

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
"ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ"

В Е С Т Н И К

УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Ч Е Т Ы Р Н А Д Ц А Т Ы Й В Ы П У С К

ВИТЕБСК
2008

Вестник Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Четырнадцатый выпуск / УО «ВГТУ». – Витебск, 2008. – 180 с.

ISBN 985-481-101-8

Главный редактор д.т.н., профессор **Башметов В.С.**

Редакционная коллегия:

зам. главного редактора д.т.н., профессор Пятов В.В.

секретарь вед. инженер НИСа Скрובה А.С.

члены ред. коллегии	д.т.н., профессор Коган А.Г.	к.т.н., профессор Ольшанский В.И.
	д.т.н., профессор Горбачик В.Е.	д.т.н., профессор Пантелеенко Ф.И. (БНТУ)
	д.т.н., профессор Сункуев Б.С.	Академик НАН РБ Лиштван И.И.
	д.т.н., профессор Николаев С.Д. (МГТУ)	д.т.н., профессор Ковчур С.Г.
	д.т.н., профессор Сторожев В.В. (МГУДТ)	д.э.н., профессор Ванкевич Е.В.
	д.т.н., профессор Клименков С.С.	д.э.н., профессор Нехорошева Л.Н. (БГЭУ)

Академик НАН РБ Витязь П.А. д.э.н., профессор Богдан Н.И. (БГЭУ)

Издательская группа: Минаев О.А.
Коваленко А.Л.
Иванова О.С.
Кабышко В.С.

Тексты набраны с авторских оригиналов

Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72., тел. 8-0212-27-90-40

Лицензия № 02330/0133005 от 1.04.2004 г.

ISBN 985-481-101-8

© УО "Витебский государственный
технологический университет", 2008

СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ⁶

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ МАТЕРИАЛОВ ВЕРХА ОБУВИ⁶

А.Н. Буркин, А.А. Науменко, Е.А. Шеремет 6

О ЗЕВООБРАЗОВАНИИ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ С МАЛОГАБАРИТНЫМИ НИТЕПРОКЛАДЧИКАМИ⁸

В.С. Башметов, А.В. Башметов 8

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС НЕПРЕРЫВНОГО ВАЛКОВОГО НАНЕСЕНИЯ ШТАПЕЛИРОВАННЫХ НИТЕЙ НА ОСНОВУ

Е.Л. Кулаженко, В.И. Ольшанский 11

ДЕФОРМАЦИЯ ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЛУСФЕРЕ

А.П. Дмитриев, О.А. Буркина, М.В. Семашко 14

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ВЛАЖНОСТИ И ПАРАМЕТРОВ СУШКИ НА СВОЙСТВА И ПЕРЕРАБОТКУ ОТХОДОВ ПЭТФ

М.Г. Таврогинская., В.В. Тимошенко 20

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТЫ ВОЛОКНИСТОЙ ЧАСТИЦЫ ПРИ НАНЕСЕНИИ НА ПОВЕРХНОСТЬ – ОСНОВ

Е.В. Чукасова-Ильюшкина, В.И. Ольшанский, А.Г. Коган 23

МНОГОЦИКЛОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТРИКОТАЖА ДЛЯ КАРДИОХИРУРГИИ

И.М. Тхорева, Е.Д. Никифорова, А.Н. Махонь 27

ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМОИНЖЕКЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОМ УСТРОЙСТВЕ И ЕГО ОПТИМИЗАЦИЯ

Е.В. Чукасова-Ильюшкина 31

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ПЛАНТОГРАММ

Ю. В. Милушкова, Д.Г. Козинец, А.Л. Ковалев, В.Е. Горбачик 35

КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ КОЖ

Т.А. Казакова, А.В. Ильющенко 40

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЕТРОЗАЩИТНЫХ ПРОКЛАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ «СУМПОТЕКС»

М.А. Шайдоров, Н.П. Гарская 43

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ И СИСТЕМ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ

Р.Н. Томашева 46

НЕСТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ СОСТОЯНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.А. Науменко, И.С. Карпушенко 52

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОЙ УГЛЕРОДНОЙ НИТИ

Е.Г. Замостоцкий, Н.В. Скобова, А.Г. Коган 57

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ НА МАШИНЕ ПК-100МЗ

П.А. Костин, Е.Г. Замостоцкий 63

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМОМ ФИКСАТОРА МНОГОИГОЛЬНОГО ВЫШИВАЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА

М.Н. Ладычин, Ю.В. Новиков 67

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРИФОРМОВЫВАЕМОСТИ ВЕРХА ОБУВИ К СТОПЕ	
<i>Р.Н. Томашева, В.Е. Горбачик</i>	71
АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ РАЗРЫХЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА	
<i>О.М. Катович, С.С. Медвецкий, Н.В. Скобова, А.В. Галиос</i>	76
ПОЛУЛЬНЯНЫЕ ТКАНИ ТИПА ДВУНИТОК	
<i>Е.В. Силкин, Г.В. Казарновская</i>	80
КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЛУТОРАСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ	
<i>Н.Н. Самутина, Н.А. Абрамович, Г.В. Казарновская</i>	86

МАШИНОСТРОЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ С ПЕРЕМЕННОЙ СКОРОСТЬЮ	
<i>Е.И. Махаринский</i>	92
ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ	
<i>Е.И. Махаринский, Л.Н. Соколова</i>	96
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА, СУБЪЕКТА И ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ В КОМПАКТНОМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	
<i>Д.Н. Свирский</i>	99

ЭКОНОМИКА

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО МАРКЕТИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
<i>О.В. Кохан</i>	105
ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ И ИДЕОЛОГИЯ ГОСУДАРСТВА В СОЦИАЛЬНО РЕГУЛИРУЕМОЙ СИСТЕМЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ	
<i>М.Н. Семенов</i>	111
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИЙ Г. ВИТЕБСКА)	
<i>В.А. Скворцов, С.М. Снетков</i>	116
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СУБЪЕКТОМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В ТРАНСФОРМАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ	
<i>Ю.А. Медведева</i>	119
ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ: УРОВНИ И МОДЕЛИ	
<i>Ю.Б. Вашкевич</i>	126
ВЫБОР СТОИМОСТНОЙ БАЗЫ РАСЧЕТОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧАСТИЯ СТРАНЫ В МЕЖДУНАРОДНОМ РАЗДЕЛЕНИИ ТРУДА	
<i>Л.В. Пакуш</i>	132
ПИАР - ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА	
<i>Н.В. Боброва</i>	136
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ СЛУЖБЫ ЗАКУПОК	
<i>О.Н. Жучкевич</i>	140

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ	
<i>О.Д. Дём, М.В. Манак</i>	142
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРФЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>О.Д. Дём, П.И. Манак</i>	146
МЕСТО ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА	
<i>Н.Н. Олешкевич</i>	149

ЭКОЛОГИЯ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ БИОГАЗА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
<i>С.М. Кузьменков, А.А. Котов</i>	153
ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУХООБМЕНА	
<i>Т.И. Королёва, О.Н. Широкова</i>	156
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ	
<i>А.П. Платонов, А.С. Ковчур, А.В. Гречаников, С.Г. Ковчур</i>	159
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИКЕЛЕВОГО ПОРОШКА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	
<i>А.С. Ковчур, В.В. Пятов, С.Г. Ковчур</i>	163
РЕФЕРАТЫ	167
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	175

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ МАТЕРИАЛОВ ВЕРХА ОБУВИ

А.Н. Буркин, А.А. Науменко, Е.А. Шеремет

Понятием «формоустойчивость обуви» оперируют на протяжении всего жизненного цикла товара, начиная с момента снятия обуви с колодки до ее физического износа. Ее оценивают различными показателями, как непосредственно, в готовой обуви, так и на системах с целью прогнозирования данного свойства на стадии разработки продукции и для научных исследований. Выбор показателей зависит, прежде всего, от того, на каком этапе жизненного цикла идет рассмотрение данного свойства. В связи с этим существуют показатели, позволяющие оценивать либо статическую, либо динамическую формоустойчивость.

В качестве критерия оценки динамической формоустойчивости систем материалов верха обуви по результатам лабораторных исследований предлагается ввести показатель K_f , представляющий собой отношение площади S системы, подвергшейся нагружению в течение определенного времени, к первоначальной площади системы S_0 .

Данный критерий является не только количественной мерой формоустойчивости, но и отвечает следующим требованиям:

- возможности критерия в наибольшей мере отражать изменение верха обуви при многоцикловых нагружениях;
- доступности экспериментального и теоретического определения его значений;
- возможности обоснованного нормирования критерия.

Связать данный показатель можно со следующей группой факторов:

t - время деформирования материалов;

E - модуль жесткости на растяжение;

η - динамическая вязкость полимерного материала;

$\Delta l_{\text{ост}}$ - абсолютное остаточное удлинение;

Δl - абсолютное общее удлинение образца.

Функцию, связывающую названный выше относительный показатель формоустойчивости с перечисленными факторами, в общем виде можно записать так:

$$K_f = f(E^a, \Delta l_{\text{ост}}^b, \Delta l^c, \eta^d, t^e), \quad (1)$$

где a, b, c, d, e – некоторые безразмерные показатели степени, отражающие характер влияния факторов на величину K_f .

Для ответа на вопрос о том, может ли такая функция существовать, используем анализ размерностей. Содержание анализа размерностей определяется одной из теорем подобия, которая называется π -теоремой или теоремой Букенгема [1, 2, 3]: если какое-либо уравнение однородно относительно размерностей входящих в него величин, то его можно преобразовать к соотношению, содержащему набор безразмерных комбинаций этих величин. Однородным относительно размерностей будет то уравнение, вид которого не зависит от выбора основных единиц измерения.

Будем считать, что введенные величины образуют полный набор и уравнение, описывающее зависимость (1), существует. Представим выражение (1) в форме, содержащей лишь безразмерные комбинации исходных величин, используя релеевский метод решения размерных систем.

Выразим размерности исходных величин, т.е. величин, входящих в (1). Воспользуемся системой единиц, в которой основными единицами являются единицы массы (М), длины (L), времени (θ), применяя рекомендации по построению систем единиц, известные из [4]. Используя их, построим формулы размерностей для рассматриваемых величин: E (модуль жесткости на растяжение) – $ML^{-1}\theta^{-2}$; η (динамическая вязкость полимерного материала) – $ML^{-1}\theta^{-1}$; t (время деформирования системы материалов) – θ; Δl_{ост} (абсолютное остаточное удлинение образца) – L; Δl (абсолютное общее удлинение образца) – L.

Подставим в (1), вместо обозначений величин формулы их размерностей:

$$0 = f[(ML^{-1}\theta^{-2})^a, L^b, L^c, (ML^{-1}\theta^{-1})^d, \theta^e]. \quad (2)$$

Для того, чтобы соотношение было однородным относительно размерностей, должны выполняться следующие равенства между показателями степеней:

для M: $0 = a + d$;

для L: $0 = -a + b + c - d$;

для θ: $0 = -2a + e - d$.

Решив систему из трех уравнений, подставив полученные значения степеней в формулу (2) и объединив величины, имеющие одинаковые показатели степеней, перепишем (1) в виде

$$K_f = f[(Et/\eta)^a, (\Delta l_{\text{ост}}/\Delta l)^b] \quad (3)$$

Так как $\eta/E = \tau$, (τ – время релаксации материала), а $\Delta l_{\text{ост}}/\Delta l$ можно условно рассматривать как относительное остаточное удлинение ε, то

$$K_f = f[(t/\tau)^a, \varepsilon^b]. \quad (4)$$

Построенные комбинации оказываются безразмерными, а их физическое содержание заключается в следующем:

t/τ – является критерием Деборы и характеризует состояние любого полимерного материала, включая кожу. Теоретически $D \in [0; \infty]$. Возрастание критерия Деборы указывает на приближение к упругому состоянию, приближение к нулю – к вязко-текучему состоянию полимерного материала;

ε – относительное остаточное удлинение как исходная физико-механическая характеристика систем материалов.

Модель, описывающая зависимость величины S/S_0 (K_f) от перечисленных выше факторов, может быть представлена в соответствии с рекомендациями, известными из [4] в виде функции

$$S/S_0 = k \times (t/\tau)^a \times \varepsilon^b, \quad (5)$$

где k – безразмерный коэффициент.

Этот коэффициент является отражением предположения о том, что левая часть уравнения (5) прямо пропорциональна произведению двух степенных функций, стоящих в правой части.

Традиционный подход определений степеней a и b связан с применением метода наименьших квадратов. Уравнение (5) легко сводится к линейному виду с помощью логарифмирования. Используя вместо самих величин их логарифмы, можно определить числовые значения a и b. Однако применение этого метода по отношению к имеющимся экспериментальным данным приводит к отрицательному значению степени b, что лишает уравнения (5) физического смысла. Значения $b < 0$ требуют обратную зависимость между введенным критерием формоустойчивости S/S_0 и остаточным удлинением ε, что противоречит физическому смыслу зависимости между ними. Очевидно, что возрастание S/S_0 невозможно при убывании ε. Вместе с тем оценка допустимых значений степеней a и b, проведенная методом перебора, показывает, что существуют вполне приемлемые значения степеней a и b, лежащие в положительной области. Поэтому вместо метода наименьших квадратов предлагается метод сканирования или перебора. Техника применения этого метода к решению данной задачи состоит в следующем: на показатели степени a и b и коэффициент k накладываются двухсторонние

ограничения, т.е. $a \in (a_{min}; a_{max})$, $b \in (b_{min}; b_{max})$, $k \in (k_{min}; k_{max})$. Для каждой из этих величин задавался шаг варьирования.

Выбор интервалов возможных значений a и b можно осуществлять из общих соображений. Известно, что в реальных производственных системах нелинейные зависимости описываются полиномами не выше третьей степени. Таким образом, a_{max} и b_{max} следует выбирать меньшими или равными 3. Левые границы интервалов возможных значений могут быть установлены, достаточно произвольно, но как уже указывалось, величины a и b должны быть сугубо положительными.

Применяя данный метод, на основе имеющихся экспериментальных данных были установлены числовые значения степеней a, b и коэффициентов k для систем с верхом из натуральной кожи и подкладкой из ткани, трикотажа и нетканого полотна.

Подтверждено соответствие расчетных значений критериев формоустойчивости и найденных экспериментально путем определения изменений площади образцов (ошибка составляет 3%).

Данный теоретический подход может быть использован для определения формоустойчивости различных систем материалов изделий легкой промышленности. Он позволяет сократить объем работ, связанных с оценкой формоустойчивости обуви и в целом качества изделий и упростить механизм оценки.

Список использованных источников

1. Шенк, Х. Теория инженерного эксперимента / Х.Шенх. – Москва : Мир, 1971 – 237 с.
2. Алабужев, П.М. Теория подобия и размерностей. Моделирование. / П.М. Алабужев. – Москва : Высшая школа, 1968 – 206 с.
3. Сена, Л.А. Единицы физических величин и их размерности./ Л.А. Сена. – Москва : Наука, 1988 – 432 с.
4. Бусленко, Н.П. Моделирование сложных систем. / Н.П. Бусленко – Москва : Наука, 1978 – 304 с.

SUMMARY

The article describes the development of an assessment criterion for stability of shape of upper material systems under laboratory testing. The factors, influencing this criterion, have been established. These factors include deformation indices of materials, physical state indices of polymeric material, and time of deformation.

A model, described in the article, demonstrates the response of the assessment criterion for stability of shape to the established factors, the article also presents the mechanism of developing this model.

УДК 677.024.83

О ЗЕВООБРАЗОВАНИИ НА ТКАЦКИХ СТАНКАХ С МАЛОГАБАРИТНЫМИ НИТЕПРОКЛАДЧИКАМИ

В.С. Башметов, А.В. Башметов

На рис.1 представлена схема расположения основных нитей верхней 1 и нижней 2 ветвей зева относительно нитепрокладчика 3 и направляющих гребенок 4 на бесчелночных ткацких станках с малогабаритными нитепрокладчиками (станки типа СТБ, СТМ, ТМ1200 и др.).

$$\Delta h_{ei} = y + \frac{l_{1i} - x}{x_B - x}(y_B - y) - y_B \frac{l_{1i}}{x_B}; \quad (2)$$

$$\Delta h_{ni} = y + \frac{l_{1i} - x}{x_D - x}(y_D - y) - y_D \frac{l_{1i}}{x_D}. \quad (3)$$

Тогда общее увеличение высоты зева ΔH_i , т.е. увеличение размаха движения i -той ремизки будет

$$\Delta H_i = \Delta h_{ei} - \Delta h_{ni} = \frac{l_{1i} - x}{x_B - x}(y_B - y) - \frac{l_{1i} - x}{x_D - x}(y_D - y) + l_{1i} \left(\frac{y_D}{x_D} - \frac{y_B}{x_B} \right). \quad (4)$$

Расчет увеличения размаха движения ремизок, обусловленный перемещением опушки ткани, выполнен для условий заправки бесчелночного ткацкого станка СТБ2-180 при следующих данных: $x_B = x_D = 40$ мм; $y_B = -y_D = 10$ мм; $l_{11} = 224$ мм; $l_{18} = 140$ мм; $i = 8$. Результаты расчетов представлены на рис.2.

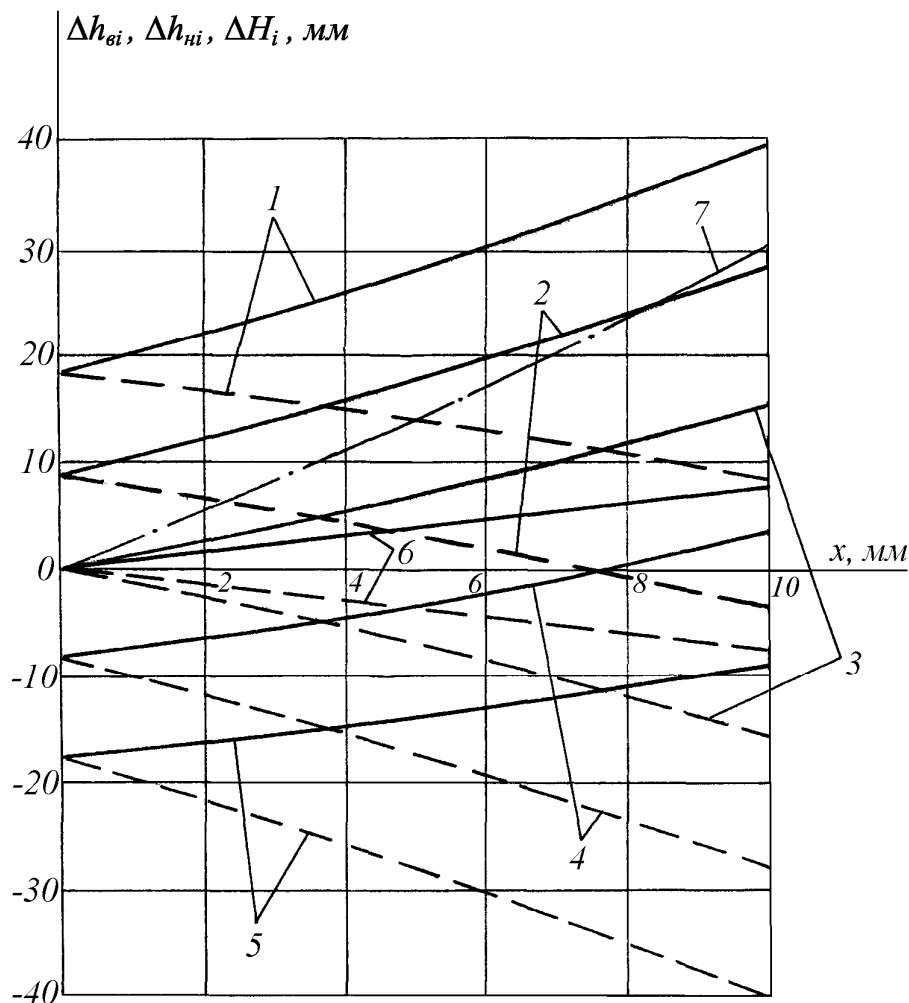


Рисунок 2 - Влияние перемещений опушки ткани на зевобразование

Кривые 1-5 показывают увеличения высоты верхней части зева Δh_{ei} (сплошные линии) и увеличения высоты нижней части зева Δh_{ni} (штриховые линии) соответственно при $y = -4$ мм, $y = -2$ мм, $y = 0$, $y = 2$ мм и $y = 4$ мм для основных нитей первой ремизки. Кривые 6 — то же при $y = 0$ для 8 ремизки.

Штрихпунктирная линия 7 показывает общее увеличение высоты зева (увеличение размаха движения первой ремизки) при $y = 0$.

Таким образом, перемещения опушки ткани при работе ткацкого станка существенно влияют на изменение высоты зева, что необходимо учитывать при наладке зевообразовательного механизма.

Список использованных источников

1. Арнаутов Г.Н., Варнаков М.Я. Ткацкие автоматические станки СТБ (устройство, ремонт и обслуживание). – М.: Легкая индустрия, 1973. – 216с.
2. Степанов Г.В., Быкадоров Р.В. Станки СТБ: устройство и наладка. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 215с.
3. Башметов А.В., Силивончик В.В. Анализ разнотяннутости основных нитей на ткацком станке с учетом перемещения опушки ткани. Вестник ВГТУ, 1999, с.19-24.

SUMMARY

About shedding on the looms with small-sized thread guides. Vestnik EE.WGTU. The problems of influence on the shedding of fabric fell displacement in vertical and horizontal directions during the loom running with small-sized thread guides. This influence is necessary to consider when tuning the shedding mechanism.

УДК 677.024.072

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС НЕПРЕРЫВНОГО ВАЛКОВОГО НАНЕСЕНИЯ ШТАПЕЛИРОВАННЫХ НИТЕЙ НА ОСНОВУ

Е.Л. Кулаженко, В.И. Ольшанский

В настоящее время в условиях острой конкуренции одной из главных задач предприятий Республики Беларусь является необходимость создания новых импортозамещающих технологий, обеспечивающих постоянное расширение ассортимента изделий высокого качества с широким спектром свойств. Проектирование новых видов строительных и отделочных материалов с использованием различных волокнистых материалов в качестве декоративных, армирующих, наполняющих добавок дает возможность получить материалы хорошего качества и с достаточно низкой себестоимостью.[1]

На кафедре «ПНХВ» УО «ВГТУ» разработан новый способ получения текстильного покрытия методом непрерывного валкового нанесения штапелированных нитей на основу. Способ включает в себя следующие операции: подготовку сырья, подготовку основы, заключающуюся в обработке ее клеевым составом, нанесение материала, сушку. Нанесение может осуществляться на любой материал основы (ткань, флизелин, бумагу, металл и др.). Способ относится к области текстильного производства, в частности к производству нетканых покрытий, и может быть использован при производстве дуплексных текстильных материалов.

Подготовка сырья заключается в нарезке жгута нитей на отрезки, одинаковые по длине. Нарезка осуществляется с помощью резальной машины пластинчатыми ножами на заданную длину (рис. 1). От равномерности нитей по длине зависит однородность свойств массы пучка нитей, правильный выбор режимов подачи нитей к питающим валикам и распределение их на основе.

Устройство для подготовки нитей работает следующим образом. Нити сматываются с бобин (катушек), проходят через уплотнительную воронку 1,

образуя жгут 2. Жгут протягивается и уплотняется питающим валиком 3, подается в зажим между выпускным валиком 4 и столиком 5 и подводится к ножевому барабану 6. Столик имеет режущую грань 11.

Разрезание осуществляется при совпадающих направлениях перемещений жгута и ножевого барабана. Режимом резания является совокупность значений скорости резания $V_{рез}$ и скорости подачи $V_{под}$. Возможны три варианта регулирования процесса резания: изменение одной скорости подачи или одной скорости резания; одновременное, зависимое и прямо пропорциональное изменение скорости резания и подачи; зависимое непропорциональное изменение скоростей резания и подачи.

Подача – относительное перемещение жгута к ножевому барабану при его вращении - осуществляется в горизонтальной плоскости. При заданной длине нарезки – l (м)

$$V_{под} = \frac{l}{t} \text{ (м/мин)}, \quad (1)$$

где t – время продвижения материала на длину l , мин.

Угловая скорость ножевого барабана

$$\omega = \frac{2\pi}{zt}, \quad (2)$$

где z – количество ножей ножевого барабана.

Выразим t из формулы (1) и подставим в формулу (2), получим

$$\omega = \frac{2\pi V_{под}}{zl}. \quad (3)$$

Следовательно, скорость подачи будет определяться по формуле

$$V_{под} = \frac{zl\omega}{2\pi}, \quad \text{или} \quad V_{под} = l n z. \quad (4)$$

На участке AA_1 жгут при разрезании имеет сложную траекторию движения, которая в параметрической форме имеет вид:

$$\begin{cases} x = R \sin \omega t + V_{под} \\ y = R \cos \omega t \end{cases}. \quad (5)$$

Дифференцируя уравнение по времени, получаем

$$\begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = R\omega \cos \omega t + V_{под} \\ V_y = \frac{dy}{dt} = -R\omega \sin \omega t \end{cases}. \quad (6)$$

Длина режущей грани столика – a зависит от основных параметров ножевого барабана и режимов резания. Эту величину можно выразить

$$a = S_z \sin \varphi, \quad (7)$$

где S_z – величина подачи нитей на один нож барабана, м.

Значение подачи нитей на один нож связано с подачей материала в минуту $S_{мин}$ соотношением

$$S_z = \frac{S_{мин}}{nz}, \text{ т.к. } n = \frac{30\omega}{\pi}, \text{ получаем } S_z = \frac{S_{мин}}{30\omega z}. \quad (8)$$

Тогда
$$a = \frac{S_{мин}\pi}{30\omega z} \sin \varphi, \quad (9)$$

где φ - угол контакта (дуга соприкосновения ножей со жгутом).[2]

Для осуществления непрерывной подачи нитей на основу создано устройство, которое обеспечивает равномерное распределение материала и исключает его зацепление и накопление на валиках. Питающая шахта 7 выполнена в виде конуса, под углом к питающим валикам 8. Угол наклона стенок питающей шахты (β) изменяется в зависимости от физико-механических свойств наносимого продукта, обеспечивая непрерывную подачу под действием силы тяжести нитей. Материал свободно поступает на транспортер к уплотняющему валу 9. Для непрерывной подачи материала необходимо выполнение условия:

$$\beta \geq \arctg f, \quad (10)$$

где f - коэффициент трения материала о стальную поверхность.

Питающие валики имеют рельефную поверхность в виде иголок, которые разрыхляют и распределяют материал на основе. Для исключения накопления нитей на валиках на корпусе установлены съемные щетки 10. Диаметры питающих валиков равны между собой. В устройстве предусмотрено регулирование расстояния между питающими валиками, что обеспечивает возможность дозирования подачи материала на основу.

Производительность устройства можно определить по формуле

$$\Pi = F v \gamma, \quad (11)$$

где F – площадь щели между валиками м^2 ,

v – скорость валиков, м/мин ,

γ – плотность продукта, зажимаемого выпускными валиками, кг/м^3 .

$$F = ab, \quad (12)$$

где a – длина щели между валиками, м ,

b – ширина щели между валиками, м .

Для получения равномерного покрытия необходимо, чтобы на основу продукт поступал равными порциями в единицу времени. Т.е. необходимо изменять скорость его подачи в зависимости от требуемого поверхностного заполнения основы продуктом. В равные промежутки времени через питающие валики должно проходить одно и то же количество материала по объему, при этом работа валиков должна отвечать условию:

$$v h a \gamma = \text{const}, \quad (13)$$

где v – скорость питания, т.е. линейная скорость питающих валиков, м/мин ,

γ – плотность слоя волокна, кг/м^3 ,

h – толщина подаваемого слоя, м ,

a – ширина слоя, м . [2]

Устройство предназначено для получения нетканых покрытий и может быть использовано при производстве дуплексных текстильных материалов.

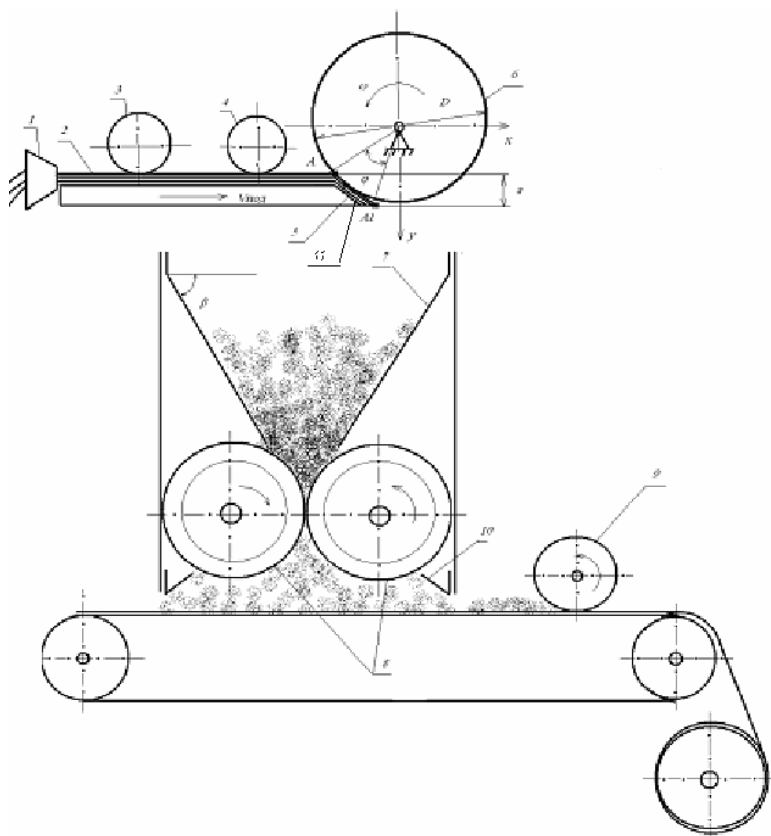


Рисунок 1 - Схема устройства для непрерывного валкового нанесения штапелированных нитей на основу

Список использованных источников

1. Патент 6263545 США, МПК⁷ D01B1/00 Pinto Akiva. №09/505922; Заявл. 17.02.2000; Оpubл. 24.07.2001 НПК 19/97,5. Англ.
2. Усенко В.А. Прядение химических волокон: Учеб. для вузов / В.А. Усенко, В.А. Родионов, Б.В. Усенко, Б.С. Михайлов, В.Е. Слываков; Под ред. В.А. Усенко. – М.: РИО МГТА, 1999. – 472с.

SUMMARY

Article is devoted to development of a new way of reception of a textile covering. The way consists in continuous drum-type drawing the cut strings on a basis and consists of following operations: preparations of raw material, preparation of the basis, consisting processing by its glutinous structure, drawings of a fibrous material, drying. The way concerns to area of textile manufacture, in particular to manufacture of nonwoven coverings and can be used by manufacture of duplex textile materials.

УДК 685.34.03.017.3

ДЕФОРМАЦИЯ ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЛУСФЕРЕ

А.П. Дмитриев, О.А. Буркина, М.В. Семашко

Появление нового оборудования для формования верха обуви, работающего по принципу одновременного приложения растягивающих усилий в различных направлениях заготовки верха обуви, обусловило повышение интереса к

исследованию механических свойств кожи при ее испытании на двухосное растяжение. Существует несколько вариантов испытания кожи на двухосное растяжение, которые отличаются между собой в основном принципом приложения деформирующих сил. Общим для всех этих испытаний является применение образца кожи в виде круга.

На рисунке 1 показаны схемы основных испытаний на двухосное растяжение.

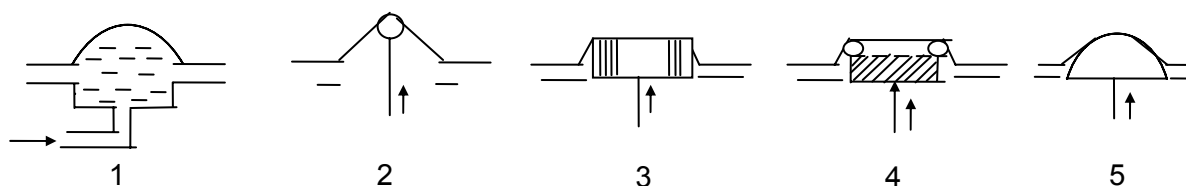


Рисунок 1 – Схема нагружения материала при двухосном растяжении

- 1 - растяжение с помощью эластичной мембраны;
- 2 - растяжение с помощью металлического шарика;
- 3 - растяжение плоским торцом цилиндрического пуансона;
- 4 - растяжение пуансоном в виде стакана с вмонтированными по краю роликами;
- 5 - растяжение сферическим пуансоном.

Среди указанных методов испытания кожи наиболее часто используется метод продавливания зажатого по кругу образца шариком (см. рис. 1), диаметр которого значительно меньше диаметра образца. Так как сама обувная колодка представляет сложную пространственную форму, то при непосредственном получении ее копии требуется решить большое количество практических проблем, а исследованием характера деформации на шарике получить достаточно точные характеристики самого материала нельзя. Для первоначального анализа механических параметров процессов формования кожи нами была выбрана достаточно простая форма, наиболее приближенная к форме носочной части колодки, – поверхность полушара.

В государственном стандарте Республики Беларусь для определения прочности при продавливании и растяжении продавливанием текстильных материалов, в том числе нетканых (СТБ ИСО 2960-2001), принят для испытаний образец материала диаметром 113 мм (площадь 10000 мм²), применяющийся в ряде стран, использующих метрическую систему единиц. Данный размер образца позволяет провести более точные измерения растяжения продавливанием. Аналогично и для кожевенных материалов вместо образцов диаметром 30 мм (1,2 дюйма), применявшихся ранее долгое время, есть необходимость перейти к исследованию процессов деформации на образцах диаметром 113 мм.

В усовершенствованном способе испытания кожи на двухосное симметричное растяжение, предложенном А.Ю. Зыбиным [1], в работах М.П. Куприянова [2], А.И. Комиссарова и А.Н. Жарова [3] учитывается толщина исследуемого материала, так как диаметр рабочей части образца невелик (10 или 25 мм), при этом относительное удлинение рассчитывается с использованием угла, определяющего положение первоначальной дуги образца, что усложняет дальнейшее проведение экспериментальной проверки полученных теоретических результатов. На характер деформации образцов большего диаметра ($R = 113$ мм) при продавливании пуансоном в виде жесткой сферы толщина исходного материала существенного влияния не оказывает.

Рассмотрим растяжение образца кожи радиусом R (см. рис.2) шаровым сегментом того же радиуса и получим зависимости плоской деформации и

относительных удлинений материала по меридиану и параллели от одной величины h - высоты подъема шарового пуансона.

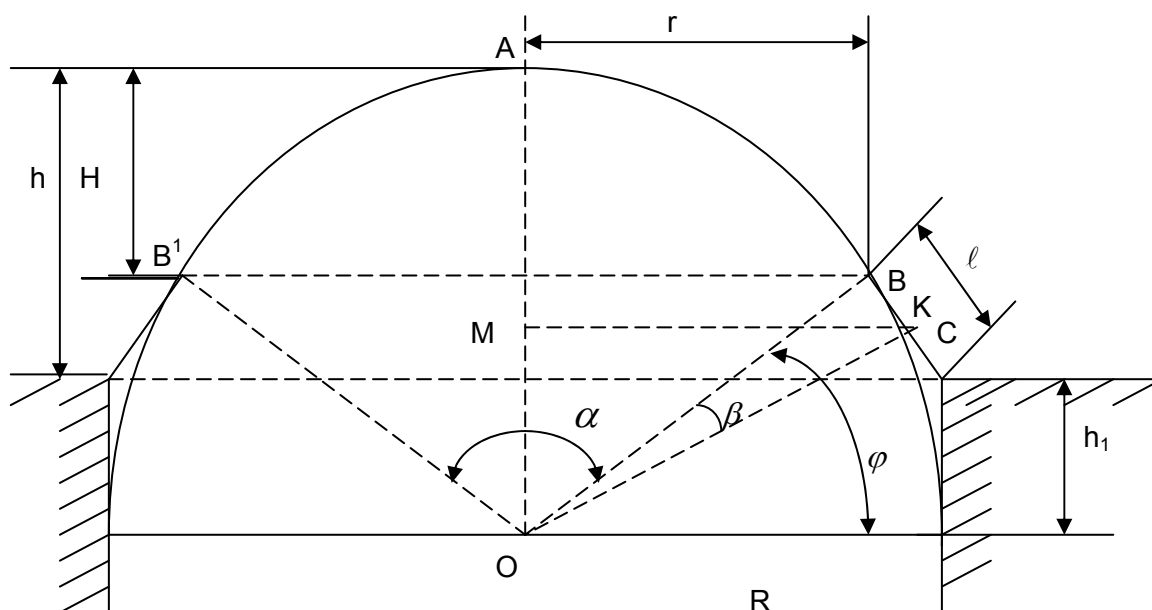


Рисунок 2

Плоская деформация

$$E_s = \frac{S - S_0}{S_0} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где S_0 - первоначальная площадь деформируемого кругового образца радиуса R , т.е. $S_0 = \pi R^2$, а S - площадь поверхности, полученная продавливанием исходного образца при подъёме шарового пуансона на высоту h . При этом данная площадь состоит из суммы двух площадей: S_1 - площади боковой поверхности усечённого конуса с радиусами оснований R , r и образующей l , а также площади S_2 - части образца, непосредственно контактирующего с поверхностью полушара.

Площадь боковой поверхности усеченного конуса $S_1 = \pi(R + r) \cdot l$, с учетом того, что $\angle OBC = \frac{\pi}{2}$ образующая конуса $l = h_1 = R - h$, $r = R \cdot \cos \varphi$, поэтому

$$S_1 = \pi R(R - h)(1 + \cos \varphi). \quad (2)$$

$$\text{Т.к. } \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = \frac{h_1}{R}, \text{ то } 1 + \cos \varphi = \frac{2R^2}{R^2 + (R - h)^2}. \quad (3)$$

Подставив в формулу (2) в полученный результат (3), имеем

$$S_1 = \frac{2\pi R^3(R - h)}{R^2 + (R - h)^2}.$$

При нахождении площади сферического сегмента с центральным углом контакта материала со сферой α и высотой $H = R - R \sin \varphi$. С учётом того, что $\sin \varphi = \frac{2h_1 R}{R^2 + h_1^2}$, эта площадь $S_2 = \frac{2\pi R^2 h^2}{R^2 + (R - h)^2}$, а значит, полная площадь

поверхности после продавливания на высоту h $S = \frac{2\pi R^3 (R - h) + 2\pi R^2 h^2}{R^2 + (R - h)^2}$.

Тогда полная плоская деформация (1) вычисляется по следующей формуле:

$E_s = \left(\frac{2R(R - h) + 2h^2}{R^2 + (R - h)^2} - 1 \right) \cdot 100\%$. Окончательно после преобразований получаем

$$E_s = \frac{h^2}{R^2 + (R - h)^2} \cdot 100\% \quad (4)$$

Расчёт меридиального относительного удлинения формуемого на полушаре материала определим по формуле

$$E_m = \frac{L - d}{d} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где d - первоначальный диаметр образца, L - длина образца по меридиану после подъёма пуансона на высоту h . При этом $L = \alpha R + 2(R - h)$, и если учесть, что

$$\alpha = 2 \left(\frac{\pi}{2} - \varphi \right) = \pi - 4 \operatorname{arctg} \frac{R - h}{R}, \quad (6)$$

то $L = \pi R - 4R \operatorname{arctg} \left(1 - \frac{h}{R} \right) + 2(R - h)$. Тогда формула (5) принимает следующий вид:

$$E_m = \left(\frac{\pi}{2} - \frac{h}{R} - 2 \operatorname{arctg} \left(1 - \frac{h}{R} \right) \right) \cdot 100\% \quad (7)$$

При расчёте радиального (по параллели) относительного удлинения материала учтём, что некоторый первоначальный радиус образца ρ после его деформации шаром приобретет новую величину $\rho' = \overset{\smile}{AB} + BK$. Так как при этом происходит и некоторое меридиальное удлинение, $\varepsilon_m = \frac{\rho'}{\rho} - 1$, а значит, первоначальный

радиус был равен $\rho = \frac{\overset{\smile}{AB} + BK}{\varepsilon_m + 1} = \frac{R \frac{\alpha}{2} + R \operatorname{tg} \beta}{\varepsilon_m + 1}$. С учетом полученных

результатов (6) и (7) имеем $\rho = R \cdot \frac{\frac{\pi}{2} - 2 \operatorname{arctg} \left(1 - \frac{h}{R} \right) + \operatorname{tg} \beta}{\frac{\pi}{2} - 2 \operatorname{arctg} \left(1 - \frac{h}{R} \right) - \frac{h}{R} + 1}$. Относительное

удлинение образца по выбранной параллели найдем по формуле

$$E_r = \frac{2\pi KM - 2\pi\rho}{2\pi\rho} \cdot 100\% \text{ или } E_r = \left(\frac{KM}{\rho} - 1 \right) \cdot 100\%.$$

Из $\triangle KMO$ следует, что $KM = KO \sin\left(\frac{\alpha}{2} + \beta\right)$, при этом $KO = \frac{R}{\cos\beta}$, т.е.

радиальный радиус выбранной параллели $KM = \frac{R \sin\left(\frac{\alpha}{2} + \beta\right)}{\cos\beta}$. Итак, с учетом (6), получаем формулу

$$E_r = \left(\frac{\cos\left(\beta - 2\arctg\left(1 - \frac{h}{R}\right)\right) \left(\frac{\pi}{2} - 2\arctg\left(1 - \frac{h}{R}\right) - \frac{h}{R} + 1\right)}{\cos\beta \left(\frac{\pi}{2} - 2\arctg\left(1 - \frac{h}{R}\right) + \tg\beta\right)} - 1 \right) \cdot 100\%. \quad (8)$$

Найдем E_r по параллели, совпадающей с краем образца, непосредственно контактирующего с полушаром (т.е. $\beta = 0$)

$$E_r = \left(\frac{h(2R - h) \left(\frac{\pi}{2} - 2\arctg\left(1 - \frac{h}{R}\right) - \frac{h}{R} + 1\right)}{(R^2 + (R - h)^2) \left(\frac{\pi}{2} - 2\arctg\left(1 - \frac{h}{R}\right)\right)} - 1 \right) \cdot 100\%. \quad (9)$$

Полученные результаты (4), (7) и (9) являются функциями одной и той же величины h - подъема шарового пуансона, что позволяет упростить экспериментальную проверку получаемых напряжений при продавливании образцов обувных материалов.

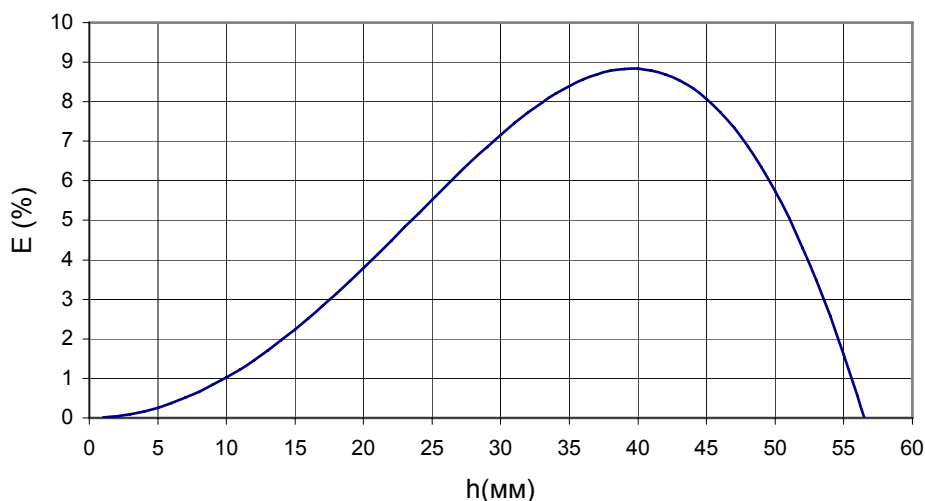


Рисунок 3 – Кривая зависимости радиального относительного удлинения материала по краю непосредственного его соприкосновения с полушаром и высотой подъема пуансона $R = 56,5$ мм

Расчет относительного удлинения материала по параллели BB' , соответствующей краю его соприкосновения со сферой (см. рис.3), показывает, что

при подъеме пуансона на высоту $h = 40$ мм такое удлинение является наибольшим. После подъема на 70,8 % от максимально возможной высоты шарового пуансона ($R = 56,5$ мм) относительное удлинение материала по выбранной «крайней» параллели уменьшается до нуля.

Формула (8) дает возможность рассчитать радиальное относительное удлинение для параллели, соответствующей центральному углу

$\beta \in \left[0; 2 \arctg \left(1 - \frac{h}{R} \right) \right]$, а в случае, когда выбранная параллель находится

непосредственно на сфере $\left(2 \arctg \left(1 - \frac{h}{R} \right) < \beta \leq \frac{\pi}{2} \right)$, эта зависимость принимает вид

$$E_r = \frac{\varepsilon_m + 1}{\beta} \cdot \sin \beta - 1.$$

Полученные результаты (7) и (8) показывают, что в районе полюса полусферы $E_r \approx E_m$, а в месте зажима материала $E_r = 0$. Наибольшее значение для характеристики деформируемого материала при формовании на сфере имеют величины E_s и E_m , которые всегда больше E_r .

На рисунке 4 показаны кривые зависимостей между плоской деформацией, относительным удлинением материала и высотой подъема шарового пуансона диаметром 113 мм, которые могут быть использованы для оценки способности к растяжению кожи на величину продавливания h под действием некоторого нагружения.

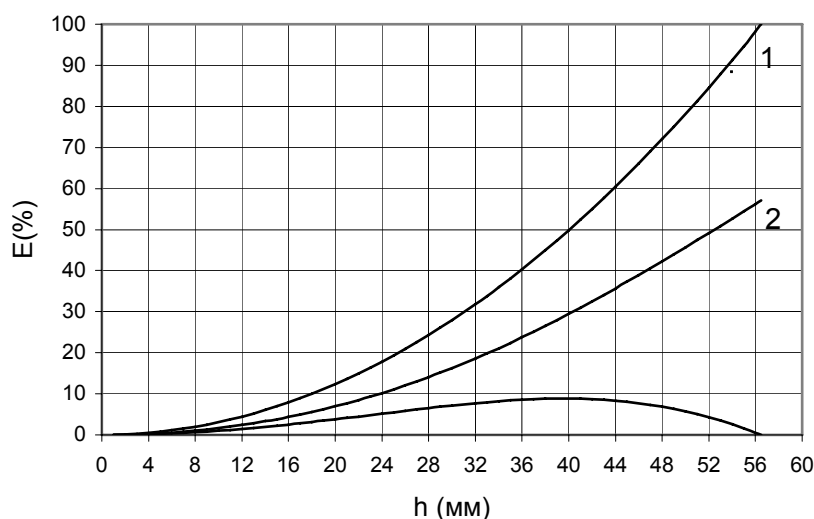


Рисунок 4 – Кривые зависимости между плоской деформацией (1), относительным удлинением по меридиану (2), радиальным относительным удлинением по краю соприкосновения с полушаром (3) и высотой подъема пуансона $R = 56,5$ мм

Величина удлинения кожи, оцениваемая показателями E_s и E_m , зависит от отношения величины продавливания h к радиусу рабочей части образца R . При этом показатель h аналогичен коэффициенту удлинения при постоянной нагрузке.

Полученные результаты могут быть использованы для исследования процессов формирования новых обувных материалов, а также для изучения различных способов формирования, основанных на принципе постоянства деформации.

Список использованных источников

1. Зыбин А.Ю. Двухосное растяжение материалов для верха обуви – М.: Легкая индустрия, 1974, 120 с.
2. Куприянов М.П. Деформационные свойства кожи для верха обуви – М.: Легкая индустрия, 1969, 246 с.
3. Комиссаров А.И., Жаров А.Н. Деформации и напряжения плоских материалов при формировании на полусфере, Сообщение 1, Известия высших учебных заведений, «Технология легкой промышленности», № 6, 1965

SUMMARY

In the article, the formulas for calculation of complete flat deformation, relative elongations on meridian and parallel of footwear materials on semi sphere are obtained.

The received results can be used for research of the processes of shaping new footwear materials as well as for studying various methods of shaping based on the principle of constant deformation.

УДК 678.674:539.217

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ВЛАЖНОСТИ И ПАРАМЕТРОВ СУШКИ НА СВОЙСТВА И ПЕРЕРАБОТКУ ОТХОДОВ ПЭТФ

М.Г. Таверогинская., В.В. Тимошенко

При подготовке полимеров к переработке основной задачей является обеспечение требуемой влажности путем сушки или увлажнения, таблетирования, предварительного подогрева, в зависимости от вида перерабатываемого материала [1, 2].

Обычно влажность полимера после сушки должна быть ниже рекомендуемой перед загрузкой в нагревательный цилиндр перерабатывающего оборудования или прессформу. Сушку полимера следует заканчивать непосредственно перед переработкой. Зависимость степени влажности полимера от температуры и влажности окружающей среды указывает на необходимость тщательного хранения, в частности, выбираемая упаковка должна гарантировать минимальное насыщение полимера влагой [3-5].

Таким образом, необходимость строгого нормирования содержания влаги в полимерах перед переработкой является одной из важнейших технологических задач.

Цель работы: поиск корреляции между степенью влажности отходов полиэтилентерефталата (ПЭТФ) и численными значениями физико-механических показателей получаемых изделий.

Тщательно контролируемая сушка ПЭТФ является важной предшествующей операцией перед его переработкой, так как ПЭТФ в твердом виде абсорбирует влагу из атмосферы (т.е. является гигроскопичным). В процессе хранения влага будет абсорбироваться до достижения значения равновесия, соответствующего условиям хранения. Это значение может достигать 0,4 % масс для кристаллического полимера. Для достижения высокого качества материала влажность не должна превышать 0,01 % масс. При температурах выше точки плавления (245-253 °С) присутствующая влага быстро гидролизует полимер, приводя к уменьшению его молекулярной массы и изменению соответствующих физико-механических свойств. Гидролиз может начинаться в твердой фазе при

температуре 150 °С, но с очень низкой скоростью. Поэтому сушку ПЭТФ необходимо проводить при максимальной температуре, но не сопровождающейся протеканием деструктивных процессов.

Скорость абсорбции зависит от четырех факторов: времени, температуры, атмосферной влажности и кристалличности. Аморфный ПЭТФ абсорбирует влагу намного быстрее и в большей степени (до 0,6 % масс.), чем кристаллический ПЭТФ.

Процесс сушки является обратным процессу абсорбции влаги. Влага, насыщая полимер, диффундирует по направлению центра частиц ПЭТФ, в результате чего требуется относительно долгое время сушки даже при повышенных температурах. Таким образом, форма частиц отходов ПЭТФ имеет важное влияние на скорость сушки вследствие того, что стадией, определяющей скорость удаления влаги, является в существенной степени диффузия влаги на поверхность частицы. Таким образом, минимизация пути диффузии, а следовательно, уменьшение размеров частиц дробленки отходов будут в данном случае оптимальным вариантом.

Основными факторами, влияющими на скорость сушки, являются влажность воздуха, температура и время сушки [2,4].

Температура более сложно воздействует на процесс сушки отходов ПЭТФ, поскольку она не только увеличивает скорость диффузии влаги, но и может оказать значительное влияние на нежелательные химические процессы, происходящие одновременно с сушкой, и, соответственно, на процесс переработки и свойства материала.

Существенным является рассмотрение возможной деструкции полимера посредством гидролитических и термических процессов. Скорость гидролиза с последующим понижением вязкости увеличивается выше 150 °С, и поскольку процесс теплопереноса быстрее, чем процесс диффузии, то слишком высокая температура в ранней стадии сушки может быть неблагоприятна (рисунок 1).

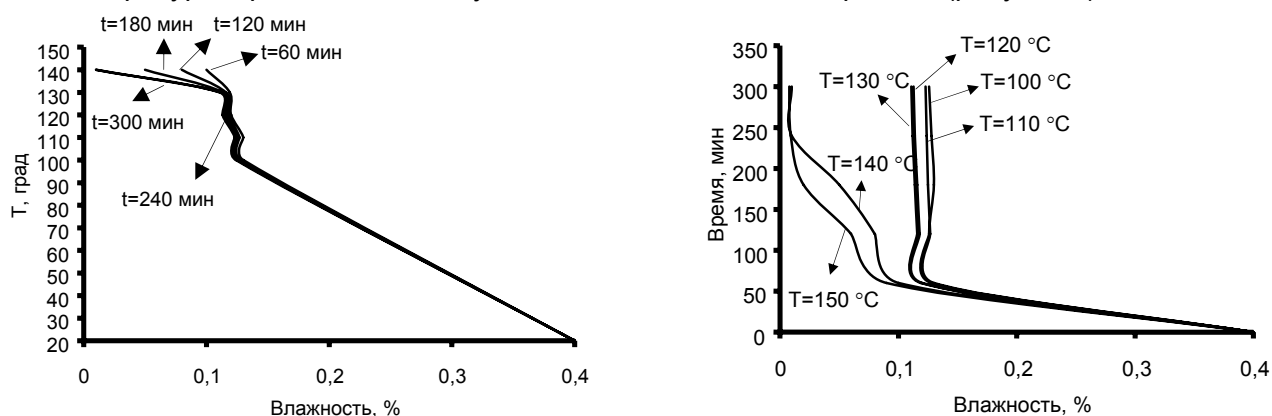


Рисунок 1 – Зависимость степени влажности от времени и температуры сушки

Таким образом, даже небольшое количество влаги, удаленной при температуре сушки выше 150 °С может привести к термическому и термоокислительному разложению, в результате чего полимерная цепь разрушается с образованием ряда нежелательных полупродуктов (может содержаться ацетальдегид) и соответствующей потерей свойств. Вследствие этого могут происходить физико-химические изменения, приводящие к кристаллической мутности преформ из-за потери вязкости и повышенной желтизне от хромофоров, образующихся при разложении. Сушка дробленки отходов ПЭТФ должна проводиться в области температур 130-140 °С, предпочтительнее около 135 °С, в течение четырех часов для того, чтобы достигнуть целевого значения содержания остаточной влаги около 0,01 % масс.

К вышесказанному следует также добавить, что чрезмерно увеличенное время сушки отходов (более 5 часов) при температуре 130-140 °С может также привести к

излишней закристаллизованности ПЭТФ, что, в свою очередь, потребует повышения температуры в экструдере для разрушения образующейся кристаллической структуры. А последнее также приведет к повышенной деструкции перерабатываемых отходов ПЭТФ.

Значение целевой влажности может быть показано через теоретический расчет, по которому потеря вязкости происходит почти постоянно на каждые 0,0016 % масс. остаточной влаги в расплаве ПЭТФ. Чувствительность потери вязкости ПЭТФ от уровня остаточной влажности увеличивается с увеличением вязкости полимера.

Как отмечалось выше, ПЭТФ обладает высокой гигроскопичностью, но редко принимается во внимание, что скорость накопления влаги увеличивается с увеличением температуры (рисунок 2).

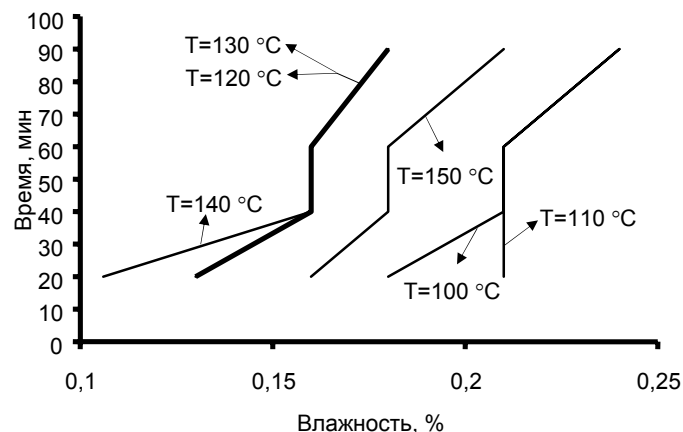


Рисунок 2 – Зависимость степени влажности от времени выдержки на воздухе и температуры сухого ПЭТФ

Горячий сухой ПЭТФ может обратно поглощать влагу со скоростью от 0,0015 % масс. до 0,0076 % масс. в минуту при контакте с воздухом окружающей среды, поэтому существенным является то, чтобы система обращения с сухим ПЭТФ работала при невысокой атмосферной влажности осушающего воздуха. Это также накладывает некоторые проблемы для какого-либо отбора проб и процедуры испытаний для определения содержания остаточной влаги.

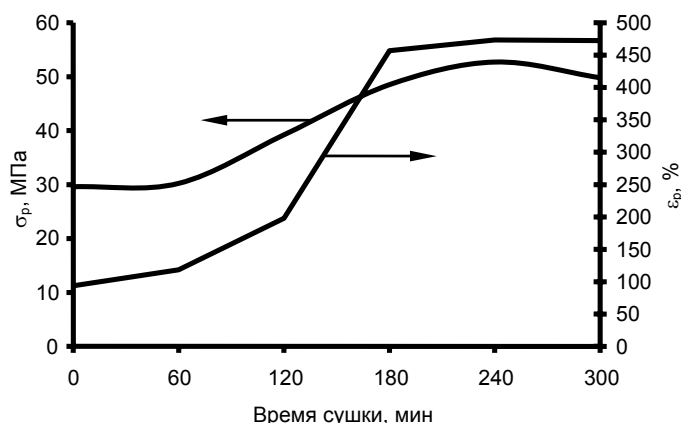


Рисунок 3 – Влияние влаги на величину предела прочности (σ_p) и деформации (ϵ_p) отходов ПЭТФ

Увеличение влажности ПЭТФ способствует уменьшению текучести и высокоэластичности расплава. Вызывая гидролитическую деструкцию при температурах переработки, влажность влияет на стабильность свойств готовых

изделий. Избыток влаги ослабляет внутри- и межмолекулярное взаимодействие; в результате увеличения количества влаги выше необходимого уменьшаются предел текучести, предел прочности, относительное удлинение при разрыве (рисунок 3). Кроме того, ухудшается прозрачность, затрудняется переработка, а на поверхности деталей появляются разводы, волнистость, вздутие, пористость, трещины, отслоение поверхности.

Таким образом, оптимальным процессом сушки отходов ПЭТФ при минимальной потере свойств является температура около 135 °С и время сушки не более 4 часов.

Список использованных источников

1. Шаповалов, В.М. Многокомпонентные полимерные системы на основе вторичных материалов/ В.М. Шаповалов, З.Л. Тартаковский; под общ. ред. член корр. НАН Беларуси Ю.М. Плескачевского.-Гомель: ИММС НАН Беларуси, 2003.-262с.
2. Калинин, Э.Л. Управление перерабатываемостью полимерных материалов/ Э.Л. Калинин// Пластические массы.-2001.-№6.-С.53-57
3. Собсай, О. Критерии качества ПЭТ-преформ/ О. Собсай// Тара и упаковка.-1999.-№2.-С.32-33
4. Влияние температуры и влагосодержания на реологические свойства расплава ПЭТФ/ М.Б. Дубинский [и др.]// Пластические массы.-1986.-№3.-С.20-22
5. Многокомпонентные полимерные системы на основе вторичных термопластов: материалы Srodkowo-Europejska Konferencja. recycling Materialow Polimerowych Nauka-Przemysl, Torun, 12-14 listopada 2003/ Torun, Instytut Przetworstwa Tworzyw Sztucznych "METAHEM"; redakcja naukowa i techniczna dr. inż. B. Krolkowski inż. E. Frank.-Torun, 2003.-str.250

SUMMARY

In this connection, the effect of humidity and drying conditions on the recycling process and PET properties has been studied. Elevated humidity of PET wastes may lead during recycling to their thermal and oxidative degradation and corresponding impairment of physico-mechanical properties.

УДК 677.027

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТЫ ВОЛОКНИСТОЙ ЧАСТИЦЫ ПРИ НАНЕСЕНИИ НА ПОВЕРХНОСТЬ – ОСНОВУ

Е.В. Чукасова-Ильюшкина, В.И. Ольшанский, А.Г. Коган

Перемещение твердых ворсовых частиц в технологии аэродинамического напыления осуществляется силой давления сжатого воздуха.[1] Процесс перемещения ворсинок важен не только как транспортировка их от бункера к основе, но и как подготовка к внедрению ворсинок в слой клея, в котором после сушки происходит закрепление ворса.

Волокнистые частицы, подаваемые из бункера, увлекаются потоком сжатого воздуха. При выходе из щели диффузора аэродинамического устройства частицы продолжают свое движение с начальной скоростью V_0 , при этом часть частиц совершает поступательное движение по траектории 1 (рис.1), другая же часть совершает комбинированное движение по траектории 2 (рис.1).

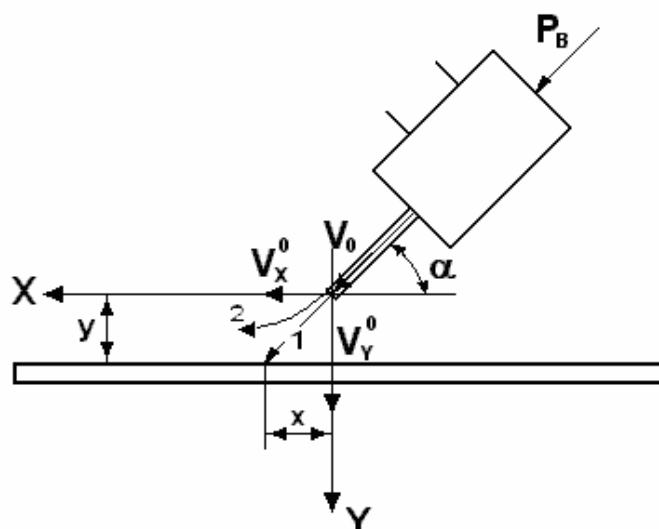


Рисунок 1 - Схема процесса напыления

Поступательное движение частицы описывается линейным дифференциальным уравнением:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{3\pi\mu_v d_g}{m} (W - V), \quad (1)$$

где m - масса частицы, кг;

μ_v - коэффициент динамической вязкости воздушной среды, Па·с;

d_g - эквивалентный диаметр частицы, м;

W - средняя скорость воздушной среды, м/с;

V - абсолютная скорость частицы, м/с. [2]

Заменяя выражение $\frac{3\pi\mu_v d_g}{m}$ на $\frac{1}{\tau}$, получим

$$\frac{dV}{dt} = \frac{1}{\tau} (W - V), \quad (2)$$

а в координатной форме дифференциальное уравнение (2) принимает вид:

$$\begin{cases} \frac{dV_x}{dt} = \frac{1}{\tau} (W_x - V_x) \\ \frac{dV_y}{dt} = \frac{1}{\tau} (W_y - V_y) \end{cases}. \quad (3)$$

Начальную скорость волокнистых частиц примем равной скорости истечения сжатого воздуха из сопла устройства. Для ее определения воспользуемся формулой Сен-Венана:

$$V_0 = \sqrt{2g \frac{k}{k-1} RT_0 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}, \quad (4)$$

где V_0 - начальная скорость истечения, м/сек;

R - газовая постоянная, для воздуха равная 287 Дж/(кг·град);

T - температура воздуха при истечении, равная 293 К;

k - показатель адиабаты расширения, для воздуха равный 1,4;

P_1 – давление перед соплом, Па;

P_2 – давление во внешней среде, Па.[3]

Для определения координаты частиц, обладающих начальной скоростью при выходе из щели диффузора $V_0 x = V_0 \cos \alpha$ и $V_0 y = V_0 \sin \alpha$, решим систему дифференциальных уравнений (3), учитывая при этом, что движение происходит в покоей среде ($W = 0$), при отсутствии каких-либо иных сил, кроме аэродинамического сопротивления.

$$\begin{cases} \frac{dV_x}{dt} = -\frac{1}{\tau} V_0 x \\ \frac{dV_y}{dt} = -\frac{1}{\tau} V_0 y \end{cases}, \quad \begin{cases} \ln \frac{V_x}{V_0 x} = -\frac{t}{\tau} \\ \ln \frac{V_y}{V_0 y} = -\frac{t}{\tau} \end{cases}, \quad \begin{cases} V_x = V_0 x \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \\ V_y = V_0 y \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \end{cases}. \quad (5)$$

Решив систему уравнений (5), получим выражения для координат частицы в пространстве:

$$\begin{cases} X = V_0 x \cdot \tau \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \\ Y = V_0 y \cdot \tau \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \end{cases}. \quad (6)$$

Комбинированное движение частицы описывается нелинейным дифференциальным уравнением:

$$V_0 \frac{dV}{dt} = \frac{1}{\tau} (W - V^2). \quad (7)$$

В предположении, что движение частиц происходит в покоей среде ($W = 0$), при отсутствии каких-либо иных внешних сил, кроме аэродинамического сопротивления, уравнение (7) примет вид

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{1}{\tau} \frac{V^2}{V_0}. \quad (8)$$

Запишем выражение (8) в координатной форме и проинтегрируем:

$$\begin{cases} \frac{dV_x}{dt} = -\frac{1}{\tau} \frac{V_x^2}{V_0 \cos \alpha} \\ \frac{dV_y}{dt} = -\frac{1}{\tau} \frac{V_y^2}{V_0 \sin \alpha} \end{cases}, \quad \begin{cases} \frac{dV_x}{V_x^2} = -\frac{dt}{\tau \cdot V_0 \cos \alpha} \\ \frac{dV_y}{V_y^2} = -\frac{dt}{\tau \cdot V_0 \sin \alpha} \end{cases}, \quad \begin{cases} -\frac{1}{V_x} = -\frac{t}{\tau \cdot V_0 \cos \alpha} \\ -\frac{1}{V_y} = -\frac{t}{\tau \cdot V_0 \sin \alpha} \end{cases}. \quad (9)$$

Зная, что $V_x = \frac{dX}{dt}$ и $V_y = \frac{dY}{dt}$, получим

$$\begin{cases} \frac{dt}{t} = \frac{dX}{\tau V_0 \cos \alpha} \\ \frac{dt}{t} = \frac{dY}{\tau V_0 \sin \alpha} \end{cases}, \quad \begin{cases} \ln t = \frac{X}{\tau V_0 \cos \alpha} \\ \ln t = \frac{Y}{\tau V_0 \sin \alpha} \end{cases}, \quad (10)$$

Окончательно получили следующее выражение для определения координат волокнистой частицы в пространстве:

$$\begin{cases} X = \ln t \cdot \tau \cdot V_0 \cos \alpha \\ Y = \ln t \cdot \tau \cdot V_0 \sin \alpha \end{cases} \quad (11)$$

Полученные математические модели позволяют определить координаты положения твердой частицы на полотне – основе в результате аэродинамического напыления.

С целью проверки полученных теоретических моделей проведен эксперимент по определению положения частицы волокнистого материала при ее поступательном движении.

Экспериментально координаты частицы определялись промером расстояния, на которое переместилась частица, вылетевшая из сопла аэродинамического устройства. При проведении эксперимента изменялись параметры положения сопла относительно плоскости (30° и 60°) и избыточное давление, подаваемое в аэродинамическое устройство (1000 Па, 2000 Па, 3000 Па). Положение частицы фиксировалось на плоскости с помощью координатной сетки. В таблице 1 сведены результаты эксперимента, а на рисунке 2 представлены графики зависимостей положения частицы на системе координат от угла атаки и скорости напыления.

Таблица 2 - Результаты эксперимента

Угол атаки		Избыточное давление, подаваемое в аэродинамическое устройство, Па		
		1000	2000	3000
Положение частицы по оси X, мм				
30°	Теоретически	84	107	132,7
	Экспериментально	88	110	135
60°	Теоретически	48	62,27	77,6
	Экспериментально	46	60	74

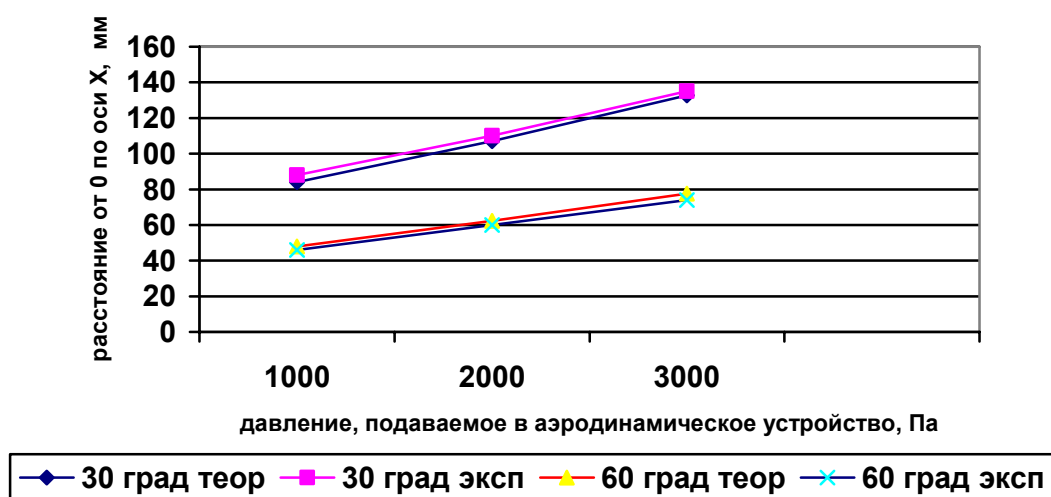


Рисунок 2 – Теоретические и экспериментальные зависимости положения частицы на полотне-основе

Отклонения значений, полученных экспериментально, от расчетных не превышает 5%, что дает возможность использовать полученные математические модели для определения различных параметров аэродинамического процесса. Разработанные теоретические модели позволяют определять параметры процесса напыления коротких волокон на основу, обеспечивая при этом качественные показатели многослойного текстильного материала.

Список использованных источников

1. Чукасова-Ильюшкина, Е.В. Аэродинамический способ получения текстильного ворсового покрытия / Е.В. Чукасова-Ильюшкина., Н.Н. Ясинская, А.Г. Коган // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности: тезисы докладов Международной научно-технической конференции «Прогресс-2006», Иваново, 30 мая -1 июня 2006 г. / Ивановская государственная текстильная академия. - Иваново, 2006.-С.96
2. Логачев, И.Н. Аэродинамические основы аспирации / И.Н. Логачев, К.И. Логачев. - Химиздат: Санкт-Петербург, 2005 - 679 с.
3. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. - М. Стройиздат. 1975. – 327с.

SUMMARY

Article is devoted to analysis of behavior short fibers, which transport by air. Formulas, which receive, permit to define co-ordinates short fibers.

УДК 677.025 : 61

МНОГОЦИКЛОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТРИКОТАЖА ДЛЯ КАРДИОХИРУРГИИ

И.М. Тхорева , Е.Д. Никифорова , А.Н. Махонь

Среди причин смерти населения застойная сердечная недостаточность (ЗСН) занимает одно из ведущих мест. Несмотря на определенные достижения в вопросах диагностики и лечения ЗСН, прогноз для этих больных до настоящего времени остается неблагоприятным. В Республике Беларусь по причине этой болезни умирает примерно 20 тысяч человек в год. Из-за того, что болезнь трудно поддается лечению, около 60-70 % больных погибает в течение 5 лет [1]. Одним из способов устранения данного заболевания на последних стадиях развития является трансплантация сердца. Применение этого способа является весьма затруднительным. Это связано с отсутствием практики проведения подобных операций, нехваткой донорского материала, сложностью и высокой стоимостью операции, рядом противопоказаний больного, длительностью процесса реабилитации и других причин. Поэтому наибольшее развитие и применение в нашей республике получают органосохраняющие методы лечения заболеваний сердца с синдромом ЗСН, в частности использование так называемых поддерживающих устройства. Разрабатываемые в нашей республике поддерживающие устройства по своим функциональным характеристикам не уступают зарубежным аналогам, и при этом стоимость их в несколько раз ниже. Эффект от применения поддерживающих устройств больным с ЗСН доказан рядом клинических испытаний в США [2].

Трикотажное сетчатое полотно, используемое в качестве имплантата, будет «работать» на сердце в особых условиях, поэтому, чтобы объективно оценить его динамические свойства и надежность, нужно исследовать усталостные характеристики.

Как любой текстильный материал, трикотажное сетчатое полотно для поддерживающего устройства является анизотропным. Существующие приборы для двухосного растяжения не могут реагировать на анизотропию, так как в большинстве методов образец на приборе удлиняется в направлении прикладываемой нагрузки и сокращается по двум остальным перпендикулярным направлениям. Для исследования характера и величины циклической деформации необходимы установки, позволяющие подвергать материалы многоциклового пространственному деформированию. Подобных установок, которые комбинируют несколько различных деформирующих нагрузок при испытаниях, в текстильной отрасли в настоящее время известно немного [3,4].

Разработанная и применяемая установка в УО «ВГТУ» для двухосного комбинированного нагружения способна оценить величину осевых деформаций после многоцикловых испытаний. На данной установке были испытаны несколько видов полотна, отличающихся поверхностной плотностью и величиной оттяжки.

Установка для лабораторных многоцикловых испытаний анизотропных листовых материалов позволяет моделировать механический износ материалов и их соединений в условиях одновременно приложенной деформации изгиба и растяжения. В отличие от установок для одноосных статических деформаций растяжения, применяемая установка способна прилагать нагрузку по нормали к плоскости пробы, что соответствует эксплуатационным деформирующим нагрузкам исследуемых трикотажных полотен.

Для оценки многоцикловых характеристик были подготовлены элементарные пробы из трикотажных сетчатых полотен одинаковой структуры, но с разными заправочными данными: длиной нити в петле и величиной оттяжки и представляли собой круговую цилиндрическую оболочку с продольным швом. На пробы перед сшиванием были нанесены контрольные разметки. Исследуемые образцы трикотажного сетчатого полотна проходили многоцикловые испытания при одинаковых режимах, при нагрузках меньше разрывных.

По окончании испытаний контрольные разметки сканировали и измеряли. По изменению линейных размеров образца оценивали величину остаточной циклической деформации.

Обработку сканированных изображений контрольных разметок проб осуществляли в чертежно-графическом редакторе системы трехмерного твердотельного моделирования Компас 3D, что позволило автоматически и с высокой точностью измерить аргументы, входящие в формулы определения осевого удлинения и перекоса, величины отклонения от прямого угла между осями [5]. Следует отметить, что указанный способ обработки изображений позволяет выявлять даже незначительные отклонения при нанесении разметки на пробу и получать объективные результаты циклической формоустойчивости исследуемых образцов.

На основании полученных значений были выполнены расчеты циклической формоустойчивости элементарных проб $\overline{E}_{ци}$ и точечных проб $\overline{E}_{ц\gamma}$ по формуле 1 как среднее геометрическое значений циклической формоустойчивости элементарных проб двух направлений. Полученные результаты представлены в таблице 1.

$$\overline{E}_{ц\gamma} = \sqrt{L^2 + D^2 + \Psi^2}, \quad (1)$$

где L – среднее геометрическое значение осевых удлинений, %;

D – среднее геометрическое значение осевых перекосов, %;

Ψ – среднее геометрическое значение величины отклонения от прямого угла между осями, %.

Таблица 1 – Результаты экспериментальной оценки циклической формоустойчивости

формы учета изделий:

Обозначение элементарной пробы	$\bar{L}_i, \%$	$\bar{D}_i, \%$	$\bar{\Psi}_i, \%$	$\bar{E}_{цi}, \%$	Обозначение точечной пробы	$\bar{E}_{ц\gamma}$
1 _{ст} *	4,50	1,12	0,05	4,64	1	3,43
1 _р *	1,47	1,65	0,14	2,21		
2 _{ст}	4,04	1,85	0,08	4,44	2	4,13
2 _р	3,07	2,25	0,36	3,82		
3 _{ст}	2,46	1,98	0,39	3,18	3	2,58
3 _р	1,41	1,31	0,48	1,98		

1_{ст} - проба выкроена в направлении петельных столбиков;
1_р - проба выкроена в направлении петельных рядов.

Для более наглядного представления результатов испытаний на основании полученных данных (таблица 1) построили диаграмму циклической формоустойчивости (рисунок 1).

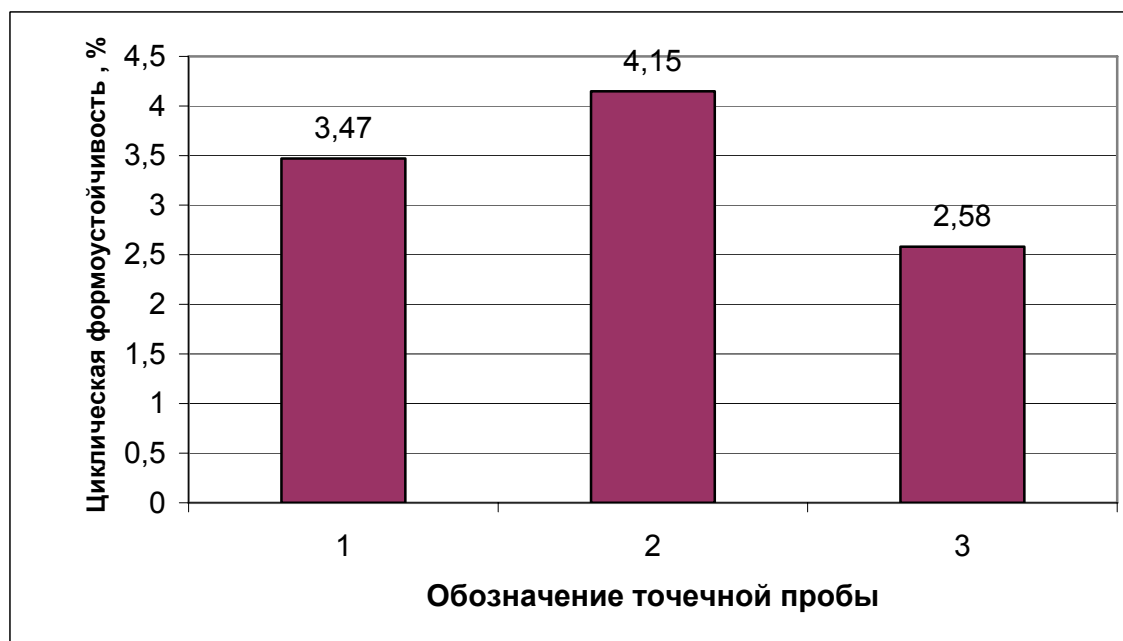


Рисунок 1 – Расчетные значения циклической формоустойчивости точечных проб

Одновременно с циклической формоустойчивостью определяли циклическую долговечность трикотажного сетчатого полотна. Циклическая долговечность – число циклов напряжений или деформаций, выдержанных нагруженным объектом до образования усталостного повреждения или до усталостного разрушения. В таблице 2 представлены результаты определения циклической долговечности для исследуемых материалов.

Таблица 2 – Циклическая долговечность точечных проб

Обозначение элементарной пробы	Количество циклов испытания	Обозначение точечной пробы	Циклическая долговечность, $\overline{N}_{in}$
1 _{ст}	100000	1	56750
1 _р	13500		
2 _{ст}	100000	2	100000
2 _р	100000		
3 _{ст}	100000	3	60800
3 _р	21600		

В результате исследования циклической формоустойчивости можно сделать следующие выводы

1. Отклонения угла между продольным и поперечным направлениями у точечных проб не превышают 1%, что говорит об их хорошей сопротивляемости многоцикловым нагрузкам, т.е. хорошей эластичности и способности препятствовать внешним воздействиям.

2. Наибольшей формоустойчивостью из исследуемых полотен обладает точечная проба № 3, у которой все измеримые и рассчитываемые показатели ниже, чем у других образцов, что говорит о достаточно высоких прочностных свойствах и сопротивляемости его многоцикловым деформациям. Значительно меньшей циклической долговечностью обладают полотна, у которых длина нити в петле больше, т.е. пробы № 1 и № 2.

3. При определении циклической долговечности наибольшее число циклов выдерживает проба № 2. Это свидетельствует о ее высокой эластичности и при этом при наибольшей величине циклической формоустойчивости – низкой способности препятствовать внешним воздействиям. Учитывая функциональное назначение изделия, для изготовления которого будет использован исследуемый трикотаж, показатель циклической долговечности не является определяющим.

Таким образом, для изготовления трикотажного сетчатого полотна для поддерживающего устройства можно рекомендовать заправочные данные точечной пробы № 3, так как она обладает наибольшей циклической формоустойчивостью.

Список использованных источников

1. Островский, Ю.П. Стакон, И.Н. Сферическое ремоделирование левого желудочка сердца. //Здравоохранение, 2005, №7. С. 13-19
2. Patent № 6.085.754 Clifton A. Alferness, Redmond, Wash., Hani N. Sabbsh, Waterford, Mich «Cardiac disease treatment method» (Jul. 11,2000).
3. Кобляков, Г.Н. Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): учеб. для вузов / А.И. Кобляков, Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев. – Москва: Легпромбытиздат, 1992. – 134с.
4. Кукин, Г.Н. Новые методы исследования, строения свойств и оценка качества текстильных материалов / Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев. – Москва: Легпромбытиздат, 1977. –315с.
5. Материаловедение. Раздел «Методы многоцикловых испытаний материалов для изделий легкой промышленности»: лабораторный практикум для студ. спец. 1-540101-04/ А.Н. Буркин [и др.] – Витебск: УО «ВГТУ», 2006. – с. 27-30

SUMMARY

Meshed knitted fabric used for the implant "operates" on the heart under special conditions. In order to estimate its dynamic properties and reliability impartially, the knowledge of its fatigue characteristics under repeated actions is of utmost importance. The necessary data can be obtained with the help of the device for high-cycle tests developed in EE "VSTU".

The device was used to test three samples of meshed knitted fabric. The tests having been carried out, one of the samples was chosen for manufacturing the supportive device for heart ventricles, it being the strongest and possessing the best ability of retaining its shape.

УДК 677.027

ИССЛЕДОВАНИЕ ПНЕВМОИНЖЕКЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОМ УСТРОЙСТВЕ И ЕГО ОПТИМИЗАЦИЯ

Е.В. Чукасова-Ильюшкина

На кафедре прядения натуральных и химических волокон разработана новая технология непрерывного получения многослойных рулонных материалов аэродинамическим способом формирования, технологический процесс которого включает следующие операции: подготовку основы, подготовку клея, подготовку ворса, нанесение клея, нанесение ворса, сушку, очистку от излишков ворса. Основной операций в данной технологии является нанесение ворса на материал основы. Способ нанесения ворса на основу, разработанный на кафедре ПНХВ, предусматривает применение комбинированного устройства, основным назначением которого является инжектирование и транспортировка волокнистых частиц из бункера к поверхности основы многослойного полотна. Целью исследования пневмоинжекционных эффектов в аэродинамическом устройства является определение основных геометрических параметров аэродинамического устройства.

Устройства, в которых осуществляется процесс инжекции, заключающийся в передаче кинетической энергии одного потока другому потоку путем непосредственного контакта (смешения), допустимо рассматривать как струйные аппараты [1].

Участок аэродинамического устройства (рис.1) между сечениями 1-2-2'-3 рассмотрим как струйный инжектор с газовой рабочей средой и с сыпучей инжектируемой средой. Участок между сечениями 3-4 является камерой транспортирования. Основные геометрические параметры камеры транспортирования (диффузора аэродинамического устройства) приняты на основании предварительных экспериментов и анализа литературных источников [1]. Толщина щели диффузора принята равной 4 мм, ширина щели диффузора 350 мм, угол расширения диффузора 15°.

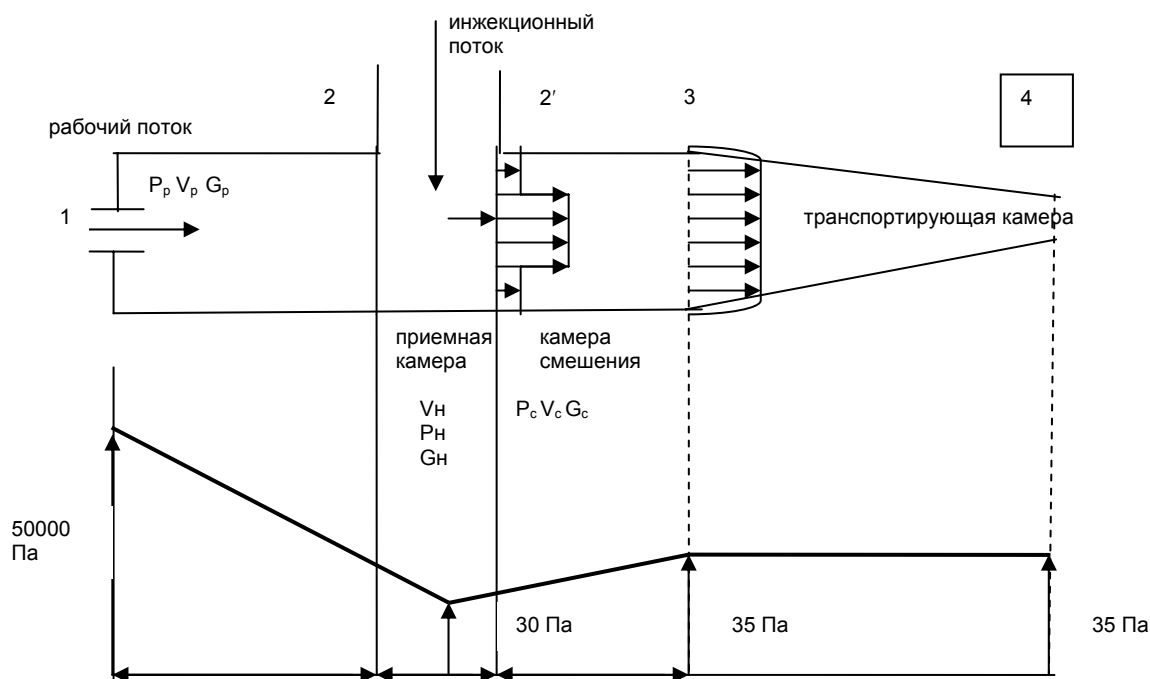


Рисунок 1 - Принципиальная схема аэродинамического устройства
 P_p, G_p, V_p – рабочее давление, расход и скорость рабочего потока;
 P_n, G_n, V_n – давление, расход и скорость инжекционного потока;
 P_c, G_c, V_c – давление, расход и скорость потока в камере смешения.

Рабочий поток с параметрами P_p, G_p, V_p через штуцер 1 с эквивалентным диаметром d_p поступает в приемную камеру, из которой подсасывает смесь воздуха и мелкодисперсных частиц. Избыточное давление в приемной камере уменьшается до значения 30 Па. По мере удаления от приемной камеры массовый расход движущегося потока непрерывно увеличивается за счет присоединения массы инжектируемой среды, а поперечное сечение движущегося потока непрерывно возрастает. На некотором расстоянии от приемной камеры движущийся поток заполняет все поперечное сечение смешивающей камеры. Избыточное давление в смешивающей камере увеличивается до значения 35 Па.

Массовый расход движущегося потока в сечении 3 есть значение суммы массового расхода рабочей среды G_p и массового расхода инжектируемой среды G_n , кг/с.

Во входном сечении 2' камеры смешивания профиль скоростей неравномерный (рис. 1). На границе струи скорость мала, а по оси скорость соизмерима со скоростью истечения газа из сопла 1. Инжектируемый поток в этом сечении движется почти параллельно рабочему потоку. В выходном сечении 3 камеры смешения, за счет расширения струи и вовлечения в движение близлежащих слоев воздуха, поток имеет достаточно ровный профиль скоростей, который сохраняется ровным по всем сечениям камеры транспортирования.

Процессы струйных аппаратов описываются тремя основными законами: законом сохранения энергии, законом сохранения массы, законом сохранения импульса.[1]

Исходными данными для исследований являются следующие показатели.

1. Давление рабочего потока $P_p = [1,5 \pm 0,05] \cdot 10^{-5}$ Па.

2. Скорость рабочего потока V_p . Площадь поперечного сечения рабочего потока значительно меньше площади поперечного сечения камеры смешения аэродинамического устройства. По этой причине можно считать, что рабочий поток истекает в свободную среду. Тогда скорость рабочего потока можно рассчитать по формуле Сен-Венана[2]:

$$V_p = \sqrt{2 \frac{k}{k-1} RT \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k}{k-1}} \right]}, \quad (1)$$

где R – газовая постоянная, для воздуха равная 287; T – температура воздуха при истечении, равная 293 К; k – показатель адиабаты расширения, для воздуха равный 1,4; p_1 – давление перед соплом, Па;

p_2 – давление во внешней среде, Па.

3. Плотность рабочего потока, определяемая из соотношения

$$\rho_p = \frac{P_p}{RT}, \quad (2)$$

где P_p – давление в рабочем сечении.

4. Средняя скорость инжектируемого потока, учитывая необходимый перепад давлений $\Delta P=30$ Па, определяемая по формуле [2]

$$V_n = \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho \xi}}, \quad (3)$$

где ξ – коэффициент потерь, принятый по [2] равным значению 0,611.

Для эффективной работы аэродинамического устройства для напыления волокнистых частиц на поверхность-основу необходимо определение достижимого коэффициента инжекции и соответствующих основных геометрических параметров устройства.

Критические скорости рабочего (a_p) и инжектируемого (a_n) потоков определим по формуле [1, стр. 14]:

$$a_{кр} = \sqrt{\frac{2k}{k+1} \cdot \frac{P}{\rho}}. \quad (4)$$

По $\Pi_{pn} = \frac{P_n}{P_p}$ и по газодинамическим таблицам [1, приложение 5] определяем

$\lambda_{pn} = 0,8$ и $q_{pn} = 0,9518$. По неравенству $q_{c3} \geq \frac{P_p}{P_c} \cdot q_{ps}$ проверим, нет ли области q_{c3} , в которой работа струйного аппарата невозможна. Газодинамическую функцию q_{ps} находим по $\Pi_{ps} = \frac{P_n}{P_p} \Pi_n$; $q_{ps} = 0,988$; $\frac{P_p}{P_c} \cdot q_{ps} = 1,47$. Поскольку физически

возможная область значений $q \geq 1$, то отсутствует область значений q_{c3} , в которой работа струйного аппарата невозможна. Таким образом, значение достижимого коэффициента при $\lambda_{pn} = 0,8$ и $q_{pn} = 0,9518$ будет 0,547 [1, стр. 54]. Исходя из

соотношения $u = \frac{G_n}{G_p}$ и зная, что $G_p = V_p \cdot \rho_p \cdot f_p$ и $G_n = V_n \cdot \rho_n \cdot f_n$, следовательно

$V_p \cdot \rho_p \cdot f_p \cdot u_{opt} = V_n \cdot \rho_n \cdot f_n$, подставляя численные значения, находим оптимальное отношение сечений рабочего и инжектируемого потоков.

Определим предельное расстояние от сопла до входного сечения камеры смешения 2, учитывая, что при расчетном коэффициенте инжекции конечное сечение свободной струи равно входному сечению камеры смешения.

При коэффициенте инжекции $u \geq 0,5$, т.е. когда струя включает не только начальный, но и основной участок, ее длина определяется по формуле

$L_1 = \frac{0.37 + u}{4.4 \cdot a} d_p$, где a -опытная константа, для нашего случая принята равной 0,07

[1, стр 69]. Диаметр свободной струи на расстоянии L_1 при коэффициенте инжекции 0,547 определяется по формуле

$$d_y = 1,55 d_p (1 + u) . \quad (5)$$

Для поддержания струйного аппарата в рабочем режиме значение размера от выходного сечения сопла до входного сечения камеры смешения должно быть не менее длины свободной струи $L_{c(1-2)} > L_1$. Диаметр камеры смешения должен быть не менее диаметра свободной струи $d_c > d_y$. Исходя из конструктивных параметров лабораторного стенда принимаются значения: $L_{c(1-2)} > L_1$. Длина камеры смешения принимается в пределах $L_k = (6 \div 10) d_c$. В таблице 1 сведены основные расчетные данные.

Таблица 1 - Расчетные данные

Показатель	Условное обозначение	Единицы измерения	Значение
Скорость рабочего потока	V_p	м/с	250
Плотность рабочего потока	ρ_p	кг/м ³	1,8
Средняя скорость инжектируемого потока	V_H	м/с	9
Относительное давление	Π_{pn}	-	0,67
Эквивалентный диаметр рабочего сопла	d_p	мм	3,8
Длина струи	L_1	мм	11,6
Диаметр свободной струи на расстоянии L_1	d_y	мм	9,35
Длина участка камеры смешения между сечениями 1-2	L_c	мм	50
Диаметр камеры смешения	d_c	мм	84
Длина камеры смешения	L_k	мм	240

Таким образом, определены основные геометрические параметры аэродинамического устройства, обеспечивающие необходимые условия для работы пневмоинжекционного устройства. Рекомендовано: участок приемной камеры устанавливать на границе раздела основного и рабочего участка свободной струи, диаметр камеры смешения принимать не менее диаметра свободной струи, толщину щели диффузора (конфузора) принимать в зависимости от геометрии транспортируемых частиц.

Исследовательская работа проводилась под руководством доктора технических наук, профессора А.Г. Когана.

Список использованных источников

1. Соколов Е.Я., Струйные аппараты / Е.Я. Соколов, Н.М. Зингер – Москва: Энергоатомиздат, 1989 – 350 с.
2. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. - М. Стройиздат. 1975. – 327с.

SUMMARY

Article is devoted to analysis of air effects in apparatus, calculation of geometrical dimensions of apparatus, optimization of geometrical dimensions.

УДК 685.34.013.2

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ПЛАНТОГРАММ

Ю. В. Милюшкова, Д.Г. Козинец, А.Л. Ковалев, В.Е. Горбачик

Основой построения рациональных колодок и конструирования обуви является антропометрическая информация о размерах стоп. Известно, что все способы получения необходимых антропометрических данных в зависимости от принципа измерения подразделяются на контактные, бесконтактные и комбинированные.

С развитием вычислительной техники, информационных и цифровых технологий на сегодняшний день для получения антропометрических данных перспективно использовать бесконтактные методы измерения. Но, как показывает практика, контактные способы обмера все еще широко распространены.

Таковым, например, является метод, использующий плантограф, позволяющий получить значительную часть необходимых антропометрических данных. Однако традиционный способ обработки плантограмм достаточно сложный и требует больших затрат времени. Кроме того, учитывая человеческий фактор, можно предположить, что метод не дает достаточно точные данные и не позволяет передать информацию непосредственно на ЭВМ.

Все это говорит о целесообразности применения бесконтактных методов получения и обработки плантарной поверхности стопы с использованием современных цифровых и информационных технологий.

Уже имеется опыт применения в качестве измерительного устройства планшетного сканера. Данная методика описана в работе Белгородского В. С. [1]. Планшетный сканер позволяет получить изображение плантарной поверхности стопы, записать его на ЭВМ в цифровом виде и в дальнейшем обработать результаты сканирования с использованием стандартного графического редактора.

Полученные таким образом данные свидетельствуют о достаточной точности информации о состоянии плантарной поверхности стопы. Однако процесс сканирования занимает несколько большее время, чем получение плантограммы традиционным методом. Это связано с быстроедействием сканирующего устройства (время инициализации сканера занимает около 20 с и само сканирование – 10-60 с). Кроме того, сканирующее устройство хорошо определяет участки объекта, контактирующего с поверхностью, а изображение тех участков, которые не контактируют с поверхностью, не всегда получается четкими.

Фукин В. А., Буй В. Х. [2] в качестве измерительного устройства для получения антропометрических параметров стопы используют цифровые фотокамеры. В предложенной методике кроме фотографирования плантарной поверхности стопы, проводится фотографирование тыльной поверхности стопы под углом 45° с обеих сторон.

Применение в качестве измерительного устройства цифровой фотокамеры позволяет ускорить процесс получения антропометрических данных о стопе и плантограммы в частности, по сравнению с традиционным способом. Цифровая фотокамера в отличие от планшетного сканера всегда позволяет получать четкое изображение не только отпечатка стопы, но и ее габарита. Кроме того, цифровая фотокамера, устраняя все недостатки сканирования, позволяет сохранить в полном объеме достоинства этого способа.

Таким образом, анализируя описанные выше бесконтактные методы, в качестве устройства получения графической информации о плантарной поверхности стопы нами предлагается использовать цифровую фотокамеру. Изображение, полученное таким образом, впоследствии передается на ЭВМ для визуальной оценки плантограммы и последующей ее обработки по специально разработанной программе, позволяющей определить ее основные размерные характеристики.

Методика получения плантограмм стоп с помощью цифровой фотокамеры предполагает разработку специальной установки для бесконтактного снятия подводящей поверхности стопы (рисунок 1). Установка состоит из металлического каркаса 1. Каркас располагается на четырех ножках, к которым крепится вертикальный столик 2 для установки цифровой фотокамеры 3 и столики 4 для осветительных приборов 5. Верхняя часть каркаса закрывается прозрачным стеклом толщиной 10мм - 6. На стекло устанавливается одна или две стопы испытуемого в зависимости от целей исследования. На стекле имеется размерный эталон, например – линейка 7. Впоследствии он будет использован для масштабирования изображения. В верхней части установки предусмотрен дополнительный столик для опоры второй ноги испытуемого во время съемки 8.

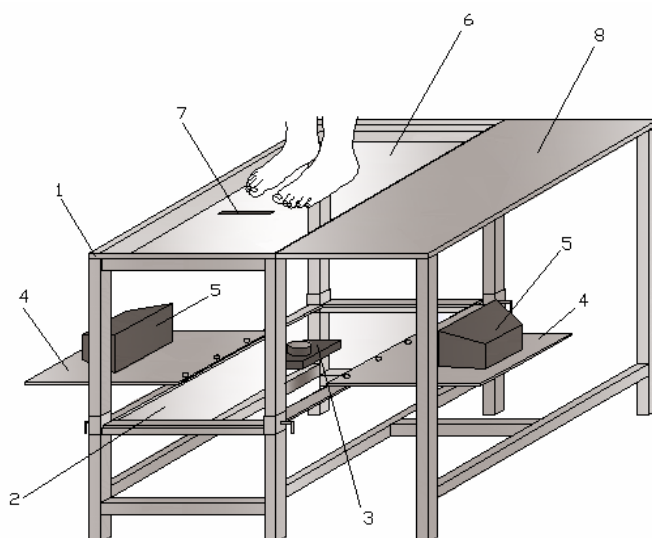


Рисунок 1 - Экспериментальная установка

Как уже упоминалось выше, стенд позволяет фотографировать одновременно правую и левую стопы, что дает полную информацию о состоянии и параметрах плантарной поверхности стопы каждого испытуемого, а также позволяет сравнить правые и левые стопы с целью проведения в дальнейшем их более детального исследования.

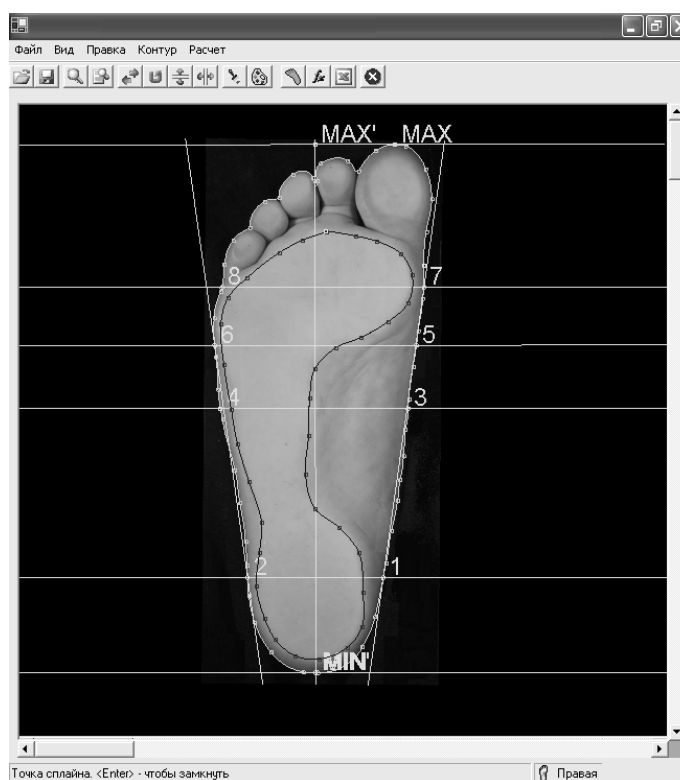
Для анализа изображения стопы, полученного цифровой фотокамерой, и расчета размерных характеристик используется специально разработанное программное обеспечение. Предложенная программа позволяет: просматривать изображение (с использованием функций масштабирования и панаромирования – сдвиг изображения с помощью мышки); ориентировать и задавать масштаб изображения; в автоматическом режиме выполнять поиск контура и отпечатка плантарной поверхности стопы методом аппроксимации кубическим сплайном; выполнять расчет необходимых размерных характеристик стопы, используя построенные сплайны контуров; сохранять результаты на жестком диске контура в виде массива координат точек, а рассчитанные характеристики в виде текстового отчета. Кроме того, программа позволяет обрабатывать плантограмму стопы, полученную не только с помощью цифровой фотокамеры, но и изображение стопы, полученное любым другим способом, который позволяет сохранить его на ЭВМ в цифровом виде.

Программа разработана с использованием Microsoft Visual Studio для платформы NET. Алгоритмы программы написаны на языке программирования C++ и Visual Basic. Программа рассчитана для работы в среде современных компьютерных технологий, обязательным требованием является установленная библиотека MS Framework v.1.1 или более поздняя версия и объем оперативной памяти 256 Мбайт или более.

Общий алгоритм работы программы (обработки изображения стопы и расчета ее размерных характеристик) состоит из следующих этапов

1. Запуск программы.
2. Установка параметров расчета для текущих условий выполнения снимков (освещенности, угла поворота изображения, масштаба и т.п.).
3. Создание (или указание существующей) таблицы (MS Excel) для сохранения результатов обмера.
4. Открытие очередного изображения плантарной поверхности стопы.
5. Запуск процедуры поиска контура (или отпечатка).
6. Запуск процедуры обмера найденного контура (или отпечатка).
7. Сохранение результатов.
8. Повторение п.4 или выход из программы.

Перед запуском процедуры поиска контура первого открытого изображения плантарной поверхности стопы его необходимо повернуть, используя специальные инструменты разработанной программы и задать масштаб изображения для осуществления расчета необходимых размерных характеристик стопы (Форма 1).



Форма 1 - Обработка плантограммы стопы

Процедура поиска контура выполняется автоматически. Результатом ее работы является массив коэффициентов, задающих гладкий, замкнутый кубический сплайн. Укрупнённо построение сплайна можно пояснить алгоритмом, представленным на рисунке 2.

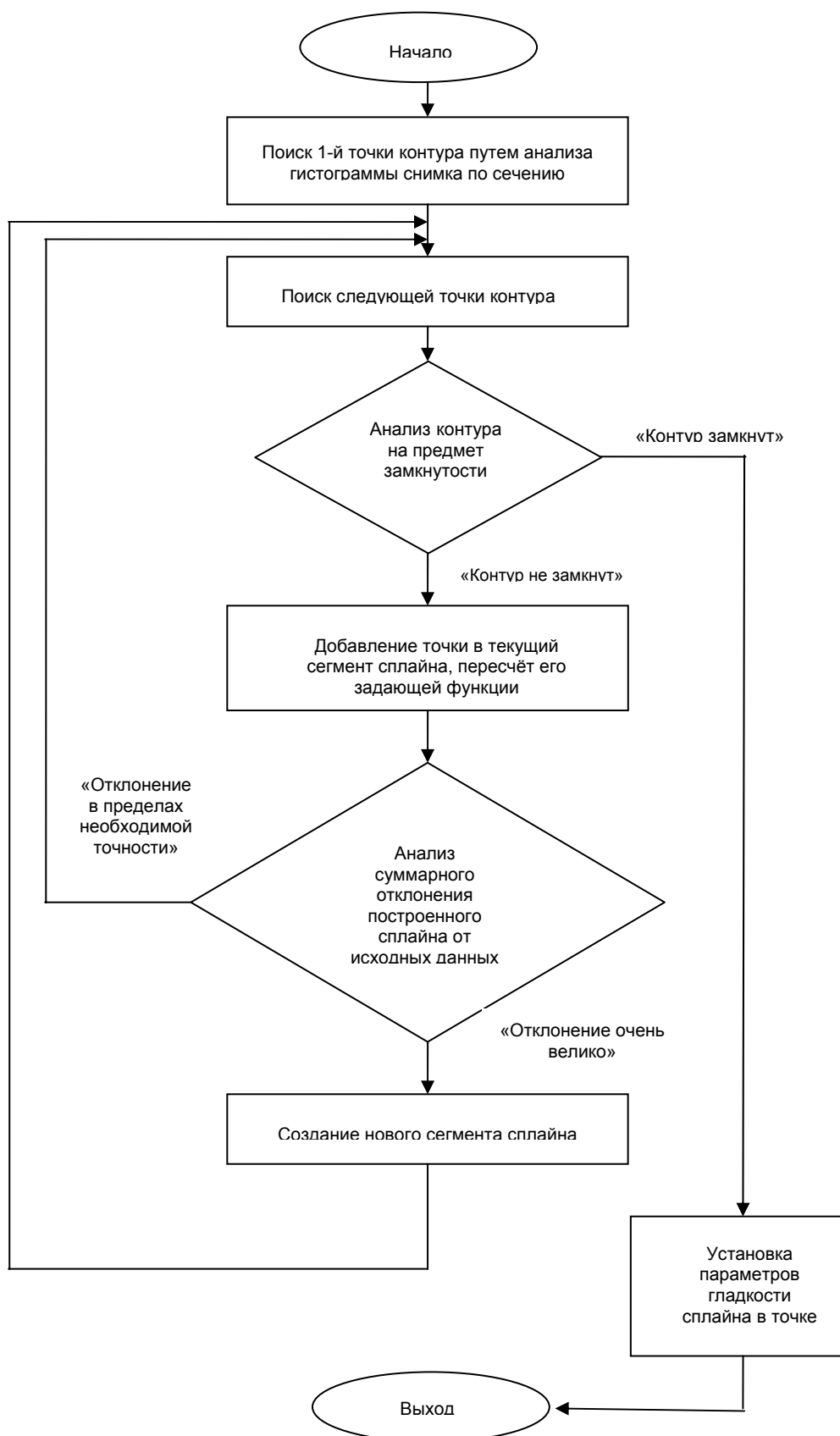


Рисунок 2 – Алгоритм построения сплайна

Наиболее технически сложная часть описанного алгоритма - это поиск следующей точки контура (блок 3 алгоритма). Для того чтобы найти продолжение искомого контура, выполняется градиентный анализ пикселей изображения,

находящихся в заданной окрестности около последней точки. Окрестность представляет собой овал, ориентированный в соответствии с направлением сплайна последней найденной точки.

Для всех точек в окрестности рассчитываются:

1) значение цвета (H), насыщенности (S) и яркости (B), в соответствии с цветовой моделью HSB

2) значение и направление градиента для каждой составляющей цветовой модели по следующей схеме:

$$H_{ijx}^g = \sum_{m=n=-r}^{m=n=r} \frac{(H_{ij} + H_{i+m,j+n}) \cos \alpha_x}{N}, \quad (1)$$

где r - радиус анализа градиента;

α_x - угол относительного положения пикселя;

N - количество пикселей в области.

Аналогично находится H_{ijy}^g .

Затем рассчитывается градиент:

$$H_{ij}^{grad} = \sqrt{H_{ijx}^{g2} + H_{ijy}^{g2}} \quad (2)$$

и угол градиента

$$\gamma_{ij}^H = \arctg \left(\frac{H_{ijx}^g}{H_{ijy}^g} \right). \quad (3)$$

Процедура расчета повторяется по аналогичной схеме для составляющих насыщенности (S) и яркости (B).

Далее найденные значения составляющих градиента подставляются в результирующую функцию вида

$$F_A = K_H H_{ij}^{grad} + K_S S_{ij}^{grad} + K_B B_{ij}^{grad}, \quad (4)$$

где K_H , K_S , K_B , - эмпирические коэффициенты, учитывающие влияние составляющей цветовой модели на визуальное (психофизиологическое) восприятие изображения.

Пиксель из окрестности, у которого $F_A \rightarrow \max$ считается следующей точкой контура.

Для повышения производительности алгоритма в программе предусмотрены эшазирование всех промежуточных расчетных данных: H, S, B, их градиентов и значений результирующей функции.

Таким образом, предложенная методика позволяет полностью автоматизировать процесс получения и обработки плантарной поверхности стопы. Применение в качестве измерительного устройства цифровой фотокамеры дает возможность, во-первых, максимально ускорить процесс получения изображения плантограммы стопы и, во-вторых, сохранить его без прямого участия компьютера, что значительно удешевляет весь измерительный комплекс, делает его мобильным. Разработанное нами программное обеспечение универсально для обработки цифрового изображения плантарной поверхности стопы и обеспечивает точность, высокую скорость расчета необходимых размерных характеристик.

Список использованных источников

1. Усовершенствование способа измерения плантограмм стоп / В. С. Белгородский [и др.] // Кожевенно-обувная промышленность.- 2002. - № 2 – С. 30-31.
2. Фукин, В. А. Развитие теории и методологии проектирования внутренней формы обуви / В. А.Фукин, В. Х.Буй – Москва . Московский государственный университет дизайна и технологии, 2006. – 214 с.

SUMMARY

The Article is dedicated to the question of the automation of the process of reception to plantogram stop and the development of software for their processing in automatic regime. By authors is carried out the comparative analysis of the non-contacted methods of reception plantar surface foot with using of modern digital and information technologies and substantiated the expediency of applying as measuring device digital photographic camera. Is developed special installation for non-contacted measure plantogram and universal software allowing to analyze digital image foot, to reckon its necessary dimensioning specifications and to preserve results on rigid disc. Developed methodology lets to avoid the larger expenditures of time on the reception of necessary anthropometric data, to simplify the labor-intensive process of processing plantogram and to provide the high accuracy of received results.

УДК 621.385.6 : 675.05.002.56

КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ КОЖИ

Т.А. Казакова, А.В. Ильющенко

Влага является одним из обязательных компонентов большинства материалов. Почти во всех отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, энергетике и строительстве применяются процессы сушки и увлажнения, предназначенные для изменения влажности материалов.

В данной работе для экспресс-контроля влажности кожи предлагается использовать СВЧ-метод, основанный на регистрации параметров электромагнитной волны, отраженной от исследуемого материала [1].

Пусть на образец падает плоская электромагнитная волна диапазона 3см (рисунок 1) мощностью $P_{пад}$.

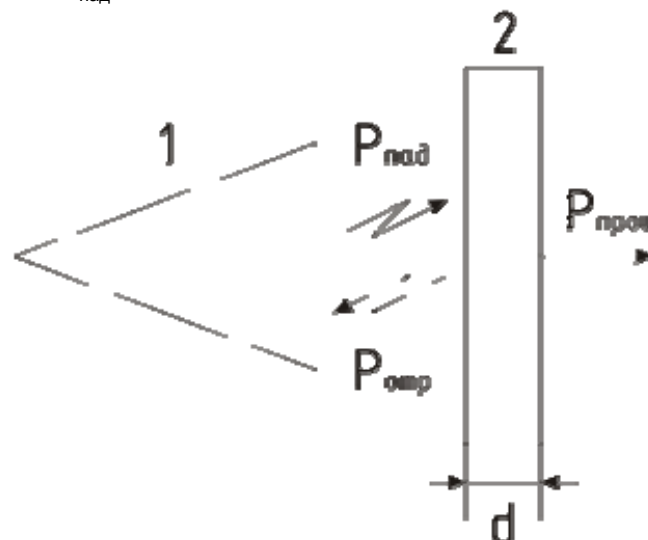


Рисунок 1 – Прохождение электромагнитной волны:

1 – рупорная антенна;

2 – исследуемый образец

Часть мощности $P_{отр}$ отражается от образца и возвращается в антенну.

Среда по обе стороны образца одна и та же.

В этом случае коэффициент отражения

$$R = \frac{R_{12}[(1 - e^{-2\beta_2 d})^2 + 4e^{-2\beta_2 d} \sin^2 \alpha_2 d]}{(1 - R_{12}e^{-2\beta_2 d})^2 + 4R_{12}e^{-2\beta_2 d} \sin^2(\delta_{12} + \alpha_2 d)}, \quad (1)$$

где α_2, β_2 – постоянные затухания и фазы материала;

d – толщина образца.

При нормальном падении волны

$$R_{12} = \frac{(\mu_2 \alpha_1 - \mu_1 \alpha_2)^2 + \mu_2^2 \beta_1^2}{(\mu_2 \alpha_1 + \mu_1 \alpha_2)^2 + \mu_2^2 \beta_1^2}, \quad (2)$$

μ_1, μ_2 – магнитные проницаемости среды и материала соответственно;

α_1 – коэффициент затухания среды.

Полагая, что $S_{12} = -\frac{1}{2} \ln R_{12}$, после подстановки этого выражения в (1) имеем

$$R = \frac{\sin^2 \alpha_2 d + \sin^2 \beta_2 d}{\sin^2(\alpha_2 d + \delta) + \sin^2(\beta_2 d + S_{12})}. \quad (3)$$

В случае, если образец является диэлектриком и не содержит никаких металлических включений, а средой по обе стороны образца является воздух, то $\mu_1 = \mu_2 = 1$, тогда выражение (1) примет вид

$$R_{12} = \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)^2 + \beta_1^2}{(\alpha_1 + \alpha_2)^2 + \beta_1^2}, \quad (4)$$

α_2 зависит прежде всего от влажности материала.

Изменение параметров отраженной волны, в частности ее амплитуды фиксируется СВЧ датчиком.

Датчик собран по дифференциальной схеме и состоит из опорного и измерительного каналов. Измерительный канал содержит ферритовый циркулятор и пирамидальную рупорную антенну, излучающую электромагнитную волну в свободное пространство. Исследуемый материал располагается параллельно плоскости раскрыва рупора. Отраженная от материала волна улавливается антенной и детекторной секцией преобразуется в сигнал постоянного тока.

Расстояние между раскрывом рупора и образцом выбирается таким, чтобы отраженная от образца волна, достигая рупора, была в противофазе с волной, отраженной от раскрыва рупора. Вследствие этого сигнал измерительного тракта будет уменьшаться в зависимости от влажности образца.

Сигнал опорного тракта является постоянным по величине. Сигналы трактов подаются на схему сравнения, которая дает величину разностного сигнала. Ферритовый циркулятор обеспечивает развязку между трактами не менее 20 дБ.

Вначале, при отсутствии образца, выравниваются сигналы обоих трактов, т.е. разностный сигнал устанавливается равным нулю. При наличии образца изменяется величина разностного сигнала, и это отличие является функцией влажности. Имея градуировочные зависимости,

$$W = f(V), \quad (5)$$

где W – влажность исследуемого материала;

V – разностный сигнал, можно получить оперативную информацию о влажности.

Проведены исследования по получению градуировочных зависимостей для натуральных кож. Некоторые из них приведены ниже.

Градуировочные зависимости для натуральных кож, представлены на рисунке 2.

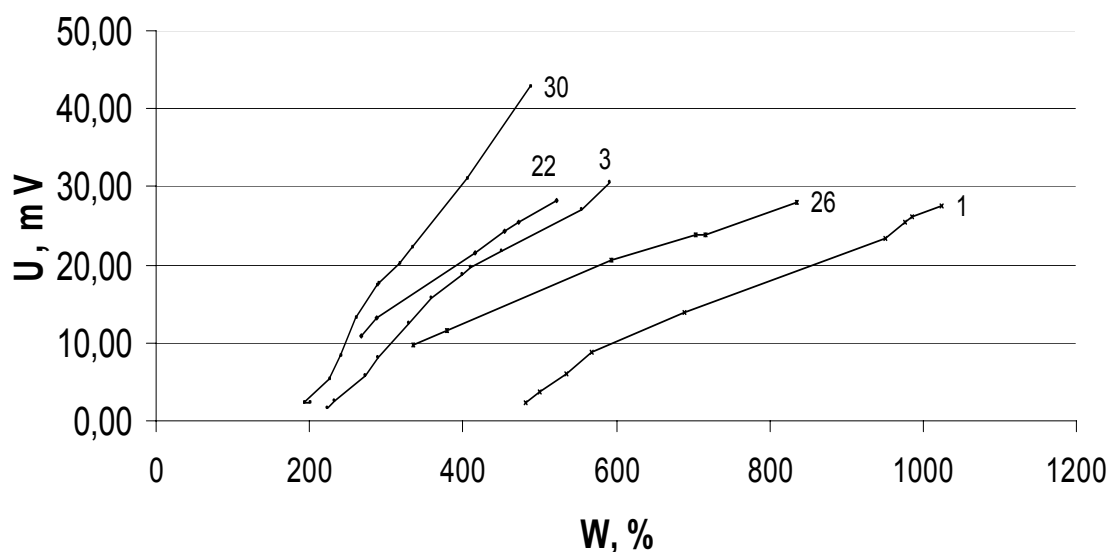


Рисунок 2 - Градуировочные зависимости для натуральных кож

Толщина образцов:

- 1 – 1,9 мм;
- 3 – 1,4 мм;
- 22 – 1,1 мм;
- 26 – 1,3 мм;
- 30 – 1,1 мм.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- 1) величина отраженного сигнала прежде всего зависит от влажности образца, увеличиваясь с увеличением влажности;
- 2) градуировочные зависимости в диапазоне влажностей 5÷35% для натуральных кож можно аппроксимировать прямыми;
- 3) при одинаковой влажности величина отраженного сигнала для искусственных кож меньше, чем для натуральных кож;
- 4) при одинаковой влажности величина отраженного сигнала зависит от толщины образца, причем эта функция является нелинейной;
- 5) чувствительность измерений составляет не менее 15mV на процент.

Список использованных источников

1. Бензарь, В.К. Техника СВЧ-влажнометрии. / В.К. Бензарь – Минск: Высш. шк. 1974. – 368 с.

SUMMARY

In this article one can find the results of the research of express-measuring capability of leather moisture by the reflected microwave method. The dependence be used in practice.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЕТРОЗАЩИТНЫХ ПРОКЛАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ «СУМПОТЕКС»

М.А. Шайдоров, Н.П. Гарская

Важнейшей функцией одежды является создание для человека комфортного микроклимата в пододёжном пространстве. Одежда, предназначенная для носки на открытом воздухе, должна быть не проницаемой для влаги, обладать высокими теплозащитными свойствами, надёжно защищать человека от ветра. Вместе с тем одежда должна обеспечивать максимальную свободу движения при работе и перемещениях, должна обеспечивать достаточную воздухопроницаемость.

К физическим свойствам текстильных материалов следует отнести их способность к поглощению и проницаемости воздуха и пара, усадочную способность и жёсткость. Многие из перечисленных свойств определяют способность одежды защищать организм человека от неблагоприятных воздействий окружающей среды, сохранять в пододёжных слоях необходимый для жизнедеятельности микроклимат. Физические свойства имеют также технологическое значение, поскольку оказывают влияние на режимы обработки операций ниточных соединений и влажно-тепловой обработки.

При проектировании и изготовлении теплозащитной одежды, в частности утеплённых курток, большое значение имеет правильный подбор материалов, порядок расположения слоёв и конструкция одежды. Пакет материалов для мужских утеплённых курток состоит из основного слоя, подкладки, ветростойкой прокладки и теплоизоляционного слоя.

Ветростойкая прокладка занимает в пакете утеплённой одежды особое место. На швейных предприятиях Республики Беларусь широко используется ветрозащитная прокладка «Сумпотекс», однако свойства её изучены мало. Эта нетрадиционная прокладка представляет собой материал с плёночным покрытием на трикотажной, волокнистой или волокнистой ориентированной основе, имеет конусные поры, призванные обеспечить одностороннюю воздухопроницаемость. Схема строения прокладочного материала «Сумпотекс» представлена на рисунке 1.

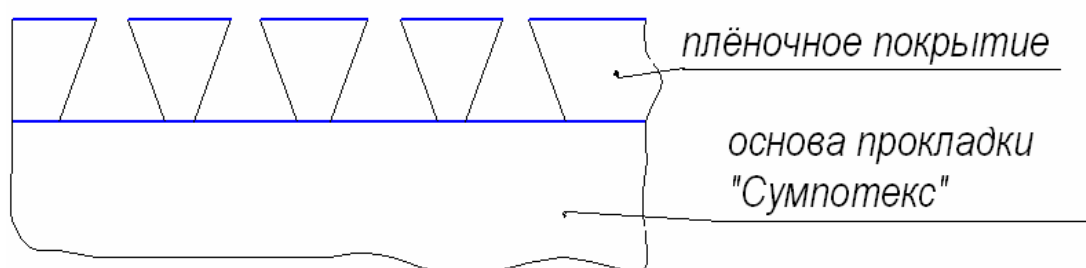


Рисунок 1 – Схема строения прокладочного материала «Сумпотекс»

Для использования его в утеплённых швейных изделиях все ниточные швы целесообразно герметизировать специальной непроницаемой клеевой лентой, которая приклеивается на припуски шва и закрывает строчку. При использовании дополнительного утепляющего слоя его следует располагать между ветростойкой прокладкой «Сумпотекс» и подкладкой изделия. Соединение деталей швейного изделия с использованием прокладки «Сумпотекс» представлено на рисунке 2.

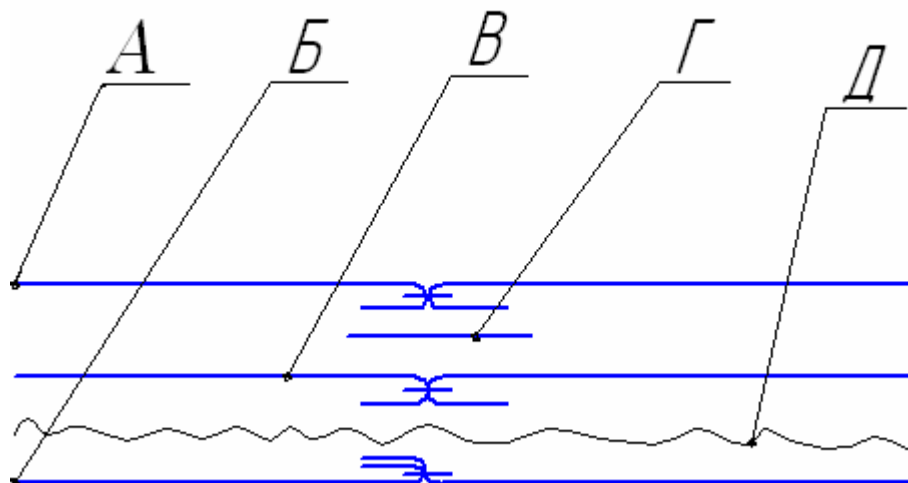


Рисунок 2 – Схема соединения деталей швейного изделия с использованием прокладки «Сумпотекс»:

А – изделие; Б – подкладка изделия; В – «Сумпотекс»;
Г – герметизирующая кромка; Д – слой утеплителя

В процессе носки швейного изделия прокладка «Сумпотекс» обеспечивает гигроскопичность, влагоотдачу, воздухопроницаемость, при этом препятствует прониканию извне ветра и влаги.

В данной работе исследовались физические свойства трёх видов ветростойкой прокладки «Сумпотекс», в том числе воздухопроницаемость, гигроскопичность, влагоотдача, водопоглощение, усадка от замачивания, жёсткость при изгибе. Перечисленные показатели, определяющие эксплуатационные свойства теплозащитной одежды, выбраны исходя из мнений специалистов швейной отрасли. Определялись они по известным методикам [1-4], результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований свойств ветростойких прокладок «Сумпотекс»

Показатель свойств		Наименование материала		
		«Сумпотекс» на трикотажной основе	«Сумпотекс» на волокнистой основе	«Сумпотекс» на волокнистой ориентированной основе
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3 / \text{см}^2 \cdot \text{с}$	Со стороны основного материала	16,5	17,2	17,2
	Со стороны плёночного покрытия	12,7	13,8	13,8
Гигроскопичность, %		3,9	2,8	2,2
Влагоотдача, %		90,9	88,9	72,2
Водопоглощение, %		49,7	152,8	155,9
Усадка от замачивания, %		0,7	0,6	0,6
Жёсткость при изгибе, $\text{мкН} \cdot \text{см}^2$		1056	486	584

Одним из основных показателей гигиенических и теплозащитных свойств, влияющих на выбор материалов для одежды, является воздухопроницаемость. Так, для летней одежды материалы должны обладать большой воздухопроницаемостью и обеспечивать хорошую вентиляцию воздуха в пододёжном слое. Для зимней одежды, как правило, выбирают материалы с низкой

воздухопроницаемостью, чтобы уменьшить продуваемость ветром и улучшить теплозащитные свойства изделия.

Определение воздухопроницаемости проводилось на приборе ВПТМ-2 по стандартной методике [1].

Из таблицы видно, что наилучшими теплозащитными свойствами обладает «Сумпотекс» на трикотажной основе. Он позволяет обеспечить наименьшую «продуваемость» изделия извне и в то же время создать достаточный воздухообмен в поддождном слое.

Гигроскопичность (способность материалов поглощать влагу из окружающей среды с относительной влажностью 98 %), влагоотдача (способность отдавать влагу), водопоглощение (способность поглощать воду) и усадка от замачивания (уменьшение линейных размеров при замачивании) зависят от вида волокон материала, его строения и отделки. Определялись они по стандартным методикам [2]. Из таблицы видно, что гигроскопичность и влагоотдача у материала на трикотажной основе несколько превышают аналогичные показатели волокнистых прокладок. Исходя из этого предпочтительным является «Сумпотекс» на трикотажной основе.

Усадка от замачивания, определяемая по стандартной методике, не должна превышать нормативного значения 1,5 % [3]. Очевидно, что все изучаемые виды ветростойких прокладок можно считать безусадочными, поскольку их усадка не превышает 0,7 %.

Жёсткость при изгибе является одним из важных показателей физико-механических свойств, так как влияет на жёсткость пакета и соответственно изделия. Определение жёсткости по стандартной методике осуществлялось на гибкомтере консольного типа [4]. Существующие рекомендации по жёсткости прокладочных материалов для плащей и курток (1000 – 2000 мкН · см²) [5] позволяют констатировать преимущество прокладки «Сумпотекс» на трикотажной основе.

Таким образом, исследования свойств ветрозащитных прокладок «Сумпотекс» на трикотажной, волокнистой или волокнистой ориентированной основе показали, что из трёх изучаемых вариантов по всем показателям свойств предпочтительным является «Сумпотекс» на трикотажной основе.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12088-77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. Госуд. Комитет Стандартов Совета Министров СССР. Москва. – 1977.
2. ГОСТ 3816-81. Ткани текстильные. Методы определения гигроскопичности и водоотталкивающих свойств. Госуд. Комитет СССР по стандартам. Москва. – 1981.
3. ГОСТ 30157-95. Ткани текстильные. Методы определения линейных размеров. Госуд. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Минск. – 1995.
4. ГОСТ 110550-93. Материалы текстильные. Полотна. Методы определения жёсткости при изгибе. Межгосуд. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации.: Минск. – 1993.
5. Бузов, Б.А. Материаловедение в производстве изделий лёгкой промышленности (швейное производство) : Учебник для высш. учеб. заведений / Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова; Под ред. Б.А. Бузова. – Москва : Издательский центр «Академия». 2004. – 448 с.

SUMMARY

The sewing enterprises of Republic Belarus, making the warmed clothes, use the wind-proof «Sympotex» gaskets on the knitting, fibred or fibred oriented basis. In article the results of researches, showing advantages of gasket on the knitting basis and the recommendations are given on its use at making of sewing wares, are presented.

УДК 685.34.03 : 685.34.072

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ И СИСТЕМ ДЛЯ ВЕРХА ОБУВИ

Р.Н. Томашева

Приформовываемость верха обуви к стопе является одним из наиболее важных показателей качества обуви, определяющих её удобство в носке. Достаточную приформовываемость верха обуви к стопе в процессе эксплуатации можно обеспечить уже на стадии конструкторско-технологической подготовки производства путем рационального подбора комплекствующих с необходимым комплексом упруго-пластических свойств. Однако, как было показано в работах [1–5], упруго-пластические свойства материалов могут характеризоваться широким кругом показателей, определяемых по различным методикам и при различных видах деформации. В связи с этим возникла необходимость в снижении размерности исходного признакового пространства и выделении наиболее информативных признаков с точки зрения полноты и точности описания изучаемой характеристики.

Наиболее распространенным методом снижения размерности признакового пространства является метод главных компонент, представляющий собой метод преобразования исходной последовательности взаимосвязанных переменных x_{ij} в новое множество независимых переменных F_j , называемых главными компонентами, каждая из которых представляет собой ортогональную линейную комбинацию непосредственно измеренных на объектах исходных признаков:

$$\left\{ \begin{array}{l} F_j = l_{1j}x_1 + l_{2j}x_2 + \dots + l_{mj}x_m = L_j'X; \\ \sum_{i=1}^m l_{ij}^2 = 1 \quad (j=1, \dots, m) \\ \sum_{i=1}^m l_{ij} \cdot l_{ik} = 0 \quad (j, k=1, \dots, m, i \neq k), \end{array} \right. \quad (1)$$

где F_j – j -тая главная компонента;

$l_{j1}, l_{j2}, \dots, l_{jm}$ – факторные нагрузки, характеризующие существенность влияния каждого фактора в вариации данного признака.

Учитывая то, что главные компоненты упорядочены по степени рассеяния в изучаемой совокупности объектов, т.е. первая главная компонента определяет максимальную дисперсию исходного массива признаков X , а дисперсии последующих убывают с ростом номера компоненты, метод главных компонент позволяет осуществить переход к пространству меньшей размерности, используя минимальное число первых главных компонент, объясняющих наибольшую долю суммарной дисперсии исходных признаков.

Снижение размерности признакового пространства осуществлялось с использованием прикладного пакета программ «STATISTICA». Матрицы исходных данных X «объекты – признаки» формировались по данным работ [1–5] и включали: для материалов наружных деталей верха 18 показателей упруго-пластических свойств, для текстильных материалов – 16 показателей, для систем материалов – 14 показателей.

По массивам исходных данных X рассчитывались коэффициенты корреляции Пирсона между изучаемыми признаками и формировались корреляционные матрицы отдельно для материалов верха, текстильных материалов для межподкладки и подкладки и для систем материалов:

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mm} \end{pmatrix} . \quad (2)$$

Для нахождения параметров модели (1) определялись собственные значения и соответствующие им собственные векторы построенных корреляционных матриц. Собственными значениями квадратной матрицы R порядка m называются такие значения λ_j , при которых система следующих m уравнений имеет нетривиальное решение:

$$RL_j = \lambda_j L_j , \quad (3)$$

где L_j – собственные векторы матрицы R , соответствующие $\lambda_j; j=1, \dots, m$.

$$(R - \lambda_j I) L_j = 0 , \quad (4)$$

где I – единичная матрица.

Уравнение (4) имеет нетривиальные решения при условии, что определитель матрицы $(R - \lambda I)$ обращается в нуль, т.е.:

$$\left| R - \lambda I \right| = 0 \quad \text{или} \quad \Delta(\lambda) = \begin{vmatrix} r_{11} - \lambda & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} - \lambda & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mm} - \lambda \end{vmatrix} = 0. \quad (5)$$

Так как порядок матрицы R равен m , то $\Delta(\lambda)$ является многочленом m -ой степени относительно λ , т.е.

$$\Delta(\lambda) = \lambda^m + a_1 \lambda^{m-1} + \dots + a_{m-1} \lambda + a_m . \quad (6)$$

Корни уравнения $\Delta(\lambda) = 0$ дадут собственные значения $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$. Собственные векторы L_j , соответствующие этим собственным значениям, образуют факторы F_j . Элементы собственных векторов $l_{j1}, l_{j2}, \dots, l_{jm}$ представляют собой значения коэффициентов корреляции между соответствующими признаками и факторами. Чем теснее связь данного признака с рассматриваемым фактором, тем выше значение факторной нагрузки.

В соответствии с определением главные компоненты занумерованы в порядке убывания их дисперсий, т.е. $S(F_1) > S(F_2) > \dots > S(F_m)$, причем

$$S(F_j) = \sum (L_j' X)^2 = L_j' R L_j . \quad (7)$$

Умножив равенство (3) на L_j' и сопоставив его с (7), получим, что

$$S(F_j) = \lambda_j . \quad (8)$$

Таким образом, величина λ_j представляет собой не что иное, как часть суммарной дисперсии совокупности преобразованных данных, объясненную главной компонентой F_j . Если переменные стандартизированы, то $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_m$, т.е. первые несколько членов разложения дают основной вклад в объяснение вариации величин исходных данных. В этом случае компоненты с малыми величинами собственных значений могут при анализе не учитываться и совокупность будет адекватно представлена с помощью первых k компонент.

Решение о том, сколько последних главных компонент можно без особого ущерба изъять из рассмотрения, сократив тем самым размерность исследуемого пространства, выносится на основании величины показателя полноты факторизации, характеризующего долю суммарной дисперсии, объясняемой первыми k компонентами:

$$\gamma = \frac{S_k}{S_m} \cdot 100 = \frac{S(F_1) + S(F_2) + \dots + S(F_k)}{S(F_1) + S(F_2) + \dots + S(F_m)} \cdot 100, \quad (9)$$

где $S_k = S(F_1) + S(F_2) + \dots + S(F_k)$ – полный вклад k компонент в суммарную дисперсию признаков;

S_m – суммарная дисперсия всех признаков.

Таким образом, в результате реализации метода главных компонент получается информация об исследуемом явлении в сжатом виде.

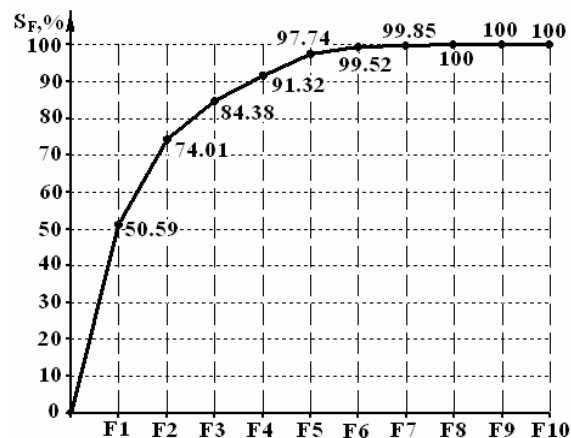
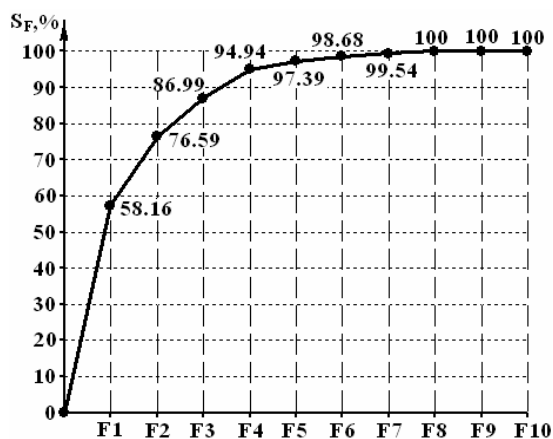
В ходе анализа внутренней структуры сформированных корреляционных матриц были получены собственные значения главных компонент, величины относительного и накопленного вклада главных компонент в дисперсии всех признаков. На рисунке 1 показано, что для наружных материалов верха и систем материалов в первых четырех главных компонентах аккумулируется около 95 % суммарной дисперсии исходных признаков. Для текстильных материалов 97,7% суммарной дисперсии приходится на первые пять главных компонент. Вклад последующих компонент в суммарную дисперсию признаков незначителен, а следовательно, их можно исключить из дальнейшего рассмотрения.

Анализ факторных нагрузок исходных признаков на выделенные главные компоненты показал, что для материалов наружных деталей верха обуви наиболее информативными показателями упруго-пластических свойств являются: пластичность на приборе ПОИК с относительной долей суммарной дисперсии 58,16 %; доля условно-эластической компоненты деформации при одноосном растяжении с относительной долей суммарной дисперсии 18,43 %; доля условно-пластической компоненты деформации при одноосном растяжении с относительной долей суммарной дисперсии 10,41 %; доля условно-эластической компоненты деформации при двухосном растяжении с относительной долей суммарной дисперсии 7,94 %.

Наиболее информативными показателями для оценки упруго-пластических свойств текстильных материалов можно считать: пластичность при одноосном растяжении до нагрузки $0,5 P_{\text{раз}}$ с относительной долей суммарной дисперсии 50,59 %; долю условно-эластической компоненты деформации при одноосном растяжении с относительной долей суммарной дисперсии 23,41 %; относительную затраченную энергию при одноосном растяжении до нагрузки $0,5 P_{\text{раз}}$ с долей суммарной дисперсии 10,37 %; долю условно-эластической компоненты деформации при двухосном растяжении с относительной долей суммарной дисперсии 6,94 % и пластичность при двухосном растяжении на приборе В 3030 с относительной долей суммарной дисперсии 6,42 %.

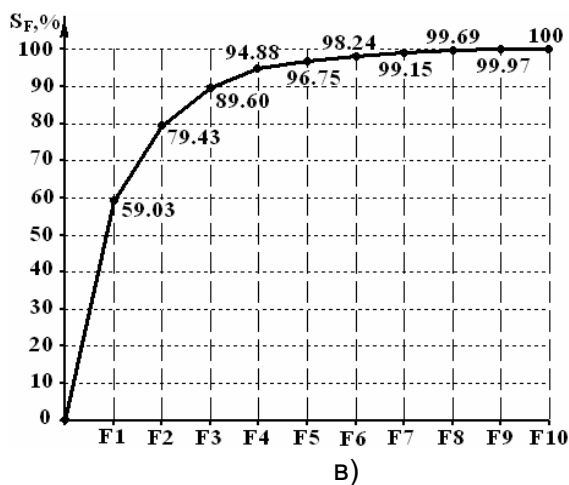
Для характеристики упруго-пластических свойств систем материалов наиболее информативными показателями являются: пластичность при двухосном растяжении на приборе В3030 с относительной долей суммарной дисперсии 59,03 %; относительная затраченная энергия при двухосном растяжении с относительной долей суммарной дисперсии 20,4 %; доля условно-упругой составляющей деформации при двухосном растяжении с относительной долей суммарной дисперсии 10,18 % и доля условно-эластической компоненты деформации при одноосном растяжении с относительной долей суммарной дисперсии 5,27 %.

Так как упруго-пластические свойства исследуемых материалов и систем характеризуются одновременно несколькими различными показателями, то для оценки их качества был использован комплексный метод, позволяющий получить итоговую оценку упруго-пластических свойств исследуемых объектов одним числом.



а)

б)



в)

Рисунок 1 – Накопленная дисперсия первых k главных компонент: а – для материалов наружных деталей верха обуви; б – текстильных материалов для подкладки и межподкладки обуви; в – для систем материалов

Для этого на основе выделенных наиболее информативных единичных показателей определялся комплексный безразмерный показатель упруго-пластических свойств материалов и систем по формуле

$$K_o = \sum_{i=1}^n K_i \cdot m_i, \quad (10)$$

где K_i – относительный единичный показатель упруго-пластических свойств;

m_i – весомость i -го показателя свойств, определяемая по относительной величине вклада соответствующей главной компоненты в дисперсию всех признаков;

n – число учитываемых при комплексной оценке показателей.

Относительные единичные показатели определялись путем сравнения упруго-пластических свойств исследуемых материалов и систем с лучшим (максимальным или минимальным) значением показателя в данной группе объектов по формулам

$$K_i = \frac{X_i}{X_{\max}} \quad \text{или} \quad K_i = \frac{X_{\min}}{X_i}, \quad (11)$$

где X_i – абсолютное значение единичного показателя упруго-пластических свойств.

Из приведенных формул выбиралась та, при которой увеличению K_i соответствует улучшение приформовываемости верха обуви к стопе.

Значения комплексных показателей упруго-пластических свойств исследованных материалов и систем представлены на рисунках 2, 3.

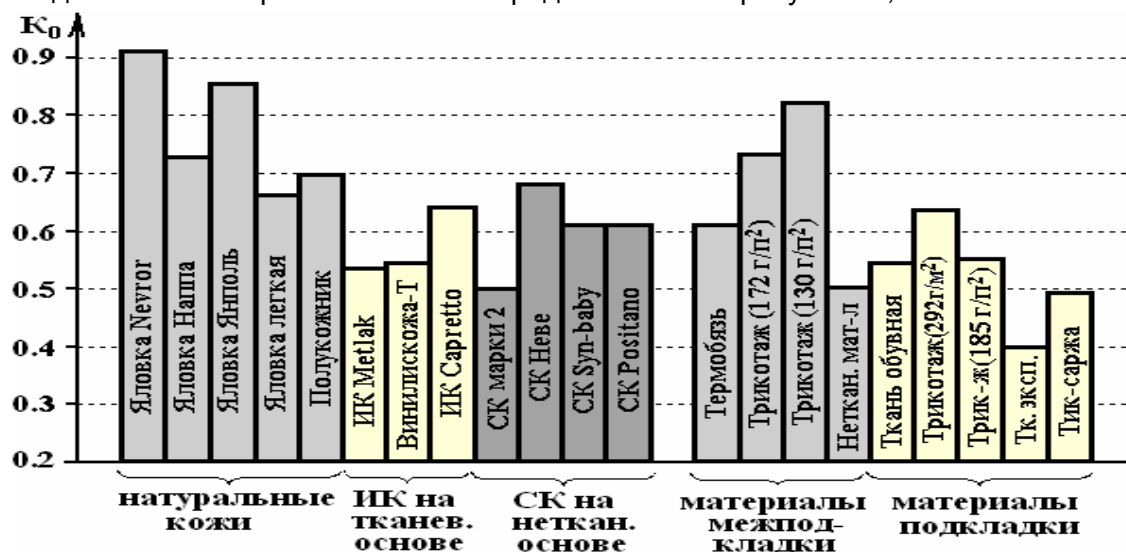


Рисунок 2 – Комплексный показатель упруго-пластических свойств материалов для верха обуви

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что среди исследованных материалов для наружных деталей верха обуви наилучшим комплексом упруго-пластических свойств обладают натуральные кожи, среди текстильных материалов – трикотажные полотна. В системах материалов наиболее высокие значения комплексного показателя упруго-пластических свойств обеспечивают верх из яловки эластичной, межподкладка из термобязи и подкладка из ткани обувной.

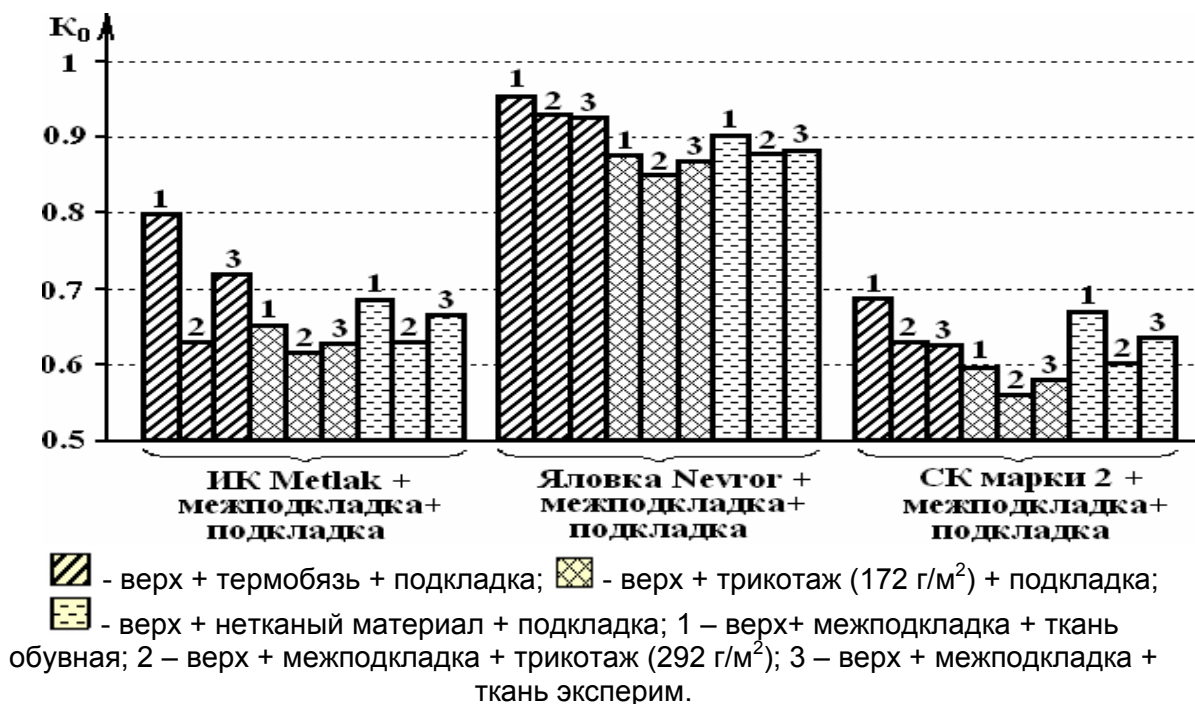


Рисунок 3 – Комплексный показатель упруго-пластических свойств систем материалов для верха обуви

В целях обеспечения рациональной комплектации пакетов верха обуви по показателю «приформовываемость верха обуви к стопе» с помощью множественного регрессионного анализа была установлена математическая зависимость между упруго-пластическими свойствами заготовки верха обуви и свойствами входящих в нее материалов следующего вида:

$$K_o^c = 0,74 K_o^e + 0,20 K_o^{m/n} + 0,23 K_o^n \quad (12)$$

где $K_o^c, K_o^e, K_o^{m/n}, K_o^n$ – комплексные показатели упруго-пластических свойств соответственно систем материалов для верха обуви, материалов верха, межподкладки и подкладки обуви.

Полученная математическая модель является адекватной, так как расчетный критерий Фишера превышает табличное значение, все коэффициенты уравнения значимы, так как имеют уровень значимости $p < 0,05$.

ВЫВОДЫ

С использованием метода главных компонент осуществлено сокращение размерности исходного признакового пространства и выявлены наиболее информативные показатели, характеризующие упруго-пластические свойства материалов и систем для верха обуви.

Рассчитаны комплексные показатели упруго-пластических свойств материалов и систем на основе наиболее информативных единичных показателей. Установлена математическая модель зависимости между комплексными показателями упруго-пластических свойств систем материалов и входящих в них комплектующих, позволяющая уже на стадии конструкторско-технологической подготовки прогнозировать свойства пакетов верха обуви.

Список использованных источников

1. Томашева, Р. Н. Оценка механических свойств искусственных материалов для верха обуви / Р. Н. Томашева, В. Е. Горбачик // Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в сфере услуг : Междунар. сб. науч. трудов / Южно-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса – Шахты : Изд-во ЮРГУЭС, 2006. – С. 27 – 30.
2. Томашева, Р. Н. О релаксации деформации обувных материалов в условиях двухосного растяжения / Р. Н. Томашева, В. Е. Горбачик, П. И. Скоков // Метрология, стандартизация и сертификация изделий сервиса : теория и практика : междунар. сб. науч. трудов / Южно-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса; редкол.: В. Т. Прохоров [и др.]. – Шахты : Изд-во ЮРГУЭС, 2007. – С. 119 – 122.
3. Томашева, Р. Н. Влияние комплектующих на физиологические свойства верха обуви / Р. Н. Томашева, В. Е. Горбачик // Известия высших учебных заведений. Северо-кавказский регион. Технические науки. – 2006. – 4 (136). – С. 78 – 81.
4. Костылева, В. К. Оценка упруго-пластических свойств материалов для верха обуви в условиях двухосного растяжения / В. К. Костылева, Р. Н. Томашева, В. Е. Горбачик // Кожевенно-обувная промышленность. – 2007. – 1. – С. 47 – 48.
5. Исследование релаксации деформации обувных материалов и систем при одноосном растяжении / В. Е. Горбачик, Р. Н. Томашева // Техническое регулирование – базовая составляющая управления качеством услуг и изделиями сервиса: Международный сборник научных трудов / Южно-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса – Шахты : Изд-во ЮРГУЭС, 2005. – С. 52 – 54.

SUMMARY

The Article is dedicated to complex estimation springy-plastic characteristic material and systems material for top footwear. They Are Determined complex factors springy-plastic characteristic modern material and systems material for top footwear on base most информативных of the single factors springy-plastic characteristic, revealed at method main component.

Will Installed mathematical model to dependencies between complex factor springy-plastic characteristic of the systems material and falling into them completing, allowing already on stage design-technological preparation to forecast the characteristic a package top footwear.

УДК 677.025

НЕСТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ СОСТОЯНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.А. Науменко, И.С. Карпушенко

Для исследования сложных систем в течение последних десятилетий разработаны новые методы. Они обогатили современную нелинейную теорию динамических систем, крупным достижением которой является открытие превалирования неустойчивостей. Это означает, что возникшие малые изменения параметров системы имеют тенденцию самопроизвольно усиливаться [1], приводя систему к потере устойчивости, т.е. к внезапному переходу в другой режим. Потенциальные предпосылки такого эффекта связаны с существованием притягивающего множества установившихся режимов движения системы в фазовом пространстве. Такие режимы получили название аттракторов (от англ. attract - притягивать) [1,2]. Существование аттракторов систем и процессов было установлено в самом начале 60-годов XX-го века. Позднее были выявлены аттракторы трех типов: состояние равновесия, состояние периодического движения и так называемый странный аттрактор, который вскоре стали связывать с проблемой хаотического движения. При переходе системы в состояние, называемое странным аттрактором, параметры системы начинают претерпевать сложные непериодические изменения, в то время как их усредненные значения могут оказаться устойчивыми и практически не зависящими от начальных условий. Построенная в начале 70-х годов XX-го века теория катастроф [2], позволила понять, что корректный ответ на вопрос об устойчивости системы возможен лишь тогда, когда установлен факт существования и тип аттрактора. В связи с этим поиск методов его распознавания быстро стал задачей, имеющей первостепенное значение для оценки поведения сложных систем, к которым, естественно, относятся и технологические.

Исследованиями последних лет в области теории устойчивости установлено, что свойства аттракторов у реальных систем нередко отличаются от свойств любого из трех указанных выше «стандартных» типов. Это заметно усложняет задачу анализа устойчивости технологических систем. И все же взгляд на поведение систем с привлечением понятия «аттрактор» раздвигает грани представлений о возможных ее реакциях на изменения определяющих параметров.

Главной характеристикой аттрактора является размерность. Под размерностью аттрактора понимается размерность того фазового пространства, в котором он существует. Оценка размерности аттрактора имеет важное, а порой и принципиальное значение. Пусть, например, набор параметров X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 описывает некоторую технологическую систему. Предположим, что удалось установить размерность аттрактора, оказавшуюся равной 3. На основании этого можно заключить, что лишь 3 из 5 параметров определяют качества системы с

позиций устойчивости. Если же в фазовом пространстве пяти параметров системы аттрактор обнаружить не удалось, а по другим критериям система проявляет устойчивость, то есть основания предположить, что исходный набор из пяти параметров системы не является полным и существуют, кроме этих, еще и другие параметры, отражающие способность системы к устойчивому поведению в условиях, в которых она оказывается при функционировании. Отсюда следует, что анализ системы на устойчивость может раскрыть не лежащие на поверхности явлений особенности связей ее параметров, а также выяснить сколько из них «отвечают» за устойчивость системы и при каких сочетаниях их значений система обнаруживает это важное качество.

Во многих случаях анализ аттракторов технологической системы можно осуществлять по фазовому портрету, построение которого связано с математическим ее описанием. Однако, безусловно, наибольший интерес с позиций приложений вызывают безмодельные способы идентификации аттракторов. Основная их идея представлена ниже. Здесь же, следуя [1] и в привязке к трикотажному производству, изложим одно важное в принципиальном отношении соображение, открывающее путь к ее алгоритмической реализации.

Слежение за технологической системой в традиционном представлении есть не что иное, как наблюдение за некоторой совокупностью ее параметров. Однако оно может проводиться путем регистрации во времени и одного какого-либо параметра. На первый взгляд, существуют основания для сомнений в достаточном уровне информативности временной последовательности значений единственного параметра, т.к. технологические системы – многопараметрические. Однако, если выбрать параметр, являющийся функцией комплекса факторов, определяющих динамику технологической системы, то оценка ее по одномерной временной последовательности значений такого параметра уже не выглядит чрезмерно упрощенной. Более того, с организационной и технической сторон наблюдение за одним параметром предпочтительнее. При «одномерном» взгляде на систему чрезвычайно важен выбор параметра. Например, если в качестве наблюдаемого параметра использовать поверхностную плотность трикотажного полотна, то по ней нельзя в достаточной мере судить о течении производственного процесса ввиду того, что этот параметр характеризует лишь выпускаемый продукт. Совсем иное по степени полноты представление о производственном процессе возникает при оценке, например, величины отходов при вязании в единицу времени, которая характеризует и технологическую надежность нити, и техническое состояние оборудования, и уровень квалификации обслуживающего персонала, т.к. отходы при вязании содержат следы всех факторов, определяющих состояние данной технологической системы. Кроме того, как показано в работе [1], информативность одномерного временного ряда определяется не только тем, в какой мере в значениях выбранного параметра отражается действие факторов, определяющих динамику системы, но еще и тем, как распорядиться элементами этого ряда. Опишем представленный в [1] способ обнаружения аттрактора и оценки его размерности по последовательности значений единственного параметра системы.

Пусть $X_0(t)$ – полученная тем или иным путем временная последовательность из N значений параметра системы. Образует из $X_0(t)$ M равновеликих наборов $X[u]$ ($u=0,1,2, \dots, [M-1]$), каждый из которых состоит из n выбранных подряд ее элементов. При этом любой набор, начиная со второго, формируется после сдвига вдоль последовательности $X_0(t)$ относительно пре-дыдущего набора всякий раз на постоянную величину S , принимаемую не меньшей интервала корреляции в исходной последовательности $X_0(t)$. По завершении M сдвигов имеем ряд наборов $X_0, X_1, \dots, X_{M-1}$. Элементы каждого набора будем рассматривать как координаты фазовой точки, определяющие ее положение в n -мерном фазовом пространстве. Совокупность таких точек образует фазовый портрет, на котором становится видимым притягивающее множество состояний системы, т.е. аттрактор, если он существует в построенном фазовом пространстве выбранной размерности. При

этом аттрактор обнаруживается в виде одной или нескольких областей сгущений фазовых точек на фоне прилегающих зон. Так как размерность фазового пространства, в котором может существовать аттрактор, неизвестна заранее, то строятся фазовые пространства последовательно возрастающей размерности, и каждое из них просматривается с целью его поиска. Ввиду понятных трудностей просмотра многомерных пространств разработан косвенный метод обнаружения и оценки размерности аттрактора. Следуя [1], опишем его алгоритм.

Введем функцию $C(R)$, используя соотношение

$$C(R) = \frac{1}{M(M-1)} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{M-1} \Theta(R - |X_i - X_j|), \quad (1)$$

где X_i – одна из M точек n -мерного фазового пространства, X_j представляет массив из остальных $(M-1)$ точек; Θ функция Хевисайда: $\Theta(x)=0$ при $x<0$ и $\Theta(x)=1$ при $x>0$. Введенная указанным способом функция $C(R)$ позволяет сосчитать число точек в фазовом пространстве, отстоящих от точки X_i на расстояние, не превышающее некоторую величину R . Величина $C(R)$ оказывается фактически мерой влияния точки X_i на другие точки X_j . Это дает основания рассматривать $C(R)$ в качестве корреляционной функции аттрактора. В [1] показано, что при относительно малых R функция $C(R)$ удовлетворяет соотношению

$$\ln C(R) = d \ln R, \quad (2)$$

где d – размерность аттрактора, которая вводится как формальная функция от размерности фазового пространства n , в котором аттрактор рассматривается. Из этих соотношений вытекает следующий алгоритм.

1. Используя исходную временную последовательность наблюдаемого параметра, построить фазовые пространства с возрастающей размерностью $n=2,3,4, \dots$, содержащие по M точек.
2. Для фазового пространства размерности n рассчитать корреляционную функцию $C(R)$ в соответствии с (1).
3. Определить угловой коэффициент d линейного участка графика зависимости (2) вблизи начала координат в фазовом пространстве размерности n .
4. Построить график зависимости углового коэффициента d от размерности n фазового пространства, т.е. график функции $d = f(n)$, и проанализировать его. Если величина d не выходит на насыщение при увеличении n , то система не имеет аттрактора. Если d имеет насыщение, то величину d в этом случае следует рассматривать как размерность аттрактора, представленного исходной временной последовательностью [1].

Таким образом, алгоритм поиска аттрактора и оценки его размерности сводится к построению графика функции $d=f(n)$, выступающего как наглядный и чувствительный критерий обнаружения аттрактора при любой его размерности.

Информация о наличии и размерности аттрактора у исследуемой системы имеет большое значение для понимания ее динамики. Так, в частности, если размерность аттрактора – величина существенно дробная, то система способна к хаотическим колебаниям состояния независимо от того, действуют на нее или нет внешние случайные возмущения. Этот очень сильный результат исследований в области теории катастроф, полученный сравнительно недавно [1], показывает, что хаотическое поведение системы далеко не всегда можно идентифицировать как отклик ее на внешние воздействия. Во многих ситуациях оно обусловлено динамическими свойствами самой системы, и его следует рассматривать как равноправное с другими, имеющее свои особые механизмы возникновения.

С другой стороны, есть и еще один аспект в оценке роли устойчивости в динамике систем. Известно, что при наличии аттрактора с дробной размерностью наблюдается неустойчивость состояний равновесия системы [1]. Такая

неустойчивость способна играть роль усилителя слабых внешних воздействий, включая и имеющих случайный характер. Таким образом, те воздействия, которые в устойчивом состоянии системы могли бы не оказать заметного влияния, в неустойчивом состоянии системы вызывают в ней усиленный отклик, создающий впечатление интенсивно действующих факторов.

Интерес к аттракторам этого типа резко возрос, когда было обнаружено, что странный аттрактор вызывает хаотическое, а по существу случайное поведение даже хорошо организованных детерминистических систем [2]. Такой аттрактор имеет сложную структуру. Внутри него фазовые траектории блуждают нерегулярным образом и чрезвычайно чувствительны к начальным условиям. Одной из особенностей странного аттрактора является то, что система способна совершить внезапный скачок после длительного периода кажущегося состояния покоя. Покажем на примере, какого рода информация может быть получена при использовании описанного подхода.

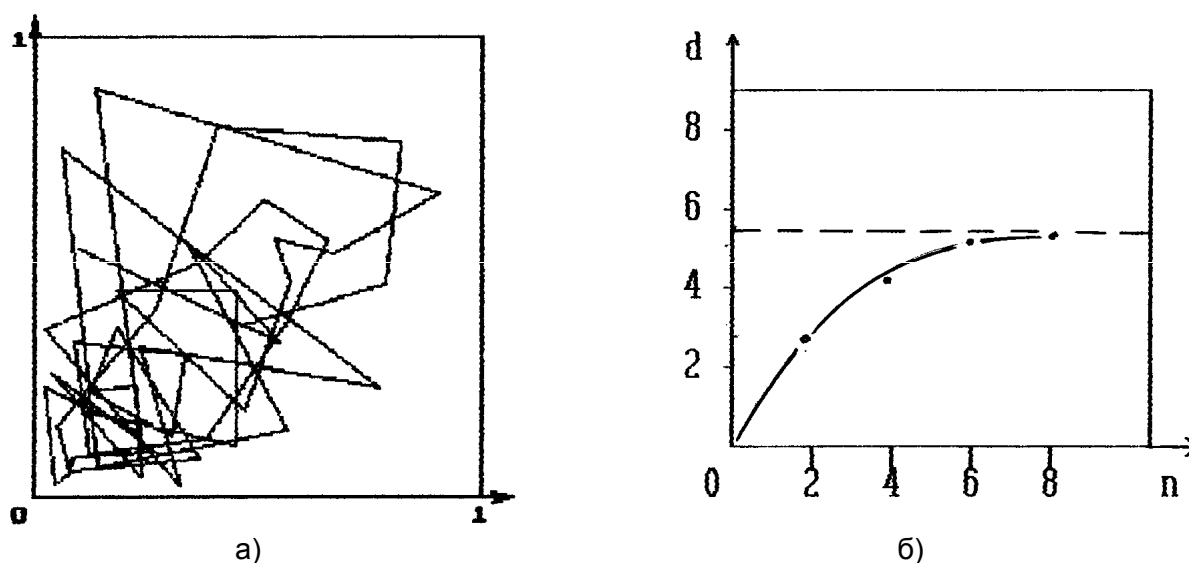


Рисунок 1 – Отображение состояния технологической системы, производящей колготки детские из пряжи 11.8 текс х 2 (поставщик ГПНО “Гронитекс”): а) фазовый портрет системы в нормированных фазовых координатах $Q[i]$, $Q[i+1]$, ($i=1, 2, 3, \dots, n$); б) график функции $d=f(n)$, определяющий размерность аттрактора

Рассмотрим технологическую систему в условиях ОАО “КИМ” (г. Витебск), производящего на двухцилиндровых чулочных автоматах 2АН-14 колготки детские из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 11.8текс х 2, вырабатываемой на Гродненском производственно-ниточном объединении “Гронитекс”. Фазовый портрет системы построен по последовательности Q_i значений отходов на стадии вязания; здесь $i=1, 2, 3, \dots, n$ – номер рабочей смены, по истечении которой регистрируются отходы Q_i , N – длина последовательности. На рис. 1а хорошо видно, что система имеет аттрактор. Оценка его размерности по графику функции $d=f(n)$, представленному на рис. 1б, выходящей на насыщение при n , показывает, что аттрактор странный, т.к. его размерность $d=5,5$.

Рассмотрим теперь ситуацию, когда те же изделия, на тех же машинах вырабатывались из хлопчатобумажной пряжи той же линейной плотности, но произведенной на Барановичском производственном хлопчатобумажном объединении (БПХО). Фазовый портрет этой системы, построенный аналогично, представлен на рис. 2. И здесь мы видим резкие уходы с аттрактора. Однако они более редки, чем в предыдущем примере.

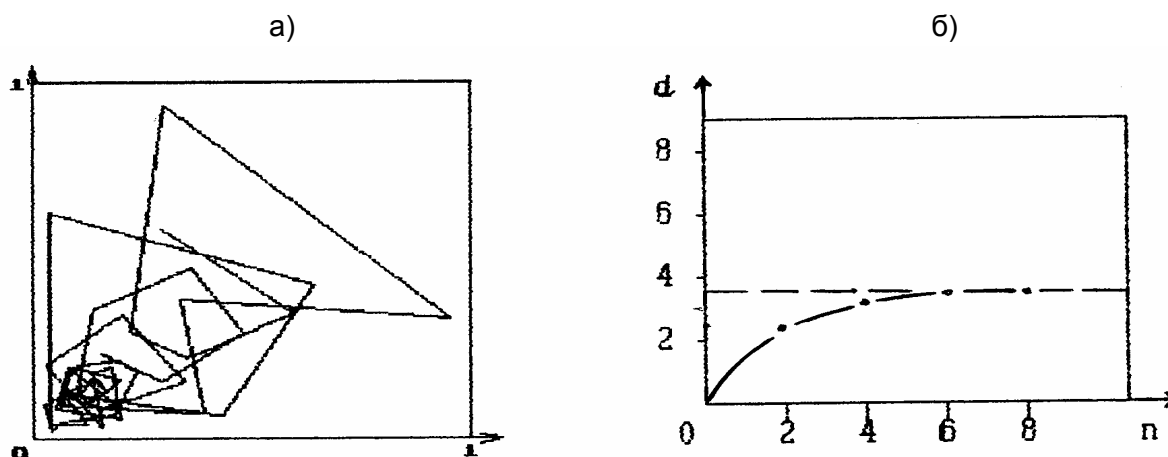


Рисунок 2 – Отображение состояния технологической системы, производящей изделия арт. ЗС122 из х/б пряжи 11.8 текс х 2 (поставщик БПХО); а) фазовый портрет системы в фазовых координатах $Q[i], Q[i+1]$, ($i=1,2,3,...N$); б) график функции $d=f(n)$, определяющий размерность аттрактора

По-прежнему размерность аттрактора выражается дробным числом. Однако при использовании пряжи первого поставщика (БПХО) состояние технологической системы определяется тремя ключевыми параметрами, в то время как применение пряжи второго поставщика (ГПНО) увеличивает до 5 число ключевых факторов, обуславливающих поведение соответствующей технологической системы. Такой факт невозможно установить с позиций математической статистики. В этом и состоит принципиальная ценность предлагаемого подхода к анализу систем в трикотажном производстве.

Важным преимуществом предлагаемого подхода к оценке устойчивости технологических систем является отсутствие необходимости иметь какие-то особые данные или данные, получаемые особыми методами. Как видно из представленного примера, совершенно новую информацию можно получить из временных рядов значений величины отходов на стадии вязания. Эта величина очень проста и доступна в измерительном отношении, а главное – широко используется на практике. Подобный анализ может быть проведен с использованием временных рядов значений любого параметра системы, обладающего достаточным уровнем полноты отображения интересующих нас свойств этой системы. Поэтому предлагаемый подход вполне универсален.

Всё, изложенное выше, показывает, что оценка устойчивости технологических систем путем анализа их состояния в фазовом пространстве позволяет видеть такие особенности их динамики, которые делают видимыми различия в важных интегральных свойствах систем, которые недоступны при других, в том числе статистических, подходах.

Список использованных источников

1. Николис Г., Пригожин И.В. Познание сложного. – Москва: Мир, 1990. – 342 с.
2. Томпсон, Дж. М. Т. Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. – Москва: Мир, 1985. – 256 с.

SUMMARY

The article is devoted to estimation of possibility and efficiency of application of unstatistical methods of analysis of dynamics of the technological systems in the knitting production. One of approaches is considered, developed in the modern theory of stability of the difficult systems. The arguments and examples confirmative the more high informing of this approach on comparison from statistical as it applies to the real technological systems in the knitting production are resulted.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОЙ УГЛЕРОДНОЙ НИТИ

Е.Г. Замостоцкий , Н.В. Скобова , А.Г. Коган

На кафедре «Прядения натуральных и химических волокон» УО «Витебский государственный технологический университет» разработан способ получения комбинированных углеродных нитей, который осуществляется на прядильно-крутильном оборудовании. Структура и свойства вырабатываемых комбинированных нитей зависят от вида и свойств покрывающих компонентов, направления и величины крутки, толщины стержневой нити, а также величины покрытия комплексной углеродной нити волокнистым слоем.

Для дальнейшей переработки полученной нити в ткани и трикотажные полотна необходимо быстро и точно варьировать различными ее физико-механическими характеристиками. В связи с этим под руководством проф. Когана А.Г. разработана методика расчета основных характеристик комбинированных углеродных нитей: линейной плотности, диаметра, относительной разрывной нагрузки, крутки и прочности прикрепления волокон наружного слоя (мычки) к сердечнику.

Линейная плотность комбинированной пряжи, полученной на прядильной машине, определяется так же, как и для крученой нити:

$$T_{комб} = (T_{угл} + T_{мычки} + T_{прикр}) \cdot K_y, \quad (1)$$

где $T_{комб}$ - линейная плотность комбинированной нити, текс;

$T_{угл}$ - линейная плотность углеродной комплексной нити;

$T_{мычки}$ - линейная плотность покрытия (мычки);

$T_{прикр}$ - линейная плотность прикручиваемой нити;

K_y - коэффициент укрутки, принимаем 0,98.

Процентное содержание компонентов в комбинированной углеродной нити определяется по формуле

$$Z = \frac{T_{комп}}{T_{комб.нить}} \cdot 100, \quad (2)$$

где Z - процентное содержание компонентов в пряже, %;

$T_{комп}$ - линейная плотность компонента (углеродная, прикручивающая, мычка);

Расчет количества волокон, покрывающих углеродную нить, определяется следующим образом.

Углеродная комплексная нить по выходе из вытяжного прибора должна быть полностью покрыта волокном (мычкой) (рис. 1).

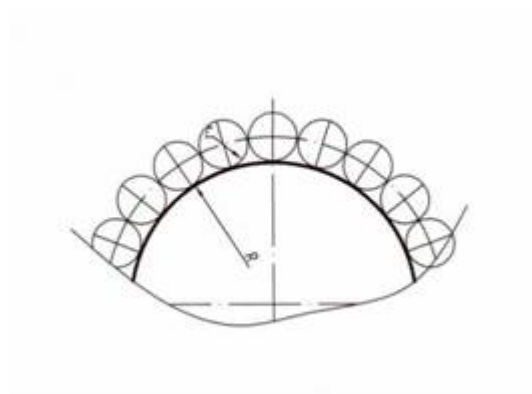


Рисунок 1 - Расположение волокон покрытия в комбинированной нити

Углеродная нить, находясь в середине волокнистой мычки, закручивается совместно с волокнами в направлении крутки Z, а прикручивающая нить обвивает комплексную с круткой S и закрепляет волокна мычки на комплексной.

$$n = \frac{\pi}{\arcsin \left(\frac{\sqrt{T_{\text{с}} / \gamma_{\text{с}}}}{\sqrt{T_{\text{угл}} / \gamma_{\text{угл}}}} \right)} \quad (3)$$

где, $T_{\text{с}}$ - линейная плотность волокна покрытия;

$T_{\text{угл}}$ - линейная плотность углеродной комплексной нити;

$\gamma_{\text{с}}$ - средняя плотность волокна;

$\gamma_{\text{угл}}$ - средняя плотность углеродной нити.

При расчете по приведенной формуле количество волокон, покрывающих углеродную нить, равняется 92 шт.

Расчет диаметра комбинированной углеродной нити определяется следующим образом

Диаметр пряжи во многом определяет условия проектирования из нее готовых изделий. Диаметр комбинированной нити можно рассматривать как цилиндр (рис.2.), заключенный в цилиндр и обкрученный прикручиваемой нитью.



Рисунок 2 - Схема комбинированной углеродной нити

Диаметр внутреннего цилиндра соответствует диаметру углеродной комбинированной нити. А диаметр внешнего цилиндра соответствует диаметру комбинированной пряжи. Диаметр прикручиваемой нити в этом расчете не учитываем. Толщина покрытия равна половине разности между диаметрами пряжи и углеродной комбинированной нити. Если принять, что t - толщина покрытия, D - диаметр комбинированной нити и d - диаметр сердечника, то

$$\frac{D-d}{2} = t. \quad (4)$$

Масса покрытия

$$m_1 = \left(\frac{D^2 \pi}{4} - \frac{d^2 \pi}{4} \right) \cdot l \cdot \gamma_1. \quad (5)$$

Тогда

$$D = \sqrt{\frac{4m_1}{\pi \cdot l \cdot \gamma_1} + d^2}, \quad (6)$$

Где

$$\frac{m_1}{l} = \frac{T}{1000}, \quad (7)$$

где γ_1 - средняя плотность волокон покрытия, г/см³.

Масса углеродной комплексной нити

$$m_{y2l} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l \cdot \gamma_{y2l}, \quad (8)$$

$$d^2 = \frac{4 \cdot T_{y2l}}{\pi \cdot \gamma_{y2l} \cdot 1000}, \quad (9)$$

где γ_{y2l} - объемная плотность сердечника, г/см³;

T_{y2l} - линейная плотность углеродной нити, текс.

Подставляя в формулу (6) последнее выражение, получим

$$D = \sqrt{\left(\frac{4T_{\epsilon}}{\pi \cdot \gamma_{\epsilon}} + \frac{4T_{y2l}}{\pi \cdot \gamma_{y2l}} \right) \frac{1}{1000}} = 0,0357 \sqrt{\frac{T_{\epsilon}}{\gamma_{\epsilon}} + \frac{T_{y2l}}{\gamma_{y2l}}}. \quad (10)$$

Определение фактической крутки.

Фактическую крутку можно определить по формуле

$$K_{\phi} = K_{расч} \left(0,927 - \frac{5,3 - 0,01 \cdot K_{расч}}{77} e^{(-4,5 - 0,01 \cdot K_{расч})} \right), \quad (11)$$

где $K_{расч} = \frac{\alpha \cdot 100}{\sqrt{T_{комб.нить}}}$ - расчетная крутка, кр/м.

Разрывная нагрузка комбинированной пряжи зависит от разрывной нагрузки полиэфирного волокна (покрытия), разрывной нагрузки углеродной нити и

разрывной нагрузки прикручиваемой нити, а также от отношения их разрывных удлинений [2].

Относительную разрывную нагрузку комбинированной пряжи можно определить по следующим формулам:

$$P' = P_{np} + P_{ygl} \cdot \frac{100 - x_1}{100} \cdot \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}, \quad (12)$$

$$P_{kn} = P' + P_{прикр} \cdot \frac{100 - x}{100} \cdot \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}, \quad (13)$$

где P_{kn} - относительная разрывная нагрузка комбинированной пряжи, сН/текс;

P' - относительная разрывная нагрузка углеродной нити и пряжи покрытия, сН/текс;

$P_{прикр}$ - относительная разрывная нагрузка прикручиваемой нити, сН/текс;

P_{np} - относительная разрывная нагрузка пряжи покрытия, покрывающей комплексную нить, сН/текс;

P_{ygl} - относительная нагрузка углеродной нити, сН/текс;

x_1 - доля по массе менее растяжимого компонента;

$\frac{100 - x_1}{100}$ - доля по массе более растяжимого компонента;

ε_1 - разрывное удлинение менее растяжимого компонента, %;

ε_2 - разрывное удлинение более растяжимого компонента, %.

Пряжа, покрывающая комплексную углеродную нить, состоит из полиэфирного волокна, поэтому ее относительную разрывную нагрузку подсчитывают по формуле Усенко [3]:

$$P_{np} = P_{\varepsilon} \left(1 - 0,0375 \cdot H_0 - \frac{2,8}{\sqrt{T/T_{\varepsilon}}} \right) \cdot \left(1 - \frac{7,83}{l_{um}} \right) \cdot \beta \cdot k \quad (14)$$

где P_{ε} - удельная разрывная нагрузка волокна, сН/текс;

H_0 - удельная неровнота пряжи, характеризующая качество технологического процесса, $H_0 = 2,5$;

T, T_{ε} - линейная плотность соответственно пряжи и волокна, текс;

l_{um} - штапельная длина волокна, $l_{um} = 37,5 \text{ мм}$;

β - коэффициент, учитывающий влияние равномерности волокна по длине, $\beta = 1$;

k - коэффициент, учитывающий влияние крутки, определяется разностью $\alpha_m - \alpha_{кр}$.

Коэффициент критической крутки $\alpha_{кр}$ определяют по формуле Усенко В.А.:

$$\alpha_{кр} = \frac{527 \sqrt[6]{25 + \frac{1000}{T}}}{\sqrt[3]{l_{um}} \cdot \sqrt[4]{\frac{1000}{T_{\epsilon}}}} \quad (15)$$

Коэффициент крутки табличный $\alpha_m = 33,6$.

Коэффициент k определяют по таблице в литературном источнике [3]

Коэффициент k принимаем равным 1.

Прочность прикрепления волокон наружного слоя (мычки) к сердечнику (углеродной нити) или способность слоя сохранять свою первоначальную структуру и положение при испытаниях нитей на трение и в дальнейшей эксплуатации изделий из этих нитей – одна из важнейших характеристик комбинированных нитей [4].

Теоретически прочность прикрепления определяется по формуле

$$F = \eta_{\epsilon} \cdot P_n + \left(1 + K_1 \left(1 + \frac{l}{\eta_{\epsilon}(l - 2l_x)} \right) \cdot K \right), \quad (16)$$

где η_{ϵ} - коэффициент, учитывающий, что игольчатый зажим не обеспечивает полного обрыва всех волокон, попавших в зажим, составляет примерно 0,154;

l - длина волокна, мм;

K - крутка, кр/м;

l_x - длина скольжения, вычисляется по формуле

$$l_x = \frac{\lg \left(\frac{4\pi^2 \cdot f \cdot P_{\epsilon} \cdot R_c \cdot K^2}{q} + 1 \right)}{4\pi^2 \cdot f \cdot R_c \cdot \lg e \cdot K^2}, \quad (17)$$

где f - коэффициент трения, составляет примерно 0,24;

P_{ϵ} - прочность одиночного волокна;

q - сила сцепления, действующая на 1 мм волокна;

$$R_c = \sqrt{\frac{R^2 + r^2}{2}}, \quad (18)$$

где R и r - соответственно радиусы наружного слоя и сердечника;

K_1 - коэффициент, учитывающий сырьевой состав, вычисляется по формуле:

$$K_1 = \frac{\pi \cdot r \cdot H \cdot f}{1 + \frac{R}{r}}, \quad (19)$$

где H - длина рабочей части игольчатого зажима ($H=30\text{мм}$);
 P_n - прочность наружного слоя, вычисляется по формуле

$$P_n = \frac{T_n}{T_\epsilon} P_\epsilon \left(1 - \frac{2 \cdot l_x}{l} \right), \quad (20)$$

где P_ϵ - прочность одиночного волокна;
 T_n и T_ϵ - линейные плотности соответственно мычки (60 текс) и волокна (0,17 текс).

По результатам теоретических исследований проведен сравнительный анализ полученных значений с фактическими показателями, представленный в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика теоретических и экспериментальных данных

Характеристика	Теоретические значения	Экспериментальные значения	Отклонение, Δ , %
Линейная плотность комбинированной пряжи, текс	135,8	136	1
Разрывная нагрузка пряжи, сН/текс	28,03	25,3	10
Диаметр пряжи, мм	2,5	2,3	8
Крутка, кр/м	320	316	1,25
Прочность прикрепления волокнистого слоя, сН	750	800	6,2

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что разность между рассчитанными и фактическими характеристиками невелика. Следовательно, данную методику можно рекомендовать для расчета основных показателей комбинированных углеродных нитей.

Список использованных источников

1. Коган А.Г. Производство комбинированной пряжи и нити/ А.Г.Коган.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.-с. 143
2. Коган А.Г. Новое в технике прядильного производства/ Учебное пособие/ А.Г.Коган, Д.Б. Рыклин, С.С. Медвецкий// Витебск: УО «ВГТУ», 2005 – с.195
3. Проектирование прядильных производств/ Учебное пособие/ А.Г.Коган, Л.Е. Соколов, А.А. Баранова и др.// Витебск: УО «ВГТУ», 2001 – с.210
4. Чулков В.П. О прочности прикрепления волокнистого слоя к металлической жиле армированных нитей./ В.П Чулков //Известия высших учебных заведений. «Технология текстильной промышленности. 1998г. №4 с.22-25.

SUMMARY

Article is devoted to the calculate method of physical-mechanical characteristics of combined carbonic yarn: breaking tenacity, lengthening, diameter, density, twisting and durability fastening of outsides fibers with core. Ascertained, that difference between calculated and factice characteristics is insignificant.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ ПРЯЖИ НА МАШИНЕ ПК-100МЗ

П.А. Костин , Е.Г. Замостоцкий

На кафедре ПНХВ УО «ВГТУ» разработана новая технология получения комбинированной электропроводящей пряжи на модернизированной машине ПК-100МЗ в один переход. В результате модернизации на машине были усовершенствованы узел питания (питающая рамка) и направитель ровницы.

Применение прядильно-крутильных машин ПК-100МЗ дает возможность повысить производительность труда по прядильным цехам в 1,5-1,6 раза, а также сократить расход электроэнергии по прядильным и крутильным цехам на выработку одного и того же количества пряжи в 1,5 раза.

Пряжа, вырабатываемая на машинах ПК-100МЗ, по физико-механическим свойствам не уступает аналогичной пряже, выработанной на кольцекрутильных машинах, которая может быть использована для широкого ассортимента изделий: тканей, трикотажа, меланжевого и гардинного, текстильно-галантерейного производства.

На рисунке 1 представлена технологическая схема машины ПК-100МЗ для выработки комбинированной электропроводящей пряжи новой структуры.

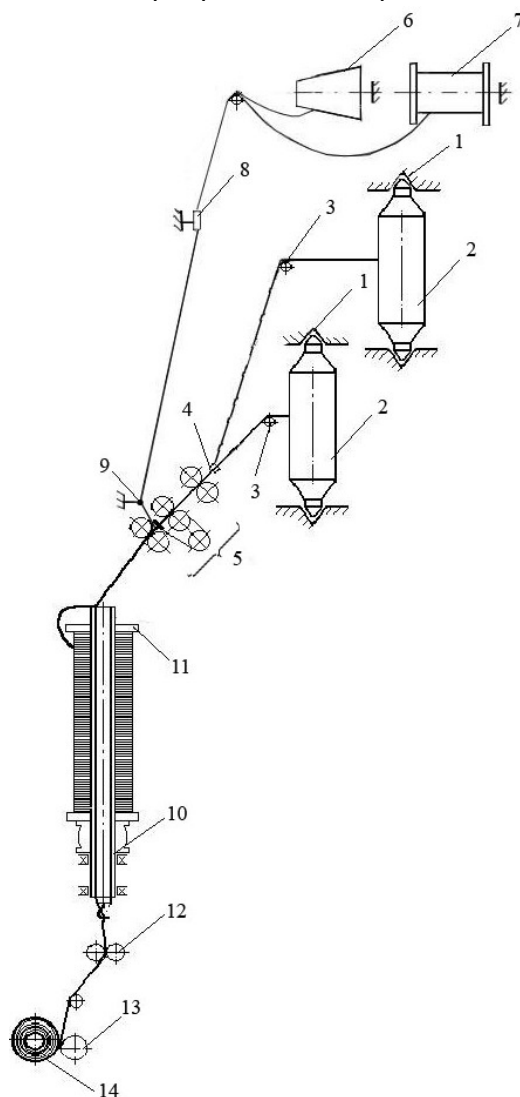


Рисунок 1 – Технологическая схема машины ПК-100МЗ

На питающей рамке 1 машины ПК-100МЗ устанавливают две катушки с полиэфирной ровницей 2 линейной плотности 333 текс. Ровницы 2 проходят через натяжной прут 3, модернизированный направитель ровницы 4 и утоняется в вытяжном приборе 5, превращаясь в мычку соответствующей тонины, так же как это происходит на обычных прядильных машинах. С отдельных катушек 6 и 7, установленных на модернизированной питающей рамке, через гребенчатый нитенатяжитель 8 и направитель 9 соответственно подаются под переднюю пару вытяжного прибора 5 медная микропроволока Т=18 текс и комплексная полиэфирная нить линейной плотности Т=5,2 текс. Комплексная полиэфирная нить необходима для увеличения разрывных нагрузок электропроводящей пряжи.

На полое веретено 10 надет початок 11 с полиэфирной комплексной нитью линейной плотности Т=5,2 текс. При вращении веретена 10 сходящая с него баллонизирующая нить увлекает за собой мычку, заставляя ее вращаться вокруг собственной оси, и тем самым превращает мычку в пряжу. На расстоянии от верхушки веретена до переднего цилиндра вытяжного прибора мычка получает необходимое число кручений. На данном участке выпрядается одна из стренг крученой пряжи. Вторая стренга сходит с початка 11.

У вершины веретена происходит сложение выпрядаемой стренги совместно с микропроволокой и сходящей с початка комплексной нити, т.е. осуществляется процесс трощения. Строщенная нить протаскивается через канал веретена оттяжной парой 12, состоящей из цилиндра и прижимного валика. На пути от вершины веретена до выпускной пары пять компонентов скручиваются в обратном направлении, образуя крученую пряжу.

Готовая комбинированная электропроводящая пряжа наматывается на цилиндрический патрон 13 мотальным механизмом 14, расположенным ниже выпускной пары. Мотальный механизм может быть любым, поэтому форма и размер паковок могут быть выбраны такими, чтобы обеспечить наименьшие затраты труда на съем и дальнейшую переработку крученой пряжи.

Таким образом, процесс кручения мычки вокруг своей оси и процесс скручивания пяти компонентов в обратном направлении осуществляются одним и тем же органом, работающим по принципу вращающегося вьюрка. Если веретено вращается против часовой стрелки, выпрядаемый компонент получит крутку левого направления S. Окончательная крутка крученой пряжи будет иметь обратное направление Z (правое).

Производительность одного веретена прядильно-крутильной машины определяют по массе крученой пряжи, полученной за единицу времени.

$$P = \frac{n_v \cdot 60 \cdot T \cdot K_{ng}}{K \cdot 10^6}, \quad (1)$$

где P - производительность прядильно-крутильной машины, кг/час;

n_v - частота вращения веретен, мин⁻¹;

T - линейная плотность крученой пряжи, текс;

K - крутка крученой пряжи, кр/м;

$K_{пв}$ - коэффициент полезного времени.

Одной из задач при получении комбинированной электропроводящей пряжи являлось не только получение прочной и тонкой пряжи, а также полное покрытие волокном медной микропроволоки в структуре пряжи.

На рисунке 2 представлен отрезок электропроводящей пряжи оптимальной структуры с медной микропроволокой в сердечнике (1) и обкручивающими компонентами (2).

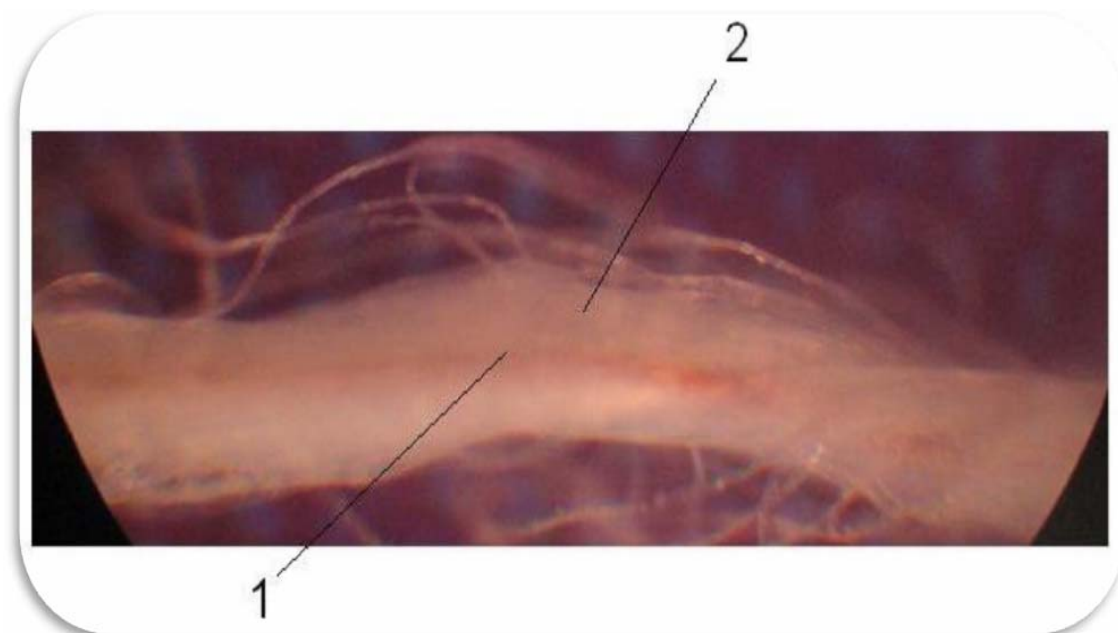


Рисунок 2 – Фотография комбинированной полиэфирсодержащей электропроводящей пряжи под микроскопом

При анализе фотографии полученной пряжи и исходя из органолептических наблюдений установлено, что электропроводящая пряжа не отличается от обычной армированной полиэфирной пряжи аналогичной структуры, а медная составляющая находится в сердечнике и не выступает на поверхность.

Для дальнейшей переработки полученной пряжи в ткани и трикотажные полотна необходимо быстро и точно варьировать различными ее физико-механическими характеристиками. В связи с этим разработана методика расчета линейной плотности и абсолютной разрывной нагрузки комбинированной полиэфирсодержащей электропроводящей пряжи.

Линейная плотность комбинированной пряжи, полученной на прядильной машине, определяется так же, как и для крученой нити:

$$T_{\text{комб.пряжи}} = T_{\text{мычки}} + T_{\text{проволки}} + T_{\text{сердечника}} + T_{\text{прик.комп}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{комб.пряжи}}$ — линейная плотность комбинированной электропроводной пряжи, текс;

$T_{\text{мычки}}$ - линейная плотность мычки, полученной из полиэфирных волокон, текс;

$T_{\text{проволки}}$ - линейная плотность медной проволоки, текс;

$T_{\text{прик.комп}}$ - линейная плотность прикручиваемого компонента, текс;

$T_{\text{сердечника}}$ - линейная плотность сердечника, текс;

Критический коэффициент крутки α_k определяется по формуле

$$\alpha_k = 527 \cdot \sqrt[6]{25 + \frac{1000}{T_n}} \cdot \left(\sqrt[3]{l} \cdot \sqrt[4]{\frac{1000}{T_e}} \right). \quad (3)$$

Разрывная нагрузка полиэфирной мычки в зависимости от свойств полиэфирного волокна и ее крутки определяется по формуле В. А. Усенко:

$$R_{\text{пэ.мычка}} = \frac{P_{n\phi}}{T_{n\phi}} \cdot \left(1 - 0,0375 \cdot H_0 - \frac{2,8}{\sqrt{m}} \right) \cdot \left(1 - \frac{7,8}{l_{\text{ум}}} \right) \cdot \beta \cdot K, \quad (4)$$

где $R_{\text{пэ.мычка}}$ — относительная разрывная нагрузка полиэфирной мычки, сН/текс;

$R_{пэ}$ — разрывная нагрузка полиэфирного волокна, сН;
 $T_{пэ}$ — линейная плотность полиэфирного волокна, текс;
 H_0 — показатель качества технологического процесса, равный 2,5—3,5;
 m — число волокон в поперечном сечении пряжи;
 $m = T_{пряжи} / T_{волокна}$;
 β — поправка, учитывающая влияние равномерности волокна по длине;
 K — поправка, учитывающая влияние крутки пряжи, определяемая по разнице между фактическим и критическим коэффициентами крутки.

Разрывная нагрузка полиэфирной пряжи в зависимости от свойств полиэфирного волокна и ее крутки определяется по формуле В. А. Усенко

Разрывная нагрузка комбинированной полиэфирсодержащей электропроводящей пряжи равна

$$R_{прик.компл} = \frac{P_{np}}{T_{np}} \cdot \left(1 - 0,0375 \cdot H_0 - \frac{2,8}{\sqrt{m}} \right) \cdot \left(1 - \frac{7,8}{l_{шт}} \right) \cdot \beta \cdot K \quad (5)$$

$$R_{кэпр} = R_{пэмычки} + R_{проводаки} + R_{прик.компл} + R_{прик.компл2} + R_{серд}, \quad (6)$$

где $R_{прик.компл2}$ — относительная разрывная нагрузка комплексной полиэфирной нити, сН/текс;

$R_{серд}$ — относительная разрывная нагрузка комплексной полиэфирной нити, сН/текс;

Таблица 1 – Физико-механические показатели и процентное содержание компонентов комбинированной электропроводящей пряжи линейной плотности 60 текс

Показатель	Медная микропровода	Комплексная полиэфирная нить	Полиэфирная ровница
Линейная плотность, текс	18	5,2×2	333×2
Процентное содержание, %	30	8,67×2	26,33×2
Номинальный диаметр, мм	0,04-0,05	0,07	-
Разрывное удлинение, %	10-12	21-26	-
Удельная разрывная нагрузка, сН/Текс	2,3-2,5	20-25	-

Физико-механические показатели комбинированной электропроводящей пряжи, полученной по разработанной технологии представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические показатели комбинированной полиэфирсодержащей электропроводящей пряжи линейной плотности 60 текс

Наименование показателя	Значение
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	3
Абсолютная разрывная нагрузка, сН/Текс	1000
Коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	4
Разрывное удлинение, %	14-16
Коэффициент вариации по разрывному удлинению	6,25
Диаметр пряжи, мм	0,6

Разработанная комбинированная электропроводящая пряжа может быть использована для создания ткани, защищающей от электромагнитного излучения. Мобильная связь в настоящее время является неотъемлемой частью повседневной жизни. Однако излучение мобильных телефонов, как показали исследования, имеют отрицательное воздействие на организм человека, и могут вызвать ряд заболеваний. Текстильные материалы, которые содержат электропроводящую пряжу, защищают от электромагнитного излучения, не пропуская 99,9% высокочастотных волн, не нарушая качества связи.

Не менее важными областями применения можно назвать экранирование геопатогенных зон (вредные СВЧ- и УВЧ- воздействия), экранирование физиотерапевтических кабин, оборудования "чистых" комнат и "безэховых" камер. Источниками электромагнитного излучения являются также компьютеры, микроволновые печи, фены и различные факторы нашей повседневной жизни. В настоящее время электропроводящие нити в сетеполотнах нашли применение при создании даже космических антенн.

Список использованных источников

1. Левит Р.М. Электропроводящие химические волокна. -М.: Химия, 1986. 200с., ил.
2. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов в текстильной промышленности. / М.: Легкая индустрия, 1980.-392с.
3. Коган А.Г. Производство комбинированной пряжи и нити/ А.Г.Коган.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.-с. 143

SUMMARY

Article is devoted to research of producing of combined electro-conducting yarn with new structure. The structure and property of combined electro-conducting threads depends on type equipment, kind and property covering components. There were presented physical-mechanical characteristics of combined electro-conducting yarn. Ascertained, that breaking tenacity of combined electro-conducting threads depends on strength of core (combined chemical thread).

The electrical conducting yarn filled special fabrics can to caring out the SHF and defends from electro-magnetic radiation.

УДК 687.053.68-52

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМОМ ФИКСАТОРА МНОГОИГОЛЬНОГО ВЫШИВАЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА

М.Н. Ладычин, Ю.В. Новиков

Многоигольные вышивальные полуавтоматы используются для изготовления многоцветных узоров на ткани, кожгалантерейных изделиях и обуви.

Привод поступательного движения игольницы вышивального многоигольного полуавтомата ПВ-1-5 осуществляется шаговым электродвигателем (ШЭД) через червячную передачу и кулисный механизм (рис. 1). На рисунке 1 обозначены: 1, 17 – направляющие; 2 – кривошип; 3 – червячное колесо; 4 – кулачок; 5 – микропереключатель; 6 – червяк; 7 – муфта; 8 – шаговый электродвигатель; 9 – датчик; 10 – игловодитель; 11 – втулка игловодителя; 12 – фиксатор; 13 – челнок; 14 – игла; 15 – иглодержатель, 16 – игольница.

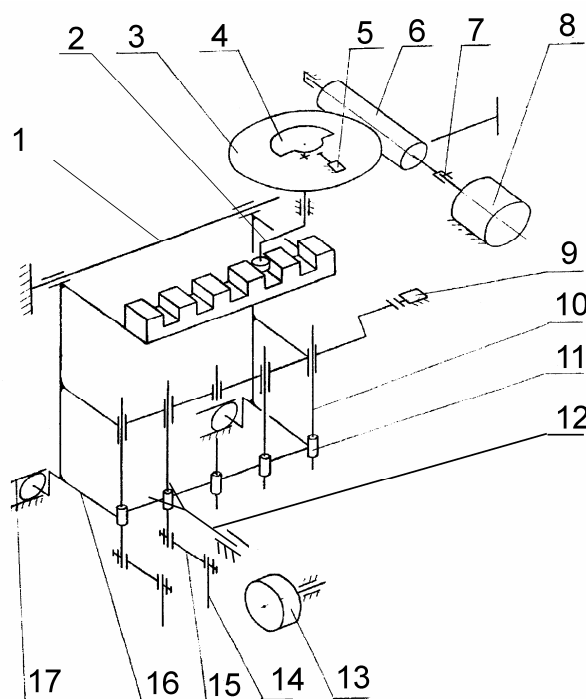


Рисунок 1 – Схема механизма позиционирования игольницы

Недостатком конструкции является наличие кулачкового механизма. Кулачковый механизм не обеспечивает высоких скоростей, быстро изнашивается, вызывает повышенный шум и вибрацию. В результате снижается производительность труда, ухудшаются условия работы оператора. Технической задачей является повышение производительности вышивального полуавтомата, его долговечности и надежности, улучшение эксплуатационных характеристик.

Поставленная задача решается за счет применения бесконтактного датчика угловых перемещений. Отпадает необходимость в использовании механизмов с холодным трением (кулачок – рычажок микропереключателя), что уменьшит момент сопротивления, уровень шума и вибраций. Определение угла поворота кривошипа 2 осуществляет однооборотный энкодер (рис. 2). На рисунке 2 обозначены: 1-инфракрасные светодиоды, 2 - защитная диафрагма, 3 - оптоэлектронная считывающая матрица, 4 - поворотный вал, 5 - кодированный диск.

Электрические сигналы датчика угловых перемещений подготавливаются операционными усилителями и выходными триггерами для выдачи в виде n -бит бинарного сигнала. Изменения интенсивности источника светового потока регистрируются с помощью дополнительного сенсора и компенсируются электронной схемой. Датчик выдает абсолютные значения в пределах одного оборота, за поворот на угол 2π код полностью отработан.

С учетом режимов эксплуатации выбран поворотный шифратор фирмы «Omron» серии E6C2-A, его технические характеристики: число значений кода на оборот от 6 до 1024; максимальная скорость вращения вала - 5000 об./мин; максимальная частота выдачи кода - 20 кГц; напряжение питания: 12...24 В постоянного тока; выходной код - Грея, двоичный, двоично-десятичный; размеры - 50×38 мм, диаметр вала 8 мм; степень защиты - IP64; диапазон рабочих температур $-10...+70^{\circ}\text{C}$.

Для уменьшения помех и увеличения длины линий связи устройство имеет балансные выходы по линиям импульсов переключения $n\text{PUL}$. Каждый из каналов устройства имеет четыре выходных линии управления входами драйверов и две входных линии сигнализации.

Схема подключения устройства к блоку SMD-15 приведена на рисунке 3. Во всех случаях выходная линия $\text{PUL}+$ должна соединяться с линией питания входов блока

+12В. Линии PUL+ и PUL- должны идти в одной витой паре проводов соединительного кабеля.

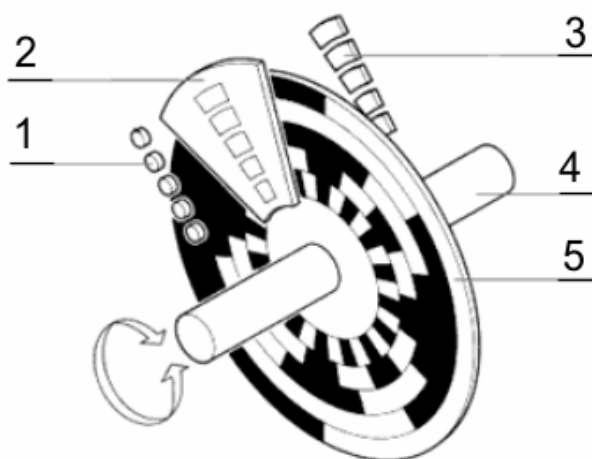


Рисунок 2 – Схема устройства однооборотного энкодера

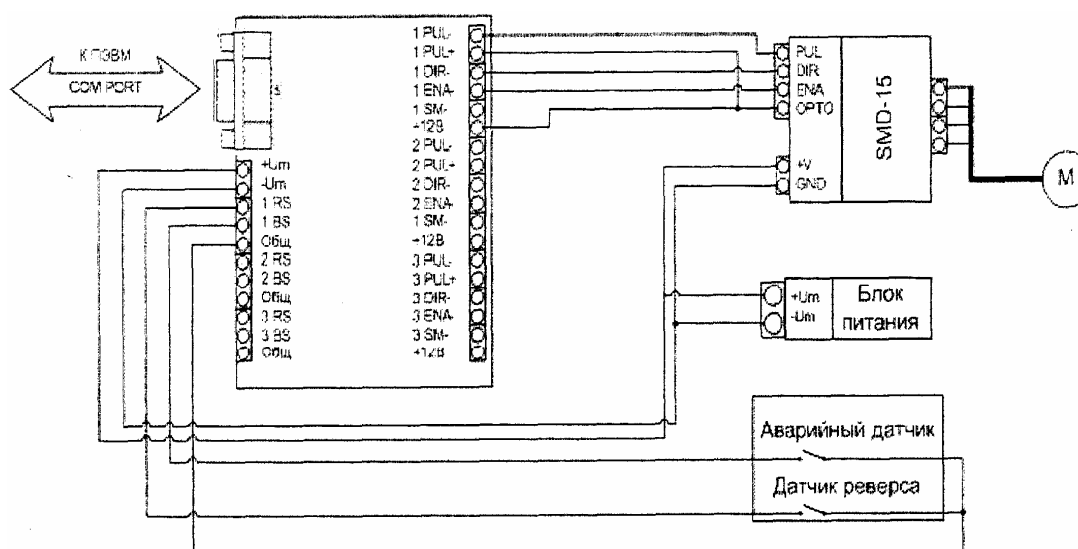


Рисунок 3 – Схема подключения устройства к блоку SMD-15

Чтобы обеспечить надежность механизма позиционирования игольницы требуется проверить механические характеристики привода. Система управления работает с учетом ограничений по максимальному моменту ШЭД и времени срабатывания механизма фиксации игольницы.

Максимальный момент M_d , развиваемый на валу ШЭД, определяется семейством механических характеристик

$$M_d = M_d(\varepsilon_m, \omega_m),$$

где ε_m - постоянное ускорение на участке разгона и торможения ротора ШЭД,

ω_m - постоянная скорость установившегося движения.

Время позиционирования t_n при выбранных ω_m и ε_m можно определить из формулы

$$t_n = \frac{\omega_m}{\varepsilon_m} + \frac{\pi \cdot U_1}{\omega_m}, \quad (1)$$

где U_1 - передаточное число механизма привода игольницы.

Перемещение игольницы 16 может начаться лишь после того, как фиксатор 12 освободит втулку игловодителя 11 (рис. 1). Привод фиксатора производится электромагнитом посредством рычажной цепи (на рис. 1 не показана), а включение электромагнита происходит по сигналу с датчика.

Ускорение ε_m может быть определено при известном времени срабатывания t_{CP} фиксатора 12, при освобождении втулки 11 (рис. 1), и угле свободного хода ротора φ_{cx} , при котором игольница 16 остается неподвижной за счет выбора зазоров в кинематических парах механизма привода игольницы. Если свободный ход ротора ШЭД происходит в период разгона t_p ($t_{CP} < t_p$), то максимальное значение ε_m определится по определенным зависимостям.

$$\varepsilon_m \leq \frac{2 \cdot \varphi_{cx}}{t_{cp}^2}, \quad (2)$$

где φ_{cx} - угол свободного хода ротора ШЭД.

Задача минимизации времени позиционирования игольницы t_{II} по формуле (1) сводится к определению такого значения ω_m , при котором $t_{II} = t_{II \min}$ и выполняются ограничения:

$$\omega_{m \min} \leq \omega_m \leq \omega_{m \max}, \quad (3)$$

где $\omega_{m \min}$, $\omega_{m \max}$ - граничные значения ω_m в области существования механических характеристик ШЭД,

$$M_o \cdot \sin(\varphi \cdot U_1) + (I_c + I_o \cdot \sin^2 \frac{\varphi}{U_1}) \cdot \varepsilon + I_a \cdot \frac{\omega^2}{2} \cdot \sin(2 \cdot (\frac{\varphi}{U_1})) \leq M_d(\omega_m, \varepsilon_m), \quad (4)$$

где M_o, I_c, I_o, I_a - моменты, определяемые при известных массовых характеристиках звеньев электропривода и силе полного сопротивления перемещению игольницы.

Необходимо проверить неравенства (3) и (4) на интервале $0 \leq \varphi \leq \pi U_1$ с заданным шагом $\Delta \varphi$.

Для проведения минимизации t_{II} с учетом ограничений (3), (4) необходимо определить ε_m ; с учетом ограничений накладываемых временем срабатывания механизма фиксации игольницы.

Привод механизма фиксатора игольницы осуществляется от электромагнита. Рабочий цикл электромагнита состоит из трех периодов: срабатывание; включенное состояние; возврат якоря в исходное положение.

На определение наиболее оптимальных кинематических параметров механизма привода игольницы оказывает ограничение по времени срабатывания энкодера и электромагнита. Временем включенного состояния и возврата якоря в исходное положение можно варьировать в зависимости от выбранных кинематических параметров.

Время срабатывания равно

$$t_{CP} = t_{TP} + t_{ДВ},$$

где $t_{дв}$ - время движения от момента начала движения якоря до конца его хода,
 $t_{ТР}$ - время трогания.

$$t_{ТР} = t_{ЭН} + t_{НТ},$$

где $t_{ЭН}$ - время срабатывания энкодера и системы управления,

$t_{НТ}$ - время от подачи напряжения на электромагнит до момента трогания якоря.

При позиционировании игольницы необходимо учитывать ограничение по времени срабатывания механизма фиксации, которое зависит от инерционных параметров звеньев кинематической цепи и начального усилия возвратной пружины фиксатора.

Разработана схема подключения, которая позволяет обеспечить необходимое время регулирования параметров.

Выполнен расчет точности нелинейной системы управления, которая составляет $\eta=0,0016$ рад, что значительно превышает точность системы кулачок – микропереключатель. В процессе решения поставленной задачи разработана структура системы управления, выделены подсистемы управления и взаимодействия.

Выполнен теоретический расчет надежности системы управления, она удовлетворяет требованиям по надежности.

Список использованных источников

1. В.Ф.Гумен, Т.В.Калининская. Следящий шаговый электропривод. – Ленинград: Энергия, 1986. – 168 с.
2. В.Г. Домрачев, Ю.С. Смирнов. Цифроаналоговые системы позиционирования (Электромеханотропные преобразователи).– Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 240с.
3. Официальный сайт «TURCK» [Электрон. ресурс]: Обзоры продукции. - Режим доступа: <http://www.turck.ru/>.

SUMMARY

A system of needlecase positioning mechanism control with regard for restrictions of the time of fixing mechanism operation was worked out. The reliability of operating mechanism was researched from the theoretical point of view. The Methods of projecting the operating system with the use of angle transfer sensor were developed.

УДК 685.34.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРИФОРМОВЫВАЕМОСТИ ВЕРХА ОБУВИ К СТОПЕ

Р.Н. Томашева, В.Е. Горбачик

Приформовываемость верха обуви к стопе является одним из наиболее важных показателей эргономических свойств, обеспечивающих необходимый комфорт обуви в носке, и характеризует способность верха обуви в процессе носки принимать и сохранять индивидуальные особенности стопы человека без значительных изменений внутренней формы и внешнего вида обуви.

Однако, несмотря на важность данного показателя качества, он изучен недостаточно, отсутствуют объективные методы и средства его оценки, не

исследованы конструктивные и технологические факторы, влияющие на способность верха обуви приформовываться к стопе. В настоящее время о способности верха обуви приформовываться к стопе судят лишь по результатам опытных носок, существенным недостатком которых является их длительность и большая затрата материальных средств. Недостаточная изученность вопросов, связанных с приформовываемостью верха обуви к стопе, и отсутствие количественных методов ее оценки вызывают необходимость более детального изучения данного вопроса, разработки инструментальных методов и средств оценки данного показателя качества и исследования влияния различных факторов на его величину.

С этой целью на кафедре конструирования и технологии изделий из кожи УО «ВГТУ» разработан прибор для определения приформовываемости верха обуви к стопе [1], схема которого представлена на рисунке 1.

Прибор для определения приформовываемости верха обуви к стопе содержит основание 1, смонтированную на нём стойку 2 с механизмом циклического нагружения, механизм измерения остаточной деформации верха обуви 11 и механизм фиксации обуви в приборе.

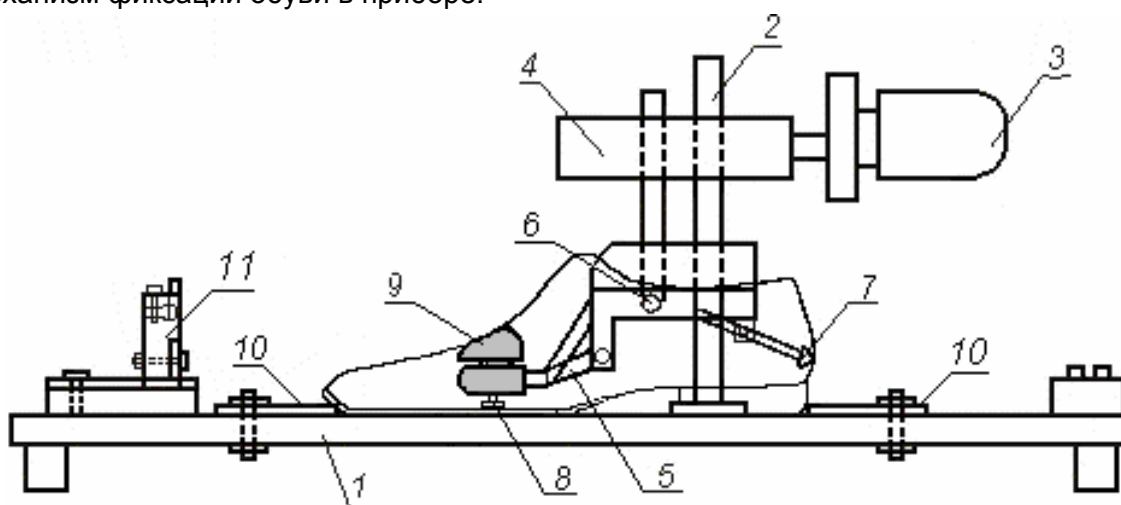


Рисунок 1 – Схема прибора для определения приформовываемости верха обуви к стопе

Механизм циклического нагружения состоит из электродвигателя 3, редуктора 4, регулирующих тяг 5, деформирующих элементов 9, боковых упоров 6 и пяточного упора 7.

Периодичность циклического воздействия на верх обуви в процессе испытания достигается путем передачи вращательного движения от электродвигателя 3 через редуктор 4, эксцентрик, два боковых упора 6 и регулирующие тяги 5 на деформирующие элементы 9. При этом боковые упоры 6 выполняют двойную функцию, осуществляя регулирование положения деформирующих элементов в соответствии с внутренними размерами обуви различных полнот, а также регулирование амплитуды хода колебательных движений деформирующих элементов в процессе испытаний.

Для того чтобы деформирующие элементы не заклинивали в обуви, конструкцией прибора предусматривается наличие стелечного упора 8, при помощи которого регулируется зазор между деформирующими элементами и низом обуви.

Для закрепления обуви в приборе используется механизм фиксации, состоящий из двух призм 10, которые крепятся съемными болтами на основании 1 и могут свободно передвигаться в продольном направлении, что позволяет испытывать обувь различных размеров.

Устройство прибора позволяет достаточно точно моделировать реальное взаимодействие стопы с верхом обуви в области плюснефалангового сочленения, вследствие которого и происходит его приформовывание к стопе в процессе носки.

Конструкцией прибора предусматривается постоянство амплитуды хода деформирующих пуансонов в процессе испытания. Частота циклического растяжения верха обуви на приборе составляет 100 циклов в минуту, что соответствует ускоренному темпу ходьбы человека.

Деформирующие элементы выполнены в соответствии с внутренней формой обуви, что позволяет получить характер распределения деформаций, аналогичный реальному при взаимодействии верха обуви со стопой, и расположены на расстоянии $0,62 - 0,73D_{\text{ст}}$ ($D_{\text{ст}}$ – длина стопы, мм) от наиболее выпуклой точки пяточной части обуви, так как именно в этой области происходит наибольшая деформация союзки при ходьбе.

При разработке методики испытания на приборе исходили из того, что суммарное растяжение верха обуви (от надевания обуви на стопу и растяжения при ходьбе) колеблется в пределах 5 – 11 % [2]. Учитывая это, величина растяжения верха обуви в процессе испытания была принята равной 8%, что соответствует среднему значению деформации обуви в области пучков в процессе ходьбы.

В ходе предварительных испытаний различных образцов обуви было установлено, что основное изменение поперечных размеров верха обуви происходит уже в течение 10000 циклов растяжения. При последующем нагружении величина остаточной деформации верха обуви изменяется незначительно, а после 17–20 тыс. циклов растяжения у большинства исследованных образцов стабилизируется. Следовательно, для объективной оценки приформовываемости верха обуви к стопе достаточно подвергнуть образцы 20000 циклов растяжения.

Также было установлено, что основное изменение остаточной деформации верха обуви в процессе отдыха происходит в течение 24 часов после окончания испытаний.

Учитывая это, показатель «приформовываемость верха обуви к стопе» определялся после циклического нагружения обуви в течение 20000 циклов и 24 часов отдыха по формуле

$$P_{\text{об}}^{\text{лаб}} = \frac{L - L_0}{L_0} \cdot 100 \quad (1)$$

где L — периметр верха обуви в сечении $0,68D_{\text{ст}}$ после 20000 циклов испытания и времени отдыха 24ч., мм;

L_0 — исходный периметр верха обуви в сечении $0,68D_{\text{ст}}$, мм.

В соответствии с разработанной методикой было проведено исследование приформовываемости 23 образцов обуви различной конструкции и состава комплектующих заготовки. Значения показателя приформовываемости верха исследуемых образцов обуви представлены на рисунке 2.

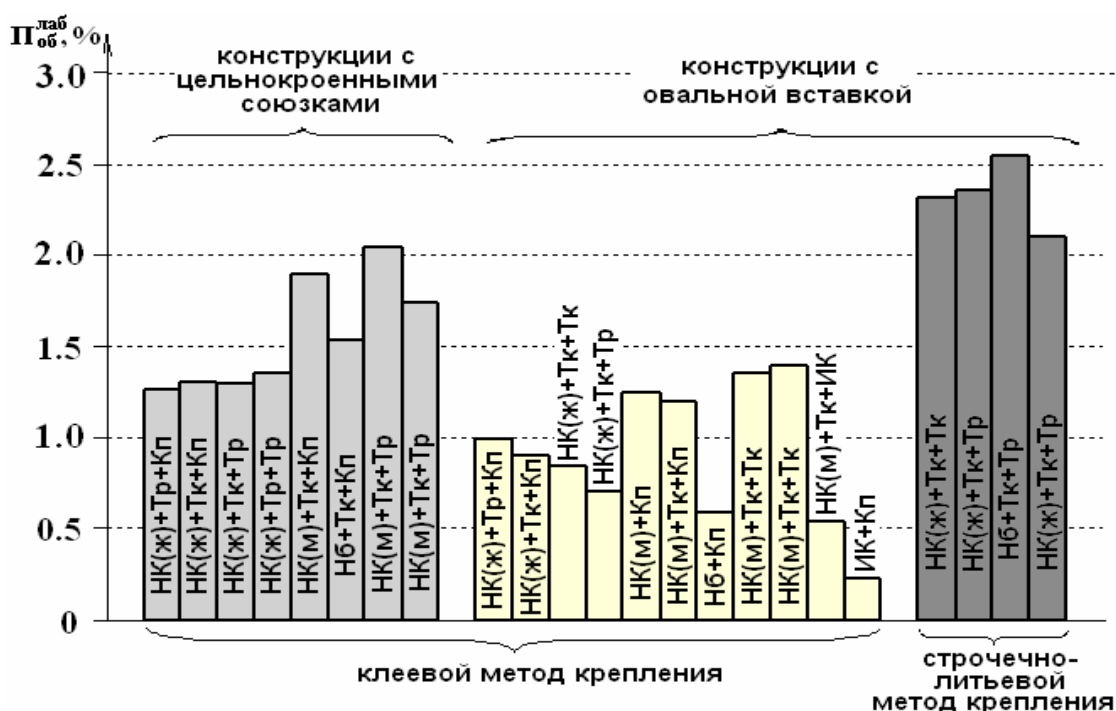


Рисунок 2 – Приформовываемость верха обуви различных конструкций к стопе:
 НК(ж) – натуральная кожа жесткая; НК(м) – натуральная кожа мягкая; Нб – нубук;
 Тк – ткань; Тр – трикотаж; Кп – кожподкладка; ИК – искусственная кожа

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что величина приформовываемости верха исследуемой обуви колеблется в пределах 0,23 – 2,54 % и существенно зависит от свойств комплектующих, способа формования и конструктивных особенностей заготовки.

Наиболее высокие значения исследуемого параметра отмечаются в образцах обуви строчечно-литьевого метода крепления внутреннего способа формования. Для данных видов обуви приформовываемость составила в среднем 2,2 %, что в 1,2 – 4,0 раза превышает значение данного показателя для обуви обтяжно-затяжного способа формования и клеевого метода крепления низа. Очевидно, что менее значительная вытяжка заготовки в процессе формования способствует сохранению большего запаса пластических свойств в структуре материалов и обеспечивает лучшую приформовываемость верха обуви к стопе в процессе носки.

Одним из наиболее существенных факторов, влияющих на способность верха обуви приформовываться к стопе, является состав и свойства комплектующих заготовки. При этом результаты исследований показали, что в наибольшей степени величина исследуемого показателя зависит от упруго-пластических свойств материалов наружных деталей верха.

Наилучшей способностью приформовываться к стопе отличается обувь с верхом из натуральной кожи. Значение показателя «приформовываемость» для данных образцов обуви составило 0,6 – 2,5 %, что в 2 – 8 раз превышает величину приформовываемости обуви с верхом из искусственных кож. При этом приформовываемость образцов обуви, где в качестве материала верха использовался мягкий кожаный материал, в 1,3 – 1,8 раза превышает приформовываемость обуви с верхом из жестких на ощупь кож.

Значительно меньшее влияние на способность верха обуви приформовываться к стопе оказывают материалы межподкладки и подкладки обуви. Образцы обуви с межподкладкой из трикотажных и нетканых полотен обеспечивают более высокие значения показателя приформовываемости, чем образцы обуви с межподкладкой из ткани.

Результаты полученных экспериментальных данных также показали, что наличие швов в области пучков в большинстве случаев существенно ужесточает конструкцию верха обуви и приводит к худшей приформовываемости верха обуви к стопе. Так, при сходном составе комплектующих заготовки величина показателя приформовываемости образцов с цельнокроеными союзками в среднем в 1,5 раза превышает значение данного показателя для образцов с овальной вставкой на союзке. Еще более заметной становится эта разница при наличии в конструкции заготовки крупных декоративных швов.

Для того чтобы выявить, насколько объективно разработанные прибор и методика могут характеризовать приформовываемость верха обуви к стопе в реальных условиях ее носки, были изготовлены 5 пар опытных образцов мужских полуботинок клеевого метода крепления с различным составом комплектующих заготовки.

Левые полупары изготовленных образцов обуви испытывались на приборе для определения приформовываемости верха обуви к стопе. После этого была организована экспериментальная носка обуви, в ходе которой по изменению периметра верха правых полупар в сечении $0,68D_{ст}$ определялась приформовываемость верха обуви к стопе в реальных условиях эксплуатации.

Сравнительный анализ показателей приформовываемости верха обуви, полученных в лабораторных условиях и в экспериментальной носке (таблица 1), показал, что в лабораторных условиях характер зависимости величины приформовываемости верха обуви от состава применяемых комплектующих сохраняется таким же, как и в реальных условиях носки обуви. Однако абсолютные значения показателя приформовываемости при лабораторных испытаниях в среднем в 2 раза ниже по сравнению с данными экспериментальной носки.

Таблица 1 – Приформовываемость верха обуви к стопе

Наименование пакета верха обуви	Приформовываемость верха обуви к стопе, %	
	в лабораторных условиях	в экспериментальной носке
НК Янполь + термобязь + тик-саржа	2,15	3,99
НК Янполь + трикотаж + трикотаж	2,45	4,73
НК Наппа + термобязь + трикотаж	1,53	3,37
НК Наппа + неткан. м-л + трикотаж	1,84	3,68
СК POSITANO + термобязь+тик-саржа	0,93	3,11

Корреляционно-регрессионный анализ полученных экспериментальных данных показал, что между приформовываемостью верха обуви в лабораторных условиях и приформовываемостью в экспериментальной носке существует тесная корреляционная связь ($r = 0,94$). Исследуемые параметры связаны между собой линейной зависимостью следующего вида:

$$П_{об.} = 1,99 + 1,0042 \cdot П_{об}^{лаб} \quad (2)$$

Таким образом, разработанные прибор и методика позволяют в лабораторных условиях быстро и объективно оценить способность верха обуви приформовываться к стопе, а также выявить основные факторы, оказывающие влияние на величину данного показателя качества обуви.

Список использованных источников

1. Пат. 4471 С2 ВУ, МПК А 43D 1/06, 8/52. Прибор для определения приформовываемости верха обуви к стопе / В. Е. Горбачик, А. А. Угольников, И. Д. Меницкий, Р. Н. Заблоцкая. – № а 19981126 ; заявл., 98.12.15 ; опубл. 03. 06. 2002, Афіцыйны бюлетэнь №2 (33) / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – С.83
2. Конструирование изделий из кожи : Учебник для студ. вузов / Ю.П. Зыбин. [и др]. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982.–264с.

SUMMARY

Clause (Article) is devoted to development of a technique of an estimation of deformability of top of footwear, and also studying of influence of various factors on size of the given parameter of quality of footwear.

The device and technique of definition of deformability of top the footwear precisely enough modelling real interaction stops with top of footwear during walking are developed, and for the first time allowing quantitatively to estimate the given parameter of quality of footwear in laboratory conditions.

Deformability of top of footwear of various designs and structure of accessories of preparation is investigated. It is established, that the size of deformability essentially depends on structure and properties of accessories, a way of formation and design features of preparation.

The mathematical model of dependence between parameters of deformability of top of the footwear, received is determined during laboratory researches and as a result experimental socks of footwear.

УДК 677.21:021.164

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ РАЗРЫХЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПКА

О.М. Катович, С.С. Медвецкий, Н.В. Скобова, А.В. Галиос

Совершенствование оборудования прядильного производства определяется в первую очередь максимально эффективной и в то же время бережной обработкой дорогостоящего волокнистого сырья. Оптимизация параметров работы приготовительного оборудования направлена как на повышение его производительности и повышение качества холстов, так и на повышение выхода пряжи из смеси.

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» проводятся исследования по разработке технологии получения хлопчатобумажной гребенной пряжи для изготовления гардинных изделий на ОАО «Лента».

В связи с этим одной из важнейших задач является получение пряжи с высокими физико-механическими свойствами, низкой неровнотой и минимальной засоренностью. Необходимо также учитывать высокую стоимость тонковолокнистого хлопка, в связи с чем задача увеличения выхода пряжи из смеси является актуальной.

Совместно со специалистами ГРУПП «Гронитекс» проведены исследования работы разрыхлительно-очистительного агрегата следующего состава:

- 1) кипный питатель АП-18
- 2) наклонный очиститель ОН-6-4М
- 3) смеситель непрерывный СН-4
- 4) горизонтальный разрыхлитель ГР-8

- 5) пневматический распределитель волокна РВП-2
- 6) трепальная машина МТ.

При проведении исследований процессов разрыхления, очистки и смешивания хлопкового волокна использовали тонковолокнистое хлопковое волокно 1-II селекционного сорта Аш-25, физико-механические свойства которого представлены в таблице 1.

Согласно данным таблицы видно, что волокно обладает большой неровнотой по длине и высоким процентом коротких волокон, что в дальнейшем может отрицательно сказаться на протекании процессов чесания, вытягивания и прядения.

Таблица 1 – Физико-механические свойства хлопкового волокна

Параметр	Значение
Штапельная длина, м	38,2
Средняя длина, мм	30,8
Процент коротких волокон, %	21,4
Линейная плотность волокна, текс	0,123
Коэффициент зрелости	1,9
Абсолютная разрывная нагрузка, сН	4,7
Содержание пороков, %	2,0
Коэффициент вариации по длине волокон	33,4

Для хлопкового волокна 1-II Аш-25 построена диаграмма распределения волокон по классам длин, представленная на рисунке 1.

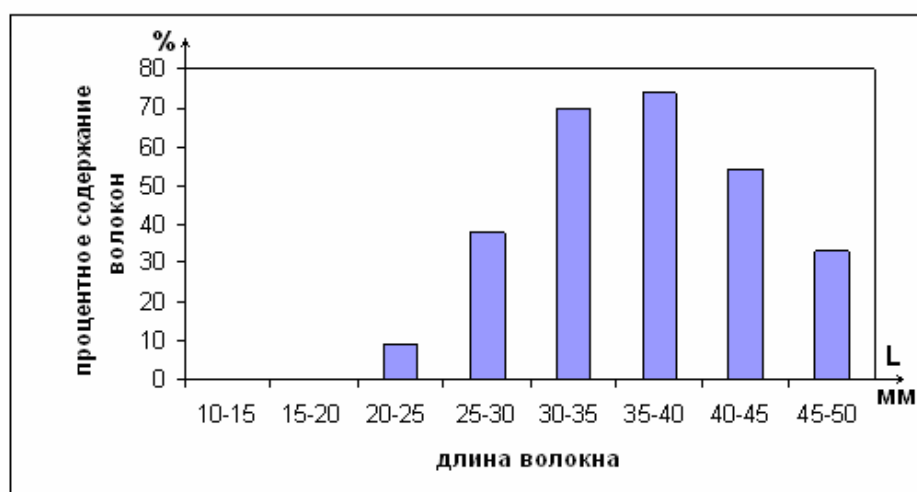


Рисунок 1 - Диаграмма распределения волокон по классам длин

Анализ диаграммы показывает, что наибольший процент волокон -74% соответствует группе волокон с длиной 35-40 мм. Поэтому при дальнейшей переработке данного вида хлопка в гребенную пряжу необходимо сохранить наибольшим процент волокон с длиной 37-40 мм.

Проведены экспериментальные исследования по оптимизации параметров работы машин, входящих в состав разрыхлительно-очистительного агрегата. В таблице 2 представлены основные параметры работы линии разрыхлительно-очистительного агрегата.

При анализе состава отходов разрыхлительно-очистительного агрегата установлено, что под колосниковыми решетками наклонного очистителя ОН-6-4 содержание прядомого волокна составляет 54%, на горизонтальном разрыхлителе ГР-8 41,5%, под ножевым барабаном трепальной машины МТ 61%, под планочным трепалом 26%, под игольчатым трепалом 9,9%.

Таблица 2 –Параметры работы линии разрыхлительно-очистительного агрегата

Показатель	Значение
Частота вращения ножевого барабана наклонного очистителя ОН-6-4, мин ⁻¹	750
Частота вращения ножевого барабана горизонтального рыхлителя ГР-8, мин ⁻¹	660
Частота вращения ножевого барабана трепальной машины МТ, мин ⁻¹	570
Частота вращения планочного трепала, мин ⁻¹	1150
Частота вращения игольчатого трепала, мин ⁻¹	1100

В связи с высоким содержанием прядомого волокна в трепальном орешке и, учитывая высокую стоимость тонковолокнистого хлопка, с целью увеличения выхода пряжи и полуфабрикатов из смеси было принято решение об изменении параметров работы машин разрыхлительно-очистительного агрегата. Для этого произведено изменение угла наклона колосников колосниковой решетки. Значения углов наклона колосников до и после изменений представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Угол наклона колосников колосниковой решетки на машинах разрыхлительно-очистительного агрегата

Показатель	Значение	
	До изменения	После изменения
Угол наклона колосников под ножевым барабаном наклонного очистителя ОН-6-4, град	45	30
Угол наклона колосников под ножевым барабаном горизонтального разрыхлителя ГР-8, град	45	30
Угол наклона колосников под ножевым барабаном трепальной машины, град	70	45
Угол наклона колосников под планочным трепалом трепальной машины, град	25	25
Угол наклона колосников под игольчатым трепалом трепальной машины, град	40	40

Углы наклона колосников были изменены под ножевными барабанами наклонного очистителя ОН-6-4, горизонтального разрыхлителя ГР-8 и под ножевым барабаном трепальной машины МТ, т.е. в тех рабочих зонах, где отмечалось высокое содержание прядомого волокна в трепальном орешке.

После изменения параметров работы разрыхлительно-очистительного агрегата проверен выход полуфабрикатов (холстов) и отходов на машинах агрегата.

Фактический выход полуфабрикатов и отходов представлен в таблице 4 в сравнительных показателях до и после изменения параметров работы.

Анализируя табличные данные, установлено, что выход холстов увеличился после проведенных изменений на 0,989%.

Проведены исследования засоренности и массы клочка волокон после машин разрыхлительно-очистительного агрегата и трепального орешка, установлено, что при уменьшении угла наклона колосников в колосниковой решетке количество выделяемых сорных примесей уменьшается, при этом засоренность волокна незначительно увеличивается. Масса клочка по переходам разрыхлительно-очистительного агрегата незначительно увеличилась за счет уменьшения разрыхления клочка между органами рыхления и колосниковыми решетками.

Таблица 4 – Фактический выход холстов и отходов до и после изменения параметров работы разрыхлительно-очистительного агрегата

Видполуфабриката и отходов	До изменения	После изменения	Норма выхода
	Выход, %(хлопок 1-I)	Выход, %(хлопок 1-II)	
Орешек и трепальный пух	1,82	0,07 игольчатое трепало МТ 0,055 планочное трепало МТ 0,136 ножевой барабан МТ 0,49 ОН-6-4 0,33 ГР-8 Всего 1,081	2,55 (I сорт) 3,25(II сорт)
Пух подвальный	0,18	0,2	0,35
Невидимые отходы	0,65	0,5	
Нескладируемые отходы	1,2	1,1	
Всего отходов	3,87	2,881	
Выход полуфабриката на РОА	96,13	97,119	
Всего	100	100	

После изменения угла наклона колосников изменился состав отходов разрыхлительно-очистительного агрегата. При анализе состава трепального орешка под колосниковыми решетками наклонного очистителя ОН-6-4 установлено, что содержание в нем прядогого волокна составляет 33%, горизонтального разрыхлителя ГР-8 - 32,13%, ножевого барабана трепальной машины МТ - 23,4%, планочного трепала трепальной машины МТ – 23,1 %, игольчатого трепала трепальной машины МТ - 10,8 %.

Полученные данные представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Содержание прядогого волокна в трепальном орешке

Зона разрыхления	Содержание прядогого волокна, %	
	До изменений (хлопок 1-I)	После изменений (хлопок 1-II)
Наклонный очиститель ОН-6-4	54	33
Горизонтальный разрыхлитель ГР-8	41,5	32,13
Трепальная машина МТ		
- после ножевого барабана	61	23,4
- после планочного трепала	26	23,1
- после игольчатого трепала	9,9	10,84

Таким образом, после изменения угла наклона колосников значительно снизилось содержание прядогого волокна в отходах в тех зонах, где его содержание значительно превышало норму. Это зоны наклонного очистителя, горизонтального рыхлителя и ножевого барабана трепальной машины. При этом необходимо учитывать, что при сравнении использовался хлопок с более высокой засоренностью 1-II вместо хлопка 1-I.

Выводы

1. Проведенные изменения параметров работы разрыхлительно-очистительного агрегата позволили увеличить выход полуфабриката и пряжи из смеси до 1%, снизить содержание длинного прядомого волокна в отходах.
2. За счет проведенных мероприятий возможно снижение стоимости гребенной пряжи. При дальнейшей переработке полученных холстов по переходам гребенной системы прядения не наблюдалось ухудшения качества полуфабрикатов и пряжи, повышения обрывности.

Список использованных источников

1. Прядение хлопка и химических волокон (проектирование смесей, приготовление холстов, чесальной и гребенной ленты): Учебник для вузов / И.Г. Борзунов, К.И. Бадалов, В.Г. Гончаров и др. - 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 376 с.
2. Проектирование технологии хлопкопрядения: Учебник для вузов / К.И. Бадалов, А.Н. Черников, А.Ф. Плеханов и др.; Под ред. К.И. Бадалова. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004. – 601 с.
3. Справочник по хлопкопрядению / В.П. Широков, Б.М. Владимиров, Д.А. Полякова и др.; Под ред. В.П. Широкова. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1985. – 472 с.

SUMMARY

Changes of parameters of job of the opener cleaning plant unit have allowed to increase an output of a semi-manufactured article and a yarn from a mix up to 1 %, to lower the maintenance of a long fiber in wastes. Due to the spent actions probably reduce of price of a combed yarn.

УДК 677.074:677.11

ПОЛУЛЬНЯНЫЕ ТКАНИ ТИПА ДВУНИТОК

Е.В. Силкин, Г.В. Казарновская

Актуальным является вопрос выпуска тканей технического назначения из льняной пряжи для Оршанского льнокомбината. После того, как выпуск мешочных и обтирочных тканей стал более выгоден из полипропиленовых нитей, высвободились и не были заняты под выпуск другого ассортимента тканей огромные производственные мощности. Сложившаяся проблема может быть успешно решена в случае выбора подходящего ассортимента, заправочных данных для выработки технических тканей из короткого льняного волокна. Таким ассортиментом могут быть технические ткани типа двунитки из натуральных волокон.

Основная задача, решаемая при создании тканей технического назначения, — обеспечение необходимого комплекса свойств в зависимости от области применения и назначения ткани. Решение данной задачи во многом зависит от рационального сочетания свойств выбранного исходного сырья, параметров строения ткани и технологии ее изготовления.

Для разработки ткани технического назначения типа двунитки в утке использовалась чистольняная пряжа из короткого льняного волокна. В работе исследовались следующие физико-механические свойства пряжи: линейная плотность, разрывная нагрузка, разрывное удлинение. Эти свойства определялись для нитей, находящихся на початке и на бобине. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Анализ физико-механических свойств пряжи сухого способа прядения показал, что пряжа, находящаяся на бобине, характеризуется меньшей линейной плотностью, практически не изменившейся разрывной нагрузкой и большим удлинением по сравнению с пряжей, находящейся на початке. Снижение линейной плотности пряжи после перематывания объясняется частичным удалением из неё сорных примесей. В местах удаления сорных примесей возможны некоторые повреждения волокон пряжи, что связано с незначительным снижением разрывной нагрузки, с одной стороны, с другой - с некоторым увеличением разрывного удлинения за счёт большей равномерности пряжи, на что указывают коэффициенты вариации по всем физико-механическим показателям.

Таблица 1 - Физико-механические свойства пряжи

№ п/п	Сырьевой состав	Линейная плотность, текс		Коеф. вариации по линейной плотности, %		Разрывная нагрузка, Н		Коеф. вариации по разрывной нагрузке, %		Разрывное удлинение, %		Коеф. вариации по разрывному удлинению, %	
		с початка	с бобины	с початка	с бобины	с початка	с бобины	с початка	с бобины	с початка	с бобины	с початка	с бобины
1	Лен 100% 110 текс	111,08	106,71	8,4	8,7	11,45	10,90	14,1	14,9	2,83	3,86	13,1	13,0
2	-«»- 142 текс	137,22	136,88	8,8	8,2	15,25	15,22	18,1	17,9	2,83	3,12	14,5	11,0
3	-«»- 180 текс	172,19	173,79	8,4	8,1	18,75	17,62	24,6	24,4	3,24	3,54	18,3	12,0
4	-«»- 220 текс	215,63	211,79	8,7	6,7	20,51	20,05	24,0	20,9	2,79	3,12	17,9	17,0
5	-«»- 280 текс	292,08	277,47	8,9	8,6	24,45	23,23	16,0	12,4	3,62	3,52	11,2	10,4
6	-«»- 312,5 текс	304,13	299,65	8,9	6,6	24,05	23,70	24,8	15,6	2,88	2,96	20,5	14,6
7	-«»- 400 текс	415,00	394,73	8,7	7,4	33,39	32,02	22,6	17,8	3,09	3,41	16,8	16,1

Ткани выработаны на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» на ткацком станке АТПР-120ЛМ. В основе тканей использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 50 текс. В тканях применялось полутораслойное переплетение с дополнительным утком, с соотношением между утками 1:1, в лицевом слое – переплетение саржа 2/2, в изнаночном – саржа 1/3. Использование полутораслойного переплетения в ассортименте технических тканей осуществлено впервые, тем более что станок АТПР-120ЛМ предназначен для выработки тканей полотняным переплетением. Поэтому при наработке образцов потребовалось произвести модернизацию ткацкого станка. Учитывая, что раппорт по утку разработанного переплетения равен восьми, необходимо было использовать восьмиоборотные эксцентрики профиля 4/1 + 1/2 с ткацких станков СТБ, диаметр которых несколько больше диаметра соответствующих эксцентриков АТПР. Поэтому для нормальной работы зевобразовательного механизма диаметр передаточного валика, находящегося на дне зевобразовательной коробки, был уменьшен на 3 мм. Далее для согласования работы зевобразовательного механизма с движением рапир в зеве звездочка коробки с 28 зубьями была заменена на звездочку с 56 зубьями. Для повышения плотности ткани по утку двухзаходная червячная шестерня товарного регулятора была заменена на однозаходную, которая была выточена в слесарной мастерской комбината. Это позволило получить образцы с плотностью по утку до 230 нит/10 см, что ранее

было не достижимо на станках АТПР-120ЛМ. Ткани вырабатывались с различной плотностью по утку по одной заправке. Выработка опытных образцов тканей, несмотря на специальную наладку и модернизацию ткацкого станка АТПР-120ЛМ, не вызвала затруднений: обрывность основных и уточных нитей практически отсутствовала.

К тканям технического назначения предъявляются повышенные требования по таким физико-механическим свойствам, как разрывная нагрузка, стойкость к истиранию, поверхностная плотность. Из таблицы 2 видно, что выработанные образцы характеризуются практически одинаковой разрывной нагрузкой по основе, что объясняется одинаковой заправкой ткацкого станка, и эти значения не соответствуют данным ГОСТа на «Парусины и двунитки». Разрывная нагрузка тканей по утку, поверхностная плотность, стойкость к истиранию находятся на уровне или превышают значения аналогичных показателей, заложенных в ГОСТе 15530-93. Несоответствие разработанных тканей ГОСТу по разрывной нагрузке по основе поставило задачу искать новую область применения полульняных тканей.

Таблица 2 - Физико-механические свойства выработанных образцов тканей

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Варианты тканей					ГОСТ 15530-93
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сырьевой состав: основа уток	%	100 х/б 100 лён	100 х/б 100 лён	100 х/б 100 лён	100 х/б 100 лён	100 х/б 100 лён	- -
2	Линейная плотность: основа уток	текс	50 280	50 400	50 180	50 312	50 280	- -
3	Плотность: по основе по утку	нит/10 см	168 166	168 166	168 219	168 170	168 210	- -
4	Уработка: по основе по утку	%	15,7 2,4	14,3 3,0	10,9 4,0	15,2 1,6	12,5 3,3	- -
5	Поверхностная плотность	г/м ²	598,2	793,2	463,0	689,0	737,2	более 500
6	Разрывная нагрузка полоски ткани: по основе по утку	Н	468,4 1638,6	441,0 2077,6	487,0 1157,0	464,5 2012,9	450,8 2083,5	1050 1000
7	Разрывное удлинение: по основе по утку	%	14,8 9,8	21,4 17,8	12,0 12,9	14,1 11,3	17,9 12,2	- -
8	Стойкость к истиранию	циклы	467	630	646	703	640	не менее 500

Ткани были представлены для разработки ассортимента детской и рабочей обуви в качестве её верха на обувные предприятия РБ: г. Лида, ОАО «Лидская обувная фабрика», г. Витебск, СООО «Сан-Марко», г. Могилёв, ОАО «Обувь», г. Витебск, «Экспериментально-опытное предприятие УО «ВГТУ». На ОАО «Лидская обувная фабрика» изготовлена детская обувь. На экспериментально-опытном предприятии УО «ВГТУ» - модельная и дорожная обувь для мужчин и женщин. Данные ткани хорошо показали себя в производстве. Использование хлопчатобумажной пряжи позволило уменьшить на внешней поверхности ткани количество пороков, что положительно повлияло на внешний вид обуви. В настоящее время предприятия заинтересованы в том, чтобы использовать эти ткани в своих моделях летней обуви в рамках выпуска экологически чистой продукции направления Green Line.

В детском саду № 35, детском оздоровительном лагере «Липки» и областной инфекционной клинической больнице г. Витебска осуществлена пробная носка

детской и женской дорожной обуви, полученной из этих тканей. Пробная носка показала, что разработанные ткани могут быть успешно использованы в качестве материала верха обуви в массовом производстве.

Для опытной ткани №3 (таблица 2) был проведен расчёт экономической эффективности её применения в качестве материала верха в дорожной обуви. Расчёт показал, что в случае использования вместо юфти по ГОСТ 485-82 ткани полульняной типа двунитки в качестве материала верха с учётом среднегодового выпуска данной обуви в количестве 1585 пар в условиях ЭОП УО «ВГТУ» ожидаемый годовой экономический эффект составит $1585 \times 998,08 = 1581960$ руб.

Для разработки методик проектирования тканей по заданным свойствам одной из важнейших структурных характеристик является линейная плотность и физико-механические свойства нитей в ткани. Поэтому в работе проведены исследования, результаты которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-механические свойства пряжи, вынутой из ткани

№ п/п	Сырьевой состав	Линейная плотность, текс	Коэф. вариации по линейной плотности, %	Разрывная нагрузка, Н	Коэф. вариации по разрывной нагрузке, %	Разрывное удлинение, %	Коэф. вариации по разрывному удлинению, %
		Из ткани	Из ткани	Из ткани	Из ткани	Из ткани	Из ткани
1	Лен 100% 110 текс	105,75	8,300	11,06	14,000	4,26	11,100
2	-«»- 142 текс	136,55	8,600	14,78	18,500	4,26	18,600
3	-«»- 180 текс	171,48	8,200	18,67	24,900	3,62	14,800
4	-«»- 220 текс	212,14	7,200	20,48	23,400	3,24	17,000
5	-«»- 280 текс	274,65	8,400	26,85	9,900	3,68	8,600
6	-«»- 312,5 текс	302,60	9,300	26,95	11,700	3,20	8,300
7	-«»- 400 текс	381,05	7,800	33,45	14,100	2,96	11,200

По результатам исследований построены диаграммы, представленные на рисунках 1, 2, 3.

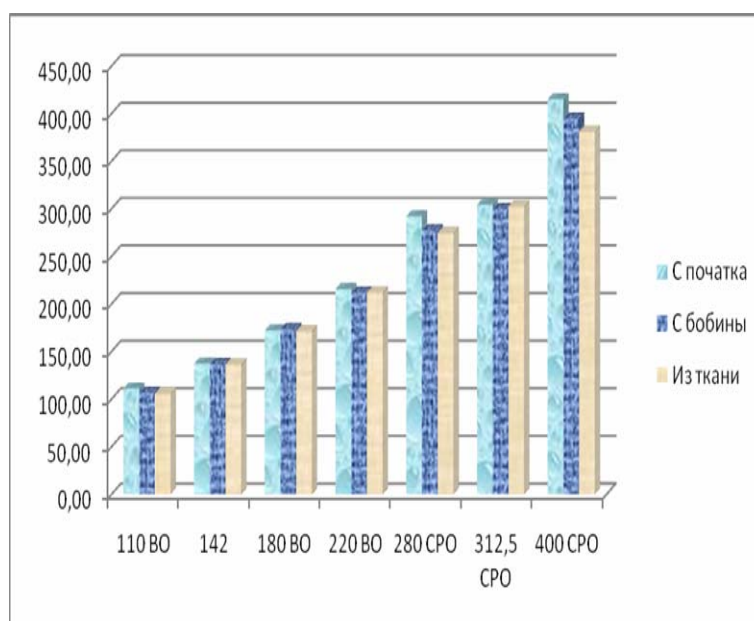


Рисунок 1 - Фактическая линейная плотность нитей с початка, бобины и вынутых из ткани

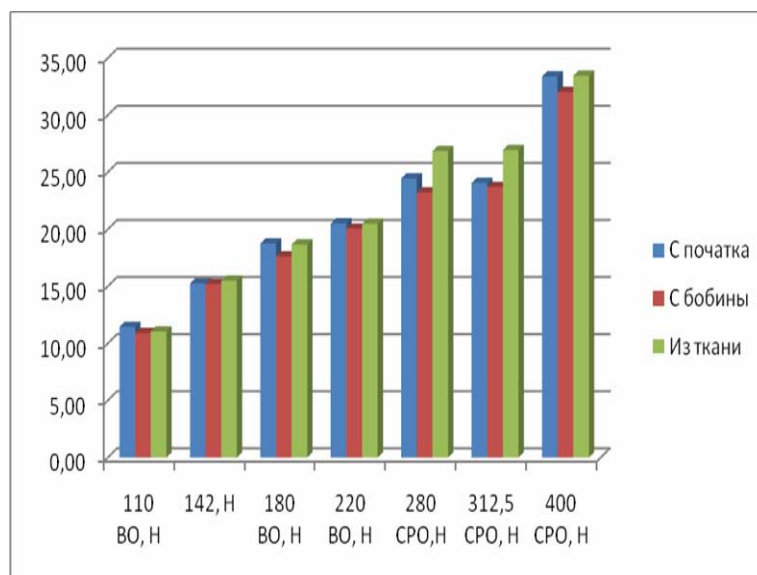


Рисунок 2 - Разрывные нагрузки нитей с початка, бобины и вынутых из ткани

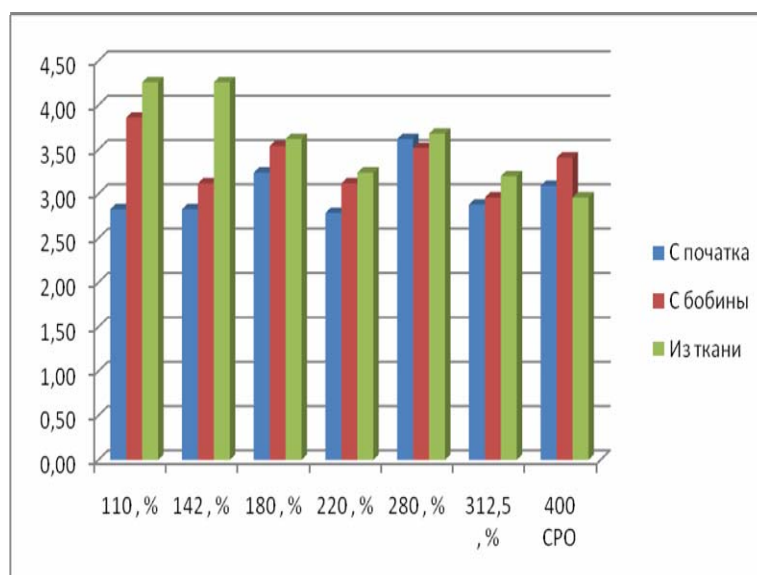


Рисунок 3 - Разрывные удлинения нитей с початка, бобины и вынутых из ткани

Анализ диаграммы, представленной на рисунке 1, показывает, что линейная плотность нитей, вынутых из тканей, уменьшилась по сравнению с линейной плотностью нитей на бобине, причём эта разница увеличивается с ростом линейной плотности нитей. Это объясняется тем, что, во-первых, в процессе ткачества продолжается дальнейшее высыпание из нитей костры и прочих примесей, во-вторых, в нитях большей линейной плотности большее содержание примесей.

Разрывная нагрузка нитей, вынутых из тканей, для линейных плотностей 110 и 142 текс (рисунок 2) практически одинакова с разрывной нагрузкой нитей с бобины. При дальнейшем увеличении линейной плотности нитей до 400 текс происходит рост разрывной нагрузки нитей, вынутых из ткани, что объясняется большей равномерностью структуры нитей, вследствие параллелизации волокон в процессе ткачества.

По данным таблицы 3 построен график зависимости разрывной нагрузки уточных нитей, вынутых из ткани, от их линейной плотности (рисунок 4). Эта зависимость носит линейный характер, т.е. с увеличением линейной плотности пропорционально растёт и разрывная нагрузка нитей.

Для того чтобы разработанная ткань соответствовала требованиям ГОСТ 15530-93, по разрывной нагрузке полосы ткани по основе необходимо выбрать такие заправочные параметры, которые позволят это осуществить. На разрывную нагрузку полосы ткани по основе наибольшее влияние оказывают линейная плотность нитей основы и плотность ткани по основе. Задав значение плотности ткани по основе и используя график зависимости разрывной нагрузки уточных нитей, вынутых из ткани, от их линейной плотности (рисунок 4), можно определить минимальную линейную плотность основных нитей, позволяющую выработать ткань, соответствующую ГОСТ 15530-93 по разрывной нагрузке полосы ткани по основе. Реальная разрывная нагрузка такой ткани по основе будет выше, так как на переплетающиеся нити основы дополнительно будет действовать сила трения.

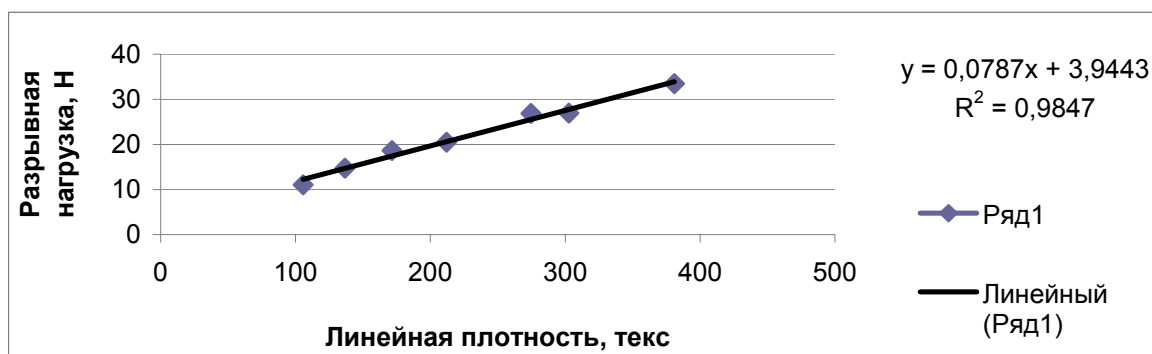


Рисунок 4 - График зависимости разрывной нагрузки уточных нитей, вынутых из ткани, от их линейной плотности

Как было уже отмечено, полученные образцы тканей технического назначения не соответствуют общим требованиям ГОСТ 15530-93 для парусин и двуниток по разрывной нагрузке по основе (таблица 2). В соответствии с ГОСТом разрывная нагрузка полосы готовой ткани по основе должна быть не менее 1050 Н. Отклонение данного физико-механического показателя для готовой ткани от гостированного легко устранимо. В настоящее время эта проблема решена на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» при помощи замены в основе хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 50 текс на чистольняную высокоочёсковую пряжу сухого способа прядения линейной плотностью 142 текс. В таком случае готовая ткань будет соответствовать всем требованиям, предъявляемым к тканям типа двунитки ГОСТом 15530-93.

В результате перезаправки ткацкого станка АТПР-120ЛМ в настоящее время наработана пробная партия чистольняной технической ткани в количестве 200 м.

Таким образом, проведенные исследования позволили расширить ассортиментные возможности ткацкого станка АТПР-120ЛМ: получены полутораслойные полутьняные ткани типа двуниток, которые нашли применение в качестве материала верха обуви. В утке тканей использована пряжа из короткого льняного волокна, что позволило снизить себестоимость готовых обувных изделий.

SUMMARY

In work application for a yarn of the big linear density received from a short linen fibre, available in considerable quantities in Byelorussia is found. The analysis of the basic physicommechanical properties of a yarn of different linear density from an ear, from the reel and taken out of a fabric is carried out. Mathematical dependence of explosive loading of a yarn on its linear density is found. Updating of refuelling parametres of weaving loom ATPR-120LM is made for development of the linen technical fabric corresponding to standard documents on a canvas and a two-thread.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЛУТОРАСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ

Н.Н. Самутина, Н.А. Абрамович, Г.В. Казарновская

Мобильная трансформация методов и приемов проектирования на этапе производства тканей в современных условиях вызвана необходимостью совершенствования их ассортимента, повышением потребительского качества и художественно - колористического оформления. Форсирование этих процессов определяется проникновением достижений научно-технического прогресса во все области науки и техники.

Это проявляется в виде применения современных инженерных методов проектирования на основе средств вычислительной техники, создания высокоэффективных систем автоматизированного проектирования (САПР), которые ускоряют сроки проектирования и выработки продукции. В частности, в ткацком производстве используются автоматизированные методы проектирования для создания новых структур тканей и внедряются автоматизированные рабочие места для управления как проектированием, так и самим процессом ткачества.

Производство становится более экономичным и ресурсосберегающим, если оно сориентировано на технологиях, позволяющих ускорить процесс подготовки и выпуска конечной продукции, использование которых сочетается с возможностью применения их на имеющемся в распоряжении предприятия оборудовании, выполняющем необходимые технологические задачи. И, соответственно, чем больше программ в распоряжении технического персонала, тем больший объем инженерных задач можно автоматизировать.

Применение специализированных систем по проектированию тканей позволяет создавать разнообразные рисунки с большими вариационными возможностями как в выборе цветового решения, так и в задаваемых ткацких переплетениях.

Проанализировав различные виды САПР, можно сделать вывод о том, что в состав любой из них входит персональный компьютер, графический пакет программ, цветной монитор, устройства ввода, вывода и корректировки информации.

САПР в ткацкой области можно разделить на следующие компоненты:

- проектирование переплетений тканей (мелкоузорчатых, крупноузорчатых переплетений, универсальных программ проектирования тканей, ковровых изделий и гобеленов, многослойных тканей);
- проектирование процесса ткачества;
- САПР ткацкого производства.

Внедрение АСУТП в подготовительное производство и ткачество направлено на повышение производительности труда и оборудования, сокращение простоев станков, потерь рабочего времени, повышение качества основ на сновальных валиках и ткацком навое, сортности суровой ткани, повышение оперативности и эффективности ткацкого производства. Исходная информация поступает от датчиков и пультов рабочего времени, установленных на технологическом оборудовании; с пультов ввода в помещениях служб ткацкого производства; из массивов нормативно-справочной информации, хранящихся в памяти центральной ЭВМ. Данные системы ориентированы на получение управляющих производством программ по результатам расчетов. Они могут применяться на оборудовании, механизмы которого управляются электронно. Примерами могут служить АСУТП производств фирм «STEUBLI» (Швейцария) и «SCHONHERR» (Германия) и другие.

Эти САПР не учитывают технологических особенностей изготовления ткани на ткацком станке, что может повлечь за собой сложности в процессе выработки ткани. Для ликвидации данного недостатка разрабатываются программы

проектирования технологического процесса ткачества. В основу их заложен принцип изготовления ткани заданного строения с заданными свойствами.

Данные САПР включают в себя проектирование ткани по одному из известных методов проектирования, исследование свойств используемых нитей, расчет технологических параметров выработки ткани, расчет заправочных натяжений нитей основы и утка, расчет повреждаемости основных нитей на ткацком станке с учетом неравномерности свойств текстильных материалов, расчет обрывности нитей основы и утка. Примером могут служить программный продукт, разработанный на кафедре ткачества МГТУ им. Косыгина, и пакет прикладных программ (ППП), разработанный в НПО «Автоматизация легпрома» и другие.

Например, Фирсов А.В. в своей работе находит, что большинство исследователей занимаются автоматизацией традиционных процедур проектирования (А.А. Мартынова, Н.Ф. Сурнина, С.С. Юхина, С.В. Малецкая и др.) и теоретически и практически решают вопрос управления процессом автоматизированного проектирования тканей и создания на его основе метода разработки системы проектирования.

Проанализированные выше САПР не предназначены для разработки переплетений и визуализации ткани – одних из исходных положений разработки ассортимента, что является не менее важным этапом проектирования.

Каждая САПР переплетений тканей предназначена для разработки и построения рисунков переплетений соответствующих видов тканей, разработки их разнообразной цветовой гаммы, построения картоносителя и (или) его последующей подготовки для выработки ткани на ткацких станках с использованием различных зевобразовательных механизмов. САПР обеспечивают автоматический ввод, хранение, обработку информации о переплетениях и фактуре ткани, построение как заправочных рисунков, так и визуализации проектируемых образцов. Различные модификации данных тканей можно включить в единую библиотеку переплетений. Примерами могут служить программные комплексы «Процвет» (УО «ВГТУ»), «Дессинатор-1» и «Дессинатор-2» (ФГУП ЦНИИЛКА), «САЛТЕКС» (ТОО «Салтекс»), «Автодессинатор» (ЗАО «ТРИ-Д») и многие другие.

Тем не менее одним из недостатков данных САПР является отсутствие в программных продуктах расчета параметров суровой и готовой ткани с учетом ее назначения.

Большинство работ исследователей направлено на создание САПР, предназначенных для проектирования однослойных ремизных или жаккардовых тканей. Например, Малецкая С.В. в своей работе предлагает технически и технологически обоснованную разработку комплекса автоматизированных методов построения заправочных рисунков для тканей комбинированных переплетений (в частности, нескольких способов построения креповых переплетений).

Но в процессе создания конкурентоспособных импортозамещающих материалов согласно с последними требованиями моды и стиля возникает необходимость проектировать многослойные материалы, особенно полутораслойные ткани, которые в настоящий момент пользуются значительным интересом у потребителей.

Кроме того, использование САПР, разработанных зарубежными разработчиками, сопровождается трудностями перевода структурных компонентов и большой стоимостью самого программного продукта.

Так как разработчиками САПР недостаточно внимания уделено проектированию полутораслойных тканей, то для устранения данной проблемы на кафедре дизайна УО «ВГТУ» был разработан программный продукт автоматизированного проектирования, предназначенный для проектирования полутораслойных мелкоузорчатых тканей с использованием до 10 ремизок в заправке станка. Программное обеспечение компьютерной системы для проектирования данного

вида тканей представляет собой авторский программный продукт, ориентированный на персональный компьютер с операционной системой Windows.

Система позволяет автоматизировать следующие этапы проектирования:

- выбор или создание новых базовых переплетений и проборки;
- визуализацию проектируемого образца ткани;
- оперативное изменение любых элементов образца (переплетения, манера цвета по основе);
- проведение необходимого расчёта по проектированию ткани по заданной поверхностной плотности;
- печать на твёрдом носителе разработанного переплетения и результатов проектирования;
- подбор вариантов колористического оформления ткани.

Для проектирования чистольняных костюмных тканей применима методика проектирования полутора- и двухслойных тканей по поверхностной плотности, разработанная проф. Мартыновой А.А. и доц. Слотиной Г.Л.

Переплетение ткани полутораслойное с дополнительным утком. Ткань имеет порядок фазы строения, близкий к V , т.е. ее строение приближается к квадратному. В ткани нити основы и утка имеют поперечное сечение в виде круга. Однако площадь поперечного сечения нитей основы и утка по сравнению с площадью поперечного сечения нити на початке уменьшается на коэффициент смятия t , причем уточная нить деформируется в ткани в большей степени, чем основная.

Параметры отделки ткани принимаем на основании экспериментальных исследований физико-механических свойств. Нити утка располагаются в двух слоях - верхнем и нижнем. Коэффициенты наполнения ткани волокнистым материалом по утку верхнего и нижнего слоёв приблизительно равны, так как для верхнего и нижнего слоев используем одинаковую пряжу. Нити основы переплетаются с нитями как верхнего, так и нижнего утков, переходя из верхнего в нижний слой. Условия работы основных нитей наиболее напряженные.

Коэффициент наполнения ткани волокнистым материалом по утку определяем для верхнего и нижнего слоев отдельно, а по основе - в целом для ткани, поэтому коэффициент наполнения ткани по основе должен быть больше, чем коэффициенты наполнения ткани по утку в слоях.

Меню программы содержит 3 окна: «Файл», «Построение переплетения», «Расчёт».

В окне «Файл» содержатся команды работы с файлами («Сохранить данные», «Открыть данные», а также «Сохранить палитру», «Открыть палитру»).

Окно «Построение переплетений» содержит две команды, представляющие собой два подвида полутораслойных переплетений: «С дополнительной основой» и «С дополнительным утком». Внешний вид окна представлен на рисунке 1.

Подсистема «Построение переплетений» обеспечивает введение базовых переплетений из библиотеки переплетений и построение самостоятельно как типовых, так и оригинальных переплетений, просмотр базы данных переплетений, ручную корректировку стандартных и оригинальных переплетений.

Группы «Переплетение внешней лицевой стороны ткани» и «Переплетение внешней изнаночной стороны» позволяют ввести переплетение из базы данных (или нарисовать самостоятельно).

Группа «Построение переплетений» содержат команды ввода следующих данных: раппорт по основе R_o , раппорт по утку R_y , сдвиг по основе S_o , сдвиг по утку S_y и первую уточную нить строящегося переплетения с одиночным основным перекрытием. Все введенные данные могут быть подвержены корректировке вручную. Команда имеет кнопку «ОК», которая запускает часть программы по построению переплетения.

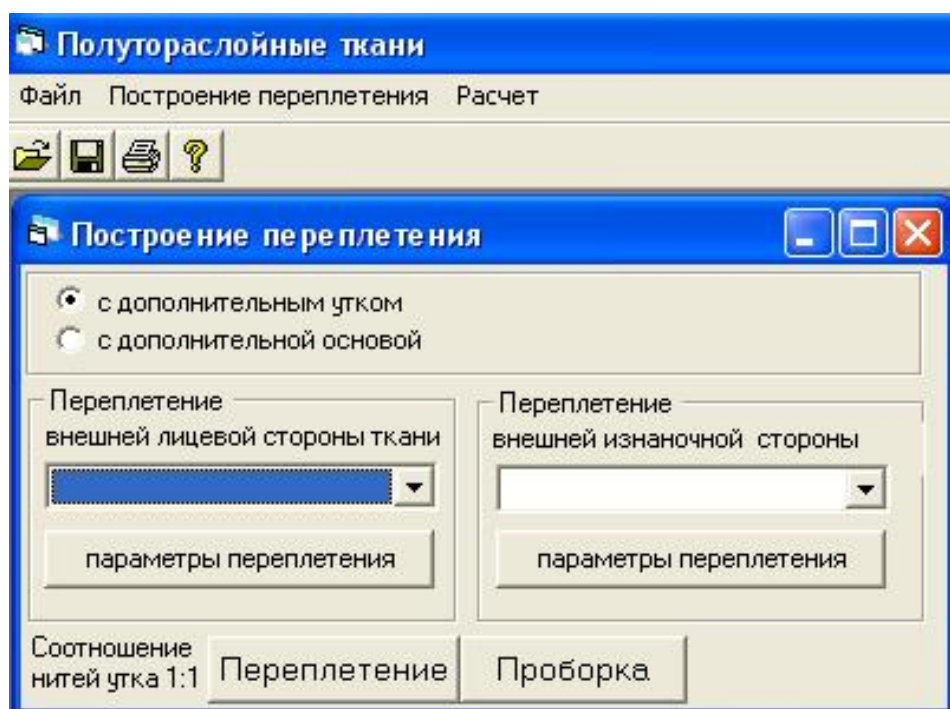
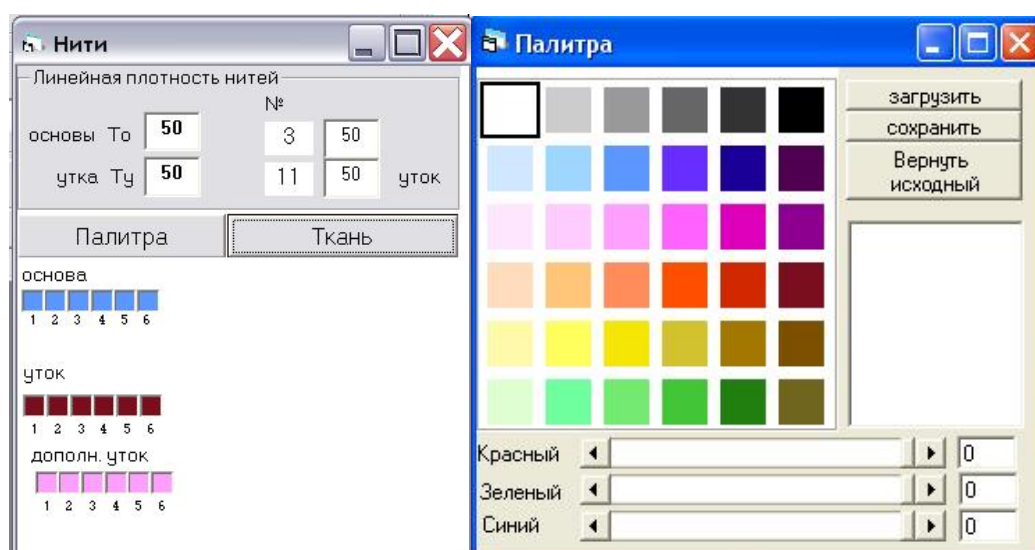


Рисунок 1 – Окно меню «Построение переплетений»

Лицевой слой, изнаночный слой, внутренняя сторона изнаночного слоя и переплетение строятся в отдельных окнах.

Группа «Проборка» обеспечивает построение проборки в графическом режиме, которая является оптимальной проборкой для заданного переплетения.

Группа «Палитра» обеспечивает выбор и корректировку манеров цвета по основе и утку, построение, просмотр и корректировку колористического оформления ткани спроектированного переплетения, а также сохранение колористики цвета в различных вариантах. Данная группа предназначена для выбора цвета нитей основы и утка, а также для определения порядка чередования нитей при проектировании пёстротканей. Внешний вид окна представлен на рисунке 2.



а

б

Рисунок 2 – Внешний вид окна «Палитра»

Группа «Ткань» позволяет без предварительной выработки экспериментальных образцов получить реалистичное изображение проектируемой ткани на экране монитора, расширяет возможности художественно-колористического оформления тканей. Внешний вид окна представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид группы «Ткань»

Окно «Расчёт» позволяет выполнить полный расчёт по проектированию ткани по поверхностной плотности с учётом её назначения. Расчет ткани выполняется по двум направлениям в соответствии с двумя видами полутораслойных тканей (с дополнительной основой или с дополнительным утком). Входными данными для проведения расчёта являются: линейные плотности нитей основы и утка, коэффициенты сырьевого состава нитей основы и утка, раппорты по основе и утку, число пересечек нитями основы нитей утка, порядок фазы строения. Выходными параметрами являются: диаметры нитей основы и утка, высота волны изгиба нитей по слоям, расстояния между нитями одной системы в местах их пересечения с нитями другой системы, фактическая длина ткани в пределах раппорта по основе и утку, фактические длины основной и уточной нитей, уработки нитей по слоям, поверхностные плотности суровой и готовой ткани.

Проектирование проводится в диалоговом режиме, при этом сообщается о допущенных ошибках и даются пояснения и подсказки.

На основе созданного комплекса была спроектирована и выработана на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» опытная партия чистольняных костюмных тканей из чистольняной пряжи линейной плотностью 56 текс в основе и утке в количестве 300 пог.м. Переплетение ткани полутораслойное с дополнительным утком. Ткань имеет порядок фазы строения, близкий к пятому, т.е. ее строение приближается к квадратному. В ткани нити основы и утка имеют поперечное сечение в виде круга.

Спроектированная ткань вырабатывалась на станке СТБ-2-180 с кулачковым зевомобразовательным механизмом. Поверхностная плотность выработанной ткани отличается от заданных значений на 3, 8 %. Так как отклонение по поверхностной плотности находится в пределах 5 %, то достоверность выведенных формул, по которым проводились расчеты проектирования тканей, достаточно высока и их можно использовать в процессе проектирования.

Можно сделать вывод о том, что необходимость в разработке программных продуктов для построения заправочных рисунков на ткани, проектирования ткани по заранее заданным свойствам или проектирования процесса подготовки к ткачеству и самого процесса ткачества достаточно остра. В свою очередь, использование САПР тканей позволяет оперативно разрабатывать ткани и коллекции, эффективно продвигать свои разработки на рынок, участвовать в коммерческих предложениях, патентовать рисунки и изделия, что позволяет снизить загруженность инженерно-технического персонала и повысить его творческий потенциал.

SUMMARY

With the help of the modern methods of projection have been developed and produced new structures of recent linen and line-including fabrics. Was also proposed the method of the problem solution of the formation of hem in making of high-density fabrics. Manufacturing of such cloths contributes extending of the traditional assortment of cloth, raises their competitiveness and lets to create the goods of domestic manufacturing fitting to the modern demands of fashion to and the enquiries of consumers.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ С ПЕРЕМЕННОЙ СКОРОСТЬЮ

Е.И. Махаринский

Аналитически, на базе известных эмпирических моделей получены формулы для определения оптимальной частоты вращения при точении с переменной скоростью резания (конических, торцовых и ступенчатых поверхностей).

Такая обработка довольно распространена и имеет место при подрезании торца и точении конуса или ступенчатой поверхности.

Процесс изнашивания резца при постоянной скорости резания V отражается известной моделью [1]

$$h = C \cdot V^\beta \cdot t^\lambda, \quad (1)$$

где h – накопленный за время t износ по задней грани, C, β и λ – эмпирические параметры модели.

В случае торцового точения с постоянной подачей s и глубиной a при постоянной частоте вращения n скорость резания V изменяется согласно следующим моделям (в зависимости от направления подачи):

$$V = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n}{1000} \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot s \cdot n}{d_2} \cdot t\right) \text{ или } V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n}{1000} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot s \cdot n}{d_1} \cdot t\right), \quad (2)$$

где $d_1 = d_{\min}$, $d_2 = d_{\max}$, t – время.

За бесконечно малый промежуток времени dt этим изменением можно пренебречь. Тогда для произвольной скорости резания V , дифференцируя модель 1, получим мгновенную скорость изнашивания:

$$\frac{dh}{dt} = \lambda \cdot C \cdot V^\beta \cdot t^{\lambda-1}. \quad (3)$$

Подставив в эту модель значение t согласно модели 1 и значение V согласно моделям 2, получим (для точения к центру)

$$h^{\gamma-1} \cdot dh = \lambda \cdot W_1 \cdot (1 - B_1 \cdot t)^{\beta \cdot \gamma} \cdot dt, \quad (4)$$

$$\text{где } \gamma = 1/\lambda, \quad W_1 = C^\gamma \cdot \left(\frac{\pi \cdot d_2 \cdot n}{1000}\right)^{\beta \cdot \gamma}, \quad B_1 = \frac{2 \cdot s \cdot n}{d_2}.$$

Проинтегрировав уравнения 4, получим

$$h^\gamma = \frac{W_1}{B_1 \cdot (\beta \cdot \gamma + 1)} \cdot \left[1 - (1 - B_1 \cdot t)^{(\beta \cdot \gamma + 1)}\right]. \quad (5)$$

Подставив значение t , равное основному времени обработки одной детали, $t_o = (d_2 - d_1)/(2 \cdot s \cdot n)$, получим накопленный за время обработки одной детали износ:

$$h_1^\gamma = \frac{\lambda \cdot C^\gamma}{\beta + \lambda} \cdot \frac{d_2}{2 \cdot s} \cdot \left(\frac{\pi \cdot d_2}{1000}\right)^{\beta \cdot \gamma} \left[1 - \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^{(\beta \cdot \gamma + 1)}\right] \cdot n^{(\beta \cdot \gamma - 1)} = K_1 \cdot n^{(\beta \cdot \gamma - 1)}. \quad (6)$$

Интегрируя уравнения 3 для i -ой обработанной детали, получим

$$h_i^\gamma - h_{(i-1)}^\gamma = K_1 \cdot n^{(\beta \cdot \gamma - 1)}. \quad (7)$$

Предположим, что после обработки M деталей накопленный износ достигнет предельно допустимого значения h_{don} . Тогда, складывая для значений i от 0 до M правые и левые части уравнений 7, получим

$$h_{don}^\gamma = M \cdot K_1 \cdot n^{(\beta \cdot \gamma - 1)}, \quad (8)$$

Стойкость резца $T = M \cdot t_o$. Откуда $M = T / t_o$. Подставив это значение M в модель 8, получим

$$\frac{t_o}{T} = \frac{K_1}{h_{don}^\gamma} \cdot n^{(\beta \cdot \gamma - 1)}. \quad (9)$$

Информация о значениях параметров C и β очень ограничена. Чтобы можно было пользоваться традиционной справочной информацией [2], сравним модели для определения стойкости при постоянной скорости резания.

$$T = \left(\frac{h_{don}}{C} \right)^\gamma \cdot \frac{1}{V^{\beta \cdot \gamma}} \quad \text{и} \quad T = \left(\frac{C_V}{a^x \cdot s^y} \right)^\mu \cdot \frac{1}{V^\mu}.$$

Откуда следует, что

$$\left(\frac{h_{don}}{C} \right)^\gamma = \left(\frac{C_V}{a^x \cdot s^y} \right)^\mu, \quad \text{и} \quad \beta \cdot \gamma = \mu. \quad (10)$$

Значения C_V, x, y и $\mu = 1/m$ есть в справочнике [1].

Критерием оптимизации обычно принимают приведенные затраты $ПЗ$ на изготовление одной детали:

$$ПЗ = E \cdot [t_o + (t_{cu} + 3_u / E) \cdot (t_o / T)], \quad (11)$$

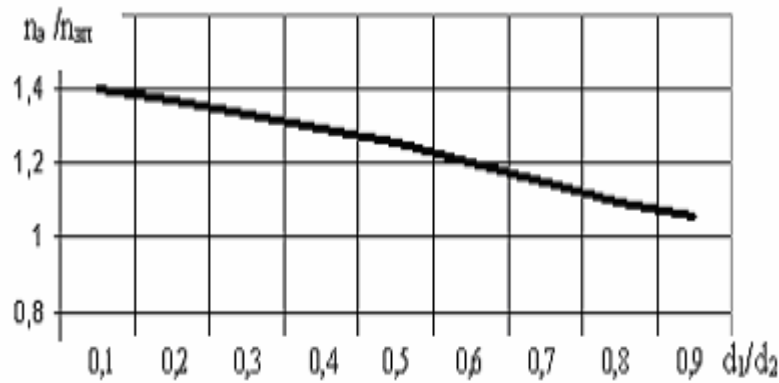
где E – затраты на минуту эксплуатации рабочего места; t_{cu} – время на смену затупившегося инструмента; 3_u – затраты на эксплуатацию инструмента за период его стойкости. Подставив в модель 11 значения t_o и t_o / T , получим

$$ПЗ = E \cdot \left[\frac{d_2 - d_1}{2 \cdot s \cdot n} + \left(t_{cu} + \frac{3_u}{E} \right) \cdot \frac{K_1}{h_{don}^\gamma} \cdot n^{(\mu - 1)} \right]. \quad (12)$$

Для определения экономической частоты вращения приравняем нулю производную от $ПЗ$ по n и подставим значения K_1 из модели 6. Тогда

$$n_3 = \frac{1000}{\pi \cdot d_2} \cdot \frac{C_V}{T_3^m \cdot a^x \cdot s^y} \cdot \left[(\mu + 1) \cdot \frac{1 - d_1 / d_2}{1 - (d_1 / d_2)^{(\mu + 1)}} \right]^m, \quad (13)$$

$$\text{где} \quad T_3 = (\mu - 1) \cdot (t_{cu} + 3_u / E).$$



Если определять экономическую частоту вращения $n_{эп}$, как это принято для максимального диаметра, и не учитывать переменность скорости резания, то

$$n_{эп} = \frac{1000}{\pi \cdot d_2} \cdot \frac{C_V}{T_3^m \cdot a^x \cdot s^y}.$$

Зависимость отношения $n_3/n_{эп}$ от (d_1/d_2) при $m = 0,2$ показана на рисунке и может быть аппроксимирована следующей моделью:

$$n_3/n_{эп} = 1,45 - 0,45 \cdot (d_1/d_2). \quad (14)$$

Аналитически доказано, что в случае точения торца от центра и конусной поверхности экономическую частоту вращения также можно определять согласно моделям 13 и 14.

В случае точения ступенчатой поверхности при постоянной частоте вращения n с постоянной подачей s и глубиной a скорость резания изменяется ступенчато от $V_{\min}$ до $V_{\max}$. Тогда при обработке i -й ступени накопленный износ можно определить (в соответствии с выражением 1) из следующей модели:

$$h_i^\gamma - h_{(i-1)}^\gamma = C^\gamma \cdot V_i^{\beta \cdot \gamma} \cdot t_i. \quad (15)$$

Тогда при обработке одной детали с k ступенями накопленный износ определяется из выражения 16, которое получено последовательным сложением правой и левой частей модели 15 для всех ступеней.

$$h_{\text{од}}^\gamma = C^\gamma \cdot \left(\frac{\pi}{1000} \right)^{\beta \cdot \gamma} \cdot n^{(\beta \cdot \gamma - 1)} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{d_i^{\beta \cdot \gamma} \cdot L_i}{s}. \quad (16)$$

При обработке за период стойкости N деталей накопленный (допустимый) износ определяется моделью

$$h_{\text{дон}}^\gamma = N \cdot C^\gamma \cdot \left(\frac{\pi}{1000} \right)^{\beta \cdot \gamma} \cdot n^{(\beta \cdot \gamma - 1)} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{d_i^{\beta \cdot \gamma} \cdot L_i}{s}, \quad (17)$$

где $N = T/t_o$. Тогда обозначив

$$K_3 = \left(\frac{\pi}{1000} \right)^{\beta \cdot \gamma} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{d_i^{\beta \cdot \gamma} \cdot L_i}{s} = \left(\frac{\pi}{1000} \right)^\mu \cdot \sum_{i=1}^k \frac{d_i^\mu \cdot L_i}{s},$$

где d_i и L_i – диаметр и длина i -й ступени, с учетом модели 10 можем записать

$$\frac{t_o}{T} = \left(\frac{a^x \cdot s^y}{C_V} \right)^\mu \cdot K_3 \cdot n^{(\mu-1)}. \quad (18)$$

Подставив в модель 15 значение t_o и t_o/T из модели 18, получим

$$ПЗ = E \cdot \left[\frac{L}{s \cdot n} + \left(t_{cu} + \frac{3_u}{E} \right) \cdot \frac{K_3}{B^\mu} \cdot n^{(\mu-1)} \right], \quad (19)$$

где $B = C_V / (a^x \cdot s^y)$, $K_3 = \left(\frac{\pi}{1000} \right)^\mu \cdot \sum_{i=1}^k \frac{d_i^\mu \cdot L_i}{s}$, L – длина обрабатываемой части детали. Приравняв производную от приведенных затрат по n нулю и обозначив $d_i / d_{\max} = \eta_i$, $L_i / L = \lambda_i$, получим выражение для определения эффективной частоты вращения n_η :

$$n_\eta = \frac{1000}{\pi \cdot d_{\max}} \cdot \frac{C_V}{T_\eta^m \cdot a^x \cdot s^y} \cdot \frac{1}{\left(\sum_{i=1}^k \eta_i^\mu \cdot \lambda_i \right)^m}. \quad (20)$$

Обозначив $n_{\eta n}$ оптимальную частоту вращения, которая определена традиционным методом (по $d_{\max}$ без учета ступенчатости), получим выражение для оценки эффективности по основному времени δ %:

$$\delta = 100 \cdot \left(\frac{n_\eta}{n_{\eta n}} - 1 \right) = 100 \cdot \left[1 / \left(\sum_{i=1}^k \eta_i^\mu \cdot \lambda_i \right)^m - 1 \right]. \quad (27)$$

Расчеты показали, что при обработке ступенчатого вала с указанными в таблице характеристиками

i	1	2	3	4
λ	0,1	0,25	0,35	0,3
η	1	0,8	0,75	0,6

выигрыш в производительности по сравнению с традиционным методом оптимизации составляет 29,8%, что довольно существенно.

ВЫВОДЫ

Таким образом, впервые предлагаются математические модели (18 и 26) для определения оптимальной частоты вращения шпинделя в случае точения с переменной скоростью резания на токарно-карусельных и токарно-копировальных станках. Применение этих моделей для массового производства дает довольно ощутимый прирост производительности, зависящий от отношения диаметров элементов детали.

Список использованных источников

1. Ящерицын П. И. Планирование экспериментов в машиностроении: справочник / П. И. Ящерицын, Е. И. Махаринский. – Минск: Вышэйшая школа, 1985. – 283 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т.2 /под редакцией А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.

SUMMARY

For the first time mathematical models for definition of optimum frequency of rotation of a spindle in a case turning with variable speed of cutting on turning mill and copy lathe machine tools are offered. Application of these models for mass production gives enough appreciable gain of productivity dependent on the attitude of diameters of elements of a detail.

УДК 621.9.014.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ

Е.И. Махаринский, Л.Н. Соколова

Аналитически, на базе известных эмпирических моделей получены формулы для определения оптимальной скорости резания с учетом затрат на технологическую электроэнергию.

1. Критерии оптимизации

В общем случае в качестве критериев качества технологических систем механической обработки могут быть приняты: 1) интенсивность обработки; 2) цикловая производительность; 3) приведенные затраты на операцию; 4) удельная стоимость съема металла; 5) удельная энергоемкость.

Обычно при оптимизации показателей режима резания применяется третий, который учитывает затраты денег на операцию, зависящие от режима резания. Однако затраты электроэнергии на операцию также зависят от режима резания. Поскольку экономия электроэнергии в настоящих условиях является актуальной задачей, то предлагается в качестве критерия оптимизации принимать комплексный показатель, учитывающий также затраты на электроэнергию. Тогда функция цели (затрат $ПЗ$) будет иметь вид

$$ПЗ = E \cdot \left[t_o + \left(t_{cu} + \frac{3_u}{E} \right) \cdot t_o / T \right] + E_1 \cdot N_p \cdot t_o, \quad (1)$$

где: E – минутные затраты на эксплуатацию рабочего места, руб/мин;

t_o – основное время, мин., t_{cu} – время смены затупившегося инструмента, мин., 3_u – затраты на эксплуатацию инструмента за период его стойкости, руб., T – стойкость инструмента, мин., E_1 – стоимость киловатт-минуты, руб/кВт мин., N_p – мощность резания, кВт, которая по-разному (для разных материалов) зависит от скорости.

2. Синтез целевой функции

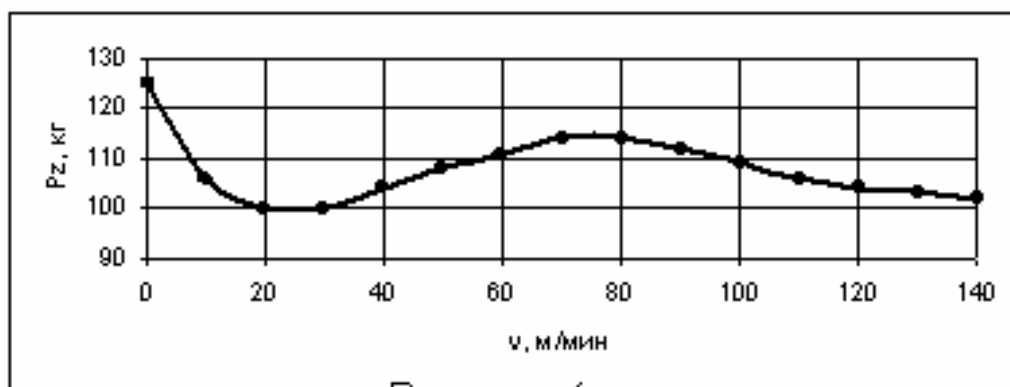


Рисунок 1

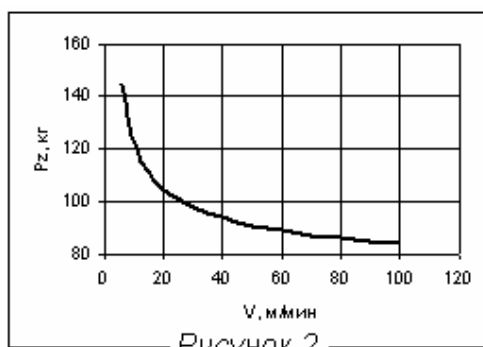


Рисунок 2

В общем случае обработки сталей зависимость силы P_z от скорости резания v имеет вид, показанный на рис. 1. В диапазоне больших скоростей (больших 80...100 м./мин.) с увеличением скорости сила резания уменьшается, а в диапазоне скоростей, в котором работают инструменты из быстрорежущей стали, наоборот – увеличивается. Исключением является обработка титановых и медных сплавов. На рис. 2 показана зависимость силы P_z от v для сплава ВТ15. Эмпирическая модель зависимости силы P_z при точении стальных заготовок инструментом из твердого сплава (т.е. при больших скоростях) имеет вид $P_z = 10 \cdot C_p \cdot a^{x_1} \cdot s^{y_1} \cdot V^{-n_1}$. Тогда зависимость мощности от показателей режима резания будет иметь вид $N_p = B_1 \cdot V^{1-n_1}$, где

$$B_1 = \frac{C_p \cdot a^{x_1} \cdot s^{y_1}}{6120}.$$

Подставив в модель 1 выражение для мощности и зависимость t_o от скорости резания $t_o = A/v$, где при точении $A = L/s$, L – длина рабочего хода, s – подача, известную зависимость стойкости от показателей режима резания $T = B^\mu / v^\mu$, где $B = C_V / (a^x \cdot s^y)$, получим окончательное выражение для функции цели (при точении стали твердосплавным резцом):

$$ПЗ = E \cdot \left[\frac{A}{V} + \left(t_{cu} + \frac{3_u}{E} \right) \frac{A}{B^\mu} V^{\mu-1} \right] + A \cdot E_1 \cdot B_1 \cdot V^{-n_1}. \quad (2)$$

В справочной литературе [1] согласно эмпирическим моделям сила P_z при обработке быстрорежущим инструментом не зависит от скорости резания. Однако при предварительной обработке с большими сечениями среза этой зависимостью нельзя пренебречь. Если использовать результаты экспериментов, показанные на рисунках 1 и 2, то можно уточнить известные эмпирические модели. Например, типовая модель при точении имеет вид $P_z = C_p \cdot a^x \cdot s^y$. Ее следует заменить моделью $P_z = C_{p1} \cdot a^x \cdot s^y \cdot V^z$.

Чтобы определить значения C_{p1} и z , запишем последнюю модель для двух значений скорости резания V_1 и V_2 в выбранном диапазоне (например, стали 30...55 м/мин). $P_{z1} = C_{p1} \cdot a^x \cdot s^y \cdot V_1^z$ и $P_{z2} = C_{p1} \cdot a^x \cdot s^y \cdot V_2^z$. Поделив первую модель на вторую, получим формулу для определения параметра z :

$$z = \frac{\ln(P_{z_1} / P_{z_2})}{\ln(V_1 / V_2)},$$

где P_{z_i} соответствует на графике (рис. 1 и 2) скорости v_i .

Обозначим $P_{z_{cp}} = (P_{z_1} + P_{z_2}) / 2$ и $P_{z_2} / P_{z_1} = K_p$. Затем, поделив новую модель на традиционную $\frac{P_{z_2}}{P_{z_{cp}}} = \frac{C_{p_1} \cdot a^x \cdot s^y \cdot V_2^z}{C_p \cdot a^x \cdot s^y}$, получим

$$C_{p_1} = C_p \cdot \frac{2 \cdot K_p}{1 + K_p} \cdot \frac{1}{V_2^z} \quad \text{и} \quad V_{cp} = V_2 \cdot \left(\frac{1 + K_p}{2 \cdot K_p} \right)^{1/z}.$$

На основании анализа графика, приведенного на рис. 2, получены значения $z = 0,19$ и $C_{p_1} = 64,88$. А для случая точения резцом из быстрорежущей стали $z = -0,277$, а $C_{p_1} = 79,9$.

3. Определение оптимальной скорости резания

Чтобы определить оптимальную скорость резания при точении, необходимо производную от ПЗ по V приравнять к 0.

$$\frac{d\Pi_3}{dV} = E \cdot \left[-\frac{A}{V^2} + \left(t_{cu} + \frac{3_u}{E} \right) \frac{A}{B^\mu} \cdot (\mu - 1) \cdot V^{\mu-2} \right] - n_1 \cdot E_1 \cdot B_1 \cdot A \cdot V^{-n_1-1} = 0$$

Если полученное выражение умножим на V^2 и поделим на E и A , то получим

$$\left(t_{cu} + \frac{3_u}{E} \right) \cdot \frac{\mu - 1}{B^\mu} \cdot V_{onm}^\mu - \frac{n_1 \cdot B_1 \cdot E_1}{E} V_{onm}^{1-n_1} = 1.$$

Откуда
$$V_{onm} = \frac{B}{\left[(\mu - 1) \cdot \left(t_{cu} + \frac{3_u}{E} \right) \right]^m} \cdot \left[1 + \frac{n_1 \cdot B_1 \cdot E_1}{E} \cdot V_{onm}^{1-n_1} \right]^m.$$

Подставив значения B и B_1 , получим

$$V_{onm} = \frac{C_V}{T_9^m \cdot a^x \cdot s^y} \cdot \left[1 + \frac{n_1 \cdot E_1 \cdot C_p \cdot a^{x_1} \cdot s^{y_1}}{6120 \cdot E} \cdot V_{onm}^{1-n_1} \right]^m. \quad (3)$$

Аналогично получена математическая модель для определения оптимальной скорости фрезерования. Стойкость в данном случае определяется моделью

$$T = \frac{B_1^\mu}{V^\mu}, \quad \text{где} \quad B_1 = \frac{C_V \cdot D^q}{a^x \cdot z^p \cdot s_z^y \cdot B^\mu}, \quad D - \text{диаметр фрезы, } z - \text{число зубьев}$$

фрезы, s_z – подача на зуб, B – ширина заготовки. А эффективная мощность, затрачиваемая на резание, определяется согласно модели

$$N = B_2 \cdot V^{1-w}, \quad \text{где} \quad B_2 = \pi^w \cdot C_p \cdot a^{x_1} \cdot z \cdot s_z^{y_1} \cdot B^{n_1} / (6120 \cdot D^{q_1-w}). \quad \text{Тогда}$$

$$V_{onm} = \frac{C_V \cdot D^q}{T_g^m \cdot a^x \cdot z^p \cdot s_z^y \cdot B^u} \cdot \left(1 + \frac{E_1}{E} \cdot \frac{w \cdot \pi^w \cdot C_p \cdot a^{x_1} \cdot z \cdot s_z^{y_1} \cdot B^{n_1}}{6120 \cdot D^{q_1-w}} \cdot V_{onm}^{1-w} \right)^m \quad (4)$$

Данные уравнения легко можно решить методом итераций.

Выводы

Расчеты показали, что в зависимости от отношения удельных затрат на электроэнергию и эксплуатацию рабочего места (E_1 / E) скорость резания, рассчитанная по новой модели, получается на 5 ...15 % больше, чем скорость резания, рассчитанная без учета затрат на электроэнергию. То есть оптимизация скорости резания по-новому не только обеспечивает некоторую экономию энергоресурсов, но и обеспечивает, пусть небольшое, повышение производительности.

Список использованных источников

1. Ящерицын П. И. Планирование экспериментов в машиностроении: справочник / П. И. Ящерицын, Е. И. Махаринский. – Минск: Вышэйшая школа, 1985. – 283 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т.2 /под редакцией А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.

SUMMARY

Analytically, on baseline of known empirical models formulas for definition of optimum speed of shearing are received at turning and milling in view of expenses for the technological electric power. Efficiency of calculations on new mathematical models depends on the attitude of expenses for kWh of the electric power and expenses for maintenance of a workstation. Optimization of speed of shearing on new not only provides some economy of power resources, but also provides, let small, raise of productivity.

УДК 621.865.8 : 658.52.011.56

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА, СУБЪЕКТА И ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ В КОМПАКТНОМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Д.Н. Свирский

Производственная система (как и любой другой искусственный объект) имеет своим назначением вполне определенную цель, в конкретном случае – изготовление конкурентоспособной машиностроительной продукции. В настоящем исследовании используется общепринятая в кибернетике точка зрения на цель как на желаемый результат Y . Для его получения (т.е. достижения цели) необходимы некоторые ресурсы X (рис. 1) и процесс (средства) их преобразования W .

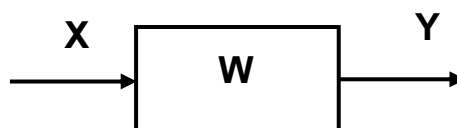


Рисунок 1 – Производственная система как «черный ящик»

В качестве критерия эффективности производственной системы автором предложен [1] коэффициент ее компактности:

$$K_k = \frac{D - 3_T}{3_\Phi},$$

где D – объем выпуска продукции Y в течение планируемого периода эксплуатации производственной системы; 3_T – совокупные текущие затраты на ресурсы X за тот же период; 3_Φ – затраты на приобретение и обслуживание основных производственных фондов W .

Для построения модели управления эффективным производством машиностроительной продукции в соответствии с предлагаемым компактным подходом [2], основанном на достижениях современной теории инвариантности в автоматическом управлении [3], необходимо детализировать схему (см. рис. 1) до вида «серого ящика» (рис. 2) и отметить на ней внешние воздействия f – изменения потока заказов.

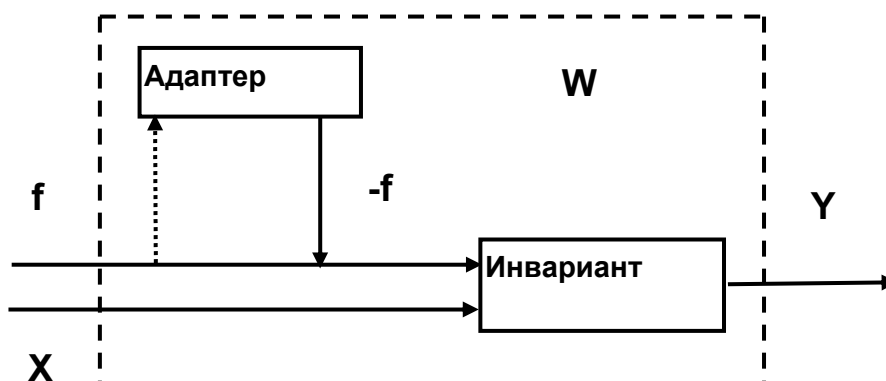


Рисунок 2 – Компактная производственная система (КПС) как «серый ящик»

В соответствии с принципом управления по возмущениям неконтролируемые внешние воздействия f воспринимаются адаптивным компонентом системы и компенсируются в нем: $f - f = 0$, так что основная (т.н. «инвариантная») часть производственной структуры предприятия ритмично функционирует в нормальном (заданном) режиме, несмотря на колебания рыночной конъюнктуры. Именно таким образом объект управления – КПС осуществляет производственный процесс изготовления изделий машиностроения. Идентификация КПС как объекта управления основана на следующих постулатах теории ее создания [2].

Принцип соответствия структуры КПС ее цели (в категорно-функторной нотации [4]) выражает то, что, во-первых, цель (Z) является системообразующим фактором; во-вторых, поставленная цель может быть достигнута в той или иной степени созданием и (или) использованием множества структур КПС $\{St\}$; в-третьих, достижение цели осуществляется выбранной структурой КПС посредством выполнения иерархически организованных функций $\{F\}$:

$$Z \rightarrow \{F\} \rightarrow \{St\}.$$

Принцип рекурсивной декомпозиции иерархической структуры КПС предусматривает наличие инвариантного и адаптивного модулей на каждом уровне иерархии декомпозиционной структуры системы:

$$\text{St (КПС)} = \bigcup_{i=1}^N \text{Inv}_i \cup \text{adp}_N.$$

Принцип локализации функционального инварианта позволяет на основе первого принципа функторно выделить общие существенные (т.е. инвариантные) элементы множеств целей, функций и структур многоцелевых КПС:

$$\text{Inv } \{Z\} \rightarrow \text{Inv } \{F\} \rightarrow \text{Inv } \{\text{St}\}.$$

Принцип функциональной достаточности регламентирует степень параметрической реализации функций любого уровня иерархии не выше минимального необходимого значения для достижения цели КПС, т.к. любое превышение этого значения ведет к неоправданному увеличению затрат на создание и эксплуатацию КПС:

$$L_f = [L_f] \rightarrow L_3 = L_{3 \text{ opt}}.$$

Принцип оптимального соотношения затрат на функциональный инвариант и лабильный адаптер (компенсатор) указывает на существование наилучшего варианта распределения взаимозамещаемых ресурсов на реализацию постоянной и переменной частей КПС в соответствии с их функциональной значимостью (важностью):

$$\frac{L_3(\text{Inv})}{L_3(\text{adp})} = \frac{R F_{\text{inv}}}{R F_{\text{adp}}}.$$

Принцип эволюционного подхода к решению задач развития и модернизации КПС позволяет на основе той же теории категорий и функторов [4] осуществлять перманентную структурную адаптацию КПС к изменяющимся внешним условиям:

$$\text{St (КПС)}_{T=0} \rightarrow \dots \rightarrow \text{St (КПС)}_{T=T}.$$

Важно отметить, что адаптивная структурная настройка КПС в ходе ее функционирования начинается с изменения (или замены) адаптера самого нижнего структурного уровня КПС.

Принцип отображения этапов развития КПС в ее структуре определяет стратегию модернизации КПС следующими морфизмами:

$$f: [\text{St (КПС)}_{T=0} \rightarrow \dots \rightarrow \text{St (КПС)}_{T=T}] \rightarrow \text{St (КПС)}_{T=T}.$$

Разработанная методология организационного проектирования подобной технологической системы предполагает, что сам объект производства претерпевает ряд качественных изменений на протяжении своего «жизненного цикла» от идеи продукции до товара [2]. В то же время на каждом этапе производственного процесса происходит последовательная трансформация соответствующих инвариантов и адаптеров. Так, конструктивный инвариант продукции, выделенный в ней, например, исходя из анализа служебного назначения, преобразуется в технологический инвариант, а затем – в технический инвариант оборудования [5].

Процессам физического преобразования инвариантной и адаптивной частей предмета производства предшествуют соответствующие им процессы ментального и виртуального моделирования (т.е. планирования) реализации производственных мероприятий. Таким образом, коллективным субъектом управления преобразованием объекта компактного производства являются специалисты разных структурных подразделений предприятия, объединенные совместной инженерной деятельностью («Concurrent Engineering»). Каждый из членов

коллективного субъекта управления воспринимает текущее состояние (образ) объекта производства в своем профессиональном аспекте (рис. 3).

Проводя геометрическую аналогию, каждый профессиональный аспект можно представить определенной многомерной системой координат (т.н. «семантическим пространством»), в которую проецируется образ продукции. Тогда переход от одного семантического пространства к другому формально может быть описан с помощью тензора:

$$e_{i+1} = t_{i+1}^j e_j . \quad (1)$$

При этом каждая система координат e_i характеризует совокупность определенным образом организованных признаков, описывающих и дифференцирующих объекты («сущности») некоторой содержательной области. Необходимо отметить, что разработаны определенные правила группировки отдельных признаков (дескрипторов) в более емкие категории (факторы), которые являются исходным алфавитом конкретного семантического пространства. Часто профессиональные семантические пространства удобно представить как критериальные, координаты точек, которые рассматриваются как оценки по соответствующим критериям. Тогда ситуационная модель (образ) объекта производства на каждом этапе его жизненного цикла выглядит как иерархия квалиметрических показателей, где каждый вышестоящий и более крупный таксон является агрегатом частных показателей качества. Комплексным показателем качества самой КПС ранее было предложено считать коэффициент компактности. Дальнейшая его декомпозиция приводит к единичным технико-экономическим показателям и далее к конкретным значениям технических параметров технологического оборудования. Отсутствие функциональной зависимости между численными значениями этих величин преодолевается за счет всестороннего анализа конструкторско-технологических и организационно-экономических связей в процессе коллективного принятия управленческих решений.

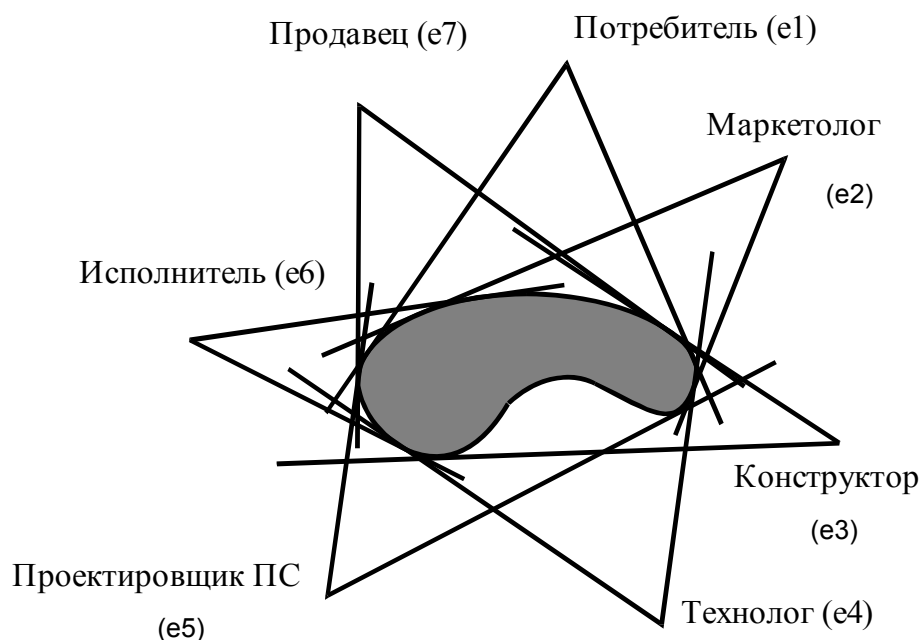


Рисунок 3 – Субъектно-объектная модель системы компактного производства

Тензорный подход к моделированию коллективного субъекта управления позволяет формализовать межсубъектное информационное взаимодействие в

самом процессе управления КПС. На рис. 4 показано как осуществление непосредственного перехода одного пространства к другому согласно выражению (1), так и использование «обходных путей» через компоненты тензорной базы данных более низкого уровня с любой требуемой степенью детализации.

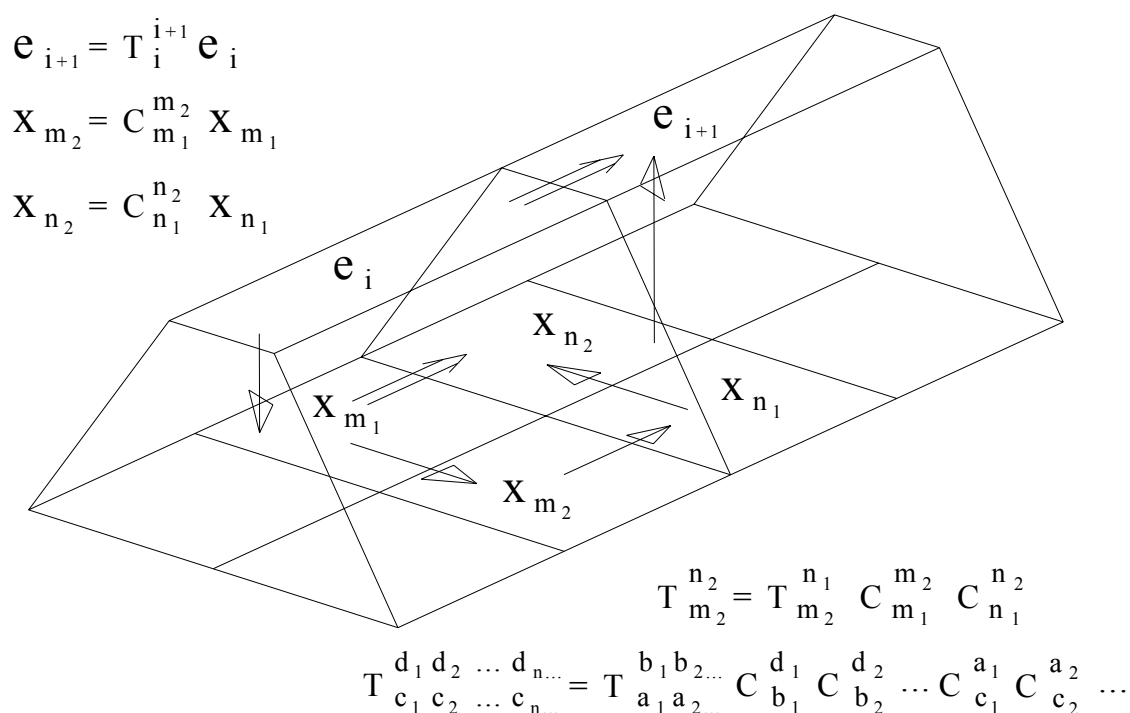


Рисунок 4 – Тензорная модель межсубъектного взаимодействия

Эффективная реализация компактного производства с необходимостью включает в себя управление конфигурацией КПС. В свою очередь, этот процесс представляет собой заключительную стадию организационно-технического проектирования компактного производства – адаптивную структурную настройку комплекса технологического оборудования КПС [2]. При этом решаются две основные задачи: 1) оперативный мониторинг конъюнктуры рынка; 2) реконструкция адаптера комплекса технических средств КПС.

Для решения этих задач применим метод СМД-программирования [6], предусматривающий в применении к организации компактного производства следующие шаги:

- построение идеальной картины функционирования КПС;
- ситуационный анализ текущего состояния системы и рыночной среды;
- определение опорных точек в траектории развития КПС;
- разработку и реализацию подпрограмм развития КПС в опорных точках.

Математическая модель принятия управленческого решения имеет вид

$$\begin{aligned} \Omega_{\text{оп}} &= \mathbf{C}_{\text{оп}}(\Omega), \\ &\langle \Omega, \text{оп} \rangle \end{aligned}$$

где $\langle \Omega, \text{оп} \rangle$ - задача принятия управленческого решения, Ω - множество вариантов, ОП – принцип оптимальности, $\mathbf{C}_{\text{оп}}$ – функция выбора, которая сопоставляет любому подмножеству $X \subseteq \Omega$ его часть $\mathbf{C}_{\text{оп}}(X)$.

В условиях совместной инженерной деятельности по управлению компактным производством принятие решений осуществляется по методикам группового выбора [7].

В заключение необходимо отметить, что предложенные в работе формальные модели объекта, субъекта и процесса управления в компактном производстве создают теоретическую базу для широкого и эффективного внедрения современных компьютерных технологий и интеллектуальных информационных систем для обеспечения комплексного ресурсосбережения при проектировании, реконструкции и функционировании машиностроительных предприятий.

Список использованных источников

1. Свирский Д.Н. Компактное интеллектуальное производство как направление реструктуризации промышленного предприятия // Сб. статей Респ. научн.-практ. конф. «Легкая промышленность. Социально-экономические проблемы развития». – Витебск: ВГТУ, 2005. – с. 290-293.
2. Свирский Д.Н. Компактная производственная система как объект автоматизированного проектирования. – Минск: ИТК НАН Беларуси, 2000. – 48 с.
3. Кухтенко А.И. Основные этапы формирования теории инвариантности // Автоматика, 1984, № 2, с. 3-13.
4. Кухтенко В.И. На пути к «абстрактной теории систем управления». – Киев: ИК АН УССР, 1990. – 44 с.
5. Свирский Д.Н. Служебное назначение как основа выделения конструктивного инварианта продукции компактного машиностроительного производства // Вестник ВГТУ, 2005, вып. 8, с. 103-109.
6. Щедровицкий Г.П. Избранные труды. – М.: Школа культурной политики, 1995. – 759 с.
7. Миркин Б.Г. Проблема группового выбора. – М.: Наука, 1974. – 286 с.

SUMMARY

The problem of a lean machine-building manufacture efficient control is studied. Formal models of the compact production elements are offered. The author shows that the developed models can be used in intellectual information system for resources complex economy support during the machine-building enterprises planning, reconstruction, and functioning.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО МАРКЕТИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О.В. Кохан

Инновационный путь развития экономики определен Президентом Республики Беларусь на третьем Всебелорусском народном собрании как один из важнейших государственных приоритетов.

Состояние инновационной деятельности в любом государстве является основным индикатором развития общества и его экономики. Поэтому вопросы активизации инновационной деятельности требуют тщательной проработки как на уровне государства, так и на уровне любого субъекта хозяйствования.

Инновации выступают предпосылкой и фактором создания новых и расширения действующих производств, появления дополнительных рабочих мест, повышения обороноспособности государства, обеспечения высокого уровня ее экономической, технологической и военной безопасности [1].

Особенность нашего государства заключается в том, что мы имеем достаточно мощный научно-технический потенциал, значительные достижения в различных отраслях науки и техники, заделы в фундаментальных исследованиях. Беларусь имеет уникальную научно-производственную базу, использование которой в сложившихся экономических условиях неэффективно. Ориентация этого потенциала на реализацию научно-технических разработок в производстве крайне слаба.

Недостаток у большинства наших руководителей и научных работников знаний в области менеджмента, маркетинга, недостаточность собственных средств у организаций и ограниченные возможности финансовой поддержки государства, неразвитость финансово-кредитной системы определяют текущее состояние национальной экономики на сегодняшнем этапе.

По данным «Доклада о развитии человека за 2005 год», наукоемкость ВВП (отношение расходов на исследования и разработки к объему валового внутреннего продукта) составляла: в Беларуси - 0,6%, Литве - 0,7%, Эстонии - 0,7%, России - 1,2%, Украине - 1,2%, в первой двадцатке стран с высоким уровнем развития человеческого потенциала - от 1,1% в Ирландии до 4,3% в Швеции.

За последние десять лет (1995-2004 гг.) в Беларуси среднегодовая наукоемкость ВВП равнялась 0,8%. Для сравнения: в эти годы в России она была в пределах 1,1-1,5% за год, в Украине - 1,1-1,4% [2].

С учетом современного состояния экономики в Республике Беларусь принята Концепция инновационной политики Республики Беларусь на 2003-2007 годы, согласно которой инновационная политика на современном этапе рыночных реформ должна способствовать доведению уровня наукоемкости до уровня, необходимого для развития научно-технического потенциала, формированию современных концепций управления во всех отраслях экономики.

Вхождение Республики Беларусь в глобальную экономическую систему невозможно без изучения и овладения мировым опытом, без изучения философии современного бизнеса – маркетинга.

По мнению П. Друкера, цель маркетинговой функции состоит в «знании того, правильно ли мы поступаем», или проведении «анализа, который рассматривает бизнес с точки зрения внешнего наблюдателя», т.е. со стороны заказчика, который платит за продукт компании. Основным же замыслом инновационного развития

является «противостояние тенденции к скатыванию на посредственную позицию, замена инерции новым направлением движения» [3]. В итоге маркетинг влияет на инновационную деятельность организации как индикатор ее соответствия требованиям рынка, а инновации вынуждают маркетинговую деятельность постоянно изменяться под влиянием непрерывной динамики рыночных потребностей.

Только в результате создания мощного инновационного пространства возможно обеспечение конкурентных преимуществ и лидерство на рынке, что, в свою очередь, не может быть достигнуто без обретения маркетингового мышления и маркетинговой направленности в организации бизнеса.

Актуальность осуществления инновационной деятельности обусловлена двумя группами изменений в среде функционирования предприятия, имеющих отечественную и международную природу. Иными словами, существуют две группы внешних и внутренних факторов, которые оказывают давление на предприятие. Это давление выражается в изменении поведения потребителей; развитии рынков товаров и услуг и, как следствие, усилении конкуренции; общемировом развитии и совершенствовании технологических укладов; глобализации спроса и предложения. Во всем мире инновации сегодня – это не прихоть, а необходимость выживания, сохранения конкурентоспособности и дальнейшего процветания.

Жесткая конкуренция на международном рынке оказала непосредственное влияние на изменение требований отечественных потребителей к качеству товаров и услуг, а также сформировала у них новые запросы и вкусы. Современные покупатели более образованны, более информированы и более требовательны.

Анализ промышленных предприятий, успешно ведущих инновационную деятельность, показывает, что основным побудительным мотивом для разработки инноваций является желание и стремление руководства вести стратегическую деятельность вообще и осуществлять инновационную в частности. Иначе говоря, на предприятии должен быть харизматический лидер-новатор, который готов выделить ресурсы на разработку новой продукции и побудить персонал креативно мыслить и творчески подходить к процессу производства продукции. Из мирового опыта известно, что стремление к инновациям таких известных менеджеров, как Билл Гейтс из компании Microsoft, Акио Морито из Sony, Джек Уэлч из General Electric, привело их компании к мировому лидерству [4].

Не менее важным условием внедрения инноваций является наличие эффективной системы маркетинга и сбыта, осуществляющей связь предприятия с конечными потребителями с целью постоянного выявления новых требований покупателей, предъявляемых к качеству производимых товаров и услуг. Это условие имеет важное значение, так как на практике инновации часто определяются как «создание и предоставление товаров или услуг, которые предлагают потребителям выгоды, воспринимаемые ими как новые или более совершенные» [5].

Способность любого субъекта хозяйствования к развитию на основе внедрения новых продуктов и технологий, практической реализации новых организационных, управленческих и иных решений есть инновационный потенциал, который характеризуется как совокупность различных ресурсов, таких как интеллектуальные, материальные, финансовые, кадровые, инфраструктурные и др.

Маркетинговая служба на предприятии есть тот рычаг, с помощью которого необходимо осуществлять деятельность по освоению новых видов продукции, рынков сбыта, технологий производства и продаж.

Чтобы оценить инновационную составляющую работы отдела маркетинга, необходимо проанализировать следующие группы критериев [6]:

- соответствие целям организации (миссии, представлениям о допустимом риске и времени внедрения);
- рыночные критерии (вероятность коммерческого успеха, ожидаемый рост продаж, воздействие на существующие продукты, предполагаемые затраты и доходы, поведение конкурентов, источники дополнительных средств);
- научно-технические критерии (согласованность с общей стратегией научных исследований, вероятность технического успеха, патентная чистота, наличие научно-технических ресурсов);
- финансовые критерии (влияние на другие проекты, движение затрат и доходов во времени);
- производственные критерии (издержки и безопасность производства, необходимая кооперация, производственные мощности);
- экологические критерии (воздействие на окружающую среду, расходы на утилизацию отходов, дополнительное энергопотребление).

С другой стороны, более наглядно инновационную активность отдела маркетинга можно представить в виде следующей блок-схемы на рисунке 1.

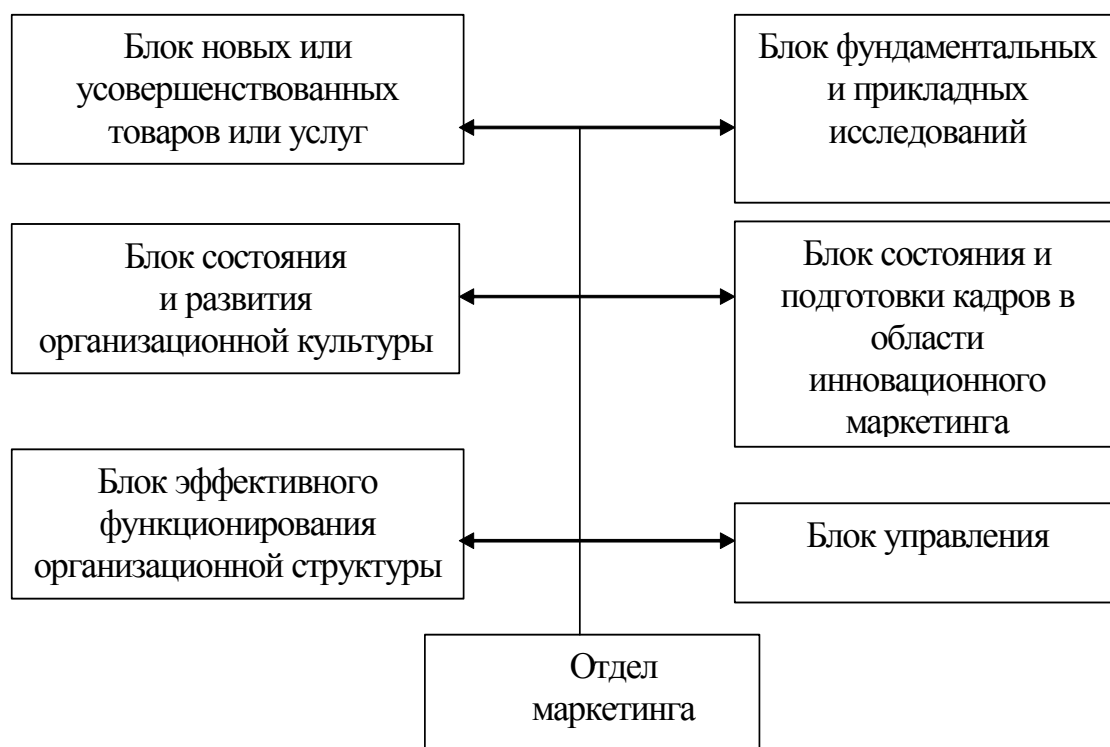


Рисунок 1 - Направления активизации инновационной деятельности отдела маркетинга на предприятии

Для комплексного анализа инновационной активности маркетинговой деятельности можно использовать ряд показателей, приведенных в табл. 1.

Таблица 1 Показатели, характеризующие инновационную активность отдела маркетинга

Показатель	Формула для расчета
1. Удельный вес затрат на маркетинговые исследования и разработки ($З_{МИР}$) в общем объеме средств на инновационную деятельность ($З_{ИД}$)	$K_{МИ} = З_{МИР} \div З_{ИД}$
2. Удельный вес маркетологов, занятых инновационной деятельностью ($Ч_{М.}$) в общей численности персонала отдела маркетинга ($Ч$)	$K_{М} = Ч_{М.} \div Ч$
3. Удельный вес внедренных патентов и лицензий ($N_{ВПЛ}$) в общем объеме имеющихся в отрасли патентов и лицензий ($N_{ПЛ}$)	$K_{ВПЛ} = N_{ВПЛ} \div N_{ПЛ}$
4. Удельный вес продукции, произведенной по технологиям, сертифицированным по международным стандартам ISO (V_{ISO}), к общему объему товарной продукции ($V_{ТП}$)	$K_{СЕРТ} = V_{ISO} \div V_{ТП}$
5. Удельный вес новшеств, доведенных до коммерческой реализации ($N_{ИНН}$), к общему объему изобретений ($N_{ИЗ}$)	$K_{ИНН} = N_{ИНН} \div N_{ИЗ}$
6. Удельный вес экспортируемой инновационной продукции ($V_{ЭИП}$) в общем объеме продукции, поставляемой на экспорт ($V_{ЭП}$)	$K_{ЭИП} = V_{ЭИП} \div V_{ЭП}$

Инновационная составляющая маркетинговой деятельности предприятия сочетает в себе выполнение одновременно двух задач: производство конкурентоспособной продукции и укрепление финансового положения предприятия. Таким образом, в широком смысле эффективность инновационного маркетинга – это способность фирмы успешно функционировать на рынке и на равных бороться с конкурентами за увеличение числа потребителей, стремящихся приобрести более совершенные продукты с применением новых технологий. В узком смысле эффективность инновационного маркетинга – это соотношение затрат на инновации и результатов от реализации нововведений.

Базовые показатели для оценки инновационной компоненты деятельности отдела маркетинга [7] представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Базовые показатели оценки инновационной деятельности

Показатель	Определение
1. Показатель новых продаж (НП)	Доля доходов от реализации в году i от продукта, разработанного в предшествующие годы, в общем объеме доходов
2. Показатель экономии затрат (ЭЗ)	Отношение экономии (от производственных улучшений) общих затрат на производство товаров, реализованных в году i , к общему объему доходов
3. Общая результативность инновационной деятельности ($ОР_{ИД}$)	Валовая прибыль, полученная от реализации новых или улучшенных продуктов и от снижения затрат $ОР_{ИД} = \text{Доходы от реализации} \times (\text{НП} + \text{ЭЗ})$
4. Отдача от НИОКР ($О_{НИОКР}$)	Отношение экономического эффекта от НИОКР к инвестициям в НИОКР $О_{НИОКР} = ОР_{ИД} / (\text{Годовые затраты на НИОКР} / \text{Объем реализованной продукции})$

В качестве обобщающего показателя для оценки инновационной активности можно использовать следующий показатель:

$$\text{ИА} = 1/7 \times \sum_{i=1}^7 A_i, \quad (1)$$

где A_1 – качество конкурентной стратегии предприятия, ориентированного на инновации;
 A_2 – уровень состояния и эффективного функционирования организационной структуры;
 A_3 – уровень организационной культуры, методов, используемых при проведении изменений;
 A_4 – уровень новшеств, доведенных до коммерческой реализации;
 A_5 – открытость внешних и внутренних каналов информации для инноваций;
 A_6 – уровень сотрудничества с элементами внешней среды (организация взаимосвязи с поставщиками, сотрудничество в области применения нововведений, а также поддержание связи с потребителями и ориентация нововведений на социально-экономические требования потребителей, клиентов);
 A_7 – уровень результативности проведения и внедрения инновационных преобразований.

Значения перечисленных показателей определяются с применением экспертных методов, лучшему показателю присваивается 5 баллов, худшему – 1. Необходимо измерять активность собственного предприятия и инновационную активность конкурентов по отрасли. Например, для того чтобы измерить инновационную активность собственного предприятия можно сформировать группу независимых экспертов, в которую не будут входить представители предприятия. В состав группы могут входить несколько представителей потребителей (наиболее крупных), поставщиков, дилеров или торговых представителей, находящихся в других регионах, маркетологи-аналитики консалтинговых агентств. Далее таким же образом можно измерить инновационный потенциал своих конкурентов и сопоставить свое положение с конкурентами, выявить «узкие» места с целью повышения конкурентоспособности как продукции, так и предприятия в целом.

Исходя из данных, полученных при анализе, предприятие имеет возможность сравнить свои показатели с показателями предприятия-конкурента, проанализировать свои сильные стороны и одновременно меры по поддержанию опережающих позиций по сравнению с конкурентом, а также обратить пристальное внимание на позиции, по которым предприятие проигрывает своему конкуренту, и направлять все усилия на корректировку таких диспропорций.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1) актуальность рассмотрения и изучения инновационного маркетинга сегодня не вызывает сомнений, потому что только благодаря постоянной новаторской деятельности и реорганизации своего бизнеса в соответствии с требованиями рынка любое предприятие может занять преуспевающую позицию, даже не обладая огромными финансовыми и материальными ресурсами. Другими словами, инновационный маркетинг можно представить как стратегию креативной интеграции создаваемых ресурсов, существующих возможностей и осуществляемых процессов;

2) инновационная активность, в том числе в области маркетинга, многими фирмами сегодня используется как решающее конкурентное преимущество в связи с усилившейся конкуренцией на рынке товаров и услуг, изменением требований покупателей к качеству товаров и услуг, многообразием новой и

усовершенствованной продукции и одновременным сокращением жизненного цикла товара, заставляя производителей ориентироваться на узкие группы потребителей и выпускать товары небольшими партиями;

3) предприятие осуществляет связь с внешним миром с помощью маркетинговой службы, в связи с этим существует ряд оценочных критериев инновационной компоненты маркетинговой деятельности, с помощью которых можно оценить ее эффективность. В широком смысле об эффективности инновационной деятельности в отделе маркетинга можно судить по показателям новых продаж, экономии затрат, общей результативности инновационной деятельности, отдачи от исследовательской деятельности. В более узком смысле можно проанализировать показатели, характеризующие затраты на маркетинговую деятельность, количество внедренных патентов и лицензий, количество новшеств, доведенных до коммерческой реализации и другие показатели, характеризующие многосторонний подход к организации эффективной маркетинговой деятельности. В качестве обобщающего показателя оценки эффективности работы отдела маркетинга в инновационном направлении можно применить методику оценки инновационного состояния отдела маркетинга на предприятии и на предприятии-конкуренте при помощи группы независимых экспертов, что позволит оценить перспективы развития предприятия и выработать основные направления совершенствования маркетинговой политики.

Список использованных источников

1. Концепция инновационной политики Республики Беларусь на 2003-2007 годы. – Минск, 2003. – 19 с.
2. Крылович, И. Заявка на агрессивность / И. Крылович // Белорусы и рынок. – 2005. – 12 сент. – С. 17–18.
3. Войтович, А. Эксперимент по живому. Государственная научная политика: реалии и перспективы / А. Войтович // Белорусы и рынок. – 2005. – 21 нояб. – С. 23.
4. Друкер, П. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения / Пер. с англ. – Москва: Изд.-торг. Дом “Гранд”: ФАИР-ПРЕСС, 2003. – 284 с.
5. Дойль, П. Менеджмент: стратегия и тактика / Пер. с англ. Т. Карасевич [и др.]; под общ. ред. Ю. Н. Каптуревского. – СПб.: Питер, 1999. – 559 с.
6. Масленникова Н. П. Функции управления развитием инновационной восприимчивости организации / Н.П. Масленникова // Менеджмент сегодня. – 2006. – № 2. – С. 106–112.
7. Управление современной компанией: учебник для вузов по направлению и специальностям менеджмента / Б. Мильнер [и др.]; под общ. ред. Б. Мильнера и Ф. Лииса. – Москва: Изд. Дом “Инфра - М”, 2001. – 585 с.

SUMMARY

Attention is paid to analyse of the basic preconditions of occurrence and development of complete system of innovative marketing, and also existing obstacles in a way of introduction of innovations in sphere of marketing. On the basis of experience of successfully developing foreign companies using active innovative strategy of marketing, the basic directions of activation of an innovative direction of marketing system within the limits of the modern enterprise are offered. Various parameters for measurement of efficiency of carrying out of an innovative direction of marketing activity is set by the author.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ И ИДЕОЛОГИЯ ГОСУДАРСТВА В СОЦИАЛЬНО РЕГУЛИРУЕМОЙ СИСТЕМЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ

М.Н. Семенов

Экономическая система любого общества характеризуется реально функционирующим хозяйственным механизмом-совокупностью организационных структур и конкретных форм хозяйствования, методов управления и правовых форм, с помощью которых общество использует экономические законы с учётом национальных особенностей, социальной справедливости и внешних политико-экономических факторов.

Хозяйственный механизм выполняет определяющую роль в регулировании производственных отношений, представляя собой конкретные формы и методы, которыми приводится в движение система производственных отношений: производство, распределение, обмен и потребление. Эта система отношений затрагивает интересы каждого члена общества и поэтому требует хорошо продуманного регулирования в целях минимизации социальных противоречий в обществе.

Вместе с тем хозяйственный механизм, как и производственные отношения, неотделим от производительных сил, с одной стороны, и надстройки – с другой, выражает и воплощает в себе их тесное взаимодействие. Поэтому его необходимым параметром должны быть организационные структуры, которые отражают уровень, внутреннюю организацию и структуру производительных сил общества, взаимно заинтересованные формы общественного разделения труда, соблюдение интересов предпринимателей и общества в целом. Иначе говоря, хозяйственный механизм представляет совокупность организационно-экономических отношений, организационно-управленческий аспект производительных сил и системы производственных отношений.

Хозяйственный механизм включает в себя (с точки зрения методов регулирования) и надстроечные параметры, в частности правовые нормы, регулирующие трудовые, имущественные отношения, структуру органов государственного регулирования рыночных процессов, формы участия членов коллектива в управлении производством и правовые нормы регулирования взаимосвязи интересов предпринимателей и общества в целом.

Следовательно, хозяйственный механизм тесно связан с социально-политическими отношениями и определяет все параметры формирования рыночных экономик с учетом особенностей каждой страны. Являясь одновременно совокупным механизмом взаимосвязи применяемых государством форм и методов регулирования предпринимательской деятельности, он воплощает определенное единство и переплетение объективного и субъективного в системе производственных отношений. Например, свобода предпринимательской деятельности и свобода ценообразования как позитивные экономические категории рыночной экономики в социально-экономическом плане требуют оптимально-рационального механизма государственного регулирования интересов предпринимателей (бизнеса) и общества в целом. Такой механизм формируется с учётом достигнутого уровня развития производительных сил и экономического потенциала страны в целом. Методологическое и идеологическое обоснование такого хозяйственного механизма должно быть основой учебного процесса при изучении экономической теории как базисной экономической науки, а также теоретической основой совершенствования форм и методов регулирования предпринимательской деятельности с учетом особенностей Белорусской модели рынка.

Современная социально регулируемая рыночная экономика развитых стран складывалась столетиями. Её формирование в Республике Беларусь находится на этапе своего становления и сопровождается многими противоречиями и дискуссиями.

В целях формирования наиболее рациональных форм и методов регулирования рыночных процессов и минимизации социальных противоречий в системе общественного воспроизводства необходимо хорошо уяснить позитивные и негативные факторы хозяйственного механизма ушедших в историю экономических систем и идеологию современного мира.

Анализируя хозяйственный механизм свободной саморегулирующей рыночной экономики и административно-командной экономики бывшего социализма, мы констатируем социальные противоречия в механизме государственного регулирования системы производственных отношений и, как результат, смену капитализма социализмом и современную перестройку бывшей социалистической системы производственных отношений.

Проведенные К.Марксом исследования бывшей капиталистической системы производственных отношений позволили ему сделать выводы об объективных и субъективных предпосылках социалистической революции, которые складывались в процессе развития капитализма и обострения социальных противоречий. К.Маркс создал теорию прибавочной стоимости, которая стала краеугольным камнем всей его экономической доктрины. Присвоение прибавочной стоимости классом капиталистов породило основное противоречие капиталистической системы производственных отношений – противоречие между общественным характером производства и частнокапиталистической формой присвоения.

Механизм капиталистической эксплуатации К.Маркс охарактеризовал так: «На одном полюсе скопилось несметное количество богатства, на другом – голод, нищета, настоящий пауперизм»(1). Далее логично пояснил, что «паупер» - это человек, который в условиях капиталистической эксплуатации, низкого уровня оплаты труда не смог подставить под себя ноги, тем более не сможет подставить ноги под своих детей.

В дальнейшем Ф.Энгельс завершает исследования процесса развития капитализма глубоко революционным выводом о неизбежной смене капитализма социализмом.

Всесторонний анализ капиталистической системы производственных отношений изложен в трудах В.И.Ленина. В работе «Империализм, как высшая стадия капитализма» впервые дан научный анализ империализма, его экономической и политической сущности. В работе дан исчерпывающий ответ на коренные вопросы, вставшие перед международным рабочим движением в начале XX в. (вопросы войны, мира и революции), и теоретически обоснована стратегия классовой борьбы пролетариата (2).

В.И.Ленин сформулировал в этой работе главный вывод своего исследования: «Империализм есть канун социалистической революции пролетариата». Работа явилась идейно-теоретическим и методологическим орудием революционеров всех стран.

Монополизация производства конца XVIII - начала XIX вв и самоустранение государства от регулирующего воздействия на хозяйственный механизм распределения и перераспределения совокупного продукта общества привели к серьёзным социальным противоречиям. В условиях бывшей России это породило революционную ситуацию преобразования частных форм собственности в государственную и формирования социалистической системы производственных отношений. В результате сформировалась административно-командная модель социализма с формальным характером рыночного механизма.

Огосударствление собственности после победы социалистической революции в 1917 году принципиально изменило систему производственных отношений и хозяйственный механизм в целом.

Теоретические обоснования более высокой эффективности социалистических форм собственности в реальной жизни не оправдались. Социалистическая национализация собственности не позволила обобществить производство на деле, т.е. социалистический хозяйственный механизм не смог реально подчинить деятельность предприятий интересам трудящихся.

Собственником средств производства и результатов производства являлось государство. Как результат, фактически произошло отчуждение трудящихся от средств производства. Трудящиеся фактически были лишены права участия в распределении производимой продукции. В результате были лишены экономического интереса в своей производственной деятельности.

В то же время мировая практика активно формировала различные формы коллективной, индивидуальной, частной собственности и совершенствовала механизм социального регулирования экономики.

Сравнительные результаты функционирования современных частных форм собственности и бывших социалистических показали объективную необходимость перестройки социалистической системы производственных отношений и разгосударствление собственности на средства производства. Собственность требует отыскания таких форм её реализации (использования), которые реально заинтересовали бы каждого субъекта в рациональном, хозяйском её использовании.

Получить право хозяина и быть хозяином фабрики, завода, земли и т.д. - это не одно и то же. Этот вывод заставил советское правительство согласиться с феноменом отчуждения труда от социалистической собственности.

Анализ позитивных и негативных сторон социалистического хозяйствования возвращает нас к великой мысли К.Маркса о том, что любая форма собственности, в т.ч. и социалистическая, не может быть абстрактно-общественной, она должна быть общественно-индивидуальной.

В жизни получилось так, что ускоренное огосударствление социалистической собственности привело к её отчуждению от трудящихся. В известной степени трудящиеся стали смотреть на неё как на анонимную, как на ничью.

С учётом изложенного бывший Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С.Горбачёв сформулировал объективные мотивы перестройки: «Социалистическая система производственных отношений стала сдерживать развитие производительных сил, и нам нужна перестройка». Практически же началась не перестройка, а непродуманная ломка всего того, что было создано за семьдесят лет. Общеизвестно, что от тех форм и методов, которыми приводится в движение система производственных отношений, мир содрогался, содрогается и будет содрогаться. Перестройка должна была осуществляться с предоставления экономической самостоятельности республикам и субъектам производства в их деятельности: производстве, распределении и обмене на основе оптимально-рационального механизма регулирования этих отношений с учётом интересов работодателей, работающих и общества в целом. Такой хозяйственный механизм должен был обеспечить более высокий уровень развития производительных сил и производственных отношений, повышение производительности общественного труда и эффективности производства.

Проблемным вопросом в формировании социально регулируемых экономик был и остается вопрос взаимосвязи либерализации рыночных процессов и регулирующей роли государства. Недооценивая особенности страны, ряд наших экономистов, парламентариев и общественных деятелей в 2002 году вносили Президенту предложения о полной либерализации в республике предпринимательской деятельности. Но, как показал опыт Аргентины, их либеральная модель привела бы к глубокому кризису.

В настоящее время происходит принципиальная смена господствовавших в западной экономической науке либеральных теорий. В частности, речь идёт об отказе от принципа неограниченной конкуренции и признании важной роли

социального фактора. В 2001 году были присуждены Нобелевская премия в области экономических наук трём американским учёным: Джозефу Стирлицу, Джорджу Акерлофу и Майклу Спенсу. Они в своих работах доказывают наибольшую эффективность не чисто либеральной модели развития рыночной экономики, а необходимости самого активного регулирования государством рыночных процессов. Республика Беларусь начала формировать такую модель на семь лет раньше присуждения американским учёным Нобелевской премии.

Анализируя опыт экономических преобразований в других странах, Республика Беларусь определила свой курс создания социально регулируемой рыночной экономики с адекватной инфраструктурой, действенными хозяйственными механизмами государственного и рыночного регулирования национальной экономики. При этом логично сформулированы особенности рыночных преобразований, в наибольшей степени отвечающих традициям белорусского народа и интересам граждан.

Анализируя итоги социально-экономического развития национальной экономики, можно констатировать, что сформированные особенности белорусской модели позволяют практически решать сложные социально-экономические проблемы с наименьшими социальными издержками, стабилизировать экономику и повышать уровень социальной защиты людей. Анализируя хозяйственный механизм, приводящий в движение национальную экономику, в целом можно охарактеризовать практическую результативность каждой особенности формируемой в республике социально регулируемой рыночной экономики.

В плане первой особенности- сильной и эффективной государственной власти следует отметить, что в стране обеспечивается безопасность граждан, социальная справедливость и общественный порядок. Сильная власть позволила вытянуть экономику Беларуси из бездны экономического кризиса.

Ускоренная либерализация экономики в переходных условиях без сильной властной «вертикали» привела бы к социальной нестабильности и правовому беспределу, что можно увидеть на примерах негативных процессов в ряде стран СНГ. Политическая стабильность в Республике Беларусь явилась главным условием интеграции в мировую экономику. Проводимая правительством политика позволяет сохранять менталитет, традиции, жизненный уклад народа и формировать новое мировоззрение людей.

Анализируя вторую особенность Белорусской модели рыночной экономики, следует отметить, что частный сектор предпринимательской деятельности формируется и развивается на уровне государственного с учётом социальной справедливости и регулируется в рамках национальных интересов. В соответствии с политикой государства все виды частной предпринимательской деятельности должны отвечать интересам государства. В этих целях правительство республики не форсирует искусственный рост негосударственного сектора.

Особо важное значение в формировании регулируемой рыночной экономики имеет третья особенность белорусской модели - механизм приватизации. Приватизация любого вида имущества (средств производства) по законодательству республики производится не как самоцель, а как средство поиска заинтересованного инвестора, эффективного использования приватизированной собственности с учётом личных интересов и интересов общества в целом.

В процессе приватизации правительство сделало ставку на инвесторов, заинтересованных в долгосрочном развитии белорусских предприятий и обеспечивающих нормальные социальные условия работающих. Итоги первого этапа приватизации крупных предприятий с сохранением контрольного пакета акций за государством свидетельствуют о том, что это позволило оптимальным образом привести в соответствие интересы государства, работающих людей, предприятия и отрасли в целом. Главной особенностью приватизации в Республике Беларусь является то, что она проводится не «огулом», как это было в России, а на основе глубоко продуманного хозяйственного механизма. В плане

идеологии государства приватизация - это продажа государственной собственности, созданной всем народом, а это требует объективной оценки того, что продается и за сколько продаётся.

Недопустимы занижение цены продаваемых объектов и коррупция в процессах приватизации. Приватизация предприятий даже нестратегического назначения должна проводиться открыто и честно, на конкурентной основе. При любой форме приватизации должны определяться дополнительные условия конкретной функциональной деятельности, повышения эффективности производства с учетом интересов коллектива и общества в целом. При нарушении определяемых законодательно параметров последующей функциональной деятельности предприятие целесообразно национализировать с повторной приватизацией и с обязательством осуществлять востребованную обществом функциональную деятельность. Такой опыт был опробован и показал высокую эффективность широкомасштабной приватизации в Великобритании с приходом к власти М.Тэтчер в 1979 году. При выдаче лицензии на приватизируемый объект государство определяло номенклатуру производимой продукции и контролировало её качество. Жестко регулировались интеграционные процессы (экспорт, импорт, таможенные пошлины).

Проблемы приватизации и интеграции в социально регулируемой системе производственных отношений во всех развитых странах регулируются государством.

Сформированный в республике механизм интеграции как четвёртая особенность белорусской модели позволил стабилизировать национальную экономику.

В плане внешнеэкономической стратегии республика восстанавливает связи с традиционными партнёрами. Как результат, интеграция охватила все сферы общественной жизни и обеспечивает высокий экономический эффект.

В системе внешнеэкономических связей важную роль играет сотрудничество в рамках экономической интеграции республики со странами СНГ и другими интеграционными образованиями. Дальнейшее развитие интеграционных процессов и формирование общего экономического пространства обеспечивает развитие свободной торговли, создание единого научно-технологического, инвестиционного и информационного пространства, объединенной транспортной и энергетической систем. Участие Республики Беларусь в перечисленных процессах повышает эффективность общественного воспроизводства.

В плане государственной идеологии совершенствовать хозяйственный механизм по формированию интеграционной стратегии необходимо с учётом охарактеризованных особенностей Белорусской модели социально регулируемой, многоукладной рыночной экономики, с равноправным функционированием государственной и частной собственности.

Социально-экономическая составляющая и социальная политика как пятая особенность белорусской модели развития достаточно полно раскрывается итогами прошлой пятилетки и Программой социально-экономического развития республики на 2006-2010 годы.

Государственное регулирование социальных проблем направлено на формирование человека нового типа: предприимчивого, инициативного, деятельного и творческого. Инвестиции в здоровье человека, в его профессиональное, культурное и личностное развитие - это будущее развитие каждой личности и будущее страны в целом.

Параметры социальной защиты многогранны и в целом определяют уровень жизни людей. Социальная политика и государственное регулирование рыночной экономики в любом обществе осуществляются на микро- и макроуровнях. Материальная обеспеченность социальной политики автоматически сложиться не может. Она требует формирования глубоко продуманного оптимального хозяйственного механизма регулирования производства и распределения ВВП.

Формирование социально регулируемой рыночной экономики с учётом особенностей рыночной модели республики необходимо осуществлять на основе государственной идеологии. К сожалению, идеология государственной позиции формирования социально регулируемой рыночной экономики не всегда находит должное понимание в управленческой вертикали власти и направлена стандартами учебного процесса экономической теории и других смежных дисциплин.

Президент Республики Беларусь А.Г.Лукашенко неоднократно отмечал, что идеологическим работником, по существу, должен быть каждый, кто трудится в органах власти и государственных учреждениях. Недопустимо, когда чиновник или преподаватель учебного заведения не разделяют государственной идеологии, а иногда открыто выступают против идеологии государства.

В идеологическом плане с такой точки зрения, хозяйственный механизм всех видов и форм предпринимательской деятельности должен формироваться с учётом интересов бизнесменов, с ориентацией на честное предпринимательство, исключающее коррупцию, направленное на создание дополнительных рабочих мест, выпуск востребованных товаров и услуг, замещение импорта собственной продукцией, увеличение производительности труда и другие цели, обеспечивающие рост экономики и создание предпосылок для дальнейшего решения социальных проблем.

Недопустимо, когда хозяйственный механизм предпринимательской деятельности всех форм собственности окружается коммерческой тайной во имя сокрытия различных махинаций и коррупции. Коммерческая тайна, когда это необходимо, и так охраняется законом. В идеологическом плане хозяйственный механизм всех видов и форм предпринимательской деятельности призван сочетать личную заинтересованность бизнесменов с ответственностью и открытостью перед обществом в создании, распределении и перераспределении производимого ВВП. Это то, к чему нужно стремиться с учётом особенностей рыночной модели Республики Беларусь.

SUMMARY

The article deals with the objective necessity of perfecting of economic mechanism as the ideological basis of forming socially regulated national model of the market economy in the Republic of Belarus.

УДК 658.5.012.1 (476.1)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ ОБУВНОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИЙ Г. ВИТЕБСКА)

В.А. Скворцов, С.М. Снетков

Организационная форма производства – это комплексная характеристика, определенная организационной структурой, характером перемещения полуфабрикатов, используемыми транспортными средствами, способом запуска предметов труда в обработку.

Каждый вариант организационных форм соответствует определенным условиям изготовления продукции. Эти условия чрезвычайно разнообразны, постоянно изменяются и совершенствуются, поэтому и организационные формы также постоянно изменяются и совершенствуются.

В легкой промышленности широко внедрены поточные методы организации производства. Выбор формы организации потока зависит от многих факторов. Еще

не сформулированы правила, руководствуясь которыми можно было бы точно определить наиболее предпочтительную форму организации потока.

В качестве объектов исследования выбраны два обувных предприятия г. Витебска: ООО «Белвест» и СООО «Марко». Эти предприятия характеризуются высокими объемами производства обуви широкого ассортимента и занимают практически половину обувного рынка РБ. В производственной структуре обувных предприятий обычно выделяют вырубочное, закройное, заготовочное и сборочное производство.

В заготовочном производстве обоих предприятий используются потоки со свободным темпом выпуска продукции и ритмом работы исполнителей, функционирующие в режиме «Диспетчер-Операция-Диспетчер». Потоки оснащены ленточными вертикально-замкнутыми транспортерами типа «ТКТ» фирмы «Уникс-РОГ» (Югославия). Для сравнения уровня организации заготовочных потоков проведен анализ технико-экономических показателей их работы (таблица 1).

Таблица 1. – Сравнительный анализ потоков заготовочного производства ООО «Белвест» и СООО «Марко»

Показатели	ООО «Белвест»	СООО «Марко»
1. Выработка на одного рабочего в смену, пар/чел.	16,7	23,8
2. Загрузка исполнителей, %	63	99
3. Экстенсивная загрузка оборудования, %	68	76
4. Интенсивная загрузка оборудования, %	65	98
5. Незавершенное производство, пар	460	880
6. Удельное незавершенное производство	0,64	1,22

Заготовочные потоки ООО «Белвест» и СООО «Марко» имеют примерно одинаковую мощность, однако степень ее использования различна. Мощности заготовочных потоков СООО «Марко» недостаточно для обеспечения сборочных потоков необходимым количеством полуфабрикатов. Высокая загрузка исполнителей и оборудования достигается за счет накопления большого количества незавершенного производства. Заготовочные потоки ООО «Белвест» работают с низкими показателями загрузки, которая, тем не менее позволяет обеспечивать сборочное производство необходимым количеством заготовок верха обуви. Ситуация усугубляется еще и тем, что на момент оценки изготавливался летний ассортимент обуви, трудоемкость пошива заготовок верха которого значительно ниже по сравнению с зимним ассортиментом. Недостаточность мощностей сборочных потоков сдерживает рост объемов производства и ведет к нерациональному использованию оборудования и рабочей силы закройного и заготовочного цехов. С другой стороны, это позволяет рационально использовать предметы труда, о чем свидетельствуют низкие показатели объемов незавершенного производства.

Сборочное производство СООО «Марко» организовано на 4 потоках:

- 1) поток сборки обуви литьевого метода крепления;
- 2) поток сборки мужской обуви клеевого метода крепления;
- 3) поток сборки женской обуви клеевого метода крепления;
- 4) поток сборки высококаблучной модельной женской обуви клеевого метода крепления.

Работа на потоке сборки обуви литьевого метода крепления организована в свободном темпе выпуска продукции. Оборудование потока расположено в линию в соответствии с технологической последовательностью операций. Транспортирование полуфабрикатов по операциям осуществляется с помощью тележек. Так же организован процесс на потоке сборки женской высококаблучной модельной обуви.

Потоки сборки обуви клеевого метода крепления условно специализированы по выпускаемым фасонам обуви. Работа осуществляется с регламентированным темпом выпуска продукции и ритмом работы исполнителей. Потоки оснащены горизонтально-замкнутыми транспортерами с 2-сторонним расположением рабочих мест. Сборочный цех обуви клеевого метода крепления ООО «Белвест» разделен на 2 участка: участок сборки обуви; участок отделки и упаковки обуви. Работа исполнителей организована в свободном ритме, транспортирование полуфабрикатов по операциям производится вручную на тележках. Сравнительный анализ сборочных потоков представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительный анализ потоков сборочного производства ООО «Белвест» и СООО «Марко»

Показатели	ООО «Белвест»	СООО «Марко»
1. Выработка на одного рабочего в смену, пар/чел.	28,7	30,4
2. Загрузка исполнителей, %	96	91
3. Экстенсивная загрузка оборудования, %	67	68
4. Интенсивная загрузка оборудования, %	97	93
5. Незавершенное производство, пар	920	576
6. Удельное незавершенное производство	1,28	0,76

Сборочные потоки ООО «Белвест» и СООО «Марко» имеют довольно высокие и примерно одинаковые показатели использования средств труда и рабочей силы. На ООО «Белвест» это достигается за счет наличия больших объемов незавершенного производства и организации работы в свободном ритме. В сборочных потоках СООО «Марко» показатели загрузки несколько ниже в связи с регламентированным ритмом работы и возникающими потерями от некротности продолжительности операций такту производственного процесса. Однако это позволяет значительно снизить объемы незавершенного производства. Также на величину незавершенного производства влияет размер передаточной партии обуви – 10 пар на ООО «Белвест» против 4 на СООО «Марко».

Таким образом, в развитии организационных форм обувного производства возможно альтернативное использование как конвейерных поточных линий, так и линий, функционирующих со свободным темпом выпуска продукции и ритмом работы исполнителей. Однако это требует принятия компромиссных решений, связанных с альтернативой: либо прирост объемов незавершенного производства со снижением оборачиваемости средств (связыванием капитала в запасах), либо уменьшение уровня загрузки исполнителей, что чревато потерями по заработной плате и ростом издержек производства.

Проблема выбора обуславливает необходимость методики оценки степени организационно-технического совершенства различных организационных форм производства для принятия обоснованных управленческих решений.

Список использованных источников

1. Басс, И. Б. Организация основных производственных процессов на предприятиях легкой промышленности / И. Б. Басс. – Москва: Ростехиздат, 1961. – 550 с.
2. Быховский, Е. Б. Совершенствование организации потоков сборки обуви / Е. Б. Быховский, В. А. Скворцов, В. А. Овчинников. – Москва: «Легкая индустрия», 1983. – 137с.
3. Фуксман, А. Ю. Проблемы совершенствования организации поточного производства / А. Ю. Фуксман. – Москва: Легпромбытиздат, 1988. – 144 с.

SUMMARY

Article is devoted to questions of the analysis of modern organizational forms of shoe manufacture of the operating enterprises of Byelorussia.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СУБЪЕКТОМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В ТРАНСФОРМАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Ю.А. Медведева

Введение

Преодоление трансформационного спада, стабилизация экономики и рост важнейших макроэкономических параметров характеризуют современное положение Беларуси как вступление в качественно новый этап социально-экономического развития. По мере экономической стабилизации актуализируется одна из наиболее дискуссионных экономических проблем – содержание и масштабы государственного вмешательства в хозяйственную деятельность коммерческих организаций: по мнению белорусских ученых, "довольно продолжительный переход к рыночным регулируемым отношениям практически не внес существенных изменений в сложившуюся систему взаимоотношений государственных структур и субъектов хозяйствования. Наоборот, они становятся более жесткими, не всегда обоснованными, и это имеет негативные последствия" [1, с.373]. Центральное значение при этом имеет вопрос о разграничении функций управления между государством и хозяйствующими субъектами. Тесная взаимосвязь проблемы с механизмом управления государственной собственностью только повышает актуальность данного направления исследований.

Государство и субъект хозяйствования: функции управления

Вопрос о функциях государственного управления достаточно подробно рассмотрен в научной литературе [2-6]. Ученые единодушны во мнении, что "трансформационные процессы перехода от централизованно-плановой к социально ориентированной рыночной модели ...объективно требуют адекватных целенаправленных действий со стороны государства, выполняющего в условиях перехода, помимо функций общего порядка, характерных для устоявшейся, стабильной государственно-политической системы и смешанной экономики, целый ряд специфических функций..." [6, с. 499]. Применительно к переходной экономике выделяют следующие группы функций государства: системообразующие или системоформирующие (связанные с демонтажем старых и созданием новых институтов), системоутверждающие (призванные обеспечить структурную трансформацию экономической системы), системовоспроизводящие (придающие экономическому развитию устойчивость и обеспечение на этой основе высокого уровня социально-экономического развития) [6]. Систематизировав различные точки зрения на основные формы и функции государства по регулированию социально-экономических процессов, коллектив авторов под руководством С.Н. Князева относит к числу наиболее значимых функций [4, с.283-284]: административную; законодательную; нормативно-правового регулирования; социального воздействия и воспитания; государственного патернализма; совместного управления.

В специальной литературе затрагивается и вопрос о функциях предпринимательской структуры. По мнению автора, специфика последней наиболее полно отражена в следующей классификации функций (таблица 1).

Таблица 1- Функции предпринимательской структуры

Внешнего порядка (общественные) функции	Внутреннего порядка (индивидуальные) функции (по Р. Барру)
Функция оптимального комбинирования факторов производства и наиболее эффективного использования экономических ресурсов (функция эффективного управления собственными и заемными экономическими ресурсами) Функция обеспечения образования общественного продукта и содействия распределению национального дохода Функция эффективного и полного удовлетворения спроса на товары и услуги Инновационная функция	Организация производства: -оценка экономической ситуации -выработка плана действий -организация административного управления -контроль за выполнением плана Инновационная функция (производство новой продукции, применение новых методов организации производства и т.д.) и принятие на себя риска Исполнение властных функций

Источник: составлено на основе [6, с.236-241]

Именно наличие общественных функций (внешнего порядка), является основанием для государственного вмешательства в хозяйственное управление. При этом необходимо исходить из того, что "государство должно реализовывать только функции, которые не могут эффективно осуществляться самими предприятиями" [7, с.108].

В разных исследовательских подходах, существующих в современной экономической теории, затрагивается вопрос о сравнительном значении отдельных функций государства, их порядке, глубине и длительности. Подчеркивая некоторую условность разделения функций во времени, Ф.И. Шамхалов считает, что на начальном этапе трансформационного процесса должны превалировать системообразующие функции [6]. И.В. Новикова указывает на то, что "первые и, по-видимому, самые главные функции государства в условиях перехода к рыночной организации – законодательная и экономико-правовая" [5, с.123].

Особенности реализации функций государственного управления субъектами хозяйствования в Республике Беларусь

Законодательная и нормативно-правовая функция. Трудно переоценить значение хозяйственного законодательства для эффективного развития экономики. "В условиях отсутствия надлежащего правового обеспечения любая экономическая реформа обречена если не на провал, то на минимизацию экономических результатов..." [8, с. 4]. По мнению специалистов в сфере экономического права, с 2001 г. начинается новый этап в законодательном процессе Беларуси, связанный с переходом к "качеству подготовки проектов, обеспечению стабильности и эффективности правовой системы" [9]. Несмотря на это, "характеризуя нынешнее состояние законодательства, регулирующего хозяйственную деятельность, можно констатировать, что многие проблемы, характерные для всего массива законодательства Республики Беларусь, еще не решены. Такие недостатки, как фрагментарность, несогласованность ряда нормативных правовых актов, наличие пробелов, а также актов и норм, которые фактически утратили регулирующее воздействие, к сожалению, еще присутствуют в актах хозяйственного законодательства" [9]. Низкая правовая эффективность хозяйственного законодательства отчасти провоцирует сама различные правовые нарушения и в целом негативно сказывается на результативности хозяйственной деятельности организаций.

Функция государственного патернализма. Не ставится под сомнение необходимость государственной поддержки и стимулирования некоторых

экономически невыгодных, но социально значимых производств, развития депрессивных или кризисных регионов. Такая функция государства имеет место даже в развитых, стабильно развивающихся экономических системах. Трудно переоценить ее значение в процессе преодоления трансформационного спада, структурной перестройки экономики. Однако, по мнению экспертов Всемирного банка, сложная и масштабная система государственной поддержки реального сектора - отличительная черта белорусской экономической модели. На государственную поддержку реального сектора экономики только в 2006 г. выделено более чем 5,2 трлн. руб. [10], в том числе на финансовую поддержку промышленности - около 2 трлн. руб. [11]). Результатом такой политики является дорогостоящая, слишком сегментированная и непрозрачная система государственной поддержки с множеством программ и получателей. Высокая номинальная налоговая нагрузка и, с другой стороны, масштабные налоговые льготы и субсидии для неэффективных предприятий подрывают конкурентоспособность и мотивацию повышать производительность [12].

Как нежелательную, но допустимую в случаях, когда реализация других функций не приносит необходимого результата, характеризуют *административную функцию* [4], включающую административно-экономическое и административно-организационное воздействие. Границы и содержание государственного вмешательства в хозяйственную деятельность коммерческой организации зависят от многочисленных факторов, и форма собственности – решающий из них. Вместе с тем, статус юридического лица, присущий коммерческим организациям всех форм собственности, диктует необходимость рассматривать вопрос о границах административного вмешательства в тесной зависимости с основными экономическими свободами организаций. В процессе всестороннего анализа различных обоснований юридического лица И.И. Веленто и В.С. Елисеев [34] приходят к выводу, что правомерно выделять организационную, финансовую, иную материальную и хозяйственную независимость организации (таблица 2).

Таблица 2 – Виды экономических свобод коммерческой организации

Виды экономических свобод	Составляющие (элементы)
Организационная независимость	Внешняя независимость руководителя хозяйствующего субъекта Внутренняя независимость руководителя хозяйствующего субъекта Свобода административно-распорядительной деятельности Свобода руководителя в подборе и назначении кадров
Финансовая независимость	Независимость от внешнего финансирования Самостоятельность в распоряжении прибылью Свобода ценообразования Самостоятельное установление заработной платы Свобода в привлечении финансовых средств
Иная материальная независимость	Внешняя имущественная независимость Неприкосновенность собственности Внутренняя имущественная самостоятельность руководителя Свободное привлечение имущества
Хозяйственная независимость	Независимость внешнего и внутреннего планирования Независимость в выборе видов и направлений хозяйственной деятельности Свобода заключения договоров и независимость в выборе контрагентов и др.

Источник: составлено на основе [8]

Исследование хозяйственной деятельности коммерческих организаций свидетельствует о принципиальном противоречии, конфликте их основных экономических свобод и административной функции государства. Такой вывод, в частности, позволяет сделать анализ административно - распорядительной деятельности руководства, что регулируется по целому ряду направлений:

- *формирование организационной структуры управления и установление норм управляемости.* Разработка конкретной организационной структуры управления организациями государственной формы собственности и организациями с долей собственности государства в их имуществе осуществляется на основе типовой, которая предусматривает наличие должностей и структурных подразделений в зависимости от численности работающих. Закрепляется также нижняя граница норм управляемости при создании управлений, служб, отделов, секторов (бюро), групп;

- *установление численности работников аппарата управления.* Так, для промышленных организаций концерна "Беллегпром" отраслевые нормативы численности работников аппарата управления устанавливаются исходя из численности промышленно-производственного персонала (таблица 3)

Таблица 3 – Отраслевые нормативы численности работников аппарата управления промышленных организаций концерна "Беллегпром"

Промышленные организации со списочной численностью работников промышленно-производственного персонала (ППП)			
Нормативы численности работников аппарата управления в % к списочной численности работников ППП			
до 500	от 501 до 1000	от 1000 до 3000	свыше 3000
до 12	до 10	до 8	до 7

Источник: составлено на основе данных концерна "Беллегпром"

Такой подход к расчету административной нагрузки несколько упрощен. Как известно, этот показатель определяется целой системой общих (характерных для организаций отрасли (подотрасли) и специфических признаков. К числу общих относят [13]: темпы развития отрасли; наукоемкость производства; трудоемкость производства в отрасли; степень разделения труда производственного персонала; концентрацию производства. Определенное значение на административную нагрузку оказывают и положение на рынке, принятая стратегия развития, качественные характеристики персонала управления, финансовое состояние организации и др.;

- *установление расходов на содержание аппарата управления.* Согласно приказу концерна "Беллегпром" № 194 от 15.09.2006 г. руководители организаций, начиная с 2007 года обязаны согласовывать и утверждать сметы затрат на содержание аппарата управления с вышестоящей организацией.

В необходимом объеме функцию контроля способен выполнять институт представительства государства в организациях. Обеспечение эффективности организации и ее повышение – это общая цель руководства и представителя государства. Причем в самом общем виде основная функция представителя - контроль результатов, руководства – организация достижения цели, что предполагает самостоятельный выбор инструментов и методов управления.

Законодатель достаточно полно и четко закрепляет функции и задачи организаций и представителей государства в них. Так, согласно Инструкции о порядке участия государственных предприятий, организаций, находящихся в ведении Министерства промышленности РБ, в управлении и обществами, акции (доли, которых приобретены этими предприятиями, объединениями, организациями [14], представитель организации участвует в работе общего собрания участников общества, а также совета директоров (наблюдательного

совета). Организация в учрежденных обществах, в свою очередь, осуществляет: разработку и принятие мер по повышению эффективности общества; анализ результатов деятельности общества и эффективности использования государственного имущества, внесенного в уставной фонд и др. Таким образом, оперативные вопросы организации управления следует отнести к компетенции руководства общества. Право участия в совете директоров предоставляет представителю организации компетенции, к которым ст.85 Закона РБ "О хозяйственных обществах" помимо прочих относит: утверждение годового финансово-хозяйственного плана акционерного общества, если разработка такого плана предусмотрена уставом, и контроль за его выполнением; утверждение аудиторской организации и условий договора с аудиторской организацией; решение иных вопросов, предусмотренных Законом и уставом акционерного общества.

В серьезное противоречие с принципами рыночного планирования вступает практика внешнего и внутреннего *планирования организаций*. В настоящее время согласно Постановлению Совета Министров РБ от 8.08.2005 г. № 873 органы государственного управления обеспечивают разработку, утверждение, экспертизу, согласование и реализацию государственными коммерческими организациями, негосударственными коммерческими организациями, акции (доли) которых принадлежат Республике Беларусь (ее административно-территориальным единицам), прогнозов развития коммерческих организаций на пять лет, бизнес-планов их развития на год, бизнес-планов инвестиционных проектов. Закрепляются порядок и сроки разработки, утверждения прогнозов развития и бизнес-планов развития, их порядок рассмотрения и экспертизы, порядок согласования с органами государственного управления. Административно регулируется и порядок организации планирования. В приказах руководителей коммерческих организаций о разработке прогнозов и планов в обязательном порядке должны быть определены: ответственные лица за разработку этих документов, достоверность используемых в расчетах данных, своевременное информирование соответствующего органа государственного управления о ходе их разработки и реализации, своевременное внесение в них необходимых изменений и дополнений в течение срока их реализации; обоснование необходимости привлечения к разработке документов организаций и индивидуальных предпринимателей, оказывающих услуги по разработке прогнозов и планов; сроки и календарный план-график их разработки [15].

Прогнозные показатели социально-экономического развития страны, утверждаемые указами Президента, детализируются в разрезе отраслей и регионов и определяются по ряду позиций в натуральном выражении в постановлениях Совета Министров, еще больше конкретизируются и доводятся в конце концов до конкретных предприятий и предпринимателей решениями местных органов власти. Так, отраслевыми органами управления доводится до подведомственных организаций около двух десятков плановых заданий [1], что, однако, не способствует повышению эффективности последних. Об этом, в частности, свидетельствует положение организаций легкой промышленности (таблица 4). Несмотря на все усилия руководства концерна «Беллегпром», за январь-декабрь 2006 года чистый убыток допустили 39 подведомственных организаций концерна, общая его сумма составила 37182 млн. руб.

Таблица 4 – Отдельные показатели работы легкой промышленности РБ, 1990-2005 гг.

Показатели	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005
Рентабельность реализованной продукции, работ, услуг, %	24,6	11,7	14,3	4,6	4,3	5,4	4,0
Уровень использования среднегодовой мощности, %							
шерстяные суровые ткани	96	22	34	н/д	24	27	28
шелковые суровые ткани	89	19	38	н/д	30	37	35
хлопчатобумажные суровые ткани	99,8	29	49	н/д	46	56	51
ковры и ковровые изделия	96	22	78	н/д	67	65	65
чулочно-носочные изделия	96	37	72	н/д	58	63	69
трикотажные изделия	98	29	55	н/д	48	57	60
обувь	98	29	55	н/д	40	48	45
Удельный вес накопленной амортизации в первоначальной стоимости промышленно-производственных основных средств, %	38,8	54,3	55,4	57,6	58,4	60,6	61,0
Коэффициент обновления основных промышленно-производственных средств	8,7	2,9	3,1	2,0	2,8	2,2	2,2

Источник: составлено на основе [16]

Прогнозирование социально-экономического развития на практике трансформируется в адресное, директивное планирование деятельности субъектов хозяйствования вне зависимости от востребованности их продукции, работ и услуг рынком, необходимости и возможности наращивания объемов производства, погоню за валовыми показателями. Такая практика вступает в определенное противоречие с необходимостью формирования системы стратегического управления на всех ее уровнях: во-первых, действующая система прогнозирования и планирования носит не порядок согласования, а одностороннюю направленность "сверху-вниз"; во-вторых, неполно охватывает объекты управления. Как справедливо отмечает М.В. Мясникович, "министры фактически осуществляют управление в основном государственными предприятиями отрасли. Но ведь есть и негосударственный сектор, доля которого растет и будет расти ... Государственное прогнозирование и отраслевая стратегия должны создать стимулы и условия развития всего бизнеса в стратегическом направлении" [17, с.63].

Детализированные планы для различных отраслей могут являться основой хозяйственного планирования. Такой подход широко используется в разных странах. В Японии, например, отраслевые бюро Министерства внешней торговли и промышленности, занимаются сбором детальной информации и статистических данных о производстве в каждой отрасли, конкурентоспособности, позициях по отношению к иностранным конкурентам. Бюро оказывают консультации по таким вопросам, как динамика спроса, использование мощностей, пофакторный анализ стоимости сырья, производительность труда, доля рынка, техника и технология, условия конкуренции. Фактически каждое отраслевое бюро за счет своих средств осуществляет анализ внешней среды для выработки каждой корпорацией своей стратегии [18].

Последствия государственного управления хозяйствующими субъектами в Республике Беларусь. Специалисты сходятся во мнении, что недостаточно высок уровень эффективности систем управления на микроуровне [19, 20]. Это, однако, не может являться основанием для того, чтобы государство принимало на себя функции хозяйственного управления. Несостоятельность такого подхода заключается в том, что тем самым государство сводит процесс

трансформации отношений собственности к простой смене ее форм, не сопровождающейся повышением эффективности хозяйственной деятельности. Одно из подтверждений этому - доходы от государственной собственности и предпринимательской деятельности в Беларуси, составляющие не более 1% к ВВП при том, что на государственный сектор приходится более 60% основных производственных средств и более половины занятых в экономике страны [16].

Заключение. Сложившаяся хозяйственная практика в Беларуси свидетельствует о гипертрофированном характере развития административной функции, функций государственного патернализма и совместного управления в ущерб законодательной и нормативно-правовой функциям государства.

Не приватизация, как таковая, а рыночное по своей сути управление является главным источником повышения эффективности хозяйствования. Обязательный характер применения разного рода норм к организациям с долей собственности государства в их имуществе с *одной стороны, приводит к излишней регламентации систем управления организациями, с другой - к подрыву организационной и хозяйственной, оперативной и стратегической самостоятельности организаций.* Объектом регламентирования может выступать механизм управления государственной собственностью, но не административно-распорядительная деятельность руководителей организаций.

Государство не должно подменять функции хозяйственного управления, но может способствовать профессионализации и высокоэффективной мотивации управления на микроуровне.

Список использованных источников

1. Воробьев И.П. Экономический механизм хозяйствования / И.П. Воробьев, Т.В. Кантелян // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития в регионе ЦЕИ: материалы VI Международ. науч. конф. (Минск, 20-21 окт. 2005): В 4 т. Т1 / Редкол.: С.С. Полоник и др. – Мн.: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь, 2006. – 584 с. – с.372 – 381.
2. Атаманчук, Г.В. Теория государственного управления: курс лекций / Г.В. Атаманчук. – 4-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2006. – 584 с.
3. Булавко, В.Г. Трансформация механизма хозяйствования государственных предприятий на современном этапе / В. Г. Булавко. – Мн.: Тисей, 2005. – 252 с.
4. Государственное управление: от философских оснований до созидания сильного и процветающего государства: моногр. / под ред. проф. С.Н. Князева. – Мн.: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2007. – 461 с.
5. Новикова, И.В. Рынок и государство: проблемы макрорегулирования / И.В. Новикова. – Мн.: Мисанта, 1994. – 160 с.
6. Шамхалов, Ф.И. Государство и экономика. Власть и бизнес / Ф. Шамхалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО "Издательство "Экономика", 2005. – 714 с.
7. Бим, А.С. Реформа хозяйственного управления: задачи, опыт, проблемы / А.С. Бим. – М.: Наука, 1989. – 192 с.
8. Веленто, И.И. Теория экономического права: Учеб. пособие / И.И. Веленто, В.С. Елисеев. – Мн.: Книжный Дом, 2006. – 416 с.
9. Дорошкевич, В.А. Актуальные вопросы развития хозяйственного законодательства Республики Беларусь/ В.А. Дорошкевич // Национальный центр законопроектной деятельности при Президенте Республики Беларусь - <http://ncpi.gov.by/ncla/article11.html>
10. Об итогах исполнения бюджета за 2006 год и задачах на 2007 год (Доклад министра финансов Республики Беларусь Н.П. Корбута) // Финансы. Учет. Аудит. - 2007. - №2. – с.3 -18.

11. Амарин, В. Бюджетная неопределенность / В.Амарин // Директор. - 2007. – №1. – с.16 -18.
12. Беларусь: окно возможностей для повышения конкурентоспособности и обеспечения устойчивых темпов экономического роста: Отчет Всемирного банка №32346-BY // Страновой экономический меморандум для Республики Беларусь – http://bel.biz/files/cem_by06_ru_exsum.pdf
13. Хруцкий, В.Е. Управленческий потенциал в промышленности США / В.Е. Хруцкий. – М.: Наука, 1988. – 132 с.
14. Об утверждении инструкции о порядке участия государственных предприятий, объединений, организаций, находящихся в ведении Министерства промышленности Республики Беларусь, в управлении хозяйственными товариществами и обществами, акции (доли) которых приобретены этими предприятиями, объединениями, организациями: Постановление МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСП. БЕЛАРУСЬ, 3 октября 2006 г., № 16 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2006 г. - №16. - 8/15362.
15. О прогнозах, бизнес-планах развития и бизнес-планах инвестиционных проектов коммерческих организаций: Постановление СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ 8 августа 2005 г. №873 (с изменениями и дополнениями) – Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. - 2006 г. - № 144. - 5/22817.
16. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2006 (Стат. сб.) Минстат РБ – Минск, 2006. – 615 с.
17. Мясникович, М.В. К вопросу об экономической теории государственного управления / М.В. Мясникович // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. - 2006. - № 12. – с. 59-66.
18. Макмиллан, Ч. Японская промышленная система: Пер. с англ. / Ч. Макмиллан; Общ. ред. и вступ.ст. О.С. Виханского. – М.: "Прогресс", 1988. – 400 с.
19. Проблемы адаптации предприятий легкой промышленности к условиям внешней среды / Е.В. Ванкевич и [др.]; под науч. ред. Е.В. Ванкевич. – Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО "ВГТУ", 2005. – 237 с.
20. Ясников Г.Е. Инновационное управление промышленными предприятиями Республики Беларусь: автореф. дис. ...док. экон. наук: 08.00.05 / Г.Е. Ясников; Академия управления при Президенте Республики Беларусь. – Минск, 2002. – 33 с.

SUMMARY

This article deals with the problem of interconnection among state size, economic freedom, level of economic development, and rate of economic growth. One of the deregulation lines – differentiation of functions in the sphere of governance between state and organizations – is emphasized.

УДК 338.24 : 339.5

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ: УРОВНИ И МОДЕЛИ

Ю.Б. Вашкевич

Мировая практика свидетельствует о том, что внешняя торговля каждой страны в той или иной мере регулируется государством. Государственное регулирование является одним из трех элементов системы экономического регулирования современной экономики наряду с рыночным и корпоративным регулированием и

представляет собой прямое или косвенное воздействие государства на формирование структуры и приоритетов развития внешнеторговых потоков [1, с.111].

Многоаспектность экономических обменов, возникающих в ходе подготовки и осуществления внешнеторговой деятельности и характеризующихся множеством направлений и форм воздействия государства на способы использования ресурсов, обуславливает необходимость систематизации используемых мер и рассмотрения их взаимодействия в современной практике государственного регулирования внешней торговли. Вместе с тем, отсутствие четко сформулированных схем выделения и систематизации уровней внешнеторгового регулирования обуславливает необходимость разработки новых подходов, а также моделей государственного регулирования внешней торговли.

В качестве одной из таких моделей, в рамках которой формализуется процесс внешнеторгового регулирования современного государства, может рассматриваться двухуровневая модель государственного регулирования внешней торговли. Концептуальной основой предлагаемой модели выступает теория «второго наилучшего», впервые сформулированная Р. Липси (1928-1980) и К. Ланкастером (1924-1999) в 1956 г. [2], а также, эволюционировавшая из нее теория «наилучшей первой» и «наилучшей второй» политики.

«Наилучшая первая» политика подразумевает непосредственное воздействие на несовершенства рынка и в рамках указанной модели реализуется посредством мер внутренней экономической политики. В то же время, «наилучшая вторая» политика основана на преимущественном применении косвенных методов воздействия, которые в данном случае представлены мерами внешнеторговой, в частности таможенно-тарифной политики [3, с.255-256].¹

В целях описания предложенной модели необходимым представляется прежде всего выделение уровней регулирования внешней торговли, основанное на четко сформулированных критериях. В таблице 1 представлен список данных критериев и определены характеристики рассматриваемых уровней в соответствии с каждым из них.

Таблица 1 - Характеристика уровней регулирования внешней торговли

Критерий	Первый уровень	Второй уровень
По направленности объекта регулирования	внешний	внутренний
По способу преодоления несовершенств рынка	косвенный	прямой
По виду реализуемой политики	«второй наилучший»	«первый наилучший»

Примечание. Источник: разработка автора

Первый уровень

Как видно из представленной таблицы, а также из рис. 1 и 2, первый уровень системы регулирования внешней торговли основан на мерах внешнеэкономической, в частности внешнеторговой таможенно-тарифной политики, и характеризуется, *во-первых*, направленностью на координацию вопросов, связанных с *внешней* составляющей хозяйственной деятельности субъектов, возникающих в ходе осуществления внешней торговли, проведения международных расчетов, привлечения иностранных инвестиций. На данном уровне объекты регулирования, как правило, представляют сферу обращения.

Во-вторых, внешний уровень характеризуется проведением политики, *косвенным* образом влияющей на провалы (несовершенства) рынка. Так, например, в ситуации возникновения зависимости от зарубежного поставщика (монополиста) рычагом воздействия, доступным на рассматриваемом уровне, является таможенный тариф. Посредством таможенного тарифа на данном уровне может осуществляться и решение проблем безработицы (введение импортного тарифа способствует росту спроса на внутреннюю продукцию, что, соответственно, повышает уровень занятости в соответствующей отрасли), а также проблем, связанных с загрязнением окружающей среды (посредством введения импортного тарифа на товары-источники загрязнения).

Косвенный характер подходов к преодолению несовершенств рынка определяет политику, реализуемую на данном уровне как *«вторую наилучшую»*, давая тем самым соответствующее определение и самому уровню.

Второй уровень

Второй уровень указанной системы сосредоточен на решении вопросов, хотя и связанных с внешней торговлей, однако сфокусированных преимущественно на экономической деятельности *внутри* государства (экспортное производство, инфраструктура). В отличие от первого уровня, он сконцентрирован в большей степени на сфере производства и направлен на формирование базовых условий и поддержку приоритетных направлений развития внешней торговли.

На данном уровне основным способом преодоления несовершенств рынка являются *прямые* методы. Так, проблемы, связанные с зарубежными монополиями, на данном уровне решаются посредством установления ценового потолка, проблемы безработицы – финансированием программ переподготовки кадров. Борьба с загрязнением окружающей среды ведется за счет введения внутреннего потребительского налога.

Использование прямых методов воздействия на несовершенства рынка практически всегда представляет *«первую наилучшую»* стратегию. В связи с этим рассматриваемый уровень регулирования внешней торговли можно характеризовать в аналогичных терминах.

Выделенные два уровня фокусируются на наиболее крупных структурных единицах системы государственного регулирования внешнеторговой деятельности (внешнеэкономической, в частности внешнеторговой, и внутриэкономической, в частности кластерной политики) и представляют собой *макроразрез* данной системы. Рассматриваемая в *микроразрезе*², указанная система имеет более сложную структуру, включающую целый ряд узконаправленных форм экономической политики, в частности таможенно-тарифной, отдельных направлений валютной (формирование валютного курса) и инвестиционной (привлечение иностранных инвестиций в экспортоориентированное производство) политики на внешнем уровне, а также промышленной, региональной, инновационной, конкурентной и ряда других видов политики внутреннего уровня, в той или иной мере воздействующих на внешнюю торговлю. Соотношение выше-указанных форм экономической политики и структура рассматриваемой системы представлена на рисунках 1 и 2.

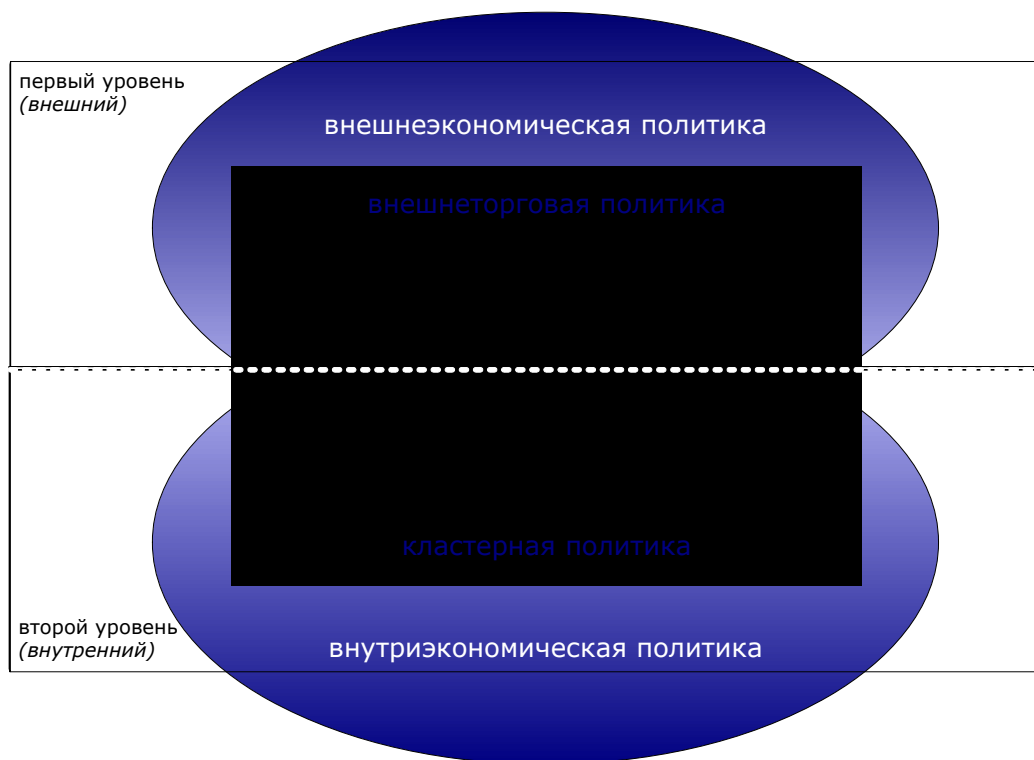


Рисунок 1- Двухуровневая система регулирования внешней торговли
(макроразрез)

Примечание. Источник: разработка автора

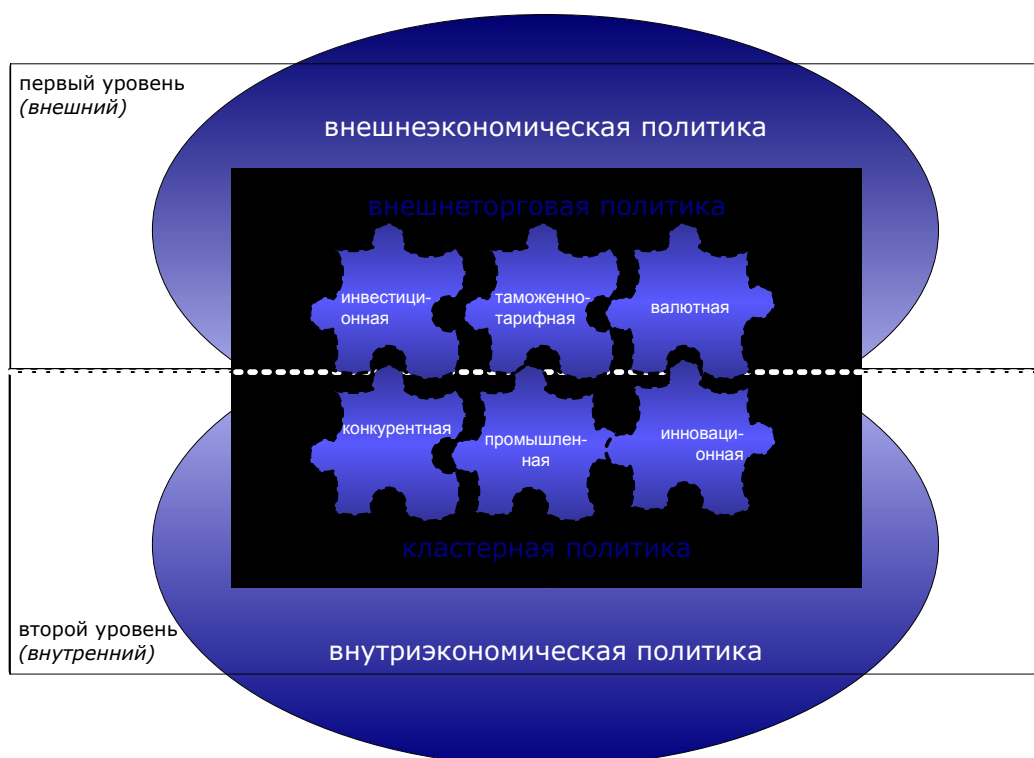


Рисунок 2 - Двухуровневая система регулирования внешней торговли
(микроразрез)

Примечание. Источник: разработка автора

Выделенные элементы системы находятся в постоянном взаимодействии друг с другом и с внешней средой. Содержание данного взаимодействия наиболее полно можно отразить в рамках двухуровневой модели регулирования внешней торговли.

Двухуровневая модель регулирования внешней торговли

Сокращение автономии в выборе ставших классическими инструментами первого уровня регулирования внешней торговли (связывание ставок таможенного тарифа), обусловленное современными тенденциями либерализации международной торговли в рамках расширения ВТО, стало причиной все более активного обращения государств к мерам второго уровня. Графически данную тенденцию можно представить следующим образом (рис. 3): сложившаяся на определенный момент времени структура системы регулирования внешней торговли (точка А) в условиях давления внешних факторов (требования ВТО, международные соглашения) вынужденно преобразуется в сторону снижения степени использования косвенных мер воздействия (таможенно-тарифные) в рамках внешнеторговой политики (до точки Х). В то же время под давлением внутренних факторов национальной экономики, обусловленных несовершенством рынка, вынужденно расширяется степень использования прямых мер регулирования внешнеторговой деятельности (развитие инфраструктуры, поощрение конкуренции во внешнеторговой сфере) в рамках второго уровня системы (точка А').

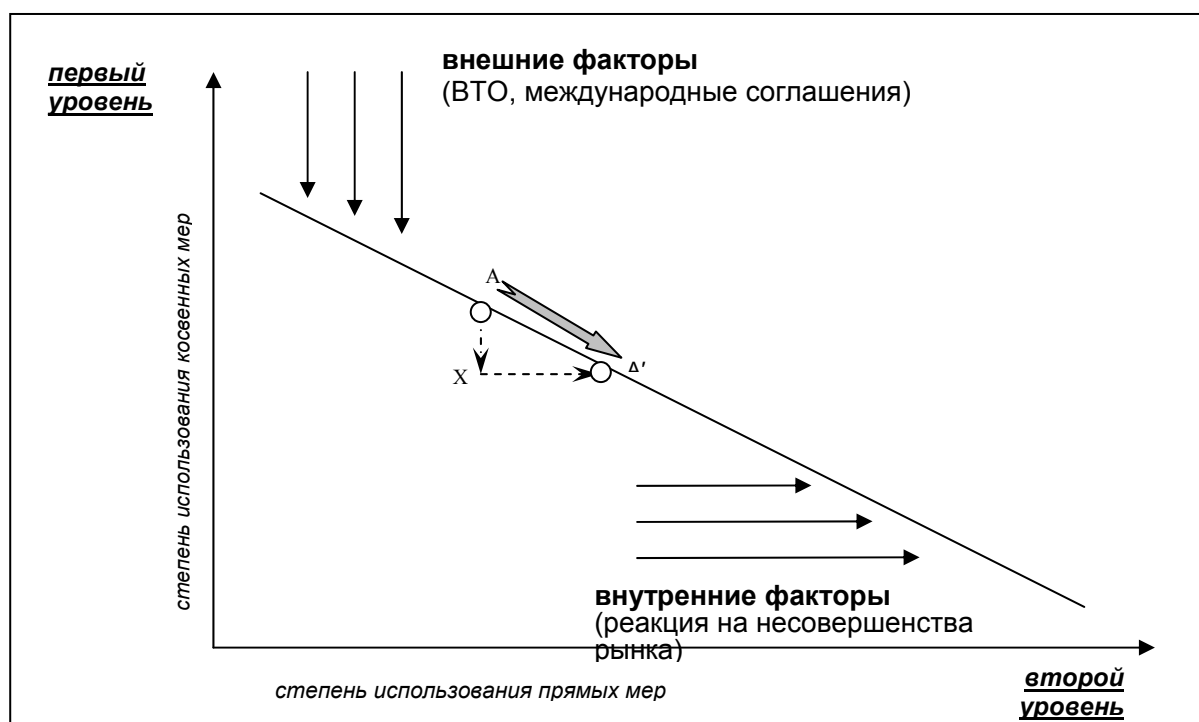


Рисунок 3 - Двухуровневая модель регулирования внешней торговли в условиях либерализации международной торговли

Примечание. Источник: разработка автора

Описанная выше схема характеризует функционирование модели в условиях либерализации международной торговли. В условиях же роста протекционистских настроений в международной торговой практике, схема функционирования модели будет иметь другой вид (рисунок 4): сложившаяся на определенный момент времени структура системы регулирования (точка В) в условиях игнорирования внешних факторов (требований международных экономических организаций, межгосударственных договоренностей) будет изменяться в сторону повышения степени использования косвенных мер воздействия (повышение таможенных тарифов в целях защиты внутреннего рынка) в рамках внешнеторговой политики (до точки Y). В то же время возникает возможность сокращения внутренних издержек на

решение проблем несовершенства рынка (снижение затрат на программы переподготовки), которые теперь решаются за счет внешнего мира (что позволяет сместить баланс до точки В'), что фактически является примером «политики разорения соседа»³.

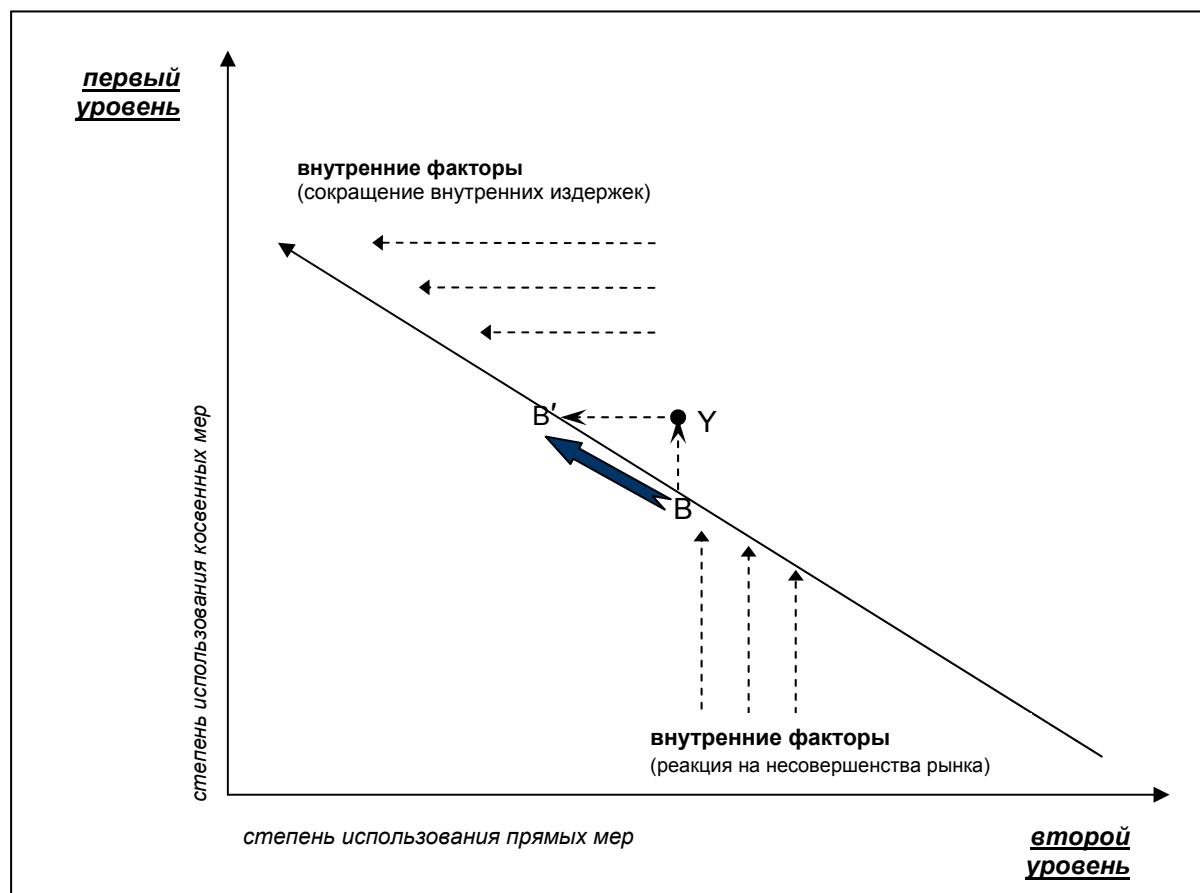


Рисунок 4 - Двухуровневая модель регулирования внешней торговли в условиях роста протекционистских тенденций в международной торговле

Примечание. Источник: разработка автора

Как следует из приведенного описания, на основе представленной модели можно отследить схему взаимодействия между выделенными уровнями системы регулирования внешней торговли, а также спрогнозировать направление ее развития при изменении условий международного торгового климата.

Кроме того, необходимо отметить, что в рамках данной модели предлагается комплексный подход к решению проблем, связанных с внешней торговлей, комбинирующий традиционные и нетрадиционные инструменты регулирования, что является особенно актуальным в условиях характерного для последних лет изменения структуры инструментария регулирования внешней торговли, обусловленного процессами либерализации международной торговли и расширения ВТО.

Таким образом, государственное регулирование внешнеторговой деятельности представляет собой многоуровневый процесс, осуществляемый одновременно в рамках внешнеэкономической, в частности внешнеторговой, и внутриэкономической, в частности кластерной, политики. Содержание, цели и способы реализации указанных видов политики определяют общий внешнеторговый климат государства и, в конечном счете, отражаются на уровне экономического развития национального хозяйства. Четкое разграничение функций и значения каждого из уровней регулирования внешней торговли, а также

моделирование их взаимодействия способствует формированию максимально эффективной системы государственного регулирования внешней торговли.

Список использованных источников

1. Румянцева Е.Е. Новая экономическая энциклопедия. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 724 с.
2. Lipsey R., Lancaster K. The general theory of second best// Rev. Econ. Stud. 1956. Vol. 24(1).
3. Кругман П.Р., Обстфельд М. Международная экономика – 5-е изд. – СПб: Питер, 2004. 832 с.

¹ Изучением вопроса взаимодействия «наилучшей первой» и «наилучшей второй» политики занимался целый ряд экономистов, в частности, американский экономист индийского происхождения Джагдиш (Ягдиш) Бхагвати. В одной из своих работ Бхагвати рассмотрел последствия применения мер торговой политики в условиях присутствия несовершенств рынка и пришел к выводу, что, хотя использование данных мер и способствует росту национального благосостояния, оно тем не менее является лишь «второй наилучшей» опцией. «Первой же наилучшей» политикой выступает внутренняя политика, направленная непосредственно на преодоление несовершенств рынка. Исключением из данного правила является вариант, где рассматриваемая экономика является настолько крупной, что изменения, проводимые в рамках ее внутренней политики, могут отразиться на состоянии мировых цен. В таком случае внешнеторговая политика выступит в роли «наилучшей первой».

² Использование приставок «макро-» и «микро-» в качестве составной части понятий «макроразрез» и «микроразрез» не должно быть интерпретировано как сокращение от понятий «макрэкономический» и «микрэкономический». В рамках настоящей работы данные приставки используются с целью указать масштаб рассмотрения – крупный (макро-) и детализированный (микро-).

³ Примером теоретического обоснования указанной схемы реализации внешнеторгового регулирования является подход Брандера-Спенсер, сформулированный в 1980-х гг. американскими экономистами Барбарой Спенсер и Джеймсом Брандером. В рамках своего подхода Спенсер и Брандер отметили, что в условиях несовершенной конкуренции финансовая поддержка целевых отраслей оказывается способной увеличить прибыль отечественных фирм на величину, превышающую размер субсидии [2, с.320].

SUMMARY

Discussed are issues of state regulation of foreign trade. Defined are levels of trade regulation (external and internal) and criteria of their separation. Modeled are interaction patterns between the levels under liberal and protectionist trade conditions. Introduced is a visual scheme of state regulation of foreign trade. The use of various types of economic policies (foreign trade, cluster, industrial) is examined by the means of the first-best and second-best policy approach.

УДК 339.924

ВЫБОР СТОИМОСТНОЙ БАЗЫ РАСЧЕТОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧАСТИЯ СТРАНЫ В МЕЖДУНАРОДНОМ РАЗДЕЛЕНИИ ТРУДА

Л.В. Пакуш

Одним из методологических аспектов определения эффективности участия страны в международном разделении труда является выбор формы измерения, или выбор стоимостной базы расчетов.

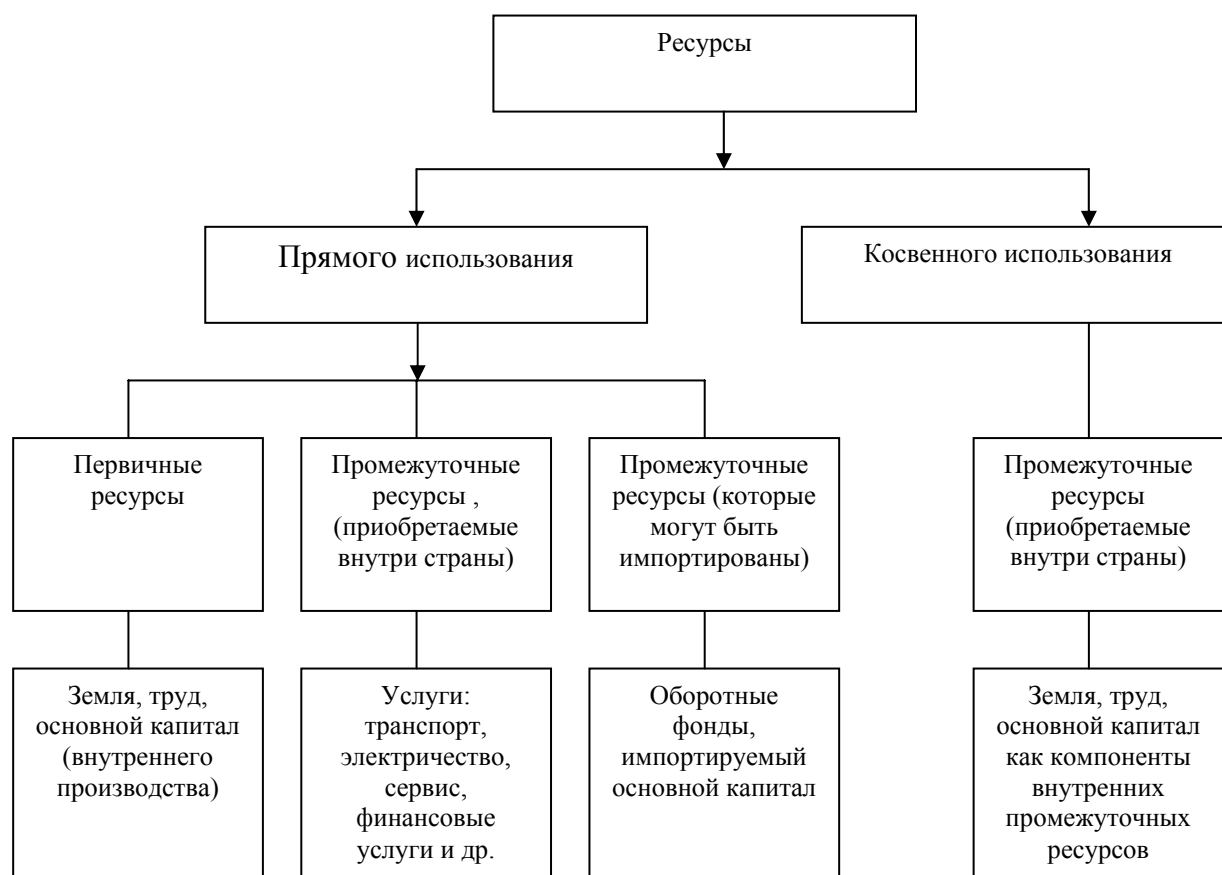
При необходимости определения конкурентоспособности отраслей национальной экономики в аспекте международной торговли самый простой подход связан со сравнением цен аналогичных товаров, произведенных соответственно внутри страны и за ее пределами.

Действительно, если какой-либо продукт, произведенный в стране А, стоит дешевле, чем равный ему по качеству продукт, произведенный в стране Б, то можно сказать, что страна А обладает конкурентными преимуществами в производстве товара Х [1]. Однако в данном анализе следует учитывать некоторые дополнительные факторы. Прежде всего нужно определиться, как сравнивать цены на товары, произведенные в разных странах, – ведь каждое государство имеет собственную валюту, и для сопоставления цен необходим учет соотношения валютных курсов, который, при внешней его простоте, достаточно сложен. Так, правительства многих стран проводят политику регулирования курсов национальных валют, отклоняя тем самым официальную стоимость валют от их реальных равновесно-рыночных величин. Да и там, где валютные курсы являются плавающими и не регулируются напрямую, многие факторы (в том числе и спекулятивные операции) могут искажать реальную стоимость валют. Все это необходимо учитывать, сравнивая цены товаров на рынках различных стран.

При сравнении цен на товары в различных странах, с различными валютами, необходимо каким-либо образом определять *реальную* стоимость национальных валют, или их *реальный курс*. При существовании в стране развитого валютного рынка с плавающими валютными курсами можно предполагать, что реальный курс национальной валюты близок к номинальному. Однако и здесь существуют некоторые нюансы. Импортные и экспортные пошлины, тарифы, субсидии, квоты и т.д. могут приводить к различию цен на товары внутри страны и за ее пределами. Наиболее общим (и наиболее громоздким) подходом к определению реальных валютных курсов является сравнение всего объема экспорта и импорта страны, выраженного во внутренних, «национальных» ценах, и этого же показателя, исчисленного в мировых ценах (в иностранной валюте). Данное сравнение даст коэффициент пересчета номинального курса национальной валюты к реальному. Существуют и другие способы оценки реальных («теневых») валютных курсов, например, с использованием концепции «паритета покупательной способности» [2], и др. К сожалению, большинство методов оценки валютных курсов, с одной стороны, громоздки и трудоемки, а с другой стороны, несовершенны, так как во всех странах существует значительная категория рынков товаров, не имеющих адекватных аналогов за рубежом, не являющихся предметом интенсивной мировой торговли, а потому с трудом поддающихся альтернативной оценке.

Далее, углубляя анализ, следует разобраться, что значит «товар производства страны А». В современном мире, с учетом развивающейся глобализации экономики, международной торговли и специализации стран, достаточно сложно найти товары, полностью произведенные в определенной стране. Практически всегда некоторые производственные ресурсы, товары, сырье, комплектующие или хотя бы технологии, информационные ресурсы импортируются из других стран и используются для производства в отраслях данной страны. Например, правомерно ли утверждать, что страна А имеет конкурентное преимущество в производстве, скажем, автомобилей, если внутри страны осуществляется лишь их сборка из готовых комплектующих? Данное обстоятельство учитывается в тех подходах к сравнению конкурентных преимуществ стран, анализирующих не цены товаров, а производство добавленных стоимостей по тому или иному товару в данной стране. В общем случае под добавленной стоимостью следует понимать разницу между ценой товара при его продаже и стоимостью ресурсов, поступающих извне (так, для предприятия внешние ресурсы – это ресурсы, не имеющие своим источником участников данного предприятия; для страны – это ресурсы, не имеющие своим источником имущество данной страны или ее граждан).

Существуют различные подходы к определению добавленной стоимости. Предлагаемая в работе структура ресурсов, используемых в производстве, приведена на рисунке 1, выделена в соответствии с принципами определения добавленной стоимости. Так, первичные ресурсы – земля, труд, основной капитал – находятся в распоряжении национальных товаропроизводителей, и стоимость их использования должна включаться в добавленную стоимость национального производства. Далее, к внутренним промежуточным ресурсам производства относятся те ресурсы, которые национальным производителям было бы затруднительно импортировать – это прежде всего услуги. Наконец, существуют производственные ресурсы, которыми достаточно свободно торгуют на мировых рынках (прежде всего оборотные фонды). Кроме того, можно выделить первичные ресурсы косвенного использования, т.е. землю, труд и основной капитал как компоненты стоимости внутренних промежуточных ресурсов.



*Составлено автором

Рисунок 1 - Структура ресурсов, используемых в производстве

В таблице 1 приведены некоторые основные методы вычисления добавленной стоимости национального производства с учетом вышеизложенной структуры производственных ресурсов.

Какой метод – Кордена или Баласса [3] – использовать для вычисления добавленной стоимости, зависит от целевой направленности анализа. Если важно оценить вклад в конечное производство первичных ресурсов (например, земли), то лучше использовать метод Баласса; если же важен учет вклада обслуживающих предприятий (электросетей, коммуникаций и т.д.), более пригоден метод Кордена [4].

Используя сравнение цен и добавленных стоимостей внутри страны с аналогичными показателями на мировом рынке [5], можно определить показатели защиты национальных производителей.

Таблица 1 - Методы вычисления добавленной стоимости национального производства

Название метода	Формула – добавленная стоимость равна:
Упрощенный метод Кордена	стоимость произведенной продукции минус издержки на импортируемые промежуточные ресурсы
Усложненный метод Кордена	стоимость произведенной продукции минус издержки на импортируемые промежуточные ресурсы минус импортируемые компоненты внутренних промежуточных ресурсов
Упрощенный метод Баласса	стоимость произведенной продукции минус стоимость всех промежуточных ресурсов (внутренних и импортируемых)
Усложненный метод Баласса во внутренних ценах	стоимость произведенной продукции минус стоимость промежуточных внутренних ресурсов (без стоимости косвенных первичных ресурсов) и минус величина тарифов на импортируемые ресурсы
Усложненный метод Баласса в ценах на границе	стоимость произведенной продукции минус стоимость промежуточных внутренних ресурсов (без стоимости косвенных первичных ресурсов) и плюс величина тарифов на импортируемые ресурсы

Методика сравнения внутренних цен с мировыми должна позволять оценивать степень налогообложения или субсидирования народного хозяйства, его отраслей, а также устанавливать расхождения между стимулами, определяемыми экономической политикой, и стимулами в "открытой" экономике без государственного вмешательства. Современная экономическая наука использует для этих целей прежде всего так называемые коэффициенты защиты – валовой NPC_G и чистый NPC_N) [6, 7].

Вышеизложенные методологические подходы позволяют определять конкурентные преимущества экономик, что весьма важно в дальнейшем развитии внешнеэкономических связей, повышении эффективности торговой политики

Список использованных источников

1. Международные экономические отношения: Учебник для вузов // В.Е. Рыбалкин, Ю.А. Щербанин, Д.И. Львов и др. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 503 с.
2. Caves R., Frankel J., Jons R. World Trade and Payments. An Introduction. 7-th edition. – Glenview: Scott, Foresman & Co, 1996.
3. Balassa B. Changing Pattern of Comparative Advantage in Manufactured Goods // Review of Economics and Statistics. – May 1979. – P. 259-266.
4. Corden W. Booming Sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation. – Development Economics, 1992, vol. 4, p. 72-93.
5. Никитин С., Глазова Е., Трасфертное ценообразование: зарубежный опыт // Финансовый менеджмент. – 2006. - №4. – С.5–18.
6. Mussa M. Tariffs and the Distribution of Income: The Importance of Factor Specificity, Substitutability, and Intensity in the Short and Long Run // Journal of Political Economy. – 1974. – Vol. 82. – P. 1191–1204.
7. Neary J.P. Short-Run Capital Specificity and the Pure Theory of International Trade // Economic Journal. – 1978. – Vol. 88. – P. 488–510.

SUMMARY

In the article the author examines various approaches towards calculation of value basis of prices in defining of the efficiency of the country's participation in the international division of labour.

УДК 659.44 (476)

ПИАР - ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Н.В. Боброва

Введение

Каждая компания, организация или государственное учреждение имеет несколько групп людей, на которые влияет все, что она делает. Для того чтобы управлять взаимоотношениями организации с этими группами используется процесс, называемый public relations (PR).

Сущность, функции и инструменты PR

Четкой, установившейся формулировки PR пока не существует. Налицо много самых разных толкований данного понятия. Так, Институт общественных отношений в Великобритании считает, что PR – это планируемые, продолжительные усилия, направленные на создание и поддержание доброжелательных отношений и взаимопонимания между организацией и ее общественностью.

В 1976 г. Американский профессор Рекс Харлоу провел исследование содержания 472 известных к тому времени определений понятия «связи с общественностью», на основании которого он сформулировал свое собственное определение того, что понимается под явлением «public relations» и что вкладывают в него PR-специалисты. Харлоу видел «связи с общественностью» как функцию управления через понятие коммуникации с общественным окружением и через понятие той обратной связи, которую оказывает общественное окружение на деятельность организации, а также через обращение к тем вопросам, которые волнуют общественность.

Таким образом, PR - это управленческая деятельность, профессиональное управление репутацией компании. Последние исследования показывают, что 96% руководителей западных компаний уверены в необходимости поддержания репутации для успешного развития бизнеса, 77% утверждают, что хорошая репутация фирмы в огромной степени способствует росту продаж товаров и услуг, а 61% считают, что репутация фирмы оказывает существенное влияние на привлечение внимания к деятельности фирмы и соответственно продукции. Кроме того, согласно статистическим данным, за последние 15 лет доля стоимости репутации в общей стоимости западной компании выросла с 18 до 82% [2].

В общественном окружении компании выделяют следующие группы:

- внутренняя аудитория: кадровый персонал организации, а также лица, представляющие кадровый состав (профсоюзы и т. п.);
- местное сообщество;
- группы давления;
- правительственные организации;
- СМИ;
- финансовые организации: банки, акционеры и т. п.;
- потребители;
- широкая общественность;

Принято считать, что в целом PR выполняют три основные функции: 1) контроль мнения и поведения общественности с целью удовлетворения потребностей и

интересов прежде всего организации, от имени которой проводятся PR-акции; 2) реагирование на общественность, то есть организация учитывает проблемы или поведение других и соответствующим образом реагирует на них; 3) достижение взаимовыгодных отношений между всеми связанными с организацией группами общественности путем содействия плодотворному взаимодействию с ними.

Очевидно, что в разных организациях, в зависимости от их целей, кадровых и финансовых ресурсов, состояния внешней и внутренней среды, на первый план будут выдвигаться те или иные функции.

Работа PR-специалиста направлена на различные сферы жизни и интересы компании. Обычно внимание уделяется тем или иным направлениям в зависимости от конкретной ситуации. Выделяют различные виды существующих направлений связей с общественностью: Consumer relations (создание благоприятных отношений с потребителями), Corporate affairs (управление внутрикорпоративными отношениями), Crisis management (антикризисное управление), Image making (создание благоприятного образа), Investor relations (создание и поддержание климата доверия с инвесторами), Media relations (построение и поддержание отношений со СМИ), Public affairs (работа с общественными организациями), Special events (специальные события), Government relations (создание и поддержание отношений с органами власти).

В зависимости от того, на какую сферу направлены усилия организации, выбираются определенные инструменты PR. Это могут быть самые разные и оригинальные средства, которые в конечном счете без нарушения юридических и этических норм дают планируемый результат. В качестве таких средств в работе с внешней аудиторией могут выступать: пресс-релиз (сообщение, содержащее важную новость); пресс-кит (набор материалов, предназначенных для СМИ); пресс-конференции; организация специальных мероприятий (выставки, презентации); Интернет-сайт; целевая рассылка и др. Большое значение приобретает взаимодействие с собственными работниками. Для этого используют корпоративные праздники, корпоративные издания (журналы, газеты, информационный бюллетень), групповые совещания, конкурсы, внутреннее радио, горячие линии, Интранет (подразумевает создание специальных веб-страниц, доступ к которым открыт только для сотрудников организации) и т.п.

Организация public relations

Осуществлять комплекс работ по связям с общественностью может либо собственная PR-служба организации, либо PR-агентство.

При этом следует учесть, что оба варианта имеют свои преимущества и недостатки.

В целом можно сказать, что преимущества внутреннего PR-отдела заключаются в том, что PR-менеджер: 1) хорошо знаком со своей организацией; 2) может также иметь специальные знания или опыт в сфере, которой непосредственно занимается организация; 3) может легко устанавливать линии коммуникации внутри организации и таким образом быстро получать надежную информацию; 4) постоянно находится на месте и при возникновении критического положения может быстро принимать решения и оперативно действовать.

Недостатки внутреннего PR-отдела одновременно являются преимуществами внешнего консультирования. PR-консалтинговая структура: 1) это независимый советник, который может и должен критиковать клиента; 2) имеет богатый опыт, приобретенный в ходе работы со многими клиентами; 3) знакома с большим числом СМИ, чем штатный PR-менеджер; 4) имеет штат квалифицированных специалистов.

Особенности PR в Беларуси

В Беларуси классическое представление о PR как управленческой функции приживается с трудом. Едва ли найдется десяток отечественных организаций, в штатное расписание которых внесена должность менеджера по public relations.

Большинством государственных предприятий деятельность PR и вовсе игнорируется.

Одним из показателей развития отрасли в стране можно считать наличие специализированных организаций, занимающихся оказанием консультационных услуг в данной области. Поскольку, если такие организации осуществляют свою деятельность на рынке, значит, можно говорить об определенном уровне спроса на данный вид услуг.

Среди специализированных PR-агентств можно выделить около 10 организаций, которые помимо иных маркетинговых услуг занимаются оказанием определенного спектра PR-услуг, связанных, как правило, с продвижением новой продукции. К таким организациям можно отнести «SATIO», «Фокус-группа», «АПТ», «РЕМАРК», «Белая корона», «ПромАртГрупп». В качестве специализированного консультационного PR-агентства можно выделить Институт общественных связей (IPR) и агентство «PR-решения». Кроме того, вот уже долгое время активную деятельность осуществляет первый белорусский PR-портал «aPRель», который занимается продвижением и информационной поддержкой public relations в Беларуси.

Блок инструментов и методов PR, используемых отечественными организациями не очень широк и многообразен. В качестве наиболее значимого направления в области связей с общественностью предприятия выделяют так называемые медиа-рилейшнз, связи со средствами массовой информации. Следовательно, наиболее известными и часто употребляемыми являются такие инструменты, как пресс-релиз, интервьюирование и т.п. В основном предприятия сами занимаются реализацией данных инструментов, не прибегая к помощи агентств.

Поскольку PR в Беларуси в большинстве случаев лежит в маркетинговой плоскости, то большое значения приобретают методы PR, способствующие продвижению новой продукции, брендов. Основную долю подобных мероприятий составляет участие в выставках. Не менее актуальной является организация всевозможных презентаций, куда приглашаются потенциальные клиенты, партнеры, представители средств массовой информации. Однако во многих случаях этим вся PR-активность предприятий и ограничивается.

С развитием новых технологий большое значение приобретает Internet-PR. Одним из его инструментов является корпоративный сайт. Многие отечественные организации имеют свои сайты, однако этот инструмент используется очень слабо. В лучшем случае печатаются новости компании, есть каталог продукции или перечень услуг, контактные данные. Информация на сайтах обновляется достаточно редко, а на некоторых предприятиях не обновлялась с момента создания сайта.

Внутренний PR есть всегда, но на должном ли он уровне – ответить сразу трудно. Многие отечественные организации имеют определенный набор средств, используемых для повышения лояльности сотрудников. Однако зачастую этого бывает недостаточно.

Для изучения особенностей, проблем и перспектив PR в белорусских организациях в рамках данного исследования был проведен экспертный опрос ряда предприятий. Результаты опроса показали, что как такового PR-отдела в этих организациях не существует. Руководители часто рассматривают связи с общественностью как некий придаток маркетинговой и рекламной деятельности предприятия. Поэтому, если организация использует какие-то PR-инструменты, то занимаются этим, как правило, специалисты отдела маркетинга либо за каждой целевой группой закреплено определенное подразделение.

Исследование белорусского PR-рынка позволяет сделать следующие выводы:

- белорусский PR-рынок развивается и растет;

- наиболее значимыми отличиями белорусского PR от PR-рынков других трансформационных экономик (например, России и Украины) являются более низкие темпы развития, более узкий диапазон оказываемых PR-услуг, более низкая оплата труда PR-специалистов (в Беларуси – от 300 \$ до 700 \$, в России около 80 % профессионалов получают от 1000 \$ до 2000 \$) [4];
- основными факторами, обуславливающими развитие бизнес-PR в Республике Беларусь, является развитие бизнеса и становление гражданского общества;
- наиболее распространенными направлениями использования PR в Беларуси являются связи со СМИ (медиа-рилейшнз), организация и проведение специальных мероприятий (event-менеджмент), продвижение продукции методами PR;
- к основным проблемам развития PR в Беларуси относят: слабую информированность о преимуществах PR; низкий уровень осознания руководителями бизнес-структур необходимости и значения PR-активности; низкий уровень квалификации специалистов по связям с общественностью; трудности, возникающие при взаимодействии с представителями СМИ; неразвитость демократических институтов общества и рынка.

Несмотря на многие трудности, которые сопровождают становление этой отрасли в постсоветских странах, и в Беларуси, в частности, PR-технологии развиваются и имеют большие перспективы успешного внедрения в бизнес-структурах и политическом консалтинге. По оценкам специалистов, участвовавших в исследовании, PR будет развиваться, причем наиболее перспективными областями они считают следующие направления бизнес-PR: внутрикорпоративный PR (67 % опрошенных), антикризисный PR (67 %) и медиа-рилейшнз (100 %).

Заключение

Таким образом, public relations – один из важных и активно развивающихся элементов современного цивилизованного рыночного механизма. Сфера применения возможностей PR постоянно расширяется, охватывая все новые сегменты рынка.

Успешно организованная и проведенная работа PR помогает более оперативно и своевременно обнаруживать и устранять недостатки в стратегическом планировании, организации и реализации коммерческой деятельности, а также в системе управления в целом, устанавливать тесное сотрудничество с общественностью.

Несмотря на обозначенные проблемы развития PR-отрасли в Беларуси, можно с уверенностью сказать, что по мере развития нашего общества, public relations будут востребованы и здесь. В этом смысле для нашей республики это – технология будущего, которую следует осваивать уже сегодня. Несомненно, даже на данном этапе владение инструментарием public relations способно внести немалый вклад в развитие любой белорусской организации.

Список использованных источников

1. Беленкова, А.А. PRостой пиар / А.А. Беленкова – М.: НТ Пресс, 2006. – 256 с. – (Бизнес-букварь).
2. Харрисон, Ш. Связи с общественностью. Вводный курс / Ш. Харрисон / Пер. с англ. Под ред. Г. Е. Алпатов.- СПб.: Нева; М.: ОЛМА-ПРЕСС Инвест, 2003.- 368 с.
3. Шакуро, Н. В. Public relations: основы теории и практики: курс лекций / Н.В. Шакуро.- Мн.: НО ООО «БИП-С», 2002.- 105 с.
4. [http:// www.ipr.by](http://www.ipr.by)
5. [http:// www.april.by](http://www.april.by)

SUMMARY

The object of the study is essence of public relations, development of the PR-branch in the Republic of Belarus. The purpose of that research is definition of the level of public relations in Belarus, determination of the main problems, accompanying formation of the PR in the republic. The methods of the study is founded on analysis and generalization of existing theoretical base of public relations, a study of foreign approaches to organizations PR-activity, belorussian experience of the mastering instruments of public relations.

УДК 331.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ СЛУЖБЫ ЗАКУПОК

О.Н. Жучкевич

Одним из условий эффективного функционирования субъекта хозяйствования является качественный менеджмент. Его важной составляющей является система мотивации труда. В условиях рынка вопросам стимулирования труда придается особое значение, потому что от вклада отдельного работника на конкретном рабочем месте во многом зависят конечные результаты деятельности всей организации.

Как показывает практика, наиболее разработанными являются системы стимулирования труда работников сферы производства и сбыта, поскольку именно там формируются конечные результаты производственно-коммерческой деятельности организации. Причем показатели и размеры премирования, как правило, определены достаточно конкретно, с учетом особенностей деятельности субъекта хозяйствования и существа решаемых задач. В то же время часто совершенно неразработанной является система материального стимулирования работников службы закупок, хотя именно она предопределяет результат работы и в сфере производства, и в сфере сбыта. На этой стадии создаются предпосылки для снижения себестоимости продукции, повышения качества изделий, увеличения объема продаж и прибыли, рационального использования финансовых средств.

Анализ, проведенный на ряде промышленных предприятий, показал, что там часто не используются показатели премирования специалистов закупочных служб, учитывающие специфику их функционирования. Стимулирование труда обычно осуществляется по результатам работы всей организации, а в качестве показателей установлены прирост прибыли, степень выполнения плана производства и сбыта, экономия ресурсов или другие. Наиболее приближенным к особенностям закупок и их влиянию на конечный результат является показатель снижения стоимости закупок, как, например, на РУПП «Витязь». В целом же качество работы службы закупок, и особенно отдельного специалиста, оценить зачастую невозможно, что, безусловно, снижает мотивацию труда. Недостатком также является неотработанная система распределения премии между конкретными специалистами в случае, если премирование осуществляется всего подразделения. Обычно вопрос распределения премии решает руководитель отдела, что не исключает субъективизма такого подхода.

Таким образом, целесообразно предложить один из вариантов премирования работников закупочных служб промышленного предприятия, при котором начисление премии осуществляется по результатам работы конкретного специалиста.

При этом рассчитывается коэффициент результативности работы специалиста по следующей формуле:

$$K_p = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 ,$$

где K_1 -коэффициент выполнения плана закупок; K_2 - коэффициент отсрочки платежа; K_3 - коэффициент, учитывающий качество закупаемых товаров; K_4 - коэффициент, учитывающий нарушение сроков поставки.

Коэффициент выполнения плана зависит от отношения объема поступивших материалов к запланированному; коэффициент отсрочки платежа определяется в зависимости от достигнутых договоренностей по условиям расчетов с поставщиками; коэффициент, учитывающий качество товаров, рассчитывается как отношение количества товаров ненадлежащего качества к общему объему закупки; коэффициент, учитывающий нарушение сроков поставки, – это удельный вес количества нарушений поставок к общему числу поставок.

Условия определения и величина коэффициентов премирования специалистов службы закупок представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициенты премирования специалистов

Условия премирования	Величина коэффициента
1. Выполнение плана закупок - до 65% - 65-85% - 85-100% - 100%	0,3 0,7 0,9 1,0
2. Отсрочка платежа - без отсрочки платежа - отсрочка до 30 дней - отсрочка 45-60 дней - отсрочка свыше 80 дней	0,3 0,7 1,0 1,2
3. Удельный вес некачественных материалов в партии закупки, % - свыше 5% - 3-5% - 1-2% - нет	0,3 0,7 0,9 1,0
4. Запоздывание поставок - свыше 7 дней - 4-7 дней - 1-3 дня - поставка в срок	0,3 0,5 0,9 1,0

Источник: собственная разработка

Следует отметить, что не только условия, но и размер коэффициентов, характеризующих результаты закупок, должны определяться в соответствии с особенностями производственно-коммерческой деятельности конкретной организации.

С учетом рассчитанного коэффициента результативности работы определение величины заработной платы каждого работника (Z_i) производится по формуле

$$Z_i = O_i + \frac{\Pi}{K_{\text{общ}}} \times K_{pi} ,$$

где O_i – должностной оклад работника; Π – премия, определенная для отдела закупок по результатам работы в отчетном периоде; $K_{\text{общ}}$ – сумма коэффициентов результативности всех работников отдела; K_{pi} – индивидуальный коэффициент результативности работы.

Эффект от внедрения данной системы премирования можно проанализировать на примере таблицы 2.

Таблица 2 – Изменение заработной платы работников службы закупок за месяц, ден.ед. (цифры условные).

Работник	Крi	Размер премии, ден. ед.	Величина заработной платы, ден. ед.		Изменение, ден. ед.
			Базовый вариант	Проектируемый вариант	
1	1	121,0	565,7	591,0	+25,3
2	0,41	49,6	565,7	529,6	-36,1
3	0,68	82,3	515,0	512,3	-2,7
4	1,2	145,2	533,2	565,2	+32,0
5	0,57	68,9	530,0	518,9	-11,1
6	0,23	27,8	554,0	497,8	-56,2
7	0,87	105,2	476,4	525,2	+48,8
Итого	4,96	600,0	3740,0	3740,0	-

Источник: собственная разработка

При одинаковой месячной сумме средств на оплату труда специалистов службы закупок предлагаемый вариант расчета размера заработной платы позволяет скорректировать величину заработка отдельных работников в зависимости от их вклада в результативность работы службы. При этом заработная плата одних работников значительно увеличивается, других, наоборот, уменьшается по сравнению с традиционным вариантом расчета величины оплаты труда.

Таким образом, разработанный вариант определения заработной платы специалистов сферы закупок, с одной стороны, позволяет повысить заинтересованность работников в качественном исполнении своих функций, с другой, – обеспечивает повышение эффективности производственно-коммерческой и финансовой деятельности субъекта хозяйствования в целом, поскольку исполнение отдельных условий премирования отражается на издержках, результатах и уровне финансовых показателей.

SUMMARY

This article is about the problems of the labour material stimulation in the supply sphere. The worked out method of the salary calculation takes into account some indicates, such as supply and payment periods, degree of the supply fulfillment and spoilage quantity. Their using will ensure the rising of the labour results and efficient of the enterprise activity.

УДК 658.14.32

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ

О.Д. Дём, М.В. Манак

В настоящее время закончился первый этап акционирования предприятий, поэтому актуальным является разработка методики оценки финансового состояния акционерных обществ.

Реформирование отношений собственности в Республике Беларусь направлено на создание многоукладной социально ориентированной рыночной экономики, стимулирование инвестиционной активности. Из всех способов рыночного реформирования государственной собственности акционирование является приоритетным и чаще всего единственно возможным для средних и крупных предприятий республики. Для многих предприятий акционирование – лучший

способ поправить финансовое состояние благодаря привлечению дополнительных инвестиций, в том числе и иностранных. За 1991 – 2005 гг. среди способов реформирования объектов республиканской собственности доля акционирования возросла с 15,8% до 100%. В Беларуси за время проведения реформ (с 1991 г.) преобразовано 4,1 тыс. предприятий. Изменение количества акционерных обществ за период 01.01.2003-01.01.2007 г. представлено в таблице 1 [1].

Таблица 1- Изменение количества акционерных обществ в Республике Беларусь за 2003-2007 гг.

Период	ЗАО			ОАО		
	кол-во	абсолютные изменения	относительные изменения	кол-во	абсолютные изменения	относительные изменения
01.01.2003	2857			1605		
01.01.2004	2845	-12	99,6	1709	104	106,5
01.01.2005	2850	5	100,2	1800	91	105,3
01.01.2006	2790	-60	97,9	1813	13	100,7
01.01.2007	2755	-35	98,7	1790	-23	98,7

Многие экономисты уже занимались проблемой оценки финансового состояния предприятий, и их методики опубликованы, в частности, Л. Философов предлагает использовать методику анализа финансового состояния, во многом основанную на методах, применяемых для аналогичных целей американскими и западноевропейскими аналитиками. Всего он предлагает рассчитывать восемь показателей [2].

Первые пять являются основными и влияют на прогноз возможного банкротства акционерных обществ.

1. Отношение мобильного капитала к общим активам – характеризует долю в активах акционерных обществ средств, находящихся в мобильной форме.
2. Отношение накопленного капитала к общим активам – характеризует эффективность работы АО в прошлом; для всех АО это отношение можно представить равным 0, поскольку деятельность их в качестве АО только начинается.
3. Отношение прибыли к общим активам – характеризует прибыльность АО.
4. Отношение общего капитала к общему долгу – характеризует качество активов АО (долю в них заемных средств).
5. Отношение объема продаж к общим активам – характеризует эффективность использования активов для производства пользующейся спросом продукции.

Кроме того, Л. Философов предлагает использовать еще три показателя, характеризующие отдельные стороны финансового положения предприятий:

6. Отношение текущих активов к текущим обязательствам отражает ликвидность баланса (способность предприятия оплачивать текущие долги);
7. Отношение общего долга к общим активам – показатель являющийся дополнительной характеристикой качества активов;
8. Отношение прибыли к капиталу – характеризует прибыльность предприятия.

По нашему мнению не следует применять в современных условиях отношение накопленного капитала к общим активам, который автор предлагает представить равным 0, поскольку деятельность предприятий в качестве акционерных обществ только начинается. Гораздо важнее оценить, как соотносится уставный капитал акционерного общества с минимально установленной его величиной в соответствии с законодательством либо оценить, наблюдалось ли изменение уставного фонда за этот период.

Во-вторых, показатель отношения объема продаж к общим активам не всегда характеризует эффективность активов, так как сильное воздействие могут оказывать инфляционные процессы, а также переоценка стоимости основных фондов.

В-третьих, такие показатели, как отношение капитала к общему долгу и отношение общего долга к общим активам, являются дублирующими, и целесообразно использовать только один из них.

Хотя в целом предлагаемая методика заслуживает интерес, в ней не отражаются особенности работы акционерных обществ. Этот момент отражен в методике, предлагаемой Е. С. Стояновой [3]. Данный автор предлагает проанализировать пять коэффициентов, характеризующих рыночную активность предприятия:

- прибыль на одну акцию,
- соотношение рыночной цены акции и прибыли на одну акцию,
- балансовую стоимость одной акции,
- соотношение рыночной стоимости одной акции и её балансовой стоимости,
- доходность одной акции и долю выплаченных дивидендов.

На наш взгляд, наибольший интерес представляют три коэффициента.

Рост прибыли на 1 акцию отражает эффективность работы акционерного общества, соотношение рыночной цены акции и прибыли на одну акцию будет актуальным, когда начнется второй этап акционирования, разовьется вторичный фондовый рынок, доходность одной акции и доля выплаченных дивидендов отражают работу предприятия, его взаимоотношения с акционерами и его инвестиционную активность. Очень часто сложно найти оптимальное соотношение между долей выплаченных дивидендов и желанием наращивать собственный капитал. Поэтому анализ данного показателя позволит принять верное решение.

Наряду с предлагаемыми показателями, характеризующими рыночную активность предприятия, важно учитывать показатели, характеризующие ликвидность и платежеспособность и управление активами и источниками средств. Среди показателей ликвидности и платежеспособности ведущую роль играют коэффициент текущей ликвидности и коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами, которые используются в типовой методике, а кроме того, важно рассчитывать показатель чистого оборотного капитала, положительная величина которого свидетельствует об эффективной работе предприятия и целесообразности осуществления инвестиций. Кроме того, для предприятий важно отслеживать и соотношение между долгосрочными пассивами и долгосрочными активами («золотое банковское правило в широком смысле»).

Также предприятие обязано отслеживать наряду с рентабельностью реализованной продукции рентабельность активов. Последний показатель позволит оценить эффективность привлечения заемных средств: если экономическая рентабельность активов выше средней расчетной ставки процента, то целесообразно привлекать заемные средства.

Таким образом, мы предлагаем для оценки финансового состояния акционерных обществ использовать 11 показателей.

Сравнительную оценку методики Л. Философова и предлагаемого варианта представим в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительный анализ методики Л. Философова и предлагаемого варианта

Наименование показателя	Л. Философов	Авторский вариант
1.Отношение мобильного капитала к общим активам	+	--
2.Отношение накопленного капитала к общим активам	+	--
3.Отношение прибыли к общим активам	+	+
4.Отношение общего капитала к общему долгу	+	--
5.Отношение объема продаж к общим активам (рентабельность продукции, %)	+	+
6.Отношение текущих активов к текущим обязательствам (текущая ликвидность)	+	+
7.Отношение общего долга к общим активам	+	--
8. Отношение прибыли к капиталу	+	--
9. Чистый оборотный капитал	--	+
10.Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами	--	+
11.Коэффициент соотношения дебиторской и кредиторской задолженности	--	+
12.Доля заемных средств в общем капитале	--	+
13.Соотношение долгосрочных пассивов и долгосрочных активов («золотое банковское правило в широком смысле»)	--	+
14.Доходность 1 акции	--	+
15.Доля выплаченных дивидендов	--	+
16.Прибыль на 1 акцию	--	+
Итого	8	11

Мы считаем, что рекомендуемый вариант приемлем для оценки финансового состояния акционерных обществ.

Достоинством методики является тот факт, что здесь учитываются особенности финансовых отношений, возникающих в акционерных обществах, адаптированность её к действующим документам бухгалтерской, статистической отчетности и простота применения, так как расчет этих показателей можно автоматизировать.

Список использованных источников

1. http://ncpi.gov.by/minfin/DepPapir/R_2006.htm
2. <http://na-5ku.ru/stude/12/80467.html>
3. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник/Под ред. Е. С. Стояновой. - 3-е изд., перераб. и доп.-М.:Перспектива,1998.- 655 с.

SUMMARY

The Article is dedicated to analysis existing methods of the estimation of the financial condition of the joint-stock companies, also open their defect and is motivated own methods. For estimation of the financial condition of the joint-stock companies is offered use 11 factors. In article is described trends of the development акционирования in Republic Belarus

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРФЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

О.Д. Дём, П.И. Манак

В современных условиях развитие экономики Беларуси значительно зависит от поставки энергетических ресурсов от других государств. Правительством неоднократно принимались программы по энергосбережению на предприятиях, но при этом никогда не уделялось большого внимания торфопредприятиям нашей страны и тем более использованию методики оценки конкурентоспособности предприятий с учетом специфики данной отрасли.

Предприятия, добывающие торф, являются одними из перспективных для экономики Республики Беларусь (далее РБ), так как они позволяют:

- снизить зависимость РБ от покупки внешних энергоресурсов;
- получить доступ к внешнему рынку с большой емкостью.

Учитывая такую высокую привлекательность отрасли, производители предприняли наступательную стратегию на рынке. Для удержания своей доли рынка необходимо на всех уровнях управления разрабатывать и осуществлять меры как по повышению конкурентоспособности своей продукции, так и в целом предприятия.

Инструментарием для решения стратегических задач повышения конкурентоспособности может служить комплексный подход по разработке и построению модели конкурентоспособности промышленного предприятия.

Изучение работ таких экономистов, как А.П. Дурович, В.Д. Андрианов, И.М. Лифиц, по проблеме оценки конкурентоспособности выявило неоднозначность их мнений в оценке конкурентоспособности предприятия.

Автор методики комплексной оценки конкурентоспособности В.А. Мошнов предлагает использовать математическое моделирование, которое позволяет выявить особенности функционирования экономического объекта и на основе этого предсказывать будущее поведение объекта при изменении каких-либо параметров. Сущность методики заключается в построении имитационной модели рыночного равновесия в условиях конкурентного соперничества товаропроизводителей (сфера) на основе оценки конкурентоспособности конкретного хозяйствующего субъекта и состоит из следующих этапов:

- задание координат точек для построения сферы;
- градуировка и разработка матрицы данных;
- разработка формул для вычисления объемов;
- определение значения радиуса сферы;
- интерпретация модели «Рыночная оценка конкурентных позиций предприятия» и вычисление объема сферы;
- вычисление объема вписанной в сферу геометрической фигуры, характеризующей конкурентоспособность хозяйствующего субъекта;
- определение отношения объема вписанной фигуры к объему сферы [1].

Пример идеального варианта модели монопольного рынка, которая разработана при помощи компьютерной программы «MathCAD Professional 2001», представлена на рисунке 1.

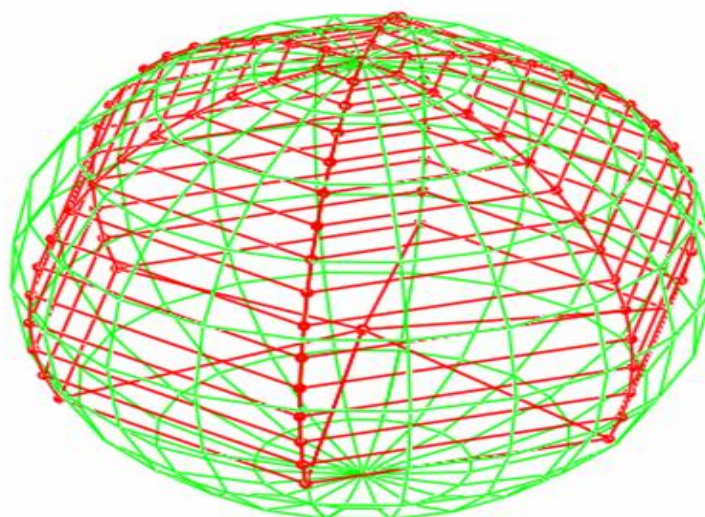


Рисунок 1 – Идеальный вариант модели монопольного рынка

При оценке конкурентоспособности торфоперерабатывающих предприятий данная методика в силу своей сложности применения была значительно упрощена и сведена к определению конкурентоспособности с помощью построения и вычисления объема пирамиды (рисунок 2).

Основанием пирамиды является многоугольник, который состоит из шести векторов лучей и характеризует внутренние конкурентные преимущества:

- конкурентоспособность продукции;
- финансовое состояние предприятия;
- эффективность маркетинговой деятельности;
- рентабельность продаж;
- имидж предприятия;
- эффективность менеджмента.

Представленные шесть критериев отражаются с помощью показателей следующим образом (таблица 1):

Таблица 1 – Значение показателей оценки конкурентоспособности

Критерии и показатели конкурентоспособности	ПРУТ им. Даумана	УП «Витебское»	ПРУТ 1 Мая
Конкурентоспособность продукции	1	1	1
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	0,07	0,1	0,09
Эффективность маркетинговой деятельности	0,69	0,98	0,1
Рентабельность продаж, %	0,12	0,21	0,1
Имидж (марочный капитал) предприятия	0,8	0,7	0,9
Эффективность менеджмента	0,11	0,2	0,09
Доля на рынке, %	65	25	10

- конкурентоспособность продукции для всех данных предприятий принята за 1(максимальное значение) исходя из соответствия технических параметров этой продукции действующим техническим условиям;

- коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами рассчитывается исходя из типовой инструкции, его нормативное значение 0,3;

- эффективность маркетинговой деятельности оценивается исходя из темпов роста объема продаж и темпов роста затрат на маркетинг;

- рентабельность продаж рассчитывается как отношение прибыли от реализации продукции к выручке нетто;
- имидж предприятия оценивается по количеству повторных заказов за определенный период времени;
- эффективность менеджмента рассчитывается как отношение прибыли к затратам на реализацию.

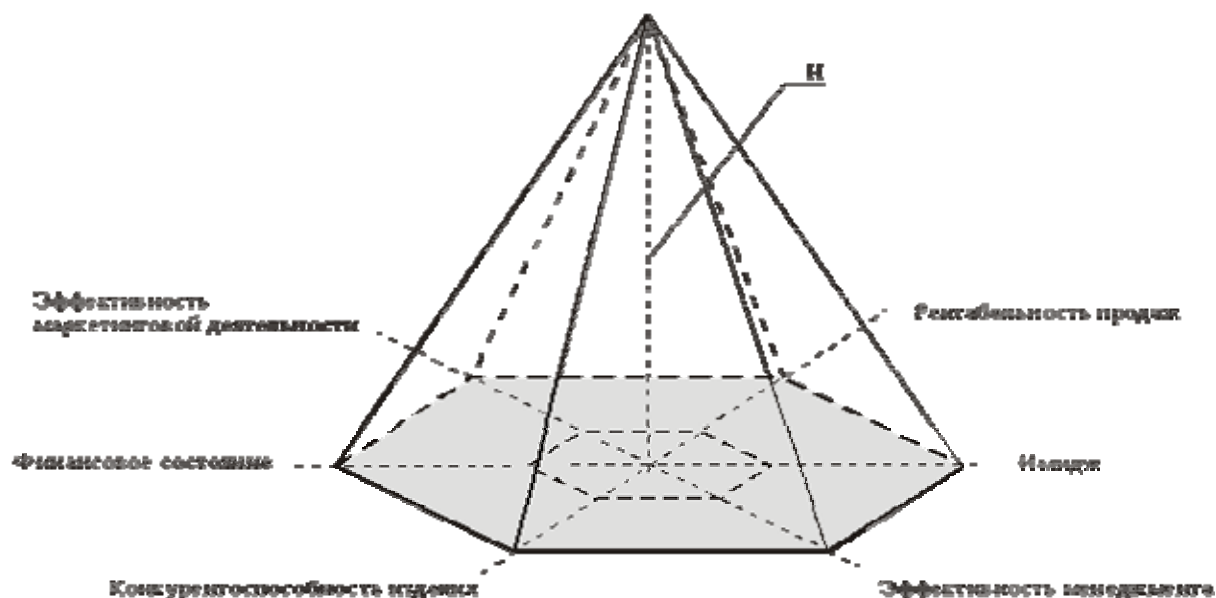


Рисунок 2 – Идеальный вариант модели монопольного рынка

Основание пирамиды можно рассчитать по следующей формуле:

$$П_{кон} = \frac{1}{2} \times \sin \alpha \times (K_1 \times K_2 + K_2 \times K_3 + \dots + K_6 \times K_1), \quad (1)$$

где $П_{кон}$ – площадь основания пирамиды (многоугольника конкурентоспособности продукции); $\sin \alpha$ – угол между векторами в многоугольнике (основании), т.к. векторов в модели шесть, то угол будет равен 60° .

Используя параметры внутренней конкурентоспособности предприятия $П_{кон}$ и результирующего параметра H (доля рынка), преобразуем предложенное выражение. Тогда конечная формула оценки конкурентоспособности предприятия будет иметь следующий вид:

$$Э_k = \frac{1}{3} \times П_{кон} \times H, \quad (2)$$

где $Э_k$ – оценка конкурентоспособности промышленного предприятия.

Вычисление объема получаемой пирамиды будет определять конечную оценку реальной конкурентоспособности предприятия.

С помощью данной пирамиды была проведена оценка конкурентоспособности трех предприятий: ПРУТ имени «Даумана», УП «Витебское» и ПРУТ имени 1 Мая, которые конкурируют по грунту питательному «Двина» на внутреннем рынке. Подставив соответствующие данные таблицы 1 в формулы 1 и 2, мы получим итоговые значения конкурентоспособности предприятия, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Итоговая оценка конкурентоспособности

Наименование показателя	ПРУТ им. Даумана	УП «Витебское»	ПРУТ 1 Мая
Конкурентоспособность предприятия	0,02	0,01	0,002

Такой методический подход к оценке конкурентоспособности предприятия дает возможность анализировать влияние отдельных факторов, обеспечивающих конкурентное положение предприятия на рынке, а также оценивать возможные последствия их изменения в будущем. Упрощенная методика оценки может быть использована для оценки конкурентоспособности торфопредприятий. Достоинством оценки конкурентоспособности предприятия с помощью пирамиды является то, что она удобна в применении, наглядна и, самое важное, позволяет объективно оценить конкурентоспособность предприятий.

Список использованных источников

1. www.cfin.ru/management/strategy/estimate_competitiveness.shtml

SUMMARY

In article is offered author's methods of the complex estimation to competitiveness to peat industry with reference to with the result that it is revealed that competitiveness is defined by means of buildings and calculations of the volume of the pyramid, which base is a polygonal figure, consisting of poles vector beam, characterizing internal competitive advantage of the enterprise: competitiveness to product, financial condition of the enterprise, efficiency to marketing activity, profitability of the sale, image enterprises, efficiency of management. The Enterprise, having maximum volume of the pyramid, is a leader.

УДК 338.24:330.47

МЕСТО ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА

Н.Н. Олешкевич

Введение

Возрастающие потребности человека и общества оказывают стимулирующее воздействие на развитие производственно-экономической сферы. Сначала результатом этого воздействия было разделение труда, затем открытия в науке и технологии и, наконец, вовлечение в производственные процессы новейших факторов производства – предприимчивость, время, информацию. Долгое время эти факторы производства дополняли и обслуживали совокупность факторов, рассматриваемых в традиционной экономической теории (труд, земля, капитал). Однако современный уровень развития производственно-экономической сферы и общественных потребностей требует качественно нового способа использования экономических ресурсов, который бы обеспечивал всестороннее вовлечение указанных факторов, и прежде всего – информации, в производственно-экономический процесс.

МЕСТО ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА

Как *фактор производства*, информация обеспечивает систематизацию знаний, материализованных в систему механизмов, машин, оборудования, моделей менеджмента и маркетинга. [5]

В процессе управления производством руководитель оперирует понятием «экономическая информация» (англ. economic information) - сведения, уменьшающие неопределенность, недостаток знаний, дополняющие

представление о социально-экономических процессах как в сфере производства, так и в непроизводственной сфере на всех уровнях.

Информация исследуется на предмет ее *потребительской полезности*. Оценка потребительской полезности экономической информации носит противоречивый характер и определяется совокупностью следующих качественных характеристик:

1) *достоверность и точность информации*. Если информация является недостаточной или приблизительной, возможно принятие решения с негативными последствиями. *Противоречие* заключается в том, что абсолютно достоверной и точной информации не существует, а приближающаяся к ней информация быстро устаревает и в связи с этим малоприспособлена для принятия успешных управленческих решений. Повысить уровень достоверности информации можно путем использования более надежных источников ее получения, эффективных методов обработки, определения целей ее преобразования;

2) *своевременность получения информации*. В этом случае *противоречие* заключается в следующем. Требование более раннего предоставления информации часто связано со значительными финансовыми затратами. С другой стороны, запоздалая информация также не приводит к положительному практическому эффекту. Для решения данной проблемы требуется рациональный, компромиссный подход к формированию информационной системы предприятия, учитывающий его финансовую обеспеченность и достижение необходимого уровня своевременности получаемой информации;

3) *полнота информации*. В распоряжение руководителя должна поступать информация в достаточном объеме, обеспечивающем эффективное решение поставленных задач. Вместе с тем требование полноты информации иногда граничит с ее избыточностью. Как полнота информации, так и ее неполнота не имеют объективных критериев и ограничений. Это объективное *противоречие*, которое разрешается в процессе творческого труда каждого руководителя.

Информация является основным *предметом труда* руководителей всех уровней управления и специалистов.

Еще марксистской школой была проанализирована стоимость произведенного товара исходя из использованных в процессе производства ресурсов. Эта стоимость имеет вид

$$c + v + m,$$

где **c** – часть стоимости, превращенная в постоянный капитал (денежная сумма, израсходованная на средства производства);

v – часть стоимости, превращенная в переменный капитал (денежная сумма, израсходованная на рабочую силу);

m – прибавочная стоимость, полученная в процессе производства товара.

В связи с тем, что роль информации в коммерческих операциях (производственных и непроизводственных) постоянно возрастает и доля затрат предприятия на ее приобретение и генерирование увеличивается, целесообразно выделять в стоимости товара часть, израсходованную на привлечение информации (**i**). Кроме этого, все больше фирм в современных условиях работают непосредственно с информацией, когда средствами производства, предметами труда и продукцией является информация в различных формах. Тогда марксистская формула может принять вид

$$c + v + m + i .$$

Рассматривая информацию как фактор производства, можно выделить ряд ее особенностей. Первая особенность – информация не имеет материально-вещественной формы. Другая особенность проявляется в том, что оценка пригодности информации к использованию в процессе управления предприятием и формы вовлечения ее в производственный процесс определяется непосредственно руководителем в соответствии с его субъективными взглядами,

целями и предпринимательскими способностями. А поскольку предприимчивость проявляет себя прежде всего в работе с информацией (информационные потоки о конъюнктуре рынка, технологиях, др.), целесообразно рассматривать объединенный элемент стоимости произведенного товара – часть, израсходованная на вовлечение предприимчивости, информации и обеспечение их взаимодействия (**ipr**). Тогда совокупность элементов стоимости произведенного товара может быть представлена следующим образом:

$$c + v + m + ipr .$$

Третья особенность фактора производства «информация» проявляет себя в актуальности, или в длительности периода, в течение которого она может быть эффективно использована. По истечении такого периода информация становится устаревшей, неактуальной и непригодной для использования в процессе управления.

Для оценки эффективности вовлечения в производственный процесс фактора «информация» можно использовать показатель рентабельности (эффективности) информационных затрат (**Ри**):

$$Ри = \text{Прибыль} / \text{Затраты на информацию} .$$

Таким образом, *эффективность* информационных затрат характеризуется величиной прибыли, приходящейся на 1 рубль соответствующих затрат, и определяет *ценность информации*.

Как и любой фактор производства, информация имеет свою *цену*, которая напрямую зависит от ее ценности. Т.е. чем выше ценность информации, тем дороже она стоит. Ценность информации тем выше, чем ниже степень ее открытости для широкого круга пользователей, которая, в свою очередь, во многом зависит от фактора времени (рис. 1).

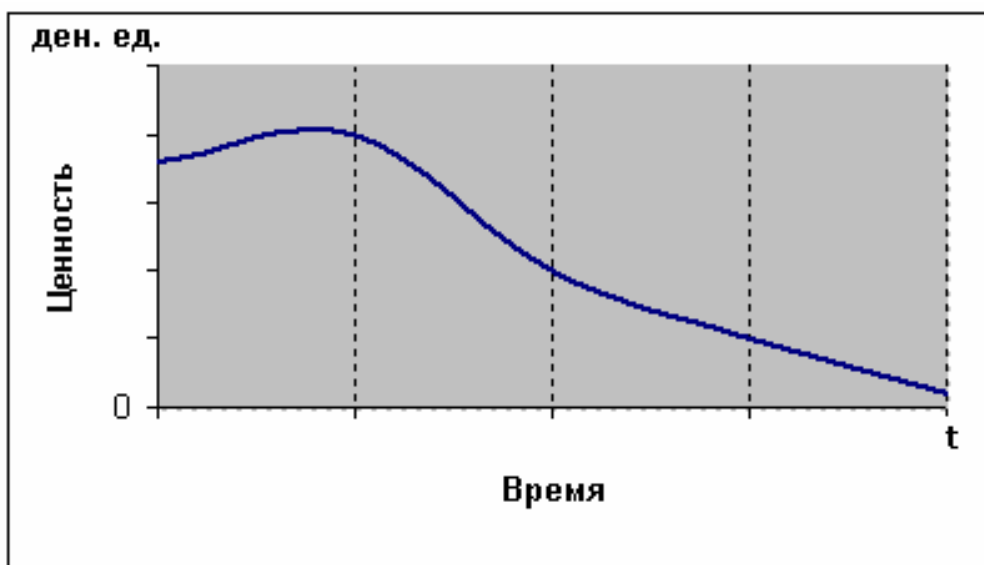


Рисунок 1 - Зависимость ценности информации от времени ее использования

Низкую степень открытости имеет информация, составляющая служебную или коммерческую тайну, т.е. когда информация имеет действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности ее третьим лицам (п. 1 ст. 140 ГК).

В современном экономическом мире повышенным спросом пользуется именно закрытая информация (коммерческая тайна), т.к. содержит сведения о преимуществах потенциальных конкурентов и их слабых сторонах. Для получения такой информации заинтересованные лица часто применяют незаконные действия, например, влияние через аффилированных лиц, подкуп инсайдера и ряд других. Однако существуют случаи, когда ценность информации тем выше, чем больше степень ее открытости и доступности для пользователей (например, реклама).

Закключение

В современном мире возрастает роль информации как производственного ресурса. Так, информационные ресурсы позволяют наиболее полно обеспечить материальные и финансовые потребности предприятия. В свою очередь материальная и финансовая обеспеченность субъекта хозяйствования дает возможность повысить качество информации как фактора производства. На любой стадии экономического развития предприятия менеджер должен уделять внимание формированию качественной информационной системы с минимальным риском возникновения внутренних противоречий.

Список использованных источников

1. Республика Беларусь. Гражданский кодекс Республики Беларусь от 07.12.1998 г. № 218-3 с изм. и доп. [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал. – 2007. Режим доступа: <http://pravo.by/webnpa/text.asp?RN=НК9800218> . – Дата доступа: 15.05.2007.
2. Антология экономической классики. Предисловие И. А. Столярова. – М.: МП «ЭКОНОВ», «КЛЮЧ», 1993. – 475 с.
3. Лебедев, О. Т. Основы менеджмента. Учеб. пособие. / О. Т. Лебедев, А. Р. Каньковская. - СПб, 1998. – 192 с.
4. Маркс, К. Капитал. Критика политической экономии. Т. 1. Кн. 1. Процесс производства капитала. / К. Маркс. – М., 1969. – 907 с.
5. Экономическая теория: Пособие для преподават., аспирантов и стажеров/ Н. И. Базылев, С. П. Гурко, М. Н. Базылева и др.; Под ред. Н. И. Базылева, С. П. Гурко. – Мн.: Книжный дом, Экоперспектива, 2004. – 637 с.

SUMMARY

The newest factor of manufacture "information", its qualitative characteristics is studied. The basic contradictions arising at use of the information in operation of business are revealed, and ways of their sanction are offered. The estimation of consumer utility of the information and efficiency of its use at the enterprise is offered. The way of updating of marxist model of calculation of cost of the made goods in view of factors of the information and enterprise is offered. III. 1. Bibl. 5.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ БИОГАЗА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

С.М. Кузьменков, А.А. Котов

Введение. Биоэнергетика в последние 10-15 лет стала самостоятельной отраслью «большой» энергетики. Во многих странах мира (страны Европейского Союза, Индия, Китай, Бразилия и др.) ее вклад в энергобаланс превышает суммарный вклад остальных возобновляемых источников энергии. Уже в 2001 г., при общем производстве энергии в мире, соответствующем 14 млрд. т.у.т., вклад биомассы составил 1,6 млрд. т.у.т., По прогнозам специалистов, к 2040 г. общее потребление энергии в мире достигнет примерно 20 млрд. т.у.т., а вклад биомассы — 3,7 млрд. т.у.т. (18,5%). Европейский союз к 2010 г. планирует довести вклад биоэнергетики в общий баланс производства энергии до 12%, что, с одной стороны, будет способствовать защите окружающей среды, особенно от транспортных выбросов, а с другой — уменьшению зависимости ЕС от импорта энергоносителей.

Основные направления использования биомассы в энергетике — это производство пеллет (горючих брикетов) и древесной щепы (для прямого сжигания), производство этанола, биодизельного топлива, биоводорода и биогаза. Для Республики Беларусь особенно перспективным представляется производство биогаза.

Производство биогаза. Биогаз (55-75% метана, 25-45% CO_2) получают метановым брожением биомассы (80-90% влажности). Теплотворная способность биогаза составляет от 5 до 7 Мкал/м³ и определяется концентрацией метана в его составе. Выход биогаза на 1т абсолютно сухого вещества составляет 250-350 м³ для отходов крупного рогатого скота, 400м³ — для отходов птицеводства, 300-600 м³ — для различных видов растений, до 600 м³ — для отходов спиртовых и ацетонобутиловых заводов.

Например, переработка 1 т отходов крупного рогатого скота (85% влажности) позволяет получить до 40 м³ биогаза, содержащего 55-60% метана (22-24 МДж/м³) и 40-45% CO_2 , а также органические удобрения. К производству биогаза относится также получение газа из мусора со свалок.

Анализ эффективности применения отходов биомассы.

Проведем анализ эффективности применения отходов биомассы на животноводческом комплексе для теплоснабжения.

Животноводческий комплекс в качестве отходов биомассы получает навоз с общей массой на сухой материал $M_0 = 100$ тонн в год. При анаэробном разложении (без доступа воздуха) в биогазогенераторе получают биогаз, состоящий из 70% метана (CH_4) и 30% углекислого газа (CO_2).

Возможная схема использования биогаза от биогазогенераторной установки приведена на рисунке 1. В биогазогенератор 1 подается биомасса через шлюзовые затворки 2. Биогаз компрессором 3 нагнетается в газгольдер 6, в котором поддерживается установленное давление, и затем подается в водогрейный котел 4, обеспечивающий нагрев воды в системе отопления 5.

В зимний период осуществляется подогрев биомассы теплым воздухом через канал 7.

Объемный годовой выход биогаза, выработанного в биоэнергетической установке

$$V'_Г = M_0 \cdot m_0, \left(\frac{м^3}{ч} \right) \quad (1)$$

Принимая удельный выход биогаза на 1 кг сухого материала $m_0 = 0,3 \text{ (} \frac{м^3}{кг} \text{)}$, получим $V'_Г = 300 \text{ (} \frac{м^3}{год} \text{)}$.

Часовая производительность биогазогенератора

$$V''_Г = \frac{V'_Г}{\tau}, \left(\frac{м^3}{ч} \right) \quad (2)$$

где τ – действительный фонд времени работы биогазогенератора в год (ч).

Принимая действительный фонд времени работы газогенератора 240 дней (8160 часов) в год, получим $V''_Г = 0,034 \text{ } \frac{м^3}{ч}$.

Энергетический выход биогаза из генератора при КПД переработки биомассы $\eta_Г = 0,6$:

$$Q_Г = Q_H^P \cdot V''_Г \cdot \eta_Г, \text{ (кВт)}. \quad (3)$$

$$Q_H^P = 26000 \left(\frac{кДж}{м^3} \right), \text{ тогда } Q_Г = 534 \text{ кВт.}$$

Теплота сгорания метана

Экономия условного топлива за счет использования биогаза для отопления при КПД котельной $\eta_К = 0,8$ составит

$$B_{\text{ус}}^К = \frac{Q_Г \cdot 3600}{29300 \cdot \eta_К} = 109 \left(\frac{кг}{ч} \right) \quad (4)$$

При годовом фонде времени работы 240 дней (8160 часов) получим годовую экономию условного топлива без необходимого подогрева биомассы:

$$B'_{год} = B_{\text{ус}}^К \tau = 889440 \left(\frac{кг}{год} \right) \quad (5)$$

Однако в зимний период для осуществления процесса брожения биомассу необходимо подогревать, что является существенным недостатком при производстве биогаза, так как требует дополнительных затрат энергии. При годовом фонде времени работы 8 месяцев продолжительность периода, в течение которого необходим подогрев, можно принять 2 месяца (60 дней = 1440 часов).

Установленные затраты условного топлива на подогрев 100 кг. биомассы примем в размере 0,1 кг/ч [1, с.216]. Тогда для принятого объема в 100т получим требуемые затраты условного топлива на подогрев:

$$B_{\text{под}} = 100000 \cdot 0,001 \cdot 1440 = 144000 \left(\frac{кг}{сезон} \right) \quad (6)$$

Тогда валовая экономия условного топлива составит

$$B_{\text{под}} = B'_{год} - B_{\text{под}} = 889440 - 144000 = 745440 \left(\frac{кг}{год} \right) \quad (7)$$

Общая прибыль в годовом выражении, принимая стоимость 1 т. условного топлива 150 тыс. рублей, составит

$$\Pi = B_{год} \cdot 150 = 112 \text{ млн.} \left(\frac{руб.}{год} \right) \quad (8)$$

Требуемая величина капиталовложений в биогазовую установку может быть принята в размере $K = 140 \text{ млн. руб. (} 60 \text{ тыс.у.е.)}$, что примерно соответствует стоимости биогазовых установок ZORG, предлагаемых на рынке.

Тогда срок окупаемости капиталовложений

$$T = \frac{K}{\Pi} = \frac{140 \cdot 10^6}{112 \cdot 10^6} = 1,25 \text{ года} \quad (9)$$

Приведенный расчет позволяет заключить, что даже для небольшого животноводческого комплекса достигается существенный экономический эффект со сроком окупаемости капиталовложений около 1,25 года.

Заключение

В 2007 году в Республике Беларусь разработана государственная комплексная программа мероприятий по внедрению биотоплива в промышленное производство. В этом документе предусмотрена значительная поддержка развитию производства биогаза и его применению для различных нужд прежде всего в сельском хозяйстве.

Планируется, что применение биогазовых установок позволит существенно улучшить энергетическую ситуацию в стране, а также экологическую обстановку вблизи крупных ферм и животноводческих комплексов, на посевных площадях, куда в настоящее время вывозятся отходы животноводства. Значительным шагом в этом направлении станет строительство и ввод в эксплуатацию биогазовых энергетических комплексов на СГЦ «Западный» (Брестская область), Гомельской и Заславской птицефабриках, на племптицезаводе "Белорусский". Потенциально возможное получение биогаза от животноводческих комплексов составляет 160 тысяч тонн условного топлива в год.

Правительство поручило Научно-практическому центру по механизации сельского хозяйства НАН Беларуси к 2009 году разработать биогазовые установки, которые могли бы действовать в тех областях, где есть крупные животноводческие комплексы и фермы.

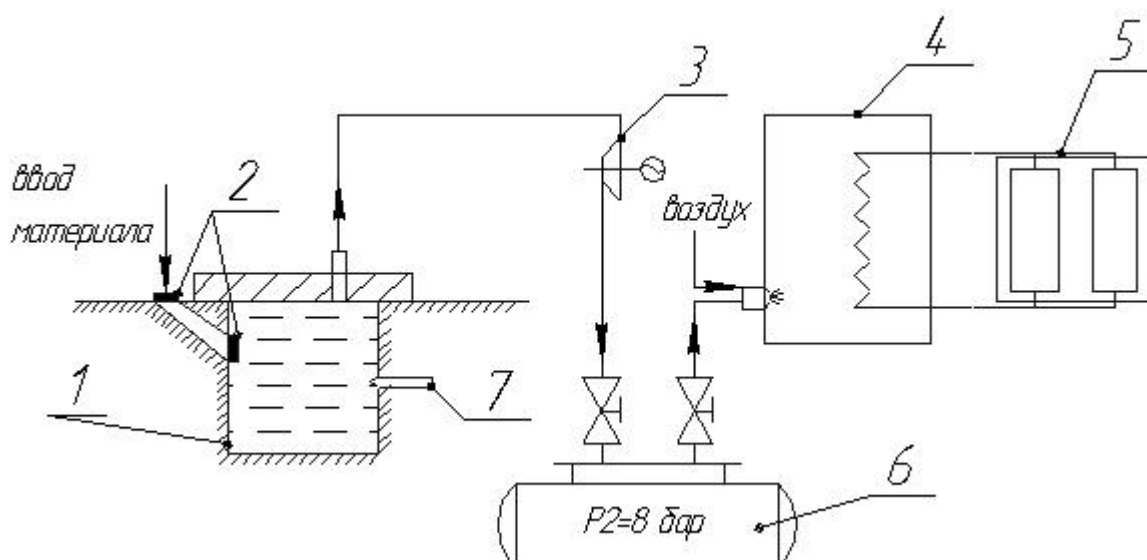


Рисунок 1 - Схема использования биогаза от биогазогенераторной установки

Список использованных источников

1. Основы энергосбережения / Н.Г.Хутская / Минск: Вышэйшая школа, 2000. – 216с.
2. Возможности и перспективы развития биоэнергетики / «Энергоэффективность», 02/2007.
3. Государственная комплексная программа мероприятий по внедрению биотоплива в промышленное производство на 2007-2015 годы.

SUMMARY

Possible prospects of application of biogas in Belarus are considered. The analysis of efficiency of application of waste of a biomass on a cattle-breeding complex from the point of view of a recoupment of capital investments is resulted.

УДК 697. 922. 2

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУХООБМЕНА

Т.И. Королёва , О.Н. Широкова

В данной статье изложены результаты экспериментов по распределению воздушных потоков при различных способах организации воздухообмена. Приводятся схемы вентиляции рабочей зоны с применением воздухораспределителей разных модификаций. Представлены результаты экспериментальных исследований работы перфорированных воздухоподаточных тумбочек.

Основная задача вентиляции помещений – поддержание заданных микроклиматических и санитарно-гигиенических условий. Эта задача решается удалением из помещений отработанного воздуха и подачей чистого воздуха. В зависимости от назначения помещения, особенности технологического режима, экономических и эстетических соображений применяют различные способы организации воздухообмена [1].

Для осуществления общеобменной вентиляции в зависимости от конкретных условий могут быть применены: рассеянный приток с рассеянной или сосредоточенной вытяжкой или сосредоточенные приток и вытяжка (под сосредоточенными понимается такой приток или вытяжка, когда весь расчетный объем воздуха подается из одной, двух точек) [2].

Главной целью проведения экспериментов являлось установление режимов взаимодействия общеобменных приточных и вытяжных систем вентиляции в помещениях цехов.

Для экспериментального исследования аэродинамики воздушных потоков в рабочей зоне и во всем объеме вентилируемого помещения была запроектирована и изготовлена аэродинамическая модель в виде деревянного каркаса со съемным полом и перекрытием. Все стены выполнены из стекла. Наличие стеклянных стенок позволяет визуально наблюдать картину движения воздушных потоков. В перекрытии модели, в качестве верхнего яруса, равномерно по площади устроены шесть общеобменных вытяжек, имитирующих собою работу крышных вентиляторов.

Для притока воздуха в модель предусмотрены круглые и прямоугольные односторонние и двухсторонние перфорированные воздуховоды, перфорированные тумбочки и тумбочки с веерной раздачей воздуха. Для придания видимости приточным струям воздуха в модель подавалась смесь воздуха с дымом при помощи пылесоса, протягивающего воздух через дымогенератор. Общеобменная вытяжка воздуха из модели может осуществляться через нижний и верхний ярусы. Нижний ярус представляет собой круглые односторонне перфорированные воздуховоды, расположенные выше рабочей зоны. В качестве верхнего яруса вытяжки служат два отсасывающих воздуховода, подсоединенных к отверстиям в перекрытии.

В задачу исследования входило изучить аэродинамику воздушных потоков в рабочей зоне и в объеме всего помещения при различных вариантах раздачи приточного воздуха и удаления вытяжного воздуха. Знание характера распределения и циркуляции воздушных потоков необходимо для выбора

наиболее энергоэффективных способов организации воздухообмена в помещениях цехов. В данной серии экспериментов были подвергнуты исследованию следующие варианты организации воздухообмена:

- 1) раздача приточного воздуха непосредственно в рабочую зону на высоте 1,6 м от пола через два односторонне перфорированных круглых воздуховода, расположенных вдоль длинных наружных стен; вытяжка одноярусная через равномерно расположенные отверстия в перекрытии;
- 2) раздача та же, а вытяжка двухъярусная.
- 3) раздача приточного воздуха непосредственно в рабочую зону на высоте 0,5-1,7 м от пола через прямоугольные перфорированные воздуховоды, расположенные по различным схемам; вытяжка одноярусная через равномерно расположенные отверстия в перекрытии;
- 4) раздача та же, а вытяжка двухъярусная.
- 5) раздача приточного воздуха непосредственно в рабочую зону через круглые перфорированные тумбочки на высоте 0,5-1,0 м от пола, расположенные по различным схемам; вытяжка одноярусная через отверстия в перекрытии модели;
- 6) раздача та же, а вытяжка двухъярусная.

В результате выполненных экспериментов получили, что при наличии двух приточных круглых воздуховодов и одноярусной общеобменной вытяжке распределение воздушных потоков в помещении следующее: более прохладный приточный воздух после выхода из воздуховодов опускается вниз на некотором расстоянии почти до пола, а затем поднимается вверх, образуя воздушный вал в центре помещения. Выше рабочей зоны при этом образуются застойные участки с вихреобразным движением загрязненного воздуха (рисунок 1 а).

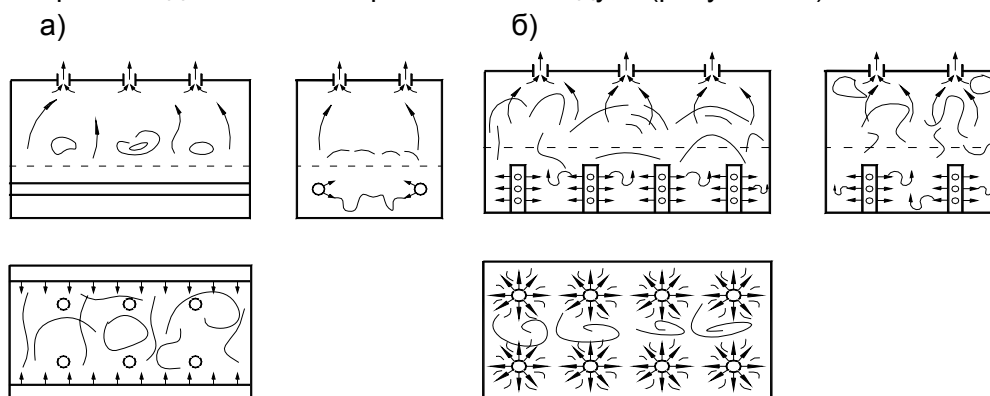


Рисунок 1 - Схемы вентиляции рабочей зоны с подачей приточного воздуха: а) через односторонне перфорированные продольные круглые воздуховоды; б) через перфорированные тумбочки

При наличии двухъярусной вытяжки картина циркуляции приточного воздуха получается аналогичная предыдущему случаю, с той лишь разницей, что потоки воздуха не опускаются до пола, а выше рабочей зоны отсутствуют застойные участки.

В опыте с применением прямоугольных перфорированных воздуховодов, расположенных вдоль длинных наружных стен, приточные струи воздуха также образуют воздушный вал в центре помещения, распространяясь примерно на три четверти высоты здания. Затем воздушные потоки расчлняются и образуют завихренное движение воздушных масс в обратном направлении, доходя до границы рабочей зоны и частично загрязняя ее. В объеме помещения выше рабочей зоны происходит постоянная круговая циркуляция загрязненного воздуха. При двухъярусной вытяжке имеет место более равномерное движение приточного воздуха по всему объему рабочей зоны без образования застойных участков в верхней части помещения со значительным скоплением вредных веществ.

Наличие нижнего и верхнего ярусов общеобменной вытяжки существенно не изменяет общей аэродинамической картины, с той лишь разницей, что у верхней границы рабочей зоны при двухъярусной вытяжке становятся менее интенсивными завихрения отработавшего воздуха. В тех случаях, когда расстояние между перфорированными прямоугольными приточными поперечными воздуховодами уменьшается и действует только нижний ярус общеобменной вытяжки, происходит равномерное распределение приточного воздуха по всему объему рабочей зоны и эффективная вытяжка отработавшего воздуха без образования застойных участков в верхней части помещения.

В случае применения воздухоподаточных перфорированных тумбочек, установленных в два или три ряда по длине помещения (рисунок 1 б), наблюдается равномерное заполнение приточным воздухом рабочей зоны с небольшими скоростями. При одноярусной общеобменной вытяжке через перекрытие образуются застойные участки выше рабочей зоны, а при наличии двухъярусной вытяжки основная масса воздуха отсасывается воздуховодами нижнего ряда вытяжки. Небольшая часть отработавшего воздуха, прорывающаяся выше нижнего ряда вытяжки, удаляется через отверстия в перекрытии без образования завихрений и застойных участков.

Для перфорированных тумбочек выполнены измерения скорости воздуха на выходе и на некотором расстоянии от них. Замеры показали, что если воздухоподатчики установлены непосредственно в рабочей зоне и равномерно по ее площади (например, в шахматном порядке), то достигается равномерная продувка рабочей зоны. Фактически достигнута не продувка, а заливка с малой скоростью этой зоны приточным воздухом. Малые скорости движения воздуха исключают обдув и переохлаждение работающих в помещении людей. Замеры показывают, что разработанные конструкции воздухоподатчиков обеспечивают активное гашение скорости воздуха на расстоянии 0,5 м от стенки воздухоподатчика, а начиная с расстояния 1 м и на высоте над полом тоже 1 м, температура и скорость воздуха приобретают значения, свойственные всей рабочей зоне. На определенном расстоянии от внешней поверхности перфорированного воздухоподатчика воздушные струи сливаются в одну большую свободную струю. Результаты экспериментальных исследований пристенного шкафного перфорированного воздухоподатчика представлены на графике (рисунок 2).

Анализ результатов проведенных исследований показал, что для общеобменных систем вентиляции следует признать достаточно эффективным применение круглых и прямоугольных перфорированных приточных воздуховодов, расположенных вдоль или поперек помещения в пределах рабочей зоны, при этом вытяжка рекомендуется двухъярусная. Наиболее полное и равномерное заполнение приточным воздухом рабочей зоны происходит при применении перфорированных тумбочек, расположенных в два или три ряда по площади помещения. Общеобменная вытяжка должна быть двухъярусной, что обеспечивает эффективное удаление отработавшего воздуха во всем объеме помещения.

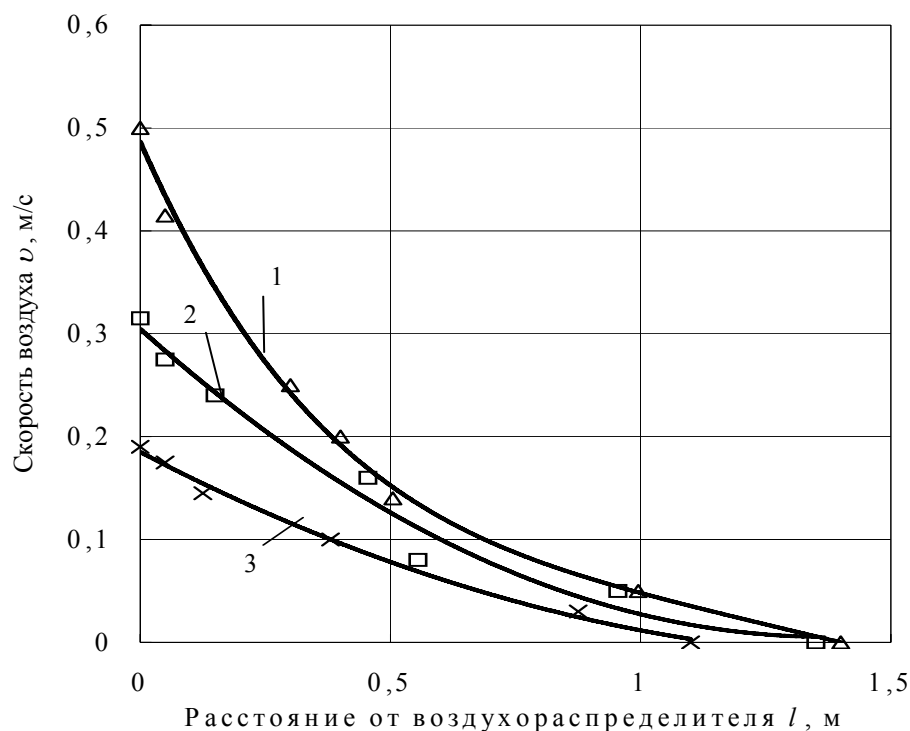


Рисунок 2 – Затухание скорости подачи воздуха шкафным перфорированным воздухораспределителем:

1) расход воздуха $L = 1200 \text{ м}^3/\text{ч}$; 2) расход воздуха $L = 900 \text{ м}^3/\text{ч}$; 3) расход воздуха $L = 600 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Список использованных источников

1. Талиев В. Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие для вузов.-М.: Стройиздат, 1979.-295с.
2. Батурин В.В. Основы промышленной вентиляции. – М.: Профиздат, 1990. – 448с.

SUMMARY

General exchangeable ventilation of industrial manufacturing enterprises is the objects of this investigation.

The aim of the work is theoretical work and experimental investigation rational arrangement of ventilation systems for decreasing of their energy volume.

To achieve this aim the different methods of air distribution and removal have been investigate out. The ways of prevention saving of energy in the work of ventilating systems have been found out.

УДК 667.633

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ

А.П. Платонов, А.С. Ковчур, А.В. Гречаников, С.Г. Ковчур

Водоподготовка на ТЭЦ включает следующие стадии: коагуляцию, флокуляцию, отстаивание и фильтрацию. Осаждение коагулированных взвешенных веществ

проходит в отстойниках, которые в системе водоподготовки промышленной воды ТЭЦ называются осветлителями химического цеха. В результате теоретических исследований процесса осаждения, происходящего в осветлителях цеха водоподготовки, получена зависимость массы частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воде, от времени осаждения, имеющая следующий вид:

$$m = m_0 \cdot e^{-K_m \cdot t} \quad (1)$$

Экспериментальную проверку полученной зависимости проводили на примере осветления промышленных вод Витебской ТЭЦ и ТЭЦ «Южная» Витебского телезавода. Эффективность флокулянта оценивали по количеству взвешенных частиц в осветленном слое воды весовым и фотоколориметрическим методами. В качестве флокулянта использовали хлорид поливинилбензилтриметиламмония (CIP), натриевую соль полистиролсульфокислоты (NaP), сульфат железа (II). Концентрация CIP и NaP составила 30 мг/л, $FeSO_4$ – 100 мг/л. Результаты исследований приведены на рис. 1.

Был проведён математический анализ полученных экспериментальных данных, который показал, что процесс осаждения частиц в ходе водоподготовки промышленной воды ТЭЦ не зависит от используемого коагулянта и подчиняется теоретически полученной экспоненциальной зависимости. Это даёт возможность проводить сравнительный анализ различных видов флокулянтов.

В результате дальнейших исследований установлено, что наилучшие показатели по осаждению частиц в процессе водоподготовки промышленной воды ТЭЦ достигаются при применении в качестве флокулянтов хлорида поливинилбензилтриметиламмония (CIP) и натриевой соли полистиролсульфокислоты (NaP) по сравнению с используемым в настоящее время сульфатом железа (II). Это связано с тем, что водорастворимые полиэлектролиты обладают специфическими особенностями из-за наличия активных ионизирующихся функциональных групп в цепи макромолекулы.

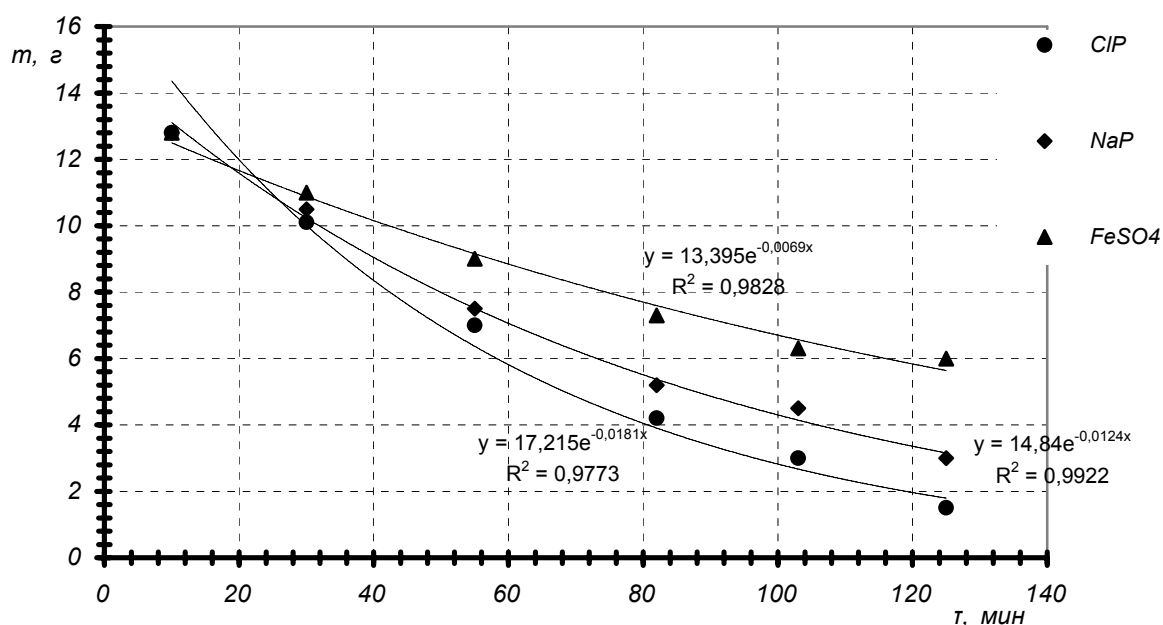


Рисунок 1 - Экспериментальные данные и линии уравнения регрессии зависимости массы частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воде, от времени осаждения для различных флокулянтов

Упомянутые выше водорастворимые полиэлектролиты – соли полистиролсульфокислоты (I^+P^-) и поливинилбензилтриметиламмония (I^+P^+) ($P^\pm$ относится к полииону) – являются химическими аналогами двух наиболее

распространенных типов ионитов: сульфостирольных смол типа *KPC*, *KY-2*, *Дауэкс-50* и сильноосновных анионитов типа *АРА*, *АВ-17*, *Дауэкс-1*. Оценку влияния отдельных характеристик системы флокулянт–дисперсия на флокуляцию проводили при сохранении неизменными других характеристик. За меру флокулирующего эффекта принимали показатель флокуляции D :

$$D = \frac{V - V_0}{V_0}, \quad (2)$$

где V и V_0 – скорости седиментации дисперсии с добавкой флокулянта и без него.

Чем больше значение параметра D , тем выше флокулирующий эффект полимерной добавки. Эффективность флокуляции зависит как от характеристик флокулянта (природа и концентрация полимера, молярная масса, химический состав и гидродинамические размеры макромолекул), так и от характеристик дисперсной системы (концентрация дисперсной фазы и состав дисперсионной среды).

Одной из наиболее важных характеристик флокулянтов, существенно влияющих на седиментационную устойчивость дисперсных систем, является их молекулярная масса. Как правило, с увеличением молекулярной массы флокулирующая способность полиэлектролитов возрастает. Это обусловлено возможностью больших макромолекул связывать большее число частиц в крупные хлопья посредством полимерных мостиков между частицами. Флокулирующая способность полимера определяется не столько степенью полимеризации, сколько размерами, занимаемыми макромолекулами в растворенном состоянии.

На флокулирующую способность полиэлектролита влияет не только молекулярная масса, но и молекулярно-массовое распределение полимера. Эффективная флокуляция наблюдается при определенном соотношении в размерах частиц дисперсии и макромолекул, а при очень большом их различии флокуляция становится невозможной. Флокулирующая активность полиэлектролитов может уменьшаться в процессе приготовления, хранения и применения их в виде водных растворов. Это обусловлено не только уменьшением молекулярной массы вследствие деструкции макромолекул, происходящей в результате химических и физических воздействий, но и увеличением компактности макромолекулярных клубков в результате внутримолекулярного перераспределения водородных связей.

Из водорастворимых полиэлектролитов практическое применение в качестве коагулянтов и флокулянтов нашли катионные полиэлектролиты вследствие того, что большинство промышленных сточных вод содержат отрицательно заряженные частицы. Водорастворимые поликатиониты обладают максимальной обменной емкостью и вязкостью, что обусловлено наличием хлорметильных групп и высокой молекулярной массой.

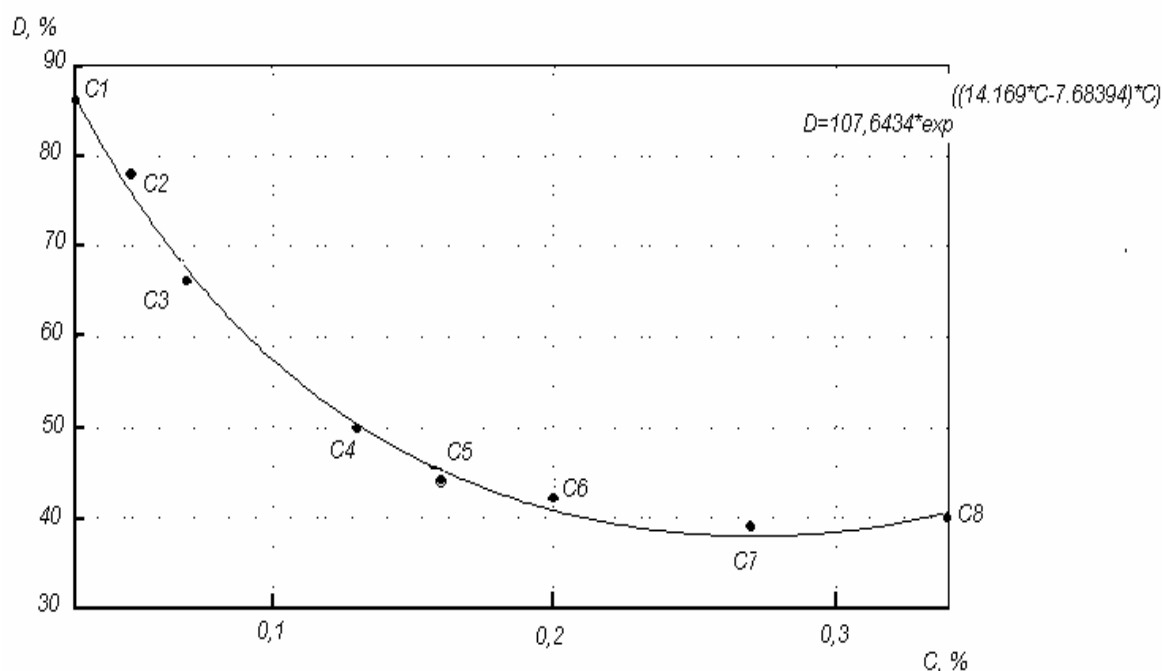
В результате анализа экспериментальных данных при использовании полиэлектролита *CIP* различной молекулярной массы установлено, что увеличение молярной массы полиэлектролита повышает его флокулирующую способность. Это объясняется возможностью больших макромолекул адсорбировать большее количество частиц, содержащихся в дисперсии (рис.2).

Сравнивая эффективность действия полиэлектролитов *NaP* и *CIP*, установлено, что преимущество полиэлектролита *CIP* по сравнению с полиакриламидом заключается в следующем: уменьшается расход минерального коагулянта (сульфат алюминия, сульфат железа); сокращается время отстаивания; снижается жесткость очищенной воды.

Флокулирующее действие *CIP* выше по сравнению с *NaP* по следующим причинам: поликатионит является монофункциональным и имеет основной

характер; хлорид поливинилбензилтриметиламмония способен диссоциировать в широком интервале pH среды.

а)



б)

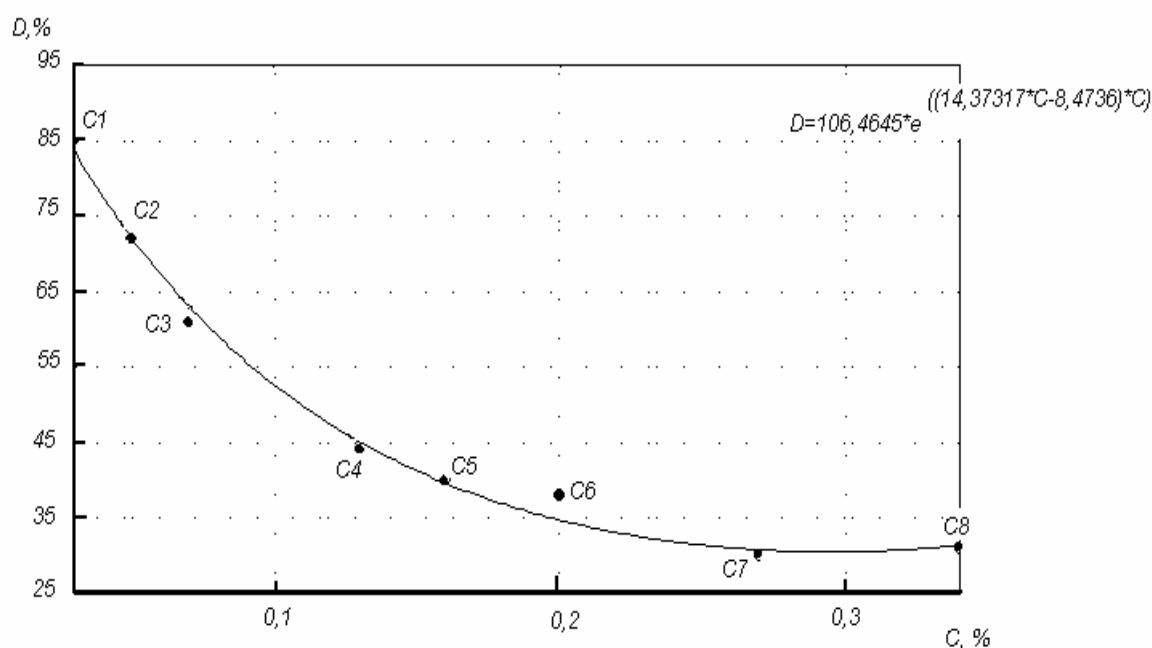


Рисунок 2 - Аппроксимирующие функции, отражающие зависимости величины оптической плотности промышленной воды от концентрации полиэлектrolита *CIP* различной молекулярной массы: а) полиэлектrolит *CIP* с молекулярной массой $M = 86\,000$; б) полиэлектrolит *CIP* с молекулярной массой $M = 120\,000$

Выводы

1. Исследованы процессы водоподготовки промышленной воды на ТЭЦ, в результате чего разработана теоретическая зависимость массы частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воде, от времени осаждения.

2. Проведены экспериментальные исследования процесса водоподготовки промышленной воды на ТЭЦ «Южная» Витебского телезавода для различных коагулянтов: *CIP*, *NaP*, $FeSO_4$.

3. Установлено, что одной из наиболее важных характеристик флокулянтов, существенно влияющих на седиментационную устойчивость дисперсных систем, является их молекулярная масса.

3. Сравнивая эффективность действия полиэлектролитов *NaP* и *CIP* установлены преимущества полиэлектролита *CIP* по сравнению с полиакриламидом *NaP*.

Список использованных источников

1. Гречаников, А.В. Исследование процесса химического осветления сточных вод с использованием полиэлектролитов / А.В. Гречаников // Вестн. ВГТУ. 2006. № 12. С.87.
2. Ящерицын, П.И. Планирование эксперимента в машиностроении: [Справ. пособие] / П.И. Ящерицын, Е.И. Махаринский – Мн.: Выш. шк., 1985. – 286 с., ил.
3. Платонов, А.П. Утилизация отходов водонасосных станций и ТЭЦ Республики Беларусь / Сост. А.П. Платонов, С.Г. Ковчур. – Витебск: УО «ВГТУ»; 2002. – 132 с.
4. Статистические методы в экспериментальных исследованиях (руководство по использованию «STATISTIKA for WINDOWS»): Учебное пособие / ВГТУ; Сост. С.М. Литовский. – Витебск, 1996. – 63 с.

SUMMARY

In activity the precipitation process of a suspended particles descending in brightening agents of shop water reclamation at use of various coagulants is investigated. As a result of conducted theoretical and experimental researches theoretical dependence of mass of the precipitated particles on time of precipitation is received. Experimental researches of process of water reclamation of a process trade effluent for various coagulants are carried out: *CIP*, *NaP*, $FeSO_4$. It is positioned, that by one of the most important characteristics of the flocculants essentially influencing sedimentation sustainability of disperse systems, their molecular weight is. As a result of probes of efficacy of action of polyelectrolyte's *NaP* and *CIP* advantages of polyelectrolyte *CIP* in comparison with polyacrylamide *NaP* are fixed.

УДК 621.762.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИКЕЛЕВОГО ПОРОШКА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.С. Ковчур, В.В. Пятов, С.Г. Ковчур

Наша Республика располагает развитой тяжелой промышленностью, неотъемлемой частью которой является гальваническое производство. Отходы этого производства – отработанные электролиты – содержат большое количество ионов цветных металлов их химических соединений. Утилизация этих отходов требует дополнительных затрат на строительство и эксплуатацию очистных сооружений; без них соединения тяжелых металлов, попадают в окружающую среду, ухудшая экологическую обстановку [1].

На предприятиях, имеющих очистные сооружения, остро стоит вопрос утилизации и захоронения гальванических шламов. Обезвоженные осадки подолгу хранятся в металлических емкостях с крышками на их территориях. Таким образом,

с одной стороны ощущается острый дефицит цветных металлов, а с другой – сброс их химических соединений в окружающую среду. Нами проведена работа по созданию технологии извлечения никеля из отходов гальванического производства и получению его в виде порошка, пригодного для изготовления изделий методами порошковой металлургии.

В процессе работы необходимо было решить следующие задачи:

- разработать технологию извлечения ионов никеля из отработанных электролитов и получения никелевого порошка;
- экспериментально исследовать физико-химические и технологические свойства полученного порошка и изучить возможности их улучшения;
- теоретически исследовать процесс деформации материала и на этой основе выбрать метод прессования;
- отработать режимы спекания прессовок.

Для извлечения никеля из отработанных электролитов, был выбран реагентный метод, обеспечивающий экологическую безопасность и низкую энергоемкость. На основе этого метода, исходя из состава имеющихся на предприятиях жидких никельсодержащих отходов, разработаны технологии извлечения никеля из электролитов различного состава [2].

Они позволяют решить следующие задачи:

- полностью очистить сточные воды от катионов никеля;
- получить этот металл в виде порошка;
- не допустить образования вредных веществ, загрязняющих окружающую среду, на всех технологических стадиях;
- свести к минимуму затраты электроэнергии.

Получаемый порошок химически загрязнен различными примесями, что сильно снижает его технологические свойства. Даже после операций восстановления и обогащения его химический состав и технологические свойства все же заметно хуже, чем у стандартных порошков. В литературе описаны способы рафинирования полученного никеля, но это лишает его главного преимущества – низкой себестоимости [3, 4].

В то же время существует ряд изделий, эксплуатационные свойства которых вполне позволяют изготавливать их из полученного порошка без дополнительного рафинирования.

Экономический анализ технологического процесса производства изделий из пластифицированных порошков показывает, что этот прием практически не увеличивает их себестоимость. Затраты на пластификатор, на процессы его введения в материал и удаления из прессовки окупаются значительным снижением усилий прессования, энергозатрат и износа инструмента. Кроме того, не требуется мощное прессовое оборудование и можно существенно приблизить формы прессовки к форме изделия, что позволяет избежать дополнительной механической обработки. Пластифицированные порошки можно прессовать даже на ручном винтовом прессе. Однако, теория деформации пластифицированных порошков существенно отличается от теории деформации чистых порошковых материалов и практически не развита. Отсутствуют даже соотношения между нормальными и касательными напряжениями на поверхности трения, возникают трудности при задании граничных условий. Поэтому проводилось исследование экспериментальной зависимости между упомянутыми напряжениями. Соотношения, полученные в результате этого исследования, использованы для анализа уплотнения материала в пресс-форме и его деформации при экструзии.

Из отходов производства получен никелевый порошок. Была поставлена задача провести сравнительное исследование свойств полученного никелевого порошка со стандартными карбонильным и электролитическим никелевыми порошками, которые получены в заводских условиях. Сравнительная характеристика порошков дана в таблице 1.

Полученный порошок по сравнению со стандартным загрязнен Fe и С. Однако существует потребность в изделиях, эксплуатационные характеристики которых допускают использование таких порошков для их изготовления.

Ввиду того, что по насыпной плотности карбонильный порошок никеля делится на пять групп, а в пределах каждой группы – на девять подгрупп, трудно сравнивать значения этого параметра. Насыпная плотность полученного порошка составила 2,7-3,5 г/см³.

Также полученный порошок обладает пониженными технологическими свойствами – прессуемостью и формуемостью. Это, вероятно, связано с влиянием примеси в порошке. Полученный материал можно довести до кондиции рафинированием и восстановительным отжигом, но при этом сильно возрастает его себестоимость.

Известно, что перечисленные технологические свойства могут быть улучшены путем введения в порошковый материал различных добавок. Для увеличения прочности прессовок добавляют связующие вещества, для увеличения пластичности – пластификаторы, внешние и внутренние трения уменьшают поверхностной или объемной смазкой материала.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика никелевых порошков.

	Карбонильный ПНК2П4	Электролитический ПНЭ2	Полученный порошок
Ni	99,7	99,3	96,7
C	0,30	0,04	0,01
Fe	0,01	0,25	0,95
Co	0,001	0,5	1,26
O	-	0,1	0,45
Cu	0,003	0,08	0,52
S	0,001	0,02	0,06
Zn	0,001	-	0,01
Cd	0,0003	-	0,01
Bi	0,0003	-	0,01
Pb	0,001	-	0,01
Sn	0,0005	-	0,01

Выбирая наиболее эффективный пластификатор для осажденного из гальванических отходов никелевого порошка, необходимо отметить следующее. Неорганические пластификаторы не годятся, так как размягчаются при температурах, значительно превышающих температуру спекания никелевого порошка, загрязняют изделия оксидами металлов и вступают в химические реакции со спекаемым материалом при нагреве.

Из органических пластификаторов наиболее подходящим представляется парафин: он недефицитен, обладает хорошей связующей, пластифицирующей и смазывающей способностями, легко удаляется из прессовки и почти не загрязняет изделие углеродом. Парафин широко используют в твердосплавной промышленности, при производстве изделий из металлических порошков и других сыпучих материалов. На основе парафина создано множество пластифицирующих и связующих композиций.

Технология изготовления изделий из пластифицированных парафином порошков состоит из следующих операций: введения пластификатора, подготовки материала к формованию, формования, удаления парафина и спекания.

Полученный порошок по своему химическому составу может быть рекомендован для использования в качестве сырья для производства из него магнитно-мягких

материалов (пермаллой), магнитно-твердых материалов (альнико, кунико), а также с успехом может быть использован для изготовления регенерируемых фильтрующих элементов, работающих в воздушных и гидравлических системах, свойства которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Свойства фильтрующих элементов, полученных по разработанной технологии

Пористость, %	30-40
Прочность при растяжении, МПа	80-90
Относительное удлинение, %	2-4
Проба на осадку, %	10
Коэффициент линейного расширения, х	10-68
Размер частиц, мм	0,3
Размер пор, мм	0,12
Тонкость фильтрации, мм	0,04
Температура спекания, К	1273

Проведённые теоретические и экспериментальные исследования позволили спроектировать прессоборудование для обработки пластифицированных порошков никеля и изготовления из них различных изделий.

Список использованных источников

1. Методы очистки сточных вод и утилизация шламов гальванических и травильных производств (обзор). – Минск, 1996.
2. Ковчур С.Г. Переработка гальванических отходов, содержащих никель / С.Г. Ковчур, Ю.А. Нетсев // Материалы Межд. науч.-техн. конф. «Наука и технология строительных материалов: состояние и перспективы развития», Минск, УО «БГТУ», 25-26 мая 2005 г.
3. Галкин Ю.А., Лотош В.Е. Технология утилизации осадков сточных вод машиностроительных предприятий // Химия и технология воды. 1990. Т. 12.
4. Пятов В.В., Ковчур А.С. Научное обеспечение республиканской комплексной программы охраны окружающей среды на 1991-1995 гг. – Минск, 1995.

SUMMARY

The capability of practical utilization of the nickeliferous dust gained from a scrap of the galvanic production is in-process observed. For extract of a nickel from foul electrolyte, has been sampled recanting a method ensuring environmental safety and low energy content. The gained dust on the chemical composition can be recommended for utilization as raw for production from him magnetic mediums-soft, retentive materials (the alnico), and also with success can be used for making the recyclable filter elements working in air and hydraulic systems. Spent idealized and experimental researches have allowed to project squeezer inventory for processing plastification dusts of a neakel and making from them various articles.

РЕФЕРАТЫ

УДК 685.34.072.24

А.Н. Буркин, А.А. Науменко, Е.А. Шеремет. Разработка критерия оценки формоустойчивости материалов верха обуви // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С.6

Статья посвящена разработке критерия оценки формоустойчивости систем материалов верха обуви при лабораторных испытаниях. Определены факторы, влияющие на критерий, в число которых входят деформационные показатели материалов, показатели физического состояния полимерного материала и время деформирования. Предложена модель, описывающая зависимость критерия оценки формоустойчивости от установленных факторов, и изложен механизм ее получения.

УДК 677.024.83

В.С. Башметов, А.В. Башметов. О зевобразовании на ткацких станках с малогабаритными нитепрокладчиками // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 8

Рассмотрены вопросы влияния перемещений опушки ткани в вертикальном и горизонтальном направлениях при работе ткацкого станка с малогабаритными нитепрокладчиками на процесс зевобразования, что необходимо учитывать при наладке зевобразовательного механизма.

УДК 677.024.072

Е.Л. Кулаженко, В.И. Ольшанский. Технологический процесс непрерывного валкового нанесения штапелированных нитей на основу // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 11

Статья посвящена анализу нового способа получения текстильного покрытия. Способ заключается в непрерывном валковом нанесении штапелированных нитей на основу и состоит из следующих операций: подготовки сырья, подготовки основы, заключающейся в обработке ее клеевым составом, нанесения волокнистого материала, сушки. Способ относится к области текстильного производства, в частности к производству нетканых покрытий, и может быть использован при производстве дуплексных текстильных материалов.

УДК 685.34.03.017.3

А.П. Дмитриев, О.А. Буркина, М.В. Семашко. Деформация обувных материалов на полусфере // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 14

В статье получены формулы для расчета полной плоской деформации, относительных удлинений по меридиану и параллели обувных материалов на полусфере. Полученные результаты могут быть использованы для исследования процессов формирования новых обувных материалов, а также для изучения различных способов формирования, основанных на принципе постоянства деформации.

УДК 678.674:539.217

М.Г. Таврогинская., В.В. Тимошенко. Влияние степени влажности и параметров сушки на свойства и переработку отходов ПЭТФ // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 20

Проведены исследования влияния степени влажности и параметров сушки на переработку и свойства отходов полиэтилентерефталата. Повышенная влажность отходов при переработке приводит к термическому и термоокислительному разложению, и соответствующему снижению физико-механических свойств.

УДК 677.027

Е.В. Чукасова-Ильюшкина, В.И. Ольшанский, А.Г. Коган. Определение координаты волокнистой частицы при нанесении на поверхность – основу // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 23

Статья посвящена анализу поведения волокнистых частиц, транспортируемых потоком сжатого воздуха. Получены формулы для определения координат волокнистой частицы при ее поступательном либо комбинированном движении.

УДК 677.025 : 61

И.М. Тхорева, Е.Д. Никифорова, А.Н. Махонь. Многоцикловые испытания трикотажа для кардиохирургии // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 27

Работа посвящена многоцикловым исследованиям трикотажного сетчатого полотна, предназначенного для изготовления поддерживающего устройства желудочков сердца с целью выбора оптимальных параметров вязания: длины нити в петле и оттяжки.

Исследованы прочностные показатели трикотажа при двухосном растяжении, определены многоцикловые характеристики трикотажа: циклическая формоустойчивость и циклическая долговечность.

Обработку результатов исследований проб осуществляли в редакторе «Компас-График», что позволило автоматически и с высокой точностью измерить аргументы, входящие в формулу определения циклической формоустойчивости.

В результате исследований было установлено, что наибольшей циклической формоустойчивостью и долговечностью обладает точечная проба № 2. Полотно с заправочными данными точечной пробы № 2 можно рекомендовать для изготовления поддерживающего устройства желудочков сердца.

УДК 677.027

Е.В. Чукасова-Ильющкина. Исследование пневмоинжекционных эффектов в аэродинамическом устройстве и его оптимизация // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 31

Статья посвящена исследованию пневмоинжекционных эффектов в аэродинамическом устройстве, расчету основных геометрических параметров, выполненных на основании теории струйных аппаратов, проведению оптимизации геометрических параметров аэродинамического устройства.

УДК 685.34.013.2

Ю. В. Милушкова, Д.Г. Козинец, А.Л. Ковалев, В.Е. Горбачик. Автоматизация процесса получения и обработки плантограмм // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 35

Статья посвящена вопросу автоматизации процесса получения плантограмм стоп и разработке программного обеспечения для их обработки в автоматическом режиме.

Авторами проведен сравнительный анализ бесконтактных методов получения плантарной поверхности стопы с использованием современных цифровых и информационных технологий и обоснована целесообразность применения в качестве измерительного устройства цифровой фотокамеры.

Разработана специальная установка для бесконтактного снятия плантограмм и универсальное программное обеспечение, позволяющее анализировать цифровое изображение стопы, рассчитывать ее необходимые размерные характеристики и сохранять результаты на жестком диске.

Разработанная методика позволяет избежать больших затрат времени на получение необходимых антропометрических данных, упростить трудоемкий процесс обработки плантограмм и обеспечить высокую точность полученных результатов.

УДК 621.385.6 : 675.05.002.56

Т.А. Казакова, А.В. Ильющенко. Контроль влажности кожи // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 40

В работе рассматривается возможность применения СВЧ-метода для экспресс-измерения влажности кожи. Метод основан на регистрации амплитуды электромагнитной волны СВЧ-диапазона, отраженной от исследуемого материала.

Датчик выполнен по дифференциальной схеме. Измерительный канал содержит ферритовый циркулятор и пирамидальную приемно-передающую рупорную антенну. Отраженный от образца сигнал улавливается антенной. Сигналы трактов подаются на схему сравнения в противофазе, поэтому разностный сигнал является функцией влажности.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что данный метод можно использовать на практике не только для экспресс-измерения влажности кожи, но и других параметров.

УДК 687.03.076

М.А. Шайдоров, Н.П. Гарская. Исследование физических свойств ветрозащитных прокладочных материалов «СУМПОТЕКС» // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 43

Швейные предприятия Республики Беларусь, изготавливающие утеплённую одежду, используют ветрозащитные прокладки «Сумпотекс» на трикотажной, волокнистой или волокнистой ориентированной основе. В статье представлены результаты исследований, показывающие преимущества прокладки на трикотажной основе, и даны рекомендации по её использованию при изготовлении швейных изделий.

УДК 685.34.03 : 685.34.072

Р.Н. Томашева. Комплексная оценка упруго-пластических свойств материалов и систем для верха обуви // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 46

Статья посвящена комплексной оценке упруго-пластических свойств материалов и систем материалов для верха обуви. Определены комплексные показатели упруго-пластических свойств современных материалов и систем материалов для верха обуви на основе наиболее информативных единичных показателей упруго-пластических свойств, выявленных при помощи метода главных компонент.

Установлена математическая модель зависимости между комплексными показателями упруго-пластических свойств систем материалов и входящих в них комплектующих, позволяющая уже на стадии конструкторско-технологической подготовки прогнозировать свойства пакетов верха обуви.

УДК 677.025

А.А. Науменко, И.С. Карпушенко. Нестатистические подходы к анализу состояний технологических систем // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 52

Статья посвящена анализу устойчивости технологических систем в трикотажном производстве с позиций теории катастроф. В работе показано, что значения параметров системы, соответствующих состояниям устойчивого равновесия, образуют поверхность в пространстве их возможных значений, в каждой точке которой производительность системы максимальна. Переход ее в неравновесное состояние интерпретируется как отрыв отображающей его фазовой точки от поверхности равновесия. Полученные результаты открывают возможность проектирования технологических систем с учетом критериев устойчивости.

УДК 677.017:621.3

Е.Г. Замостоцкий, Н.В. Скобова, А.Г. Коган. Методика расчета геометрических и прочностных параметров комбинированной углеродной нити // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 57

Статья посвящена методике расчета основных геометрических и прочностных параметров комбинированной углеродной нити: линейной плотности, диаметра, относительной разрывной нагрузки, крутки и прочности прикрепления волокон наружного слоя (мычки) к сердечнику. На основании экспериментальных исследований выведены формулы для расчета количества волокон, покрывающих комплексную углеродную нить. Разность между рассчитанными и фактическими характеристиками невелика. Следовательно, данную методику можно рекомендовать для расчета основных показателей комбинированных углеродных нитей.

УДК 677.017:621.3

П.А. Костин, Е.Г. Замостоцкий. Технологический процесс получения комбинированной электропроводящей пряжи на машине ПК-100МЗ // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 63

Научная статья посвящена описанию нового процесса получения комбинированной электропроводящей пряжи на модернизированной машине ПК-100МЗ в один переход.

Электропроводящая пряжа, полученная по разработанной технологии, обладает высокими прочностными показателями и необходимыми потребительскими свойствами.

УДК 687.053.68-52

М.Н. Ладычин, Ю.В. Новиков. Разработка автоматической системы управления механизмом фиксатора многоигольного вышивального полуавтомата // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 67

Разработана система управления механизма позиционирования игольницы, с учетом накладываемых ограничений по времени срабатывания механизма фиксатора. Теоретически исследована надежность работы системы управления механизма позиционирования игольницы. Разработана методика проектирования системы управления с применением датчика угловых перемещений.

УДК 685.34.017

Р.Н. Томашева, В.Е. Горбачик. Разработка методики оценки приформовываемости верха обуви к стопе // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 71

Статья посвящена разработке методики оценки приформовываемости верха обуви к стопе, а также изучению влияния различных факторов на величину данного показателя качества обуви.

Разработаны прибор и методика определения приформовываемости верха обуви к стопе, достаточно точно моделирующие реальное взаимодействие стопы с верхом обуви в области плюснефалангового сочленения в процессе ходьбы, и впервые позволяющие количественно оценить данный показатель качества обуви в лабораторных условиях.

Исследована приформовываемость верха обуви различных конструкций и состава комплектующих заготовки. Установлено, что величина приформовываемости существенно зависит от состава и свойств комплектующих, способа формования и конструктивных особенностей заготовки.

Определена математическая модель зависимости между показателями приформовываемости, полученными в ходе лабораторных испытаний и в результате экспериментальной носки обуви.

УДК 677.074:677.11

Е.В. Силкин, Г.В. Казарновская. Полульняные ткани типа двуниток // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 80

В работе найдено применение для пряжи большой линейной плотности, полученной из короткого льняного волокна, имеющегося в больших количествах в Республике Беларусь. Проведен анализ основных физико-механических свойств пряжи разных линейных плотностей с пачка, с бобины и вынутых из ткани. Найдена математическая зависимость разрывной нагрузки пряжи от её линейной плотности. Произведена корректировка заправочных параметров ткацкого станка АТПР-120ЛМ для выработки чистольняной технической ткани, соответствующей нормативным документам на парусины и двунитки.

УДК 677.024.1: 004

Н.Н. Самутина, Н.А. Абрамович, Г.В. Казарновская. Компьютерное проектирование полутораслойных тканей // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 86

В данной статье был проведён анализ программных продуктов для построения заправочных рисунков на ткани, проектирования ткани по заранее заданным свойствам или проектирования процесса подготовки к ткачеству и самого процесса ткачества. Дано описание программного продукта для проектирования полутораслойных тканей, разработанного на кафедре «Дизайн» УО «ВГТУ». Поверхностная плотность выработанных тканей на основе данного продукта отклоняется от заданных значений на 3,8 %. В свою очередь, использование САПР тканей позволяет оперативно разрабатывать ткани и коллекции, эффективно продвигать свои разработки на рынок.

УДК 621.9.014.

Е.И. Махаринский. Оптимизация показателей режима резания с переменной скоростью // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 92

Впервые предлагаются математические модели для определения оптимальной частоты вращения шпинделя в случае точения с переменной скоростью резания на токарно-карусельных и токарно-копировальных станках. Применение этих моделей для массового

производства дает довольно ощутимый прирост производительности, зависящий от отношения диаметров элементов детали.

УДК 621.9.014.

Е.И. Махаринский, Л.Н. Соколова. Оптимизация показателей режима резания // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 96

Аналитически, на базе известных эмпирических моделей, получены формулы для определения оптимальной скорости резания при точении и фрезеровании с учетом затрат на технологическую электроэнергию. Эффективность расчетов по новым математическим моделям зависит от отношения затрат на киловатт-час электроэнергии и затрат на эксплуатацию рабочего места. Оптимизация скорости резания по-новому не только обеспечивает некоторую экономию энергоресурсов, но и обеспечивает, пусть небольшое, повышение производительности.

УДК 621.865.8 : 658.52.011.56

Д.Н. Свирский. Идентификация объекта, субъекта и процесса управления в компактном машиностроительном производстве // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 99

Рассматривается проблема эффективного управления ресурсосберегающим машиностроительным производством. Предложены формальные модели элементов компактного производственного процесса. Показано, что разработанные модели могут быть использованы в интеллектуальной информационной системе обеспечения комплексного ресурсосбережения при проектировании, реконструкции и функционировании машиностроительных предприятий.

УДК 629.3.014.2-027.3:658.8(476-25)

О.В. Кохан. Проблемы организации и оценки эффективности инновационного маркетинга на предприятиях Республики Беларусь // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 105

В статье проанализированы основные предпосылки возникновения и развития целостной системы инновационного маркетинга, а также существующие препятствия на пути внедрения инноваций в сфере маркетинга. На основе опыта успешно развивающихся зарубежных компаний, использующих активную инновационную стратегию маркетинга, предложены основные направления активизации инновационного направления маркетинговой системы в рамках современного предприятия. Автором приведены различные показатели для измерения эффективности проведения инновационного направления маркетинговой деятельности.

УДК 330.8

М.Н. Семенов. Хозяйственный механизм и идеология государства в социально регулируемой системе производственных отношений // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 111

В статье обоснована объективная необходимость совершенствования хозяйственного механизма как идеологической основы формирования социально регулируемой рыночной экономики в Республике Беларусь с учётом особенностей национальной модели.

УДК 658.5.012.1 (476.1)

В.А. Скворцов, С.М. Снетков. Сравнительная характеристика организационных форм обувного производства (на примере организаций г. Витебска) // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 116

Раскрываются проблемные вопросы выбора форм организации потоков обувного производства. Проведен сравнительный анализ организационных форм потоков заготовочного и сборочного производства ООО «Белвест» и СООО «Марко» по показателям использования средств труда, рабочей силы и объемов незавершенного производства. На основе анализа выработаны рекомендации по совершенствованию организационных форм обувного производства.

УДК 338.24

Ю.А. Медведева. Государственное управление субъектом хозяйствования в трансформационной экономике: теоретико-методологические основы // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 119

Статья посвящена проблемам государственного регулирования хозяйственной деятельности коммерческих организаций. Отдельно рассматривается самостоятельное направление дерегулирования – перераспределение функций управления коммерческими организациями между государством и органами хозяйственного управления.

УДК 338.24 :338.5

Ю.Б. Вашкевич. Государственное регулирование внешней торговли: уровни и модели // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 126

Раскрываются вопросы государственного регулирования внешней торговли с позиций выделения уровней внешнеторгового регулирования (внешнего и внутреннего) и моделирования их взаимодействия в условиях либерализации международной торговли, а также усиления протекционистских тенденций. Определены критерии выделения уровней государственного регулирования внешней торговли. Визуально представлена схема структуры внешнеторгового регулирования государства. На основе теории «наилучшей первой» и «наилучшей второй» политики обосновано использование отдельных видов экономической политики (внешнеторговой, кластерной, промышленной) в целях регулирования различных аспектов внешнеторговой деятельности.

УДК 339.924

Л.В. Пакуш. Выбор стоимостной базы расчетов эффективности участия страны в международном разделении труда // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 132

В статье автор рассматривает различные подходы для расчета стоимостной базы при определении эффективности участия страны в международном разделении труда.

УДК 659.44 (476)

Н.В. Боброва. Пиар -технологии: теория и практика // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 136

Объектом исследования является сущность public relations, развитие PR-отрасли в Республике Беларусь. Цель данного исследования состоит в выявлении уровня развития public relations в Беларуси, определении основных проблем, сопровождающих становление PR в республике. Методика проведения исследования основана на анализе и обобщении существующей теоретической базы public relations, изучении зарубежных, в том числе российских, подходов к организации PR-деятельности, белорусского опыта освоения инструментов public relations.

Библиогр. – 5 назв.

УДК 331.2

О.Н. Жучкевич. Совершенствование системы стимулирования специалистов службы закупок // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 140

Статья посвящена проблемам материального стимулирования в сфере закупок. Разработанный метод расчета заработной платы учитывает ряд показателей, таких как период поставки, сроки оплаты закупок, степень выполнения плана закупок, количество бракованных материалов. Их использование позволит обеспечить повышение результатов труда и эффективность деятельности предприятия.

УДК 658.14.32

О.Д. Дём, М.В. Манак. Методологические аспекты оценки финансового состояния акционерных обществ // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 142

Статья посвящена анализу существующих методик оценки финансового состояния акционерных обществ, также вскрытию их недостатки, и обоснована собственная методика. Для оценки финансового состояния акционерных обществ предложено использовать 11 показателей. В статье описаны тенденции развития акционирования в Республике Беларусь.

УДК [658.5:339.1]:662.6/.9

О.Д. Дём, П.И. Манак. Особенности оценки конкурентоспособности предприятий торфяной промышленности // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 146

В статье предложена авторская методика комплексной оценки конкурентоспособности применительно к торфяной промышленности, в результате чего выявлено, что конкурентоспособность определяется с помощью построения и вычисления объема пирамиды, основанием которой является многоугольник, состоящий из шести векторов лучей, характеризующих внутренние конкурентные преимущества предприятия: конкурентоспособность продукции, финансовое состояние предприятия, эффективность маркетинговой деятельности, рентабельность продаж, имидж предприятия, эффективность менеджмента. Предприятие, имеющее максимальный объем пирамиды, является лидером.

УДК 338.24:330.47

Н.Н. Олешкевич. Место информации в системе факторов производства // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 149

Изучен новейший фактор производства «информация», ее качественные характеристики. Выявлены основные противоречия, возникающие при использовании информации в управлении предприятием, и предложены способы их разрешения. Предложена оценка потребительской полезности информации и эффективности ее использования на предприятии. Предложен способ модификации марксистской модели расчета стоимости произведенного товара с учетом факторов информации и предприимчивости. Ил. 1. Библ. 5.

УДК 682.052.5

С.М. Кузьменков, А.А. Котов. Перспективы производства и применения биогаза в Республике Беларусь // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 153

Рассмотрены возможные перспективы применения биогаза в Республике Беларусь. Приведен анализ эффективности применения отходов биомассы на животноводческом комплексе с точки зрения окупаемости капиталовложений.

УДК 697.922.2

Т.И. Королёва, О.Н. Широкова. Исследование распределения воздушных потоков при различных способах организации воздухообмена // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 156

Объектом исследования являются системы общеобменной вентиляции промышленных предприятий.

Цель работы: теоретическая разработка и экспериментальное исследование рациональной организации систем вентиляции для снижения их энергоёмкости.

Для достижения поставленной цели исследованы различные способы раздачи и удаления воздуха. А также выявлены пути экономии энергии при работе систем общеобменной вентиляции.

УДК 667.633

А.П. Платонов, А.С. Ковчур, А.В. Гречаников, С.Г. Ковчур. Прогнозирование процесса водоподготовки на теплоэлектроцентралях с использованием полиэлектролитов // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 159

В работе исследуется процесс осаждения взвешенных частиц, происходящий в осветлителях цеха химводоподготовки при использовании различных коагулянтов. В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований получена теоретическая зависимость массы осажденных частиц от времени осаждения. Проведены экспериментальные исследования процесса водоподготовки промышленной воды для различных коагулянтов: ClP , NaP , $FeSO_4$. Установлено, что одной из наиболее важных характеристик флокулянтов, существенно влияющих на седиментационную устойчивость дисперсных систем, является их молекулярная масса. В результате исследований эффективности действия полиэлектролитов NaP и ClP установлены преимущества полиэлектролита ClP по сравнению с полиакриламидом NaP .

А.С. Ковчур, В.В. Пятов, С.Г. Ковчур. Использование никелевого порошка, полученного из отходов гальванического производства // Вестник УО «ВГТУ». 2008. № 14. С. 163

В работе рассматривается возможность практического использования никелевого порошка, полученного из отходов гальванического производства. Для извлечения никеля из отработанных электролитов был выбран реагентный метод, обеспечивающий экологическую безопасность и низкую энергоёмкость. Полученный порошок по своему химическому составу может быть рекомендован для использования в качестве сырья для производства из него магнитно-мягких материалов (пермаллой), магнитно-твёрдых материалов (альнико), а также с успехом может быть использован для изготовления регенерируемых фильтрующих элементов, работающих в воздушных и гидравлических системах. Проведённые теоретические и экспериментальные исследования позволили спроектировать прессоборудование для обработки пластифицированных порошков никеля и изготовления из них различных изделий.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абрамович Наталья Николаевна	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Дизайн» УО «ВГТУ»
Башметов Андрей Валерьевич	– кандидат технических наук, заместитель начальника Витебского управления фонда социальной защиты населения
Башметов Валерий Степанович	– доктор технических наук, профессор, ректор УО «ВГТУ»
Боброва Наталья Вячеславовна	– студентка группы Мн-13 УО «ВГТУ»
Буркин Александр Николаевич	– кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Стандартизация», УО «ВГТУ»
Буркина Ольга Александровна	– студентка группы А-18 УО «ВГТУ»
Вашкевич Юлия Борисовна	– магистр экономических наук, аспирант кафедры мировой экономики УО «БГЭУ»
Галиос Андрей Валерьевич	– студент группы П-16 УО «ВГТУ»
Гарская Наталья Петровна	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструирование и технология швейных изделий» УО «ВГТУ»
Горбачик Владимир Евгеньевич	– доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Конструирование и технология изделий из кожи» УО «ВГТУ»
Гречаников Александр Викторович	– аспирант, ассистент кафедры «Охрана труда и промэкология» УО «ВГТУ»
Дём Ольга Дмитриевна	– кандидат экономических наук, доцент кафедры «Коммерческая деятельность» УО «ВГТУ»
Дмитриев Александр Петрович	– старший преподаватель кафедры «Теоретическая и прикладная математика» УО «ВГТУ»
Жучкевич Ольга Николаевна	– старший преподаватель кафедры «Коммерческая деятельность» УО «ВГТУ»
Замостоцкий Евгений Геннадьевич	– аспирант кафедры «ПНХВ» УО «ВГТУ»
Ильющенко Александр Васильевич	– доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» УО «ВГТУ»
Казакова Татьяна Александровна	– студентка группы А-16 УО «ВГТУ»
Казарновская Галина Васильевна	– кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой «Дизайн» УО «ВГТУ»
Карпушенко Инна Степановна	– ассистент кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ»
Катович Оксана Михайловна	– магистрант УО «ВГТУ»
Ковалев Алексей Леонидович	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструирование и технология изделий из кожи» УО «ВГТУ»

Ковчур Андрей Сергеевич	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и оборудование машиностроительного производства» УО «ВГТУ»
Ковчур Сергей Григорьевич	– доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Охрана труда и промышленная экология» УО «ВГТУ»
Коган Александр Григорьевич	– доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «ПНХВ» УО «ВГТУ»
Козинец Дмитрий Георгиевич	– старший преподаватель кафедры «Инженерная графика» УО «ВГТУ»
Королёва Татьяна Ивановна	– кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» УО «Полоцкий государственный университет»
Костин Павел Андреевич	– магистрант УО «ВГТУ»
Котов Алексей Анатольевич	– ассистент кафедры «Технология и оборудование машиностроительного производства» УО «ВГТУ»
Кохан Ольга Викторовна	– аспирант кафедры «Маркетинг» Белорусского государственного экономического университета
Кузьменков Сергей Михайлович	– ассистент кафедры «Технология и оборудование машиностроительного производства» УО «ВГТУ»
Кулаженко Елена Леонидовна	– аспирант кафедры «ПНХВ» УО «ВГТУ»
Ладычин Максим Николаевич	– проходящий срочную службу в рядах Вооруженных сил Республики Беларусь
Манак Марина Владимировна	– магистр экономических наук, ассистент кафедры «Коммерческая деятельность» УО «ВГТУ»
Манак Павел Иванович	– магистр экономических наук, ассистент кафедры «Коммерческая деятельность» УО «ВГТУ»
Махаринский Ефим Ильич	– кандидат технических наук, профессор кафедры «ТиОМП» УО «ВГТУ»
Махонь Александра Николаевна	– старший преподаватель кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ»
Медведева Юлия Александровна	– аспирант кафедры регионального управления УО «БГЭУ», старший преподаватель кафедры «Менеджмент» УО «ВГТУ»
Медвецкий Сергей Сергеевич	– кандидат технических наук, доцент кафедры «ПНХВ» УО «ВГТУ»
Милюшкова Юлия Валерьевна	– аспирант кафедры «Конструирование и технология изделий из кожи» УО «ВГТУ»
Науменко Александр Александрович	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ»
Науменко Александр Александрович	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ»
Никифороенко Екатерина Дмитриевна	– студентка 5 курса УО «ВГТУ»
Новиков Юрий Васильевич	– доцент УО «ВГТУ»
Олешкевич Наталья Николаевна	– аспирант, ассистент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита УО «БрГТУ»

Ольшанский Валерий Иосифович	– кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология и оборудование машиностроительного производства» УО «ВГТУ»
Пакуш Лариса Владимировна	– доктор экономических наук, проректор по научной работе академии управления при Президенте Республики Беларусь
Платонов Александр Петрович	– кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой «Химия», УО «ВГТУ»
Пятов Владислав Владимирович	– доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе УО «ВГТУ»
Самутина Наталья Николаевна	– аспирант кафедры «Дизайн» УО «ВГТУ»
Свирский Дмитрий Николаевич	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и оборудование машиностроительного производства» УО «ВГТУ»
Семашко Максим Владимирович	– аспирант кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ»
Семенов Михаил Николаевич	– кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория и маркетинг» УО «ВГТУ»
Силкин Евгений Владимирович	– аспирант кафедры «Дизайн» УО «ВГТУ»
Скобова Наталья Викторовна	– кандидат технических наук, доцент кафедры «ПНХВ» УО «ВГТУ»
Снетков Сергей Михайлович	– магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры «Менеджмент» УО «ВГТУ»
Соколова Лариса Николаевна	– лаборант «ТиОМП» УО «ВГТУ»
Таврогинская Марина Геннадиевна	– научный сотрудник института механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси
Тимошенко Вадим Васильевич	– аспирант института механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси
Томашева Рита Николаевна	– аспирант кафедры «Конструирование и технология изделий из кожи» УО «ВГТУ»
Тхорева Ирина Михайловна	– ассистент кафедры «Технология трикотажного производства» УО «ВГТУ»
Чукасова-Ильюшкина Екатерина Васильевна	– аспирант кафедры «ПНХВ» УО «ВГТУ»
Шайдоров Михаил Адамович	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструирование и технология швейных изделий» УО «ВГТУ»
Шеремет Елена Анатольевна	– кандидат технических наук, доцент кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ»
Широкова Ольга Николаевна	– ассистент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» УО «Полоцкий государственный университет»

**ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ
В "ВЕСТНИКЕ УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

- Материалы должны быть представлены на печатном и магнитном носителях - дискетах 3,5".
- Излагаемый материал должен отвечать критериям научной публикации (последовательно излагаются постановка проблемы, методические подходы к ее решению, результаты исследования, выводы или заключение).
- Объем публикации 8 страниц (включая иллюстративный материал), напечатанных через 2 интервала, шрифт Times New Roman 14, поля 2,5 см (14 000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и другие) или 5,5 страницы в случае печати через 1,5 интервала.
- Статьи могут быть представлены на русском, белорусском или английском языках.
- **Научные статьи должны включать, как правило, следующие элементы:**
 - аннотацию;
 - фамилию и инициалы автора (авторов) статьи, ее название;
 - введение;
 - основную часть, включающую графики и другой иллюстративный материал (при их наличии);
 - заключение, завершаемое четко сформулированными выводами;
 - список использованных источников;
 - дату поступления статьи в редакцию.
- К материалам должен быть приложен:
 - реферат на языке оригинала (до 0,25 стр.);
 - резюме на английском языке (summary);
 - индекс УДК;
 - сведения об авторе (место работы, должность, ученая степень, адрес, номер телефона).
- **Все материалы должны быть представлены в оргкомитет по адресу:**

Московский пр-т., 72, г. Витебск,
210028 Республика Беларусь
НИС Скробовой А.С.

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКСТОВЫМ ФАЙЛАМ

- Файл должен быть представлен в формате текстового редактора Word для Windows.
- Иллюстративные материалы (фотографии, схемы, графики и т.д.) должны быть включены в файл статьи как отдельные объекты (подпись под рисунками набирается в текстовом режиме).
- В файле, в подключенных и встроенных таблицах, графиках и рисунках не должно быть:
 - любых встроенных макросов;
 - стилей;
 - колонтитулов;
 - вставленных полей (номеров страниц, дат и т.д.);
 - отступов первой строки ("красная строка"), выполненных с помощью знаков "пробел" или "табулятор";
 - сносок (все сноски, независимо от того являются ли они концевыми или обычными, должны быть переведены в стиль "Обычный" и располагаться в конце файла).
- Все графики, диаграммы и прочие выстраиваемые объекты должны снабжаться числовыми данными, обеспечивающими при необходимости их (графиков, диаграмм и пр.) достоверное воспроизведение.
- **Литература, использованная в материале, печатается в конце текста, а ссылки в тексте обозначаются порядковым номером в квадратных скобках.**

- Список литературы оформляется:
 - для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, место и год издания, номер тома, выпуска, общее количество страниц или ссылка на конкретные страницы;
 - для статей: фамилия и инициалы автора, название материала, название источника, в котором он написан (журнал, сборник и т.п.), год, номер страницы (например, // Вестник ВГТУ, 1999, № 1(3). С. 20-23).

- Ссылки на неопубликованные труды, диссертации не допускаются.

ТРЕБОВАНИЯ К РАСПЕЧАТКЕ СТАТЬИ

- Распечатка должна полностью соответствовать компьютерному варианту.
- Статья распечатывается вместе с приложенными графиками и таблицами, брошюруется (скрепка) и нумеруется (карандаш) в той последовательности, какая должна быть соблюдена при верстке. Список цитируемых источников также нумеруется карандашом.

ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

- Материалы рассматриваются редколлегией и направляются на рецензию. В случае положительной рецензии материалы публикуются в «Вестнике ВГТУ» в соответствии с очередностью.
- Редколлегия оставляет за собой право вернуть материалы на доработку или отказать автору в публикации.

Научное издание

ВЕСТНИК УО «ВГТУ»

Ч е т ы р н а д ц а т ы й в ы п у с к

Ответственный за выпуск: Иванова О.С.

Подписано в печать 08.02.2008 г.

Формат 60x84/8

Тираж 100 экз.

Заказ № 77

Выпущено издательским отделом ЦИТ ВГТУ
УО "Витебский государственный технологический
университет"

210035, Республика Беларусь,
г. Витебск, Московский пр-т, 72

Лицензия № 02330/0133005 от 01.04.2004 г.

Журнал зарегистрирован в
Министерстве информации
Республики Беларусь
№ 2554 от 31 мая 2005 г.

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС

74940 – ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПОДПИСКА

749402 – ВЕДОМСТВЕННАЯ ПОДПИСКА