

Розроблення системи прогнозування властивостей текстильних матеріалів

Підприємства легкої та текстильної промисловості України працюють за умов нестабільного внутрішнього та зовнішнього ринку, загострення конкуренції, появи нового асортименту продукції, яка має специфічні властивості.

Значних втрат часу та матеріальних ресурсів зазнають підприємства у разі постановки на виробництво нового асортименту продукції із прогнозованими властивостями. Це пов'язано з різними властивостями похідної сировини та багатofакторністю виробничого процесу.

Враховуючи суттєве забезпечення підприємств комп'ютерною технікою, сьогодні вкрай необхідне використання інформаційних технологій у вирішенні проблемних питань прогнозування фізико-механічних властивостей продукції, що на стадії підготовки до виробництва суттєво скоротить термін її розроблення, сприятиме економії матеріальних та трудових ресурсів. Для розв'язання зазначеної проблеми потрібні нові підходи, які полягають у створенні методу прогнозування фізико-механічних властивостей продукції в процесі її виготовлення за умов виробництва.

Практичне значення системи прогнозування властивостей продукції (в подальшому – СПВП) полягає в тому, що виробництво отримує значну економію матеріальних (основних та допоміжних) і трудових ресурсів. Скорочується також час на створення нової технології та постановки на виробництво нового асортименту продукції, що може

становити до 40 % від вартості витрат на розроблення й постановку на виробництво нової технології та асортименту продукції. Водночас створюються умови для коригування параметрів продукції в процесі виготовлення і підвищення якості та конкурентоспроможності.

Економічний ефект від впровадження СПВП з врахуванням усіх витрат може становити 5 – 20 % від вартості проектованої продукції.

Відомо, що процес, внаслідок якого відбувається перетворення властивостей текстильних матеріалів, визначає систему цілеспрямованих дій, сукупність способів, методів перетворення властивостей похідної сировини, енергії та інформації на кінцевий продукт. Таким чином, сукупність елементів (частин), які взаємопов'язані між собою для досягнення визначеної мети, утворюють цілісну систему. Виходячи з цього, процеси перетворення властивостей текстильних матеріалів, які здійснюються на виробничих лініях, можна вважати однією системою. Тому під час вирішення завдань прогнозування їхніх властивостей доцільно застосовувати основні положення теорії систем та системний аналіз.

Для побудови загальної математичної моделі СПВП та її використання для прогнозування властивостей продукції розроблено загальний алгоритм (рис. 1), в якому подано послідовно виконувани етапи аналізу та синтезу, що спрямовані на забезпечення необхідного рівня показників якості продукції.

Схему перетворення властивостей текстильних матеріалів у процесі виробництва, в якій реалізується елементарне виробниче перетворення, можна назвати елементарною чарункою. Таким чином, усю СПВП можна подати поєднанням (послідовним, паралельним або змішаним) різних елементарних чарунк (рис. 2).

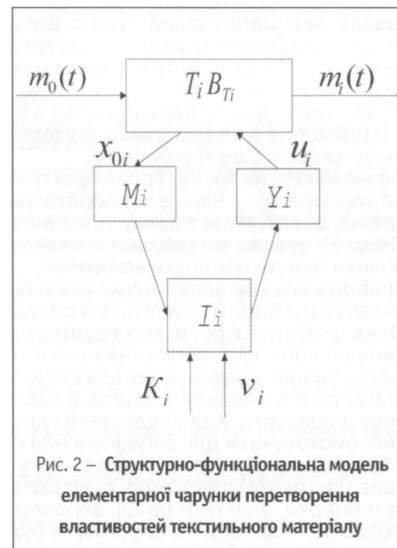


Рис. 2 – Структурно-функціональна модель елементарної чарунки перетворення властивостей текстильного матеріалу

До складу структурно-функціональної моделі елементарної чарунки (див.рис. 2), як і будь-якої системи, належать такі основні функціональні ділянки:

- T_i – виробнича ділянка перетворення властивостей текстильного матеріалу, в якій безпосередньо здійснюється фізична, хімічна або інша матеріальна дія на волокнистий продукт;
- M_i – метрологічна ділянка, яка виконує функцію генерації (отримання) інформації про властивості волокнистого продукту завдяки інструментальним вимірюванням або спостереженням;
- I_i – інформаційно-логічна ділянка управління, в якій інформація, отримана ділянкою M_i , складається в цілісну модель поточної ситуації, що порівнюється з цільовою моделлю K_i (вимоги та норми нормативної документації тощо), на базі чого виробляється рішення управління (алгоритм);

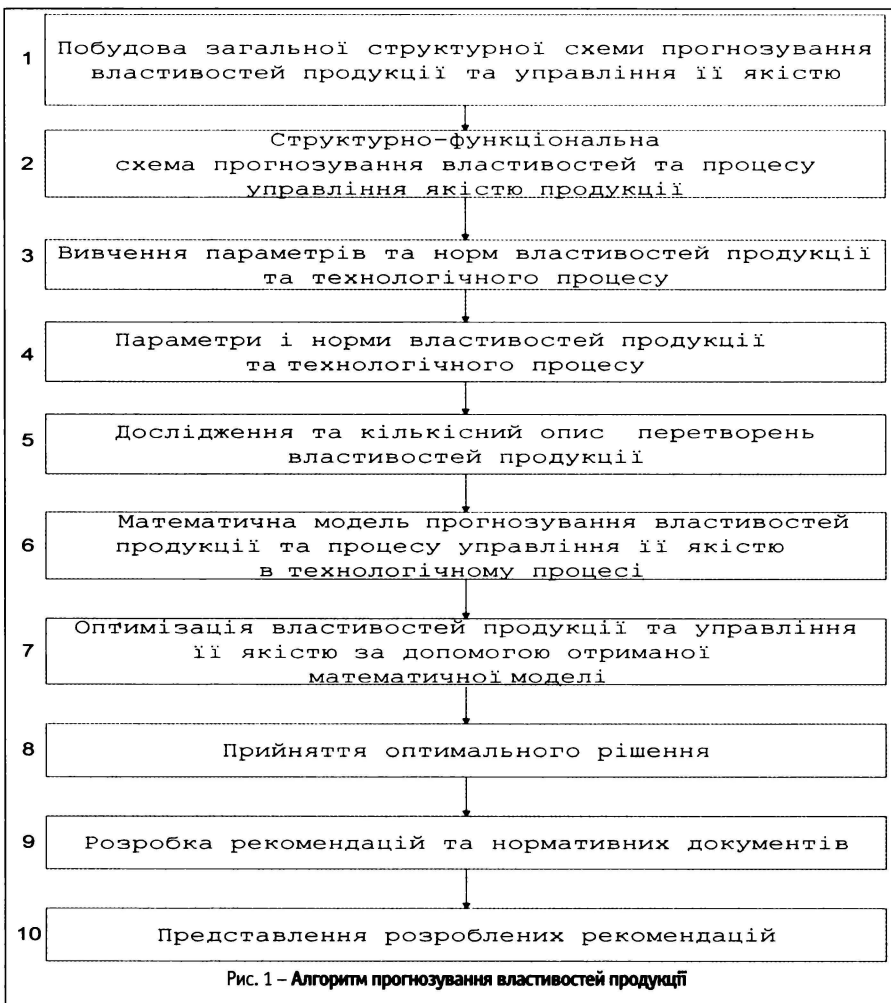


Рис. 1 – Алгоритм прогнозування властивостей продукції

Y_i – виконавча ділянка, яка перетворює інформаційне повідомлення (що надійшло від певної характеристики потоку X_i) на дію управління u_i , яке безпосередньо впливає на параметри ділянки зміни властивостей продукції i які змінюються упродовж дії виробничого процесу в елементарній чарунці;

W_i – зовнішніх дій управління, які надходять на цю елементарну чарунку від ділянки управління вищого рівня.

Для здійснення контролю за кожною ділянкою перетворення властивостей продукції та системи в цілому визначається критерій ефективності СПВП.

Загальний підхід до визначення критерію ефективності СПВП полягає у виборі одиничних показників якості (ОПЯ); ранжируванні ОПЯ за значущістю; отриманні безрозмірних оцінок ОПЯ; визначенні комплексного показника якості певного продукту; визначенні показника ефективності певної ділянки системи; визначенні комплексного показника ефективності системи.

Ефективність перетворення властивостей продукції в кожній i -й ділянці ($i = 1, \dots, n$) виробничого процесу E_i визначається за такою формулою:

$$E_i = R_{як}^i \cdot b_i \cdot K_{кч}^i, \quad (1)$$

де $R_{як}^i$ – комплексний показник якості продукції i -ї ділянки;

$K_{кч}^i$ – коефіцієнт корисного часу роботи устаткування i -ї ділянки.

Для визначення показника ефективності СПВМ спочатку потрібно визначити комплексний показник якості кожного продукту (волокна, волокнистої маси, настилу, стрічки, рівниці, одниткової пряжі, крученої пряжі, сирової тканини та готової тканини) у разі застосування безрозмірних значень ОПЯ.

Після цього визначають ефективність перетворення властивостей продукції в кожній i -й ділянці виробничого процесу за формулою (1).

Далі визначають узагальнений критерій ефективності СПВМ за такою формулою:

$$E_c = \sum_{i=1}^m E_i / n, \quad (2)$$

де n – кількість ділянок виробничого процесу.

Доцільність застосування формул (1) та (2) визначається комплексним показником якості волокнистого продукту кожної ділянки виробничого процесу $R_{як}^i$, який залежить від особливостей вхідної сировини, стану устаткування і визначає зміни основних параметрів системи.

Разом з тим на коефіцієнт виходу продукту b_i та значення $K_{кч}^i$, крім стану устаткування та якості вхідної сировини, впливає ще й кваліфікаційний рівень персоналу та умови функціонування виробництва. У разі зменшення коефіцієнта виходу продукту та $K_{кч}$ зменшується ефективність кожної ділянки виробничого процесу та системи загалом.

Таким чином, застосування системного аналізу в прогнозуванні властивостей текстильних матеріалів дає можливість порівнювати ефективність перетворення властивостей різних видів волокнистих продуктів та визначати напрями підвищення їхньої якості.

Розроблений програмний комплекс у діалоговому режимі формує базу даних, обчислює статистичні показники досліджуваної властивості текстильного матеріалу та визначає адекватні математичні моделі зміни властивостей текстильних матеріалів у процесі їх виготовлення.

Запропонована в роботі методика побудови загальної математичної моделі СПВМ полягає у такому:

- ◆ Формування електронних таблиць початкових даних
- ◆ Визначення статистичних показників параметрів (властивостей), наведених в електронних таблицях даних
- ◆ Формування зведених електронних таблиць статистичних показників параметрів
- ◆ Формування баз даних параметрів
- ◆ Побудова математичних моделей кожного етапу перетворення властивостей

У разі порівняння фактичних результатів з теоретичними регламентується, що максимальне відхилення прогнозованих не перевищує 5 %, що свідчить про достатню ефективність математичного та програмного забезпечення СПВМ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Михайлов Б. С. Основные принципы и законы развития техники: (Монографія) / Б. С. Михайлов. – СПб.: СПГУД, 2005. – 280 с.
2. Гинсбург Л. Н. Динамика основных процессов прядения: в 2 т. / Л. Н. Гинсбург, В. П. Хавкин, Ю. М. Винтер, А. С. Молчанов. – М.: Легкая индустрия, 1970.
3. Перельман И. И. Оперативная идентификация объектов управления / И. И. Перельман. – М.: Энергоиздат, 1982. – 272 с.
4. Спізков А. М. Застосування системного підходу до прогнозування властивостей текстильних ниток та виробів : повідомлення 1 / А. М. Спізков // Вісник КНУД. – 2006. – №3. – С. 42-48.

Одержано 11.02.2011

МОДНИЙ АКЦЕНТ

Їхні імена увійшли до історії моди



Міуччія ПРАДА

Запропонувала найпростіші моделі у люксовому виконанні. Героїня ПРАДА завжди є скромною, стриманою. Її костюм – мінімалістичний, це пір'ячко скромної пташки, а не пави, яка уражає розкішним оперенням. Витончені жінки-дівчата у надто дорогих костюмах нічим не виділяються з натовпу. Саме цей стриманий стиль має безліч послідовниць.



Коко ШАНЕЛЬ

Одягла дам вищого світу в «спецодеяг»: знаменита маленька чорна сукня – це копія уніформи продавщиць. Усі мовили про демократичність й комфортність ну-хау, проте видатна мадемуазель навряд чи мала таке на увазі. Це був своєрідний жарт. Її ідеї набули шаленої популярності. Шанель викликала хвилю наслідування та створила стиль цілої епохи.



Вів'єн ВЕСТВУД

Зовнішній вигляд панків, які блукали вулицями найбільших міст світу в 70-і роки минулого століття, їхнє яскраве волосся, недбалість і любов до заклепок та чорного кольору надихнули дизайнера на творчий експеримент. Вбрання від бунтівниці коштують чималі суми, а мають вигляд виробів кравчихи-самоучки. Не варто помилятися. Тонкий конструктивний розрахунок, абсолютне вивірених пропорцій, гумор, прихований у деталях, вразили у саме серце не лише вимогливих експертів, а й найсміливіших модниць.