

УДК 004.023

*Б. О. Пальчевський, Л. Ю. Крестьянполь
Луцький національний технічний університет*

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПАКОВАНЬ АЛКОГОЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Розглядається використання інформаційних технологій для побудови моделі пошуку оптимальної системи захисту алкогольної продукції. Досліджується модель, що включає загальний алгоритм оптимізації та комп'ютерну програму пошуку.

Імітаційна модель, інформаційна технологія, система захисту, алгоритм оптимізації

Сьогодні на ринку алкогольної продукції спостерігається тенденція до збільшення попиту на алкогольні напої, якість яких виробник певною мірою захищає. Використання виробниками комбінації різних засобів захисту, які були б надійними й одночасно недорогими, створило велику кількість систем захисту, які варіюються між собою за кількістю та видами захисних елементів, однак є далекими від оптимальних.

Наявність великої кількості елементів системи захисту породжує комбінаторний вибух кількості можливих варіантів системи захисту, що, своєю чергою, порушує питання пошуку її оптимального варіанта.

У праці застосовано метод перебирання для розв'язання оптимізаційної задачі, а також вибрано параметри оптимізації. У такому разі задача розв'язується у двох варіантах постановки, а саме:

задача 1 — знаходження найвищого рівня захисту R_{max} при заданих економічних витратах на елементи захисту $C = const$;

задача 2 — знаходження найдешевшого варіанта захисту C_{min} при заданому рівні захисту $R = const$ [5].

Це класична постановка задачі оптимізації. Інформаційні процедури оптимізації дозволяють здійснити пошук такого варіанта ступеня захисту R , який найбільшою мірою задовольняє умови задачі.

Формулювання постановки задачі оптимізації у разі використання одного з технічних параметрів R або одного з економічних параметрів C як критерію оптимізації можна подати у вигляді:

$$\begin{cases} F_1(X) = R \rightarrow \max; \\ C \leq C_{зад.} \end{cases} \quad \text{або} \quad \begin{cases} F_2(X) = C \rightarrow \min; \\ R \geq R_{зад.} \end{cases}$$

Тобто, в першому варіанті функцією мети є технічний параметр R , який максимізується, а економічний параметр C задається у вигляді граничної умови, а у другій постановці навпаки — економічний параметр C є функцією мети, а технічний параметр уведений як гранична умова [2].

Отож розглянемо розробку загального алгоритму розв'язання задачі оптимізації та алгоритму для створення комп'ютерної програми пошуку оптимальної системи захисту алкогольної продукції.

На основі поставленої задачі оптимізації ми розробили алгоритм для розв'язання оптимізаційної задачі (рис. 1).

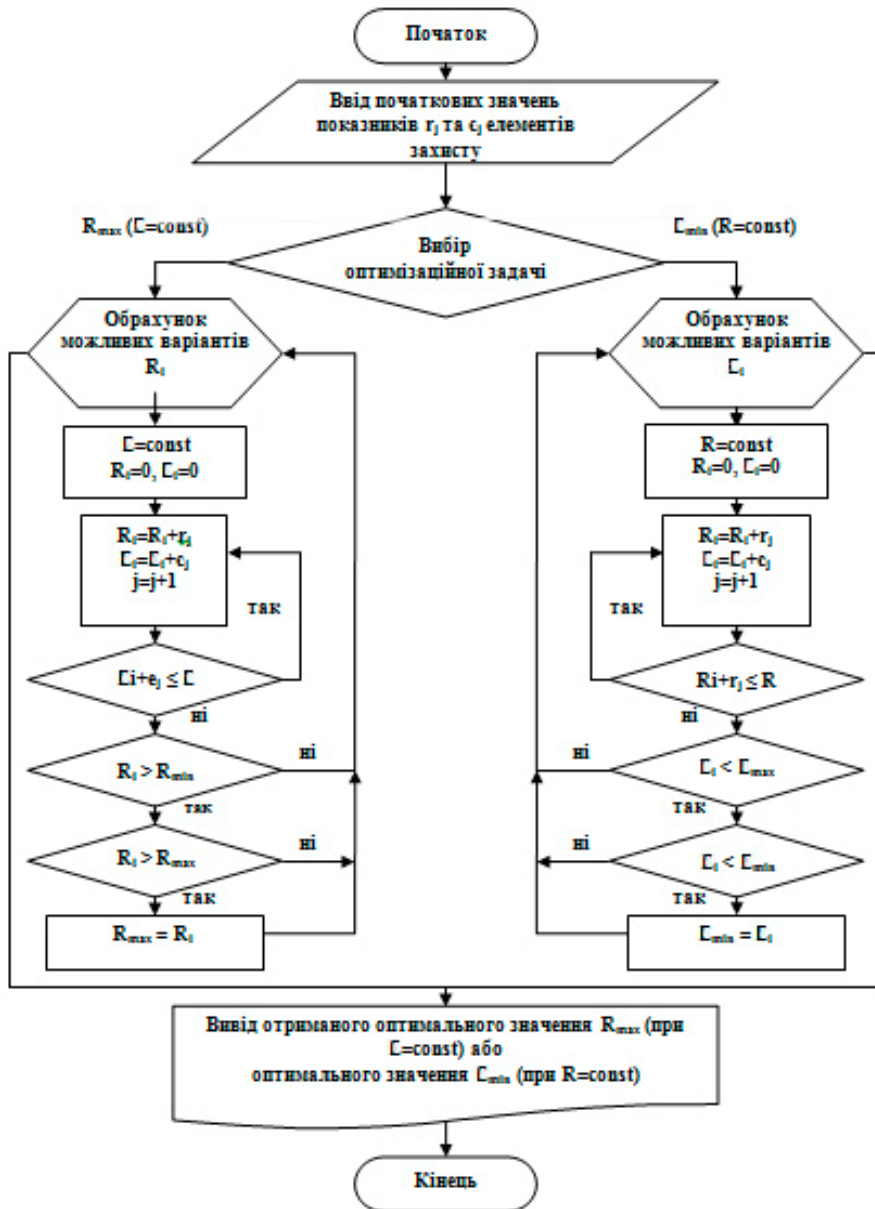


Рис. 1. Загальний алгоритм розв'язання задачі оптимізації

На початковому етапі виконання алгоритму обчислення оптимальної системи захисту здійснюються вибір вихідних даних початкових значень r_i та c_i елементів захисту. Далі здійснюється вибір оптимізаційної задачі, яка може вирішуватися в одному з двох варіантів, а саме пошуку найвищого рівня захисту R_{max} , чи пошуку найдешевшого варіанта захисту C_{min} . Наступним кроком є розв'язання вибраної задачі, яке здійснюється так:

1. При сталому параметрі загальної вартості ($C = const$) визначаються можливі варіанти ступеня захисту R_p , які не мають бути меншими, ніж мінімальне граничне значення R_{min} .

2. При сталому параметрі ступеня захисту ($R = const$) визначаються можливі варіанти загальної вартості C_p , які не мають перевищувати максимальне граничне значення вартості C_{max} .

3. З множини всіх отриманих варіантів вибирається максимальне значення ступеня захисту (R_{max}) при заданій вартості, або мінімальне значення вартості (C_{min}) при заданому рівні захисту.

Наступним кроком є написання комп'ютерної програми, основним завданням якої є пошук оптимальної системи захисту за заданими параметрами.

Ця програма дасть можливість виробнику алкогольної продукції обґрунтовано підбирати захисні елементи та створювати системи захисту, що відповідають ціні або ступеню захисту, та затрати якомога менше часу [2].

Інформаційні процедури оптимізації дають можливість здійснити пошук такого варіанта ступеня захисту R , який найбільшою мірою задовольняє умови задачі (рис. 2).

Розглянемо детальніше роботу з програмою ProTec. Процедуру визначення оптимального варіанта системи захисту можна умовно поділити на три етапи:

введення даних;
вибір елементів захисту;
визначення оптимального варіанта: знаходження найвищого рівня захисту і найдешевшого варіанта захисту роботи програми ProTec.

На першому етапі формується вихідна таблиця з даними: коефіцієнт важливості розміщення (K_e), ступінь захисту елемента (r_i) та вартість (C).

Наступним кроком є створення нової бази — в меню програми вибирається пункт Файл — Новий. У наступному вікні вказується кількість елементів захисту (рис. 3–4).

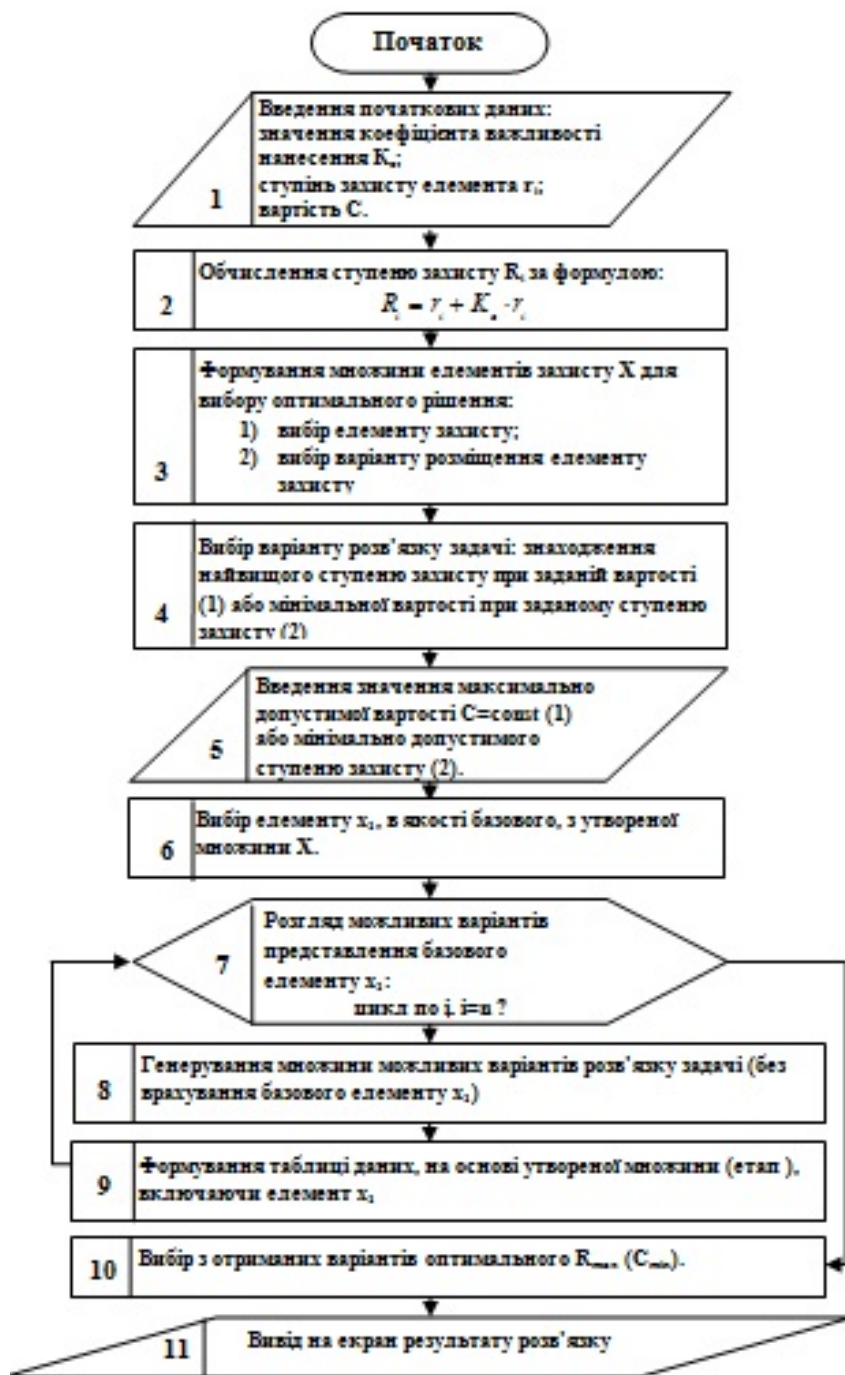


Рис. 2. Функціональна блок-схема

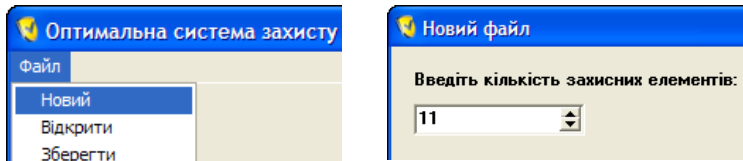


Рис. 3. Створення нової бази

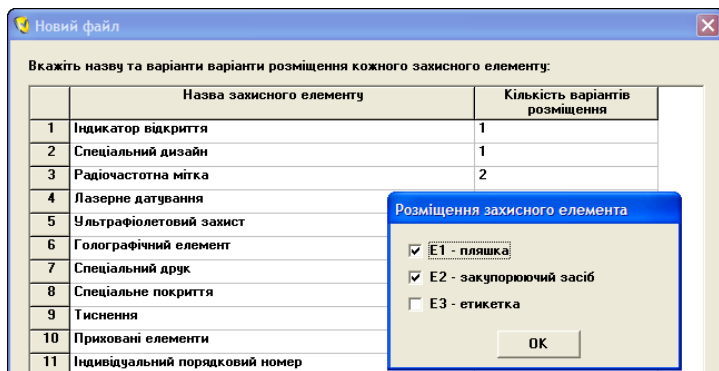


Рис. 4. Вибір варіантів розміщення захисного елемента

Залишилося заповнити дані в таблиці, що сформувалася на головному вікні. Показник ступеня захисту R_i розраховується автоматично, при введенні коефіцієнта важливості розміщення K_e і ступеня захисту окремого елемента r_i .

На наступному етапі вибираємо елементи захисту, які найбільше задовольняють поставлені вимоги і на основі яких далі визначатиметься оптимальний варіант системи захисту.

При додаванні елемента до списку вибраних, з'являється діалогове вікно (рис. 5), що дозволяє вказати варіант розміщення цього елемента.

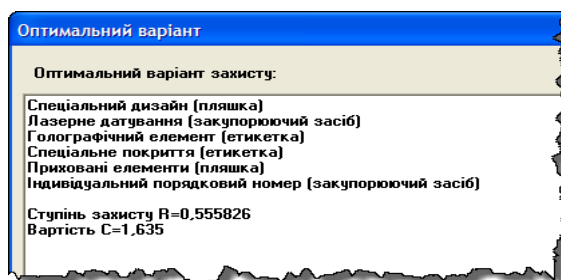


Рис. 5. Вивід на екран оптимального варіанта захисту

Останній етап можна поділити на три умовні частини:
 вибір оптимізаційної задачі;
 генерування множини варіантів структури;
 оцінка варіантів та вибір оптимальної структури.

Спочатку визначаємося з оптимізаційною задачею:

пошук найвищого рівня захисту R_{max} при заданих економічних витратах на елементи захисту $C = const$;

пошук найдешевшого варіанта захисту C_{min} при заданому рівні захисту $R = const$.

Натиснувши на кнопку «Пошук оптимального рішення», переходимо до генерування множини варіантів структури на основі вибраних елементів захисту та введених вихідних даних. Розглядаються всі можливі варіанти комбінування елементів захисту [2].

Визначившись із множиною всіх можливих варіантів системи захисту програма переходить до обрахунку показників рівня захисту R та економічних витрат C .

На основі обраної, на початку даного етапу, задачі переходимо до вибору оптимальної системи захисту:

для першої задачі програма відкидає всі варіанти, що не задовольняють умову задачі — сумарна вартість не має перевищувати заданого раніше значення $C = const$. З варіантів, що залишились, обирається структура, яка має найвищий рівень захисту R_{max} ;

для другої — всі варіанти, в яких рівень захисту нижчий заданого $R = const$. З варіантів, що залишились, обирається структура, яка має найменшу вартість.

Так, програма дає можливість автоматизувати процес пошуку оптимального рішення під конкретні вимоги користувача.

Отриманий результат відображається в новому вікні (рис. 5), де вказуються складові елементи системи захисту, варіант їх розміщення, а також рівень захисту та вартість.

Ця програма дозволяє в стислі терміни підібрати варіант системи захисту пакування прийнятний для виробника відносно ступеня захисту чи вартості системи.

1. Крестьянполь Л. Ю. Анализ засобів захисту товарів від фальсифікації / Л. Ю. Крестьянполь, О. А. Крестьянполь // Наук. нотатки. — 2008. — Вип. 23. — С. 146–151.
2. Крестьянполь Л. Ю. Інформаційні технології в проектуванні системи захисту алкогольної продукції / Л. Ю. Крестьянполь // Наук. нотатки. — 2013. — Вип. 42. — С. 134–140.
3. Курицкий Б. Я. Оптимизация вокруг нас / Б. Я. Курицкий. — Л. : Машиностроение. Ленингр. отд., 1989. — 144 с.
4. Майник Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах : пер. с англ. / Э. Майник. — М. : Мир, 1981. — 323 с.
5. Пальчевський Б. О. Інформаційні технології проектування технологічного устаткування : моногр. / Б. О. Пальчевський. — Луцьк : Луцький НТУ, 20212. — 572 с.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПАКОВАНИЯ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Показано использование информационных технологий для построения модели поиска оптимальной системы защиты алкогольной продукции. Анализируется модель, что включает общий алгоритм оптимизации и компьютерную программу поиска.

THE SIMULATION MODEL OPTIMIZATION SYSTEM PROTECTION FOR PACKING OF ALCOHOLIC BEVERAGES

This work shows the use of information technologies to constructing a model for the optimal protection of alcoholic beverages. The model includes optimization algorithm and computer program search

Стаття надійшла 25.11.2013

УДК 686.1.023.2

Ю. І. Петрів

Українська академія друкарства

ФАКТОРИ ЯКОСТІ ФАЛЬЦЮВАННЯ ОБКЛАДИНОК МАЛООБ'ЄМНИХ КНИЖКОВИХ ВИДАНЬ

Виокремлюються фактори, які впливають на якість фальцювання обкладинок у вкладально-швейно-різальних агрегатах. Наводяться їх основні характеристики.

Фактор, якість фальцювання, характеристики, малооб'ємні книжкові блоки, вкладально-швейно-різальний агрегат

Аналіз процесу виготовлення малооб'ємних книжкових видань на вкладально-швейно-різальних агрегатах (ВШРА) дав можливість виокремити технологічні етапи, кожний з яких містить характерну для кожного з них множину процедур та факторів, що впливають на якість реалізації етапу [6]. Предметом пропонованого дослідження є етап фальцювання обкладинки малооб'ємних книжкових видань.

Якість отриманих у процесі фальцювання обкладинок малооб'ємних книжкових видань впливає на надійність роботи і продуктивність обладнання на наступних операціях та зрештою — на зручність читання, довговічність і товарний вигляд видання. При цьому якість фальцювання обкладинки залежить від багатьох факторів. Ступінь важливості кожного з них визначає його вагу або вплив на остаточний результат та уможливорює прогнозування якості продукції. Беручи до уваги вищесказане, важливим завданням є ранжування факторів або упорядкування їх за ступенем впливу на якість фальцювання.

Визначальними факторами технологічної операції фальцювання обкладинки є: величина зазору між фальцваликами, товщина паперу, щільність паперу, напрям волокон, вологість паперу, зольність паперу, число фальців, варіант фальцювання, електризація паперу, швидкість роботи ВШРА, кваліфікація оператора [3–5; 10–11]. Їх вплив на процес фальцювання полягає у тому, що зі збільшенням тиску в області дії фальцювальних валиків кут відновлення, який характеризує здатність зошитів до часткового розкривання, зменшується. При досягненні порогового значення тиску — величина кута не