

№ 3. – С. 133–137.

13. Мельникова Н.Б. Энергетические свойства тонких пленок статических сополимеров как критерий их биосовместимости с онкологическими препаратами / Н.Б. Мельникова, М.С. Гусихина, А.А. Туршатов, Ю.Д. Семчиков // Химия и химическая технология. – 2004. – Т. 47. – С. 28–31.

14. Мищенко А.В. Исследование влияния степени подготовки тканей на адгезию полимерных пленок связующих / А.В. Мищенко, С.Н. Клишина, М.В. Танская // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 1998. – № 1. – С. 129–131.

15. Міщенко Г.В. Застосування акрилових співполімерів для підвищення якості бавовняних тканин / Г.В. Міщенко, В.М. Лисюк. – Херсон, 2012. – 188 с.

16. Попович Т.А. Критична поверхнева енергія волокна як характеристика готової тканини / Т.Попович, Г. Міщенко // Збірник наукових праць IV Всеукраїнської науково-практичної конференції [Теорія і практика сучасного природознавства], (Херсон, 2009 р.) / Мін-во освіти і науки України, Херсонський державний університет, Інститут природознавства. – Херсон, 2009. – С. 60–61.

17. Патент № 43130, UA, МПК (2009) D 06 M 15/19. Склад протиусадкової хімічної обробки бавовняних тканин / Лисюк В.М., Міщенко Г.В., Попович Т.А., Погоріла О.В.; заявник і патентотримач ХНТУ. – заявл. 05.12.2008; опубл. 10.08.2009, бюл. № 15.

18. Назарова В.В. Вплив солей металів на критичну поверхневу енергію волокна / В.В. Назарова, А.В. Андрушкевич, О.В. Погоріла // Хімічні проблеми сучасних технологій : збірник доп. науково-практичної конф. / Херсонський національний технічний університет. Херсон, 25–26 травня, 2010 р.

Надійшла 12.11.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Валько М.І.

удк 677.025: 075

Л.Є. ГАЛАВСЬКА

Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ІНТЕГРОВАНОГО КУЛІРНОГО ТРИКОТАЖУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Стаття присвячена розробці комп'ютерної програми технологічного проектування інтегрованого кулірного трикотажу функціонального призначення з заданими показниками якості, створеної на основі математичного моделювання впливу параметрів в'язання на параметри структури та споживчі властивості трикотажу.

Ключові слова: інтегрований трикотаж, технологічне проектування трикотажу, автоматизоване проектування трикотажу, трикотаж функціонального призначення.

Article is devoted to the working out of the special software for technological designing of integrated weft knitted fabrics of functional purposes with the set indicators of the quality, which was created on the basis of mathematical modelling of influence of parameters of knitting on structure parameters and consumer properties of knitted fabric.

Keywords: integrated knitwear, knitwear design, manufacturing, computer-aided design knitwear, knitwear functionality.

Постановка проблеми

Необхідні параметри петельної структури та властивості трикотажу технолог на практиці отримує експериментальним шляхом методом підбору. Такий процес пошуку оптимальних рішень є трудомістким, тривалим у часі та пов'язаний з витратами значних сировинних ресурсів. Це в подальшому відображається на собівартості кінцевого продукту. Крім того зазначений метод є не раціональним, оскільки оптимізуючи один параметр трикотажу без урахування того, що при цьому змінюються інші його параметри та показники споживчих властивостей. Це призводить до великої кількості експериментів на шляху одержання технологом бажаного результату. З огляду на це виникає потреба в математичному розв'язанні задачі, яка пов'язана з пошуком компромісного співвідношення між усіма параметрами та властивостями інтегрованого трикотажу з урахуванням можливого, спільного для усіх показників якості, діапазону вхідного параметра.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Вирішенню питання пошуку раціональних технологічних параметрів роботи в'язального обладнання, що забезпечують вироблення трикотажу з заданими показниками якості, комп'ютерними засобами присвячені роботи Бобрової С.Ю. [1], Литвиненко Н.М. [2], Мельник Л.М. [3]. Зазначені роботи направлені на розробку технології вироблення компресійних трикотажних полотен та виробів медичного призначення, технологічне проектування яких має ряд своїх особливостей. Тому розроблені у роботах [1, 2, 3] комп'ютерні програми не можна використовувати при проектуванні інтегрованого трикотажу. Однак запропонований авторами цих робіт підхід щодо вирішення питання проектування трикотажу з заданими параметрами структури та фізико-механічними властивостями шляхом математичного моделювання технологічних процесів може бути реалізований при розробці комп'ютерної програми.

Мета і завдання дослідження

Метою досліджень є вирішення проблеми проектування заданих показників якості інтегрованого трикотажу залежно від параметрів режиму в'язання на основі математичного моделювання параметрів його структури та властивостей у відповідності до обраних виду переплетення та сировини гідрофільного та гідрофобного шарів. Кінцевою метою такого роду проектування є вирішення питання розробки рекомендованих технологічних режимів виготовлення інтегрованого кулірного трикотажу з урахуванням забезпечення заданих параметрів його структури та споживчих властивостей шляхом пошуку оптимальних рішень.

Виклад основного матеріалу

Поставлена задача пошуку параметрів в'язання, при яких показники якості досягають найкращих компромісних значень, відноситься до класу задач пошуку оптимальних рішень [1]. Залежно від виду переплетення інтегрованого трикотажу через змінну x позначено такі параметри в'язання, як глибина кулірування чи заправна довжина нитки в петлі. Значення x не можуть бути від'ємними, їх не можна змінювати, збільшувати або зменшувати необмежено, адже вони обмежені можливостями в'язального обладнання. При цьому цільові функції y_i задаємо у вигляді діапазону області допустимих значень. Для розв'язання такого роду задачі необхідно визначення компромісних значень технологічних параметрів обладнання (x) при введених обмеженнях на показники якості (y_i). Якість інтегрованого кулірного трикотажу пропонується оцінювати за такими показниками: y_1 – довжина нитки в петлі трикотажу у готовому вигляді (після ВТО), мм; y_2 – кількість петельних стовпчиків у 100 мм трикотажу; y_3 – кількість петельних рядів у 100 мм трикотажу; y_4 – поверхнева густина, г/м^2 ; y_5 – товщина трикотажу, мм; y_6, y_7 – усадка по довжині та ширині, %; y_8 – гігроскопічність, %; y_9 – паропроникність, %; y_{10}, y_{11} – капілярність вздовж петельного ряду та петельного стовпчика з лицьової сторони, мм; y_{12}, y_{13} – капілярність вздовж петельного ряду та петельного стовпчика з виворітної сторони, мм; y_{14} – повітропроникність, %; y_{15} – приріст поглинутої вологи при вкладанні лицьовою стороною до вологої поверхні, %; y_{16} – приріст відданої полотном вологи при попередньому вкладанні лицьовою стороною до вологої поверхні, %; y_{17} – приріст поглинутої вологи нижньою серветкою при попередньому вкладанні лицьовою стороною до вологої поверхні, %; y_{18} – приріст поглинутої верхньою серветкою при попередньому вкладанні лицьовою стороною до вологої поверхні, %; y_{19} – приріст поглинутої вологи при вкладанні виворітною стороною до вологої поверхні, %; y_{20} – приріст відданої полотном вологи при попередньому вкладанні виворітною стороною до вологої поверхні, %; y_{21} – приріст поглинутої вологи нижньою серветкою при попередньому вкладанні виворітною стороною до вологої поверхні, %; y_{22} – приріст поглинутої вологи верхньою серветкою при попередньому вкладанні виворітною стороною до вологої поверхні, %. У ході попередньо спланованих та проведених експериментальних досліджень встановлено математичні регресійні залежності, що пов'язують показники якості інтегрованого трикотажу з основними параметрами режиму в'язання, у нашому випадку для трикотажу футерованих та двошарових переплетень це глибина кулірування, а для трикотажу платированого та плюшевого переплетень – заправна довжина нитки в петлі.

З метою вирішення поставленої задачі розроблено комп'ютерну програму проектування параметрів та споживчих властивостей інтегрованого кулірного трикотажу на базі футерованого, платированого, плюшевого та двошарового переплетень, що дає змогу швидко у автоматичному режимі проектувати параметри структури трикотажу та його ергономічні властивості, отримувати найкращі результати. Програма дозволяє знайти найкращий діапазон значень фактора x , при якому обрані параметри та властивості інтегрованого трикотажу набудуть таких значень y , які б задовольняли поставленим вимогам до його якості при умові знаходження фактора в реально існуючому діапазоні.

Програмою передбачено два режими здійснення розрахунків: режим моделювання та режим прогнозування. *Режим моделювання* передбачає здійснення технологічних розрахунків за одержаними у ході реалізації активного експерименту математичними залежностями, що описують вплив параметрів в'язання на параметри структури та споживчі властивості інтегрованого трикотажу залежно від виду переплетення та обраних видів сировини для утворення гідрофільного та гідрофобного шарів. Даний режим дозволяє без будь-яких ускладнень знайти значення відповідного показника якості. Необхідно ввести лише значення глибини кулірування чи заправної довжини нитки в петлі інтегрованого трикотажу та отримати очікувані значення параметрів його структури та властивостей.

Режим прогнозування допомагає знайти найкращий діапазон області визначення вхідного параметра x , який забезпечить компромісно найкращу область значень y_i показників якості з введеними на них обмеженнями. Користувач обирає найбільш вагомий показники якості (y_i) та зазначає їх область значень. Далі в автоматичному режимі відбувається пошук області визначення вхідного параметра, яка б відповідала діапазонам області значень усіх обраних цільових функцій (показників якості бікомпонентного трикотажу). Потім користувач визначає чи можливе виготовлення інтегрованого трикотажу у одержаному діапазоні області визначення вхідного параметра. Якщо так, то відбувається розрахунок діапазону області значень усіх показників якості інтегрованого трикотажу в одержаному діапазоні області визначення вхідного параметра на підставі одержаних математичних залежностей аналогічно як у режимі моделювання.

Для створення програми використано мову програмування Visual Basic, яка відповідає вимогам і запитам розробників сучасних додатків, та є відмінним інструментом для створення Windows додатків. У даній програмі використано компонент всім відомої вбудованої програми Microsoft Excel, який використано

для формування «Протоколу». Програма має не складний та інтуїтивно зрозумілий у використанні інтерфейс. Для зберігання отриманих результатів використано масиви.

Програма проектування та комп'ютерного розрахунку параметрів та споживчих властивостей інтегрованого трикотажу працює наступним чином. Запуск програми активує вікно, яке інформує про те, що «Програма не зареєстрована. Термін дії обмежений». Після десятиразового запуску програми, якщо код запуску не введено, функція запуску програми буде зупинена. І дане вікно буде повідомляти «Програма не зареєстрована. Термін дії завершено». Програма має одне діалогове вікно, на якому розташовано меню «Файл» та меню «Довідка».

Меню «Файл» має такі розділи: записати параметри до файлу; зчитати параметри з файлу; вихід. Меню «Файл» розділ «Записати параметри до файлу» призначений для зберігання параметрів, тобто якщо користувачем введено потрібні дані, він може їх зберегти для подальшого опрацювання. Для цього необхідно натиснути на меню «Файл – Записати параметри до файлу». З'явиться діалогове вікно, в якому необхідно зазначити шлях та назву файлу. Меню «Файл» розділ «Зчитати параметри з файлу» потрібен для відкривання потрібного файлу, тобто коли користувач при роботі з програмою вже вводив дані та зберігав їх, використовуючи розділ меню «Файл – Записати параметри до файлу», то при натисканні розділ меню «Файл – Зчитати параметри з файлу» з'являється діалогове вікно, в якому потрібно вказати шлях та назву файлу, який потрібно відкрити для користування. Меню «Файл» розділ «Вихід» слугує для виходу з програми, тобто завершення роботи програми.

Меню «Довідка» складається з наступних розділів: зміст; реєстрація; розробник. Меню «Довідка» розділ «Зміст» – при натисканні на цей розділ з'являється файл допомоги, в якому описано основну інформацію про інтегрований кулірний трикотаж – переплетення, структури, види сировини, технічну характеристику обладнання, заправні дані, параметри в'язання, параметри структури, властивості та існуючі у програмі режими розрахунків. На рис. 1 представлено вікно розділу «Зміст» з основною інформацією про інтегрований трикотаж.

Меню «Довідка» розділ «Реєстрація» служить для введення коду, необхідного для активування програми, вікно для введення коду показано на рис. 2. Введення коду доступу підтверджується натисканням кнопки «ОК». Код доступу дає змогу користуватися програмою необмежену кількість разів. Якщо код доступу не введено чи введено невірно, доступ до програми після десятиразового відкривання буде анульовано.

Меню «Довідка» розділ «Розробник». При натисканні на цей розділ з'являється вікно, що інформує користувача про розробника цієї програми та даного проекту (рис. 3).

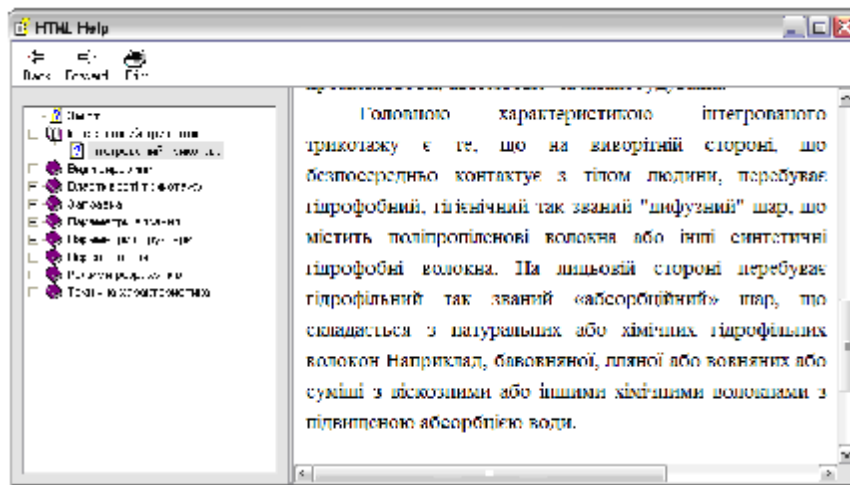


Рис. 1. Вікно розділу «Зміст»



Рис. 2. Вікно реєстрації

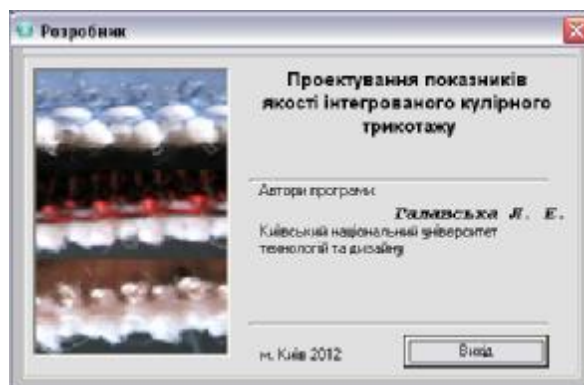


Рис. 3. Вікно розробника

Програма має одне діалогове вікно, на якому розташовано чотири вкладки (рис. 4): вибір виду переплетення; вибір виду сировини; режим моделювання; режим прогнозування.

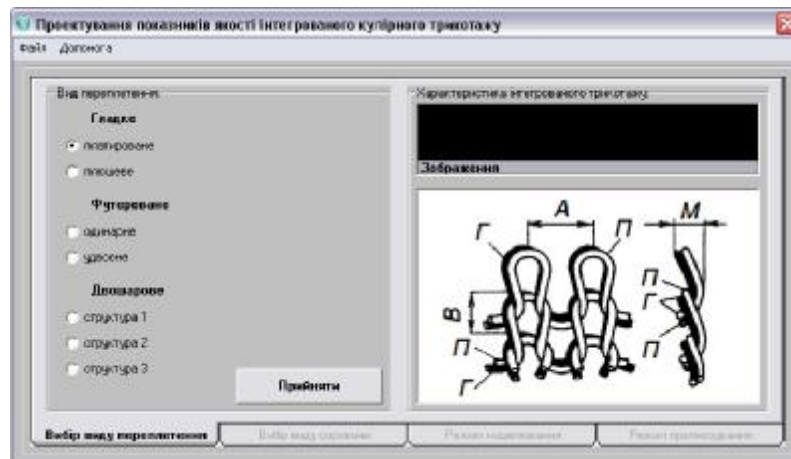


Рис. 4. Діалогове вікно з чотирма вкладками

Вкладка «Вибір виду переплетення». При запуску програми з'являється автоматично активована вкладка «Вибір виду переплетення». На цій вкладці користувач здійснює вибір переплетення інтегрованого кулірного трикотажу із запропонованого програмою списку. У відповідності до обраного переплетення з'являється характеристика інтегрованого трикотажу. Характеристика інтегрованого трикотажу включає в себе наступні чотири пункти: технічна характеристика обладнання; структура переплетення; сировина; параметри в'язання. Для перегляду зазначеної інформації необхідно навести курсив мишки на потрібний розділ та натиснути ліву кнопку мишки. У вікні, що знаходиться нижче з'явиться інформація, що відповідає даній вкладці. Натискання кнопки прийняти активує наступну вкладку «Вибір виду сировини».

Вкладка «Вибір виду сировини». При активуванні цієї вкладки з'являється вікно вибору гідрофільного та гідрофобного видів сировини інтегрованого трикотажу у відповідності до обраного виду переплетення. У відповідності до обраних видів сировини з'являється його характеристика. Характеристика сировини інтегрованого трикотажу включає в себе наступні два пункти: гідрофільна; гідрофобна. Натискання кнопки «Прийняти» активує наступну вкладку «Режим моделювання» (рис. 5). Натискання кнопки «Назад» повертає користувача до вкладки «Вибір виду переплетення».

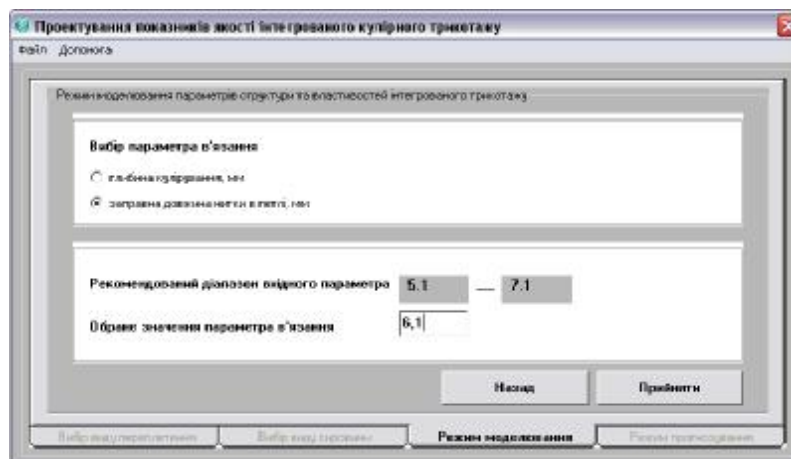


Рис. 5. Вікно вкладки «Режим моделювання»

Вкладка «Режим моделювання». При активуванні цієї вкладки з'являється вікно для вибору вхідного параметра та задавання його значення у можливому визначеному діапазоні. Якщо користувач обрав вхідний параметр, що не відповідає обраному переплетенню, то програма видаватиме помилку вибору параметра в'язання. На рис. 5 представлено вікно вкладки «Режим моделювання». При введенні величини вхідного параметра в можливому діапазоні та при натисканні кнопки «Прийняти» з'являється вікно з отриманими результатами (рис. 6), тобто результатами показників якості інтегрованого кулірного трикотажу. Крім одержаних результатів параметрів структури та властивостей інтегрованого трикотажу у даному вікні розташовані наступні функціональні кнопки: змінити; сформувати протокол. Якщо отримані результати задовольняють користувача, він може сформувати протокол натисненням кнопки «Сформувати протокол». Інакше користувач, при бажанні, може змінити значення вхідного параметра при натисненні кнопки «Змінити».

Кнопка «Змінити». При натисканні на цю кнопку користувач має можливість змінити попередньо

введену величину обраного параметра в'язання.

Кнопка «Сформувати протокол». При натисканні на цю кнопку програма автоматично відкриває офісну програму Microsoft Excel, та формує у ній протокол з відповідними параметрами та отриманими результатами. Сформований протокол програми Microsoft Excel і даний проект працюють незалежно один від одного. Тобто програма Microsoft Excel може застосовувати до сформованого протоколу такі функції, як «Надрукувати протокол», «Зберегти» і т.д. За бажанням користувача протокол можна зберегти як файл Microsoft Excel.



Рис. 6. Вікно з введеними вхідним параметром та результатами показників якості

Вкладка «Режим прогнозування». Ця вкладка (рис. 7) містить вікна: вибору параметрів в'язання та найбільш вагомих показників якості інтегрованого трикотажу: параметрів структури чи властивостей.

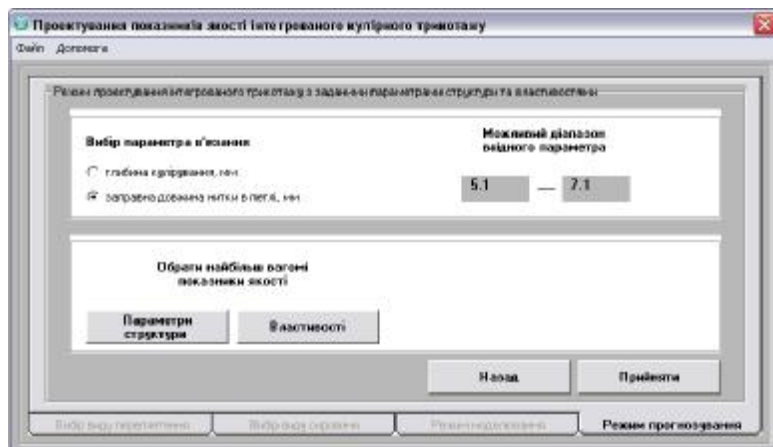


Рис. 7. Вікно вкладки «Режим прогнозування»

У разі, якщо користувачем обрано параметр в'язання, що не відповідає обраному переплетенню, то програма видаватиме помилку вибору параметра в'язання. При натисканні кнопки «Параметри структури» з'являється вікно, в якому користувач обирає найбільш вагомі параметри структури інтегрованого трикотажу. Параметри структури трикотажу мають «можливий діапазон» визначений розробником, що використовується при умовчання. При необхідності користувач має можливість змінити діапазон цих параметрів. Для цього потрібно навести курсив на один із параметрів та обрати його, при умовчання активована поверхнева густина, як показано на рис. 8. За умовчанням також активований можливий діапазон обраного параметра. Якщо користувач бажає змінити цей діапазон, необхідно активувати «обраний діапазон» та ввести потрібні дані. Таким чином вводимо значення діапазонів інших вибраних параметрів структури інтегрованого трикотажу. При натисканні у даному вікні кнопки «Прийняти» користувач автоматично переходить до вікна вибору найбільш вагомих властивостей інтегрованого трикотажу. У разі натискання кнопки «Назад» користувач повертається до вкладки «Режим прогнозування».

При натисканні кнопки «Властивості» з'являється вікно, в якому користувач аналогічним чином обирає найбільш вагомі властивості інтегрованого трикотажу.

Після натискання кнопки «Прийняти» після вибору найбільш вагомих властивостей та можливих їх діапазонів з'являється діалогове вікно з розрахованим діапазоном вхідного параметра, при якому можливо одержати інтегрований трикотаж, обрані під час здійснення розрахунків, найбільш вагомі показники якості якого знаходяться у заданих користувачем діапазонах. Якщо користувача задовольняє одержаний діапазон вхідного параметра, то при натисканні кнопки «Прийняти» відбувається автоматично розрахунок показників якості у зазначеному діапазоні вхідного параметра. З'являється вікно з результатами

розрахунків. Якщо отримані результати задовольняють користувача, він може сформувати протокол натисканням кнопки «Сформувати протокол». Інакше користувач, при бажанні, може змінити діапазони найбільш вагомих показників якості, натиснувши на кнопку «Змінити». При натисканні на цю кнопку користувач автоматично повертається до вкладки «Режим прогнозування» і має можливість змінити попередньо введені найбільш вагомні показники якості та їх діапазони. При натисканні кнопки «Сформувати протокол» аналогічно як у «Режимі моделювання» формується протокол з вхідним параметром та отриманими компромісними результатами.

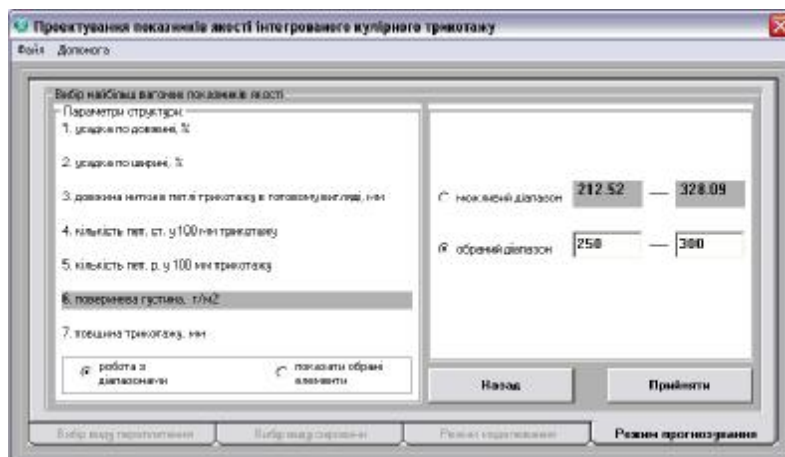


Рис. 8. Вікно вкладки «Режим прогнозування»: вибір найбільш вагомних параметрів структури

Висновок

Розроблена комп'ютерна програма технологічного проектування інтегрованого кулірного трикотажу функціонального призначення з заданими показниками якості передбачає здійснення вибору виду переплетення інтегрованого трикотажу, виду сировини його гідрофільного та гідрофобного шарів та є можливість задавати найбільш вагомні показники якості та діапазони їх значень. Програма дозволяє за короткий проміжок часу знайти найкращий варіант діапазону вхідного параметра (глибини кулірування чи заправної довжини нитки в петлі), що задовольняє вимоги технолога до показників якості інтегрованого трикотажу, проаналізувати велику кількість варіантів розрахунку, досягти економії сировини та мінімізувати витрати часу на його проектування у відповідності до заданих показників якості та подальше впровадження у виробництво.

Література

1. Боброва С.Ю. Розробка технології в'язання еластичних виробів заданої форми : дис.... канд. техн. наук : 05.19.03 / Боброва Світлана Юріївна. – К. : КНУТД, 2003. – 192 с.
2. Скляр Н.М. Розробка структури та технології в'язання еластичного основов'язаного трикотажу : дис.... канд. техн. наук : 05.19.03 / Скляр Наталія Миколаївна. – К. : КНУТД, 2006. – 186 с.
3. Мельник Л.М. Розробка технології виготовлення в'язаних еластичних виробів кулірних переплетень : дис.... канд. техн. наук : 05.18.19 / Мельник Людмила Михайлівна. – К. : КНУТД, 2008. – 185 с.

Надійшла 21.11.2012 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Березненко С.М.