэтому вторая группа процедур проводит классификацию объектов в тех случаях, когда неизвестно заранее, к какому из существующих классов они принадлежат. Возможности построенной дискриминантной модели в плане корректного отнесения «неизвестного» материала к какому – либо сгущению анализировали на примере бумаги Epson Matt Photoinkjet Paper, которая является типичным представителем носителей для струйной цифровой печати «фотографического» качества с матовой поверхностью. В итоге, построенная дискриминантная модель правильно «угадала» принадлежность тестируемого носителя.

ВЫВОДЫ

Предложена совокупность информационных маркеров, которая позволяет с высокой степенью достоверности характеризовать различные типы бумаг для цифровой струйной печати.

Ввиду относительной простоты выбранных неразрушающих методов измерений значений предложенной совокупности информационных марке-

ров, описанный подход можно использовать в режиме «реального времени» для непрерывного управления качеством репродукционного процесса.

Системный подход к анализу свойств и классификации различных типов носителей может лечь в основу построения реляционной базы данных и модели управления качеством струйной печати, позволяющей осуществлять прогнозирование свойств и обоснованный выбор условий формирования изображения и типа материалов.

Литература

1. *Иванова, В. С.* Синергетика и фракталы в материаловедении / В. С. Иванов и др. – М.: Наука, 1994.
2. *Федер, Е.* Фракталы / Е. Федер; Пер. с англ. – М.: Мир, 1991, 254.
3. *Шредер, М.* Фракталы, хаос и степенные законы. Миниатюры из бесконечного рая / М. Шредер. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 528 с.
4. *Гнатюк, С. П.* Сравнительный анализ оптических свойств материалов для струйных технологий печати / С. П. Гнатюк, М. Д. Гусева, А. Б. Лихачев // Проблемы развития техники, технологии и экономики кино и телевидения: сб. науч. тр. СПбГУКиТ. –2004. – Вып. 17. – С. 98-103.
5. *Шавкун, С. Л.* Оптимизация качественных характеристик материалов для струйных технологий печати / С. Л. Шавкун, Т. В. Гусарова, С. П. Гнатюк, А. Б. Лихачев // Проблемы развития техники, технологии и экономики кино и телевидения: сб. науч. тр. СПбГУКиТ. –2004. – Вып. 17. – С. 103-107.
6. *Каталог* продукции Lomond. Lomond Trading Ltd., 2004.
7. *Мандель, И. Д.* Кластерный анализ / И. Д. Мандель. – М., 1988.
8. *Александров, В. В.* Алгоритмы и программы структурного метода обработки данных / В. В. Александров, Н. Д. Горский. – Л.: Наука, 1983.
9. *Дюран, Б.* Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Оделл.- М., 1977.
10. *Шараф, М. Л.* Хемометрика / М. Л. Шараф, Д. Л. Иллмэн, Б. Р. Ковальски. – Л.: Химия, 1989.
11. *Сошникова, Л. А.* Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов / Л. А. Сошникова, В. Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шеффер; Под ред. проф. В. Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 1999. – 598 с.
12. *Gnatyuk, S.* Principles of system analysis of the characteristics of inkjet print media / S. Gnatyuk, M. Domasev, S. Shavkun, A. Lihachev // The 6th international conference on imaging science and hardcopy ICISH'2008, Zhanjiang City, P. R. China, 2008. – P. 115-118.
13. *Гнатюк С. П., Домасёв М. В., Лихачев А. Б.* // Тезисы докладов II международного симпозиума «Фотография в XXI веке». – М., 2006. – С. 143-146.

14. Domasev M. V., Lihachev A. B., Gnatyuk S. P. // Conference proceedings book The International Conference "Printing technology. SPb`06". – P. 77-79.

УДК 621.28

Е. М. Кайнарова, А. С. Гудзенчук

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Современные информационные технологии создания электронных изданий

В статье рассмотрено современное программное обеспечение для создания электронных изданий. Обсуждаются некоторые аспекты разработки дизайна электронного журнала.

В современном мире компьютерных технологий и телекоммуникаций – с постоянно обновляющимися знаниями и неустанно растущими объемами информации – без оперативных, универсальных и удобных средств создания и распространения электронных изданий не обойтись. Одной из наиболее интересных и перспективных технологий создания электронных изданий является мультимедиа.

В сети Интернет существует достаточно большое количество различных электронных СМИ, часть из них является аналогом печатного издания, часть создана «с нуля». Для создания такого электронного издания требуется много ресурсов и затрат на его разработку, а именно услуг дизайнеров, верстальщиков, копирайтеров и программистов, в крупных компаниях с артдиректорами.

Наиболее распространенный подход при создании электронных изданий, реализуемых на основе HTML-технологий, широко использует опыт построения веб-сайтов. Это относится как к макетам отдельных страниц, так и к организационной структуре издания в целом, причем очень важно грамотно дозировать объем каждой порции информации и ее оформление иллюстративным материалом.

Другой подход, предоставляющий более широкие возможности по созданию электронных изданий – это Flash-технологии, со встроенным объектно-ориентированным языком программирования ActionScript. Flash предоставляет возможности по созданию полноценных электронных изданий с анимацией, растровой графикой, видео и аудио.

Технология Adobe Director, объединяющая графику, звук, анимацию, текст и видео для создания многопользовательского интерактивного информационного наполнения в потоковом формате широко применяется для мультимедийных изданий.

Технология Microsoft SilverLight и Microsoft Expression Studio 4 объединяет мультимедиа, графику, анимацию и интерактивность в одной программной платформе. Она позволяет создавать насыщенные, визуально привлекательные веб-страницы, работающие в различных браузерах, устройствах и настольных операционных системах.

Программное обеспечение Axure RP предназначено для создания прототипов и спецификаций веб-сайтов и приложений. Одним из главных достоинств программы является возможность программирования поведения кнопок, текстовых полей, панелей и виджетов, в результате получившиеся прототипы приближены к окончательному результату и доступны для тестирования. Существует возможность создавать общие проекты для одновременной работы нескольких человек над одним прототипом.

Выбор той или иной технологии зависит от целей и конкретно поставленных задач.

Наша задача заключается в разработке интерактивного, наполненного мультимедиа электронного журнала, реализованного в виде веб-сайта. Особое внимание уделено дизайну электронного журнала.

В ряде крупных организаций дизайном занимается целый штат рабочей группы во главе с арт-директором. В более мелких организациях, а также на удаленной работе с этим справляется один человек. При этом он берет на себя всю ответственность не только за дизайн, но и за верстку, и часто за само содержание.

Прежде чем разработать дизайн журнала, нужно ответить на самый важный вопрос: зачем нужен этот журнал и для кого он создается, т.е. определить его функцию. А уже дизайн создается на основе функций и требований к изданию. Хороший, качественный дизайн — это всего лишь инструмент в данном случае для усвоения нужной информации. Разрабатывая дизайн электронного журнала, стоит обратить особое внимание на:

- Сквозной дизайн: целостность оформления всех страниц
- Разработать модульную сетку, отвечающую всем требованиям

Параллельно с разработкой модульной сетки, дорабатывается общая концепция журнала. Здесь продукт из стадии эскиза переводится на экран. Для этого можно использовать любую графическую программу, имея в виду лишь размер конечного изображения, подготовленный для веб. Для изображения, публикуемого в интернете, разрешение не должно превышать 72 точки на дюйм.

Конечно, создавая макет под веб-страницу, важно иметь представление о том, как будет верстаться сам сайт. Необходимо учесть масштаби-

руемость сайта. Все эти нюансы обговариваются на начальном этапе проектирования как самого журнала, так и сайта в целом, после разработки стиля журнала, его графического представления.

После того, как макет будущего журнала будет приблизительно сверстан, его наполняют уже не «текстом-рыбой», а подобранным материалом, с выбранной гарнитурой и размером шрифта.

Последним штрихом в разработке и распространении электронных изданий является закрепление авторских прав за его создателем.

УДК 677.057.135.2:532.5.031

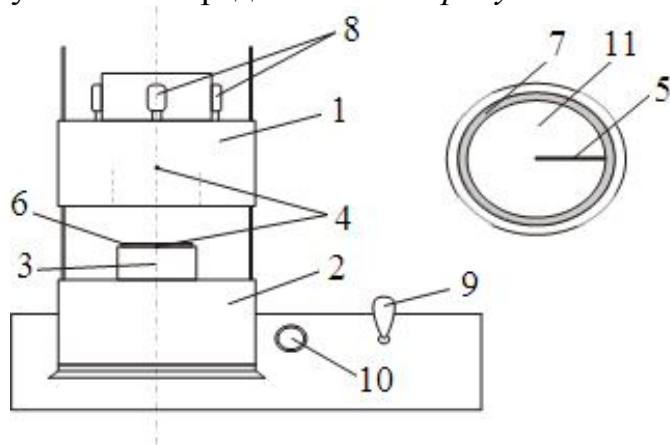
Н. М. Шарпар, Л. И. Жмакин

Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина

Измерение теплопроводности войлока методом регулярного режима

В работе экспериментально исследованы коэффициенты теплопроводности образцов шерстяного войлока методом регулярного режима. Измерения проведены на установках с использованием бикалориметра с альфа-блоками и λ -калориметра ЛКТ-1.

Прибор ЛКТ-1 служит для измерения теплопроводности материалов с толщиной от 1 до 5 мм. Образцы изготавливают в виде дисков диаметром 50 мм. Вторичными приборами служат частотомер F5137, предназначенный для фиксации времени проведения эксперимента, и милливольтметр В721А, используемый при измерениях температуры с помощью термопар. Схема установки представлена на *рисунке 1*.



1 – верхняя подвижная часть (охлаждающий элемент); 2 – станина; 3 – сердечник; 4 – точки измерения температуры; 5 – дифференциальная термопара (медь-константан); 6 – исследуемый образец; 7 – тепловая изоляция; 8 – микровинты; 9 – включатель нагревателя; 10 – сигнальная лампочка; 11 – греющий элемент

Рисунок 1 – λ -калориметр типа ЛКТ-1

Основным расчетным уравнением для определения коэффициента теплопроводности исследуемого материала является соотношение:

$$\lambda = \delta \varphi \left[(A + \Delta \sigma_c) m - K \right] \frac{Bm}{m^0 C} \quad (1)$$

Здесь $\varphi = 1 - 0,03 \cdot \delta$; - коэффициент, который учитывает рассеивание потока теплоты в исследуемом материале, $\Delta \sigma_c = \frac{1}{3} c \rho \delta$ - поправка на теплоемкость образца, Дж/м²·°С; c - удельная теплоемкость, Дж/кг·°С; ρ - плотность, кг/м³; δ - толщина, м; A и K – постоянные прибора, определяются экспериментально, их размерности $\frac{Дж}{м^2 \cdot ^\circ С}$; $m = \frac{Ln\theta_1 - Ln\theta_2}{\tau_2 - \tau_1}$, сек⁻¹ – темп охлаждения.

Поправка $\Delta \sigma_c$ в уравнении (1) невелика. Для ее определения достаточно знать удельную теплоемкость и плотность материала; последняя рассчитывалась по данным о массе и геометрических размерах образцов войлока (таблица 1, рисунок 2).

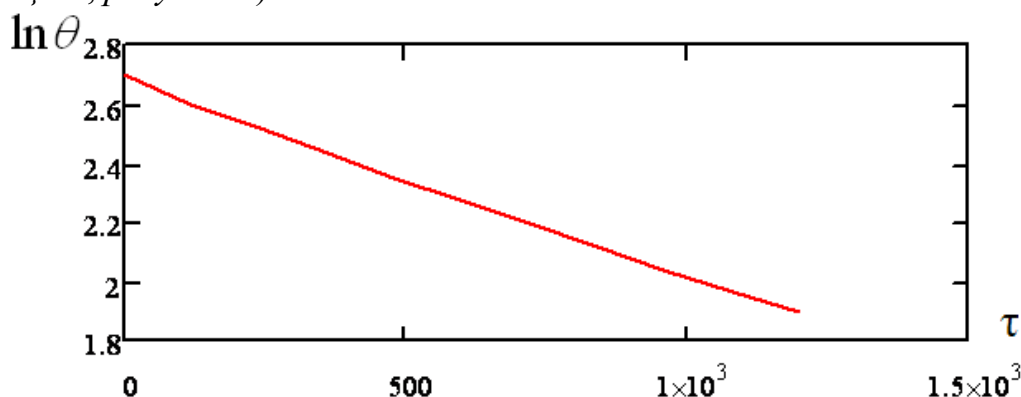


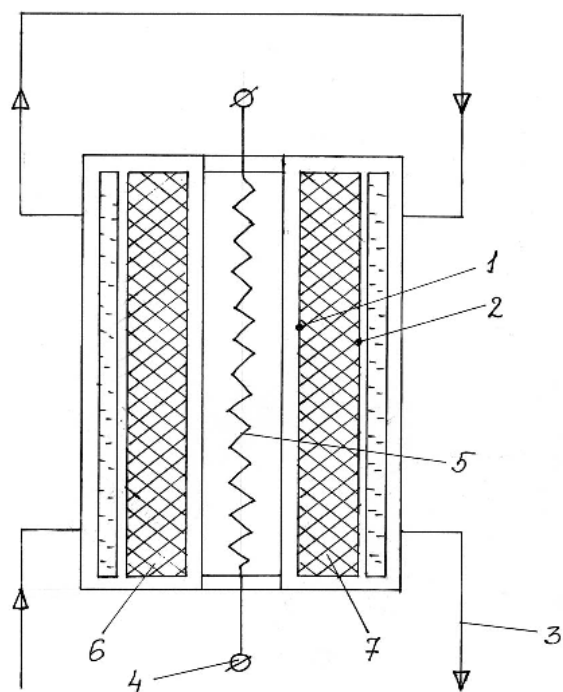
Рисунок 2 – Процесс охлаждения блока с образцом войлока толщиной 5 мм в полулогарифмических координатах.

Таблица 1 – Опытные данные по войлоку.

№ образца	Толщина образца δ , мм	Темп охлаждения $m \cdot 10^3$, сек ⁻¹	Коэффициент рассеивания φ	Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{Вт}{м \cdot ^\circ С}$
1,2,3	5	0,905	0,88	0,033

Эти результаты совпадают с литературными данными по войлоку $\lambda=0,033 - 0,034$ Вт/м гр

Измерения проводились также на бикалориметре с альфа-блоками (рисунок 3). В корпусе прибора находится сердечник с нагревателем, температура которого измеряется медь - константановыми термодарами. Блоки установки имеют контур охлаждения, в котором циркулирует термостатированная вода с достаточно большим расходом. Диаметр исследуемых образцов составлял 150-160 мм, толщина – до 20 мм.



- 1, 2 – точки измерения температуры;
 3 – контур охлаждения;
 4 – питание нагревателя;
 5 – нагреватель;
 6, 7 – исследуемый материал.

Рисунок 3 – Рабочая ячейка (бикалориметр с альфа-блоками)

В бикалориметре реализован регулярный тепловой режим первого рода. В основе процесса остывания лежит экспоненциальный закон:

$$v(x, y, z, \tau) = A \cdot U(x, y, z) e^{-m\tau},$$

где m - темп охлаждения; он зависит от термического сопротивления R_λ исследуемого образца, которое непосредственно связано с коэффициентом теплопроводности материала.

Темп охлаждения находится опытным путем. Коэффициент теплопроводности рассчитывается по выражению:

$$\lambda = \frac{\delta}{2s} \left[(c_\alpha + \frac{2}{3}c_0)m - K \right] \quad (3)$$

где: δ - толщина исследуемого образца, м; s - контактная поверхность сердечника, равная $1,13 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$; $c_\alpha = 322 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$ - полная теплоемкость сердечника;

$c_0 = \text{ср}\delta \cdot s$ - полная теплоемкость образца, $\frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$; K - тепловая проводимость бокового зазора между цилиндрической поверхностью сердечника и корпусом бикалориметра, $\frac{\text{Вт}}{^\circ\text{C}}$; для нашей установки $K = 5,4 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Вт}}{^\circ\text{C}}$.

Опытные данные по характеристикам войлока, измеренным с помощью бикалориметра, приведены ниже (рисунки 4-5, таблица 2).

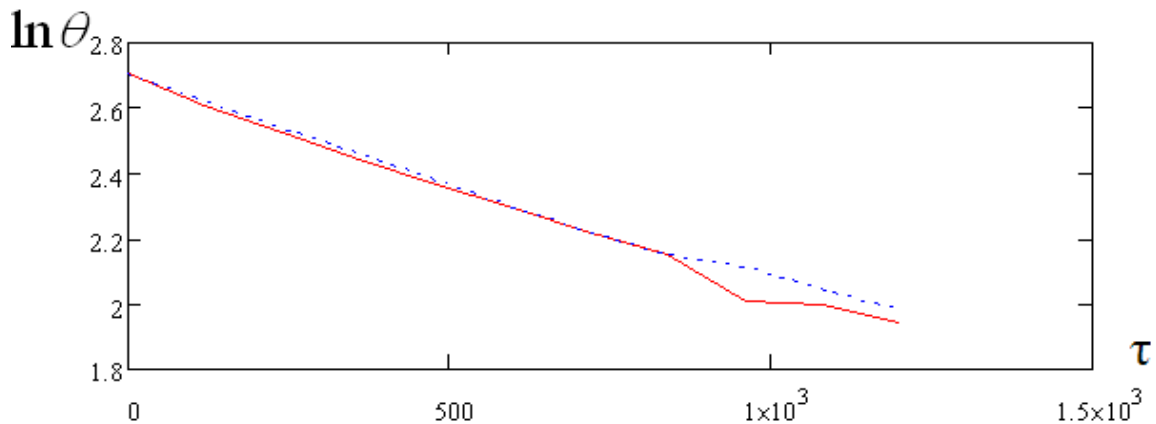


Рисунок 4 – Процесс охлаждения блока с образцом войлока толщиной 8 мм в полулогарифмических координатах

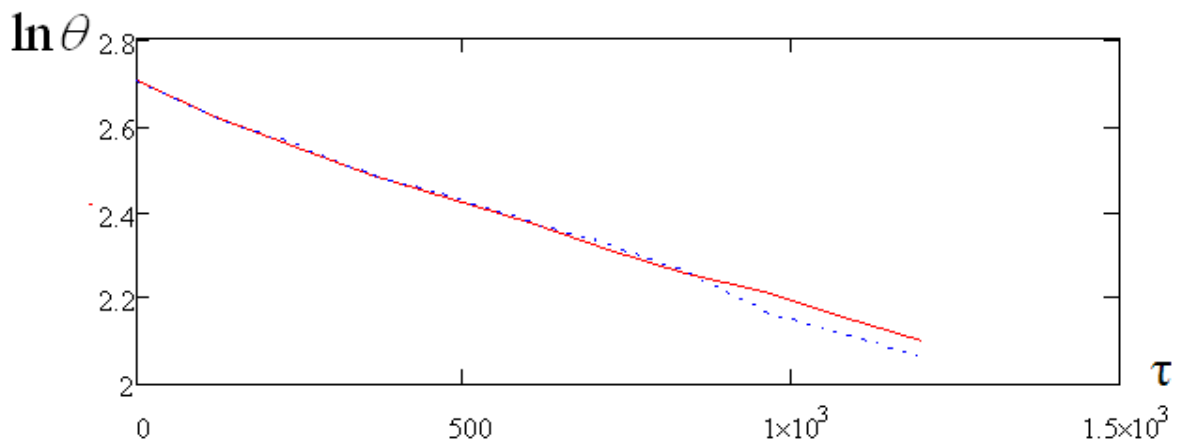


Рисунок 5 – Процесс охлаждения блока с образцом войлока толщиной 10 мм в полулогарифмических координатах

Таблица 2 - Опытные данные по характеристикам войлока, измеренным с помощью бикалориметра

Толщина образца δ , мм	8	8	8	10	10	10
Темп охлаждения, $m \cdot 10^{-4}$, сек ⁻¹	6,447	6,017	6,017	4,878	5,253	5,066
λ , $\frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$	0,063	0,058	0,058	0,079	0,072	0,076

ВЫВОДЫ

Проведены исследования коэффициента теплопроводности ряда образцов шерстяного войлока при температурах близких к комнатным.

Для исследований выбраны нестационарные методы, предусматривающие использование приборов ЛКТ и бикалориметра. Опыты проводились многократно для накопления статистических данных.

Литература

1. *Лыков, А. В.* Теория теплопроводности / А.В. Лыков. – Гостехиздат, 1952.
2. *Кондратьев, Г. М.* Регулярный тепловой режим / Г. М. Кондратьев. – Гостехиздат, 1954.
3. *Михеев, М. А.* Основы теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева. – М.: Энергия, 1977.
4. *Адиуторн, Е. Ф.* Новые методы в теплопередаче / Е. Ф. Адиуторн. – 1977.
5. *Кондрашов, Э. А.* Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел / Э. А. Кондрашов. – М., 2001.

УДК 677.027.625.31: 677.017.633

Е. С. Мишина, Б. А. Измайлов

Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина

Модификация поверхности материалов биоцидными олигоорганосилоксановыми слоями с 1,6-ди(гуанидингидрохлорид)гексановыми группами

Известно [1-3], что материалы и изделия в воздушной атмосфере подвергаются воздействию микроорганизмов, среди которых микроскопические грибы, актиномицеты, бактерии, водоросли и др.

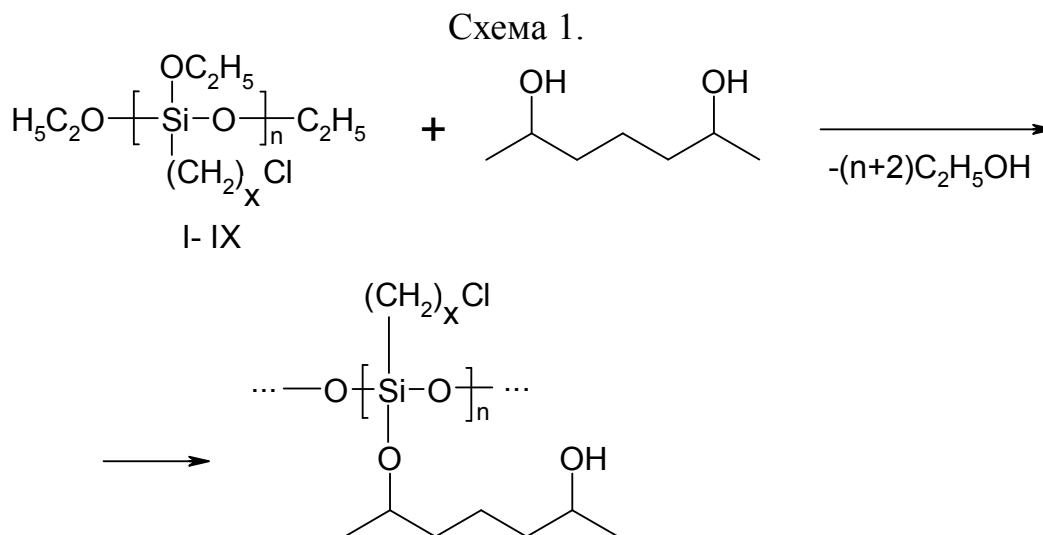
Довольно часто и интенсивно повреждаются текстильные материалы [3]. Поврежденный микроорганизмами текстиль теряет прочность, распадается на отдельные слои, крошится.

В продолжение наших работ по созданию способов придания полимерным материалам специальных свойств с помощью привитых поверхностных микро- и наноразмерных органосилоксановых покрытий [4-9] нами разработаны доступные методы синтеза биоцидных органосилоксановых слоев с 1,6-ди(гуанидингидрохлорид)гексановыми группами.

Органосилоксановые покрытия с 1,6-ди(гуанидингидрохлорид)-гексановыми группами синтезировали методом молекулярной сборки в две стадии. На первой стадии проводили иммобилизацию олиго(хлоралкил)этоксисилоксана (I-IX, см. схему) на поверхность волокон смачиванием их раствором в органическом растворителе или водной эмульсией олигомера (I-IX) заданной концентрации – 0,01; 0,1; 1,0; 3,0%-ной, сушкой на воздухе, после чего проводили закрепление модификатора

термообработкой при 100⁰С в течение 10 мин., либо выдержкой на воздухе в течение суток. Свойства олигомеров даны в работе [10].

В результате указанной обработки модификатор (I-IX) ковалентно закреплялся на поверхности материала вследствие конденсации этоксигрупп модификатора с функциональными группами полимера материала, образуя на поверхности микро-, нано-размерное привитое органосилоксановое покрытие:

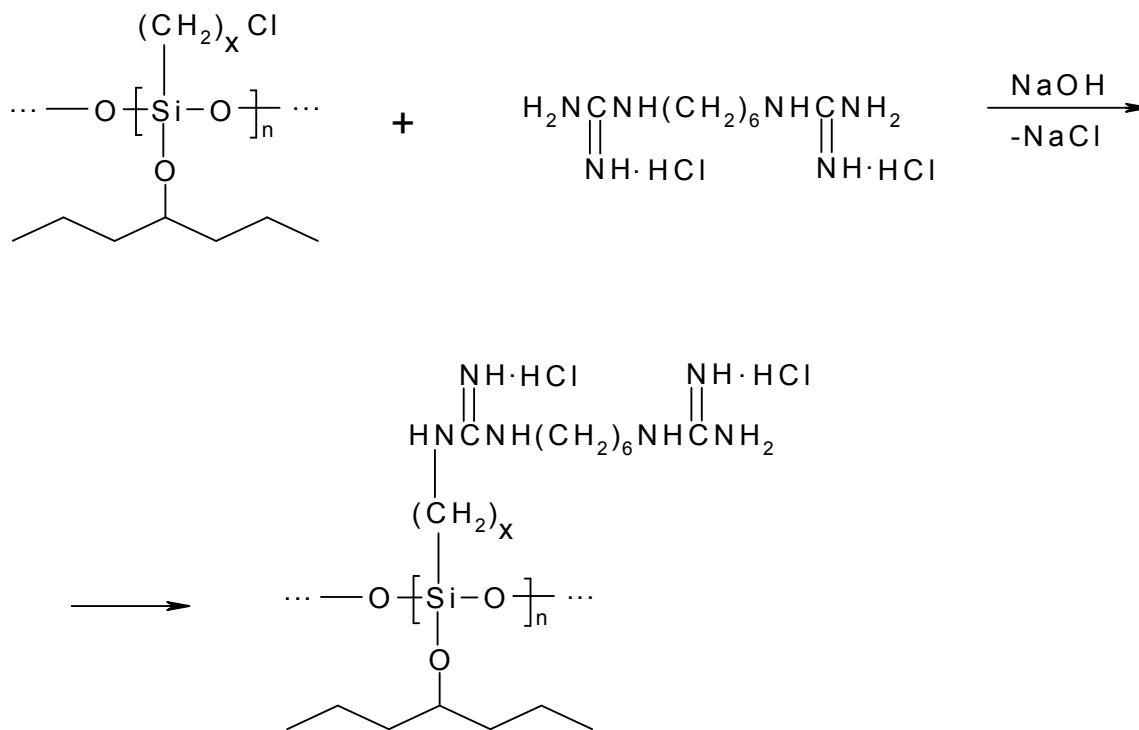


где n = 5, x = 1 (I), 3 (II), 4 (III);
n = 10, x = 1 (IV), 3 (V), 4 (VI);
n = 15, x = 1 (VII), 3 (VIII), 4 (IX).

Количество органосилоксанового покрытия на поверхности материала определяли после пропитки, сушки и термообработки по увеличению массы материала, выраженному в процентах от исходной массы материала. Если при однократной пропитке, сушке и термообработке текстильного материала привес не достигал требуемых значений, то пропитку, сушку и термообработку материала проводили несколько раз, и продолжали до тех пор, пока привес не достигал требуемых значений.

На второй стадии проводили конденсацию привитого хлоралкилсодержащего органосилоксанового покрытия с 1,6-ди(гуанидингидрохлорид)-гексаном в спиртовом растворе в присутствии щелочи при комнатной температуре.

В результате двухстадийной обработки были получены материалы с привитыми покрытиями, содержащими 1,6-ди(гуанидингидрохлорид)-гексановые группы:



Такие покрытия очень эффективны в отношении бактерий *E. coli*, *P. aeruginosa*, плесневых грибов *Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus niger*, спор дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, а также других бактерий, плесневых грибов и спор дрожжей.

Устойчивость образцов тканей к микробиологическому разрушению после обработки их 1,6-ди(гуанидингидрохлорид)гексаном оценивали с применением почвенного метода (ГОСТ-9.060-75) по показателю коэффициента устойчивости к микробиологическому разрушению.

В результате проведенных исследований было установлено, что для защиты тканей от биоразрушения на их волокнах должно находиться не менее 0,1 %-масс. органосилоксанового покрытия с 1,6-ди(гуанидингидрохлорид)гексановыми группами. Ткань сохраняет антимикробные свойства после 15 мыльно-содовых обработок, проведенных по ГОСТ 12.4.049-87.

Результаты проведенных исследований показывают, что использование новых подходов и принципов создания слоистых микро- и наноразмерных силоксан-органонеорганических полимерных покрытий заданной структуры, состава и строения, иммобилизованных на поверхность различных материалов позволяет в значительной мере повысить эффективность практического использования таких материалов, улучшить их качество и эксплуатационные характеристики.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 11-03-00577).

Литература

1. *Izmailov, B. A.* Operating characteristics enhancement of non-woven materials by means of layered nano-dimensional organosiloxane coatings / B. A. Izmailov, V. M. Gorchakova // *Non-woven materials.* – 2007. – № 1. – P. 18-21.
2. *Izmailov, B. A.* Defense of textile materials from biodeterioration and moisture / B. A. Izmailov, V. M. Gorchakova // *Non-woven materials.* – 2008. – №1 (2). – P. 10-12.
3. *Izmailov, B. A.* Coloration and hydrophobic trimming of non-woven materials by means of ecologically-friendly chromophoreous chlorophyll derivatives / B. A. Izmailov, V. M. Gorchakova // *Non-woven materials.* – 2008. – № 3 (4). – P. 2-6.
4. *Izmailov, B. A.* Novel effective fibrous sorbate for non-woven materials / B. A. Izmailov, V. M. Gorchakova, V. A. Vasnev // *Non-woven materials.* – 2009. – №4 (9). – P. 38-40.
5. *Измайлов, Б. А.* Синтез и свойства волокнистых сорбентов с привитыми наноразмерными органосилоксановыми полимерными покрытиями, содержащими аминотилеифосфонатные лиганды / Б. А. Измайлов // *Вестник Московск. гос. текст. ун-та.* – 2010. – С. 55-58.
6. *Izmailov, B. A.* Photochromic silicon polymers based on 1,2-dihetarylethenes / B. A. Izmailov, V. A. Vasnev, M. L. Keshtov, M. M. Krayushkin, N. G. Shimkina, V. A. Barachevskii, A. A. Dunaev // *Polymer Science. Series C.* – 2009. – V.51. – N.1. – P. 51.
7. *Андренюк, Е. И.* Микробная коррозия и ее возбудители / Е. И. Андренюк, В. И. Билай, Э. З. Коваль, И. А. Козлова. – Киев.: Наукова думка, 1980. – 288 с.
8. *Бобкова, Т. С.* Повреждение промышленных материалов и изделий под воздействием микроорганизмов / Т. С. Бобкова, И. В. Злочевская, А. К. Рудакова, Л. Н. Черкунова. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – С. 25-31.
9. *Каневская, И. Г.* Биологическое повреждение промышленных материалов / И. Г. Каневская. – Л.: Наука, 1984. – 232 с.
10. *Измайлов, Б. А.* Конструирование на поверхности волокнистых материалов аминотил(органосилоксановых) покрытий из функциональных олигомерных предшественников / Б. А. Измайлов // *Вестник Московск. гос. текст. ун-та,* 2007. – С. 84-88.

А. О. Бонохова, А. В. Фирсов

Московский государственный текстильный университет им. А. Н. Косыгина

Значимость информационных технологий для оперативной подготовки рекламных материалов текстильных предприятий

Современное состояние российской текстильной промышленности и смежных отраслей оценивается как кризисное, основными причинами сложившейся ситуации являются: финансовые затруднения предприятий, вызванные недостатком собственных оборотных средств и неплатежами; технологическая отсталость большинства предприятий, что приводит к снижению конкурентоспособности выпускаемой продукции; разрыв сложившихся хозяйственных связей с республиками бывшего СССР, вследствие чего возникновение трудностей с приобретением сырья и материалов, не производимых в России и сбытом готовой продукции; нехватка квалифицированных специалистов высшего и среднего звена; научно-техническое отставание; обострение конкуренции на внутреннем рынке из-за большого потока импорта.

Несмотря на тяжелейшее положение в отрасли, она еще может возродиться [1].

Современный текстиль чрезвычайно разнообразен, по способу производства его можно классифицировать следующим образом: тканые материалы, трикотаж, плетеные материалы, крученые материалы и изделия, нетканые материалы, текстиль комбинированный (многослойный, с полимерным покрытием, дублированный, с ворсовым покрытием, трикоткани) и другие виды.

Кроме того, текстиль можно систематизировать по назначению: текстиль для одежды; текстиль для обуви; текстиль для дома – материалы для интерьера, мебели, напольных покрытий; текстиль для туристского и спортивного снаряжения; технический текстиль; защитный текстиль (для защиты человека от воздействия вредных факторов окружающей среды и защиты окружающей среды от деятельности человека); медицинский и гигиенический текстиль и другое.

В условиях рыночных отношений и расширения контактов с зарубежными партнерами предприниматели всех видов деятельности, в том числе и предприятий текстильной промышленности, должны осознавать, что недостаточно выпускать качественную продукцию, необходимо ее выделять среди конкурентов при помощи рекламы.

Реклама — это информация, распространенная любым способом, в любой форме и с использованием любых средств, адресованная неопреде-

ленному кругу лиц и направленная на привлечение внимания к объекту рекламирования, формирование или поддержание интереса к нему и его продвижение на рынке [2].

Реклама оказывает многоплановое влияние на человека, его представления, поведения и оценки. Она может применяться для решения практических задач увеличения прибыли фирм и для реализации определенных стратегических маркетинговых целей производителей.

Для того чтобы создать эффективную рекламу необходимо подумать над тем, какое из свойств или характеристик товара можно выгодно обыграть. Это могут быть: географические признаки, отрасль или сфера деятельности предприятия, физические (физико-химические) свойства товара, назначение товара, область применения товара, название предприятия или товара. Кроме того, можно подчеркнуть такие свойства, как престижность, ценность или вызвать такие ассоциации, как скорость, комфорт, элегантность, изысканность, долговечность, доступность.

В настоящее время, когда ассортимент товаров постоянно становится все шире и шире, и технологический уровень производства достиг такого положения, что качественные характеристики аналогичных товаров практически не отличаются, для производителей стало очень важным придать своему продукту индивидуальность, запоминающийся образ, который бы выделял его в своей товарной группе. И эту задачу с успехом решает реклама, которая воздействует не только на рациональные мотивы совершения покупки, но и на эмоции потребителя, которыми он руководствуется, покупая тот или иной товар.

В зависимости от поставленной цели можно использовать различные виды рекламы: информативную, увещательную, сравнительную, напоминающую [2].

Для рекламы можно использовать различные каналы информации: средства массовой информации, наружную рекламу, рекламу на транспорте, рекламу на месте продаж, рекламу посредством сувениров, экранную рекламу, печатную рекламу, прямую рекламу.

Применяются также разные мероприятия, стимулирующие сбыт: проведение выставок, ярмарок, конференций, встреч с покупателями, дегустаций; предоставление различных услуг, скидок, выдача премий, подарков, сувениров покупателям, проведение соревнований, лотерей, конкурсов, игр, реклама на спортивных соревнованиях, концертах, оформление скамеек на остановках и другое.

Сегодня компьютеры и компьютерные технологии – неотъемлемая часть жизни современного общества. С развитием и широким распространением компьютерной техники информационные технологии являются одним из основных средств создания, подготовки и передачи информации.

Информационные технологии могут применяться для чрезвычайно разнообразных видов человеческой деятельности, поэтому они преобразуют буквально каждый сектор общества, в том числе и рекламный. Благодаря использованию компьютерных технологий появились новые подходы к подготовке содержания и формы подачи рекламной продукции. Современные дизайнеры рисуют, чертят и моделируют на компьютере – разнообразие графических программ и их возможностей позволяет создавать настоящие шедевры.

В связи с бурными темпами развития современного рынка и появлением новых технологий существует необходимость разработки методов, которые позволят автоматизировать процесс подготовки различных видов рекламы в кратчайшие сроки без потери качества. Таким образом, оперативная подготовка рекламных материалов является продуктивной и эффективной, так как она приводит к увеличению скорости создания рекламной информации без потери качества за счет рационального использования производственных, временных и трудовых ресурсов, что существенно повышает конкурентоспособность предприятия.

Литература

1. *Легкая промышленность в России. Состояние дел, анализ и меры по выходу из кризиса* // URL: <http://www.modnoe.ru/node/1185> (дата обращения 21.03.2011).
2. *О рекламе* // Федеральный закон Российской Федерации N 38-ФЗ от 13 марта 2006 г. Гл. 1. Ст. 3.
3. *Advertology. Наука о рекламе – Реклама – что это?* // URL: <http://www.advertology.ru/article8070.htm> (дата обращения 21.03.2011).

СОДЕРЖАНИЕ

I. Rivneak, D. Shreder, B. S. Terushkin Interdisciplinary connections. Matrix conditionality in mathematics, physics, economy using computer sciences.....	3
М. В. Моисеева Анализ модели расчёта прочности пряжи из различных волокон и их смеси.....	6
Е. С. Павлова Оптимизация процесса нанесения ворса по времени флокирования	8
А. О. Аксенова Влияние коэффициента зарядки ворса на производительность процесса флокирования.....	13
М. П. Алексеева, Д. А. Шурыгин Совершенствование двухпозиционного Регулирования теплового объекта.....	17
Ю. Н. Нефёдов, В. А. Бахаровская Применение баз данных в оперативном управлении технологическими процессами в прядении.....	21
О. В. Бондаренко Классификация и применение термостойких волокон и нитей.....	23
В. А. Тропец Комплексный подход к определению показателей оптических свойств бумажных подложек.....	27
И. В. Костюк Влияние параметров цветоделения на качество репродукции при адаптивном растривании.....	30
О. А. Вигелина, Л. П. Ровинская Особенности процесса вязания и проектирования чулочно-носочных изделий с участком пятки круглой формы.....	35
Е. В. Разина, В. В. Семенова Построение типоразмеров кистей женских рук.....	39

Н. И. Кашина, А. Ю. Баранов Методики испытаний геосинтетических материалов.....	45
О. В. Бобкина, П. П. Власов Окислительная деструкция фенола озоно-воздушной смесью.....	48
А. В. Денисов, А. В. Марковец Кинематический анализ механизма привода тисков гребнечесальной машины Сенчери-720.....	53
Ламис Аль Джебаай Колебания цилиндров 3-цилиндрового печатного аппарата при прохождении выемок.....	59
А. А. Зиновьева, И. А. Жукова Авторская кукла в современном мире. Изготовление одежды для авторских кукол.....	63
Ю. С. Зеленова, А. П. Красавчикова Особенности изготовления женского мехового полупальто из шкур песца.....	70
А. Е. Виноградова, М. М. Бойцов Фотоэлектрический метод определения структурных параметров горсти льняной тресты.....	72
А. Е. Виноградова, Е. Л. Пашин Электромеханический метод измерения гибкости льняного волокна.....	76
А. С. Михайлов, Е. В. Тройченко, А. О. Торопов, В. С. Петров, А. Е. Виноградова Лабораторная установка для измерения температуры микропроцессора.....	79
Н. В. Исакова, Е. Н. Власова Исследование потребительских свойств обивочных материалов.....	83
Д. С. Охлопков, А. А. Столяров Устройство вращающегося кольца прядильной машины.....	87

Р. Р. Алешин, С. А. Егоров, Г. И. Корчагин Исследование эффективности использования металлоплакирующих присадок.....	89
Д. А. Алешина Разработка программного модуля виртуального вязания полотен.....	91
Н. А. Демидов Управляемая намотка пряжи на партионной сновальной машине.....	96
А. Н. Кулида Обоснование состава и структуры системы автоматического контроля качества ниточного соединения.....	101
А. Е. Шопыгин, Г. И. Толубеева Проектирование ткани по заданной толщине, виду сырья, порядку фазы строения и наполнению.....	107
Л. В. Сабитова Распределение времени ликвидации обрывов нитей по длине шпулярика при прерывном и непрерывном способах.....	112
А. К. Гуделайтис, Л. Т. Жукова Анализ формирования проволочной заготовки при волочении и наборе филигранного орнамента с учётом повышения качества гибки филигранных элементов.....	114
В. Л. Жуков, Ю. О. Калласс Спектрометрическое устройство для идентификации пород древесины.....	119
Т. Ю. Дерябина, Л. Т. Жукова Основы технологии церковного шитья.....	124
В. Л. Жуков, И. А. Иванова Совершенствование технологического процесса гальванопластики для изготовления художественных изделий.....	129
К. В. Вялков, В. П. Ерцев, Ю. О. Калласс Проблема подготовки профессионала в камнерезном искусстве.....	133

Я. И. Верховская, В. П. Ерцев, А. В. Сахин, Е. В. Андреева, Д. В. Токарева	
К вопросу о происхождении техники русская мозаика.....	139
В. П. Ерцев, А. Е. Киренкова	
Технология декорирования керамики с помощью деколирования.....	143
В. П. Ерцев, Е. А. Степанова	
К вопросу о назначении кабинетов в новое время.....	146
В. П. Ерцев, И. Э. Тарасова, Я. О. Барнуковская	
Систематика сведений о рекомпозиции янтарной комнаты.....	154
Т. Ю. Желтоухова	
Разработка технологии перегородчатой мозаики из сыпучих смесей природного цветного камня.....	159
Л. А. Касаткина	
Тенденции в развитии процесса создания сайтов.....	166
А. А. Румянцева, Е. Н. Якуничева	
Разработка интернет-портала детского лагеря «АРТ-квартал».....	170
К. Н. Бусыгин, Н. Ю. Бусыгин	
Использование регулярных выражений в поисковой системе электронной библиотеки.....	174
К. Н. Бусыгин, Н. Ю. Бусыгин	
Управление структурой выходных таблиц в поисковой системе электронной библиотеки.....	178
Н. Р. Беркутов, С. В. Лебедева	
Применение Интернет-технологий для совершенствования управления малым предприятием на примере ООО «Формэ».....	184
И. В. Пименов	
Исследовательский комплекс в области Web-дизайна.....	187
И. А. Жукова, И. Ю. Кононенко, Н. Н. Жуков	
Разработка компонентов информационного обеспечения АРМ специалиста для производства изделий декора интерьера.....	193

А. А. Ултургашева, Н. Н. Жуков, И. А. Жукова, Т. Б. Нессирио Применение САПР в легкой промышленности.....	200
И. А. Жукова, Н. Н. Жуков Визуальное моделирование баз данных.....	204
Н. В. Доронина, А. Е. Богданова Разработка установки бесконтактного исследования системы «фигура с РММ - одежда» для решения задач трехмерного проектирования.....	214
С. В. Алексеева, Д. Н. Окорочкова, П. П. Снетков, Р. Ю. Хазизов, М. В. Домасев, С. П. Гнатюк Использование современных информационных технологий в материаловедении для классификации и количественного описания групповых свойств материалов для струйной печати.....	220
Е. М. Кайнарова, А. С. Гудзенчук Современные информационные технологии создания электронных изданий.....	225
Н. М. Шарпар, Л. И. Жмакин Измерение теплопроводности войлока методом регулярного режима.....	227
Е. С. Мишина, Б. А. Измайлов Модификация поверхности материалов биоцидными олигоорганосилоксановыми слоями с 1,6-ди(гаунидингидрохлорид)гексановыми группами.....	231
А. О. Бонохова, А. В. Фирсов Значимость информационных технологий для оперативной подготовки рекламных материалов текстильных предприятий.....	235

Научное издание

**ВЕСТНИК МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

В четырех частях

Часть 1

Естественные и технические науки

Оригинал-макет подготовлен А. П. Михайловской
Подписано в печать 30.04.11. Формат 60×84^{1/16}
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 14,2 Тираж 80 экз. Заказ 133/11
Электронный адрес: dninauki@yandex.ru

Отпечатано в типографии СПГТУД
191028, Санкт-Петербург, ул. Моховая, 26