

## **ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО РІШЕННЯ НА ЕТАПІ РОЗРОБКИ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ**

*Атаманова І. В., к.т.н., доцент; Гліненко Л. К., к.т.н., доцент;  
Фаст К. В., студентка*

*Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна*

Довільна задача обрання найкращого конструкторського рішення в процесі проектування радіоелектронної апаратури може бути представлена у вигляді:  $\langle T, A, K, X, F, G, D \rangle$ , де  $T$  — постановка задачі;  $A$  — множина альтернатив;  $K$  — множина критеріїв,  $X$  — множина шкал оцінок критеріїв;  $F$  — відбиття множини допустимих рішень у множину переваг експерту,  $D$  — розв'язуюче правило. Для більшості задач множина  $K$  містить більше одного елемента, що робить ці задачі багатокритеріальними, причому, принаймні частина з цих критеріїв має суперечливий характер. Відсутність об'єктивних математичних моделей, придатних для встановлення кількісних оцінок критеріїв та кількісних залежностей між критеріями та параметрами аналізованої проблеми дає змогу віднести такі задачі до категорії слабоструктурованих задач. Процес розв'язання таких задач передбачає вилучення за результатами попереднього попарного порівняння домінованих альтернатив і подальший вибір найкращої альтернативи на основі того чи іншого правила. Найвідомішими методами здійснення цього вибору є метод ранжування багатокритеріальних альтернатив *ELECTRE*, метод багатокритеріальної теорії корисності *MAUT* та метод аналізу ієрархій (*MAI*, або *AHP* — *Analytic Hierarchy Process*).

Аналіз зазначених методів за критеріями простоти оцінки функцій корисності, зрозумілості та простоти сприйняття правил прийняття рішення для особи, що це рішення приймає (ОПР), дав змогу виділити як найпривабливіший метод аналізу ієрархій (*MAI*) [1], який базується на використанні лінійної функції корисності та заміні безпосередньої оцінки вагомості кожного з критеріїв на простішу для ОПР оцінку відносної важливості для кожної пари критеріїв. Метод передбачає: побудову якісної ієрархічної моделі проблеми у складі мети, альтернативних варіантів її досягнення та критеріїв оцінки якості альтернатив; визначення пріоритетів елементів та синтез глобальних пріоритетів альтернатив шляхом лінійної згортки; прийняття рішення на основі отриманих результатів. Основну складність методу становить визначення множини критеріїв та їх структуризація згідно до типу досліджуваної задачі.

Виходячи з можливості кількісної оцінки на стадії розроблення конструкторської документації технічної пропозиції радіоелектронного засобу за складові множини критеріїв  $K$  на цій стадії було обрано критерії надійності ( $K_1$ ), технологічності ( $K_2$ ) та функціональної складності ( $K_3$ ):  $K = (K_1, K_2, K_3)$ . Аналіз факторів впливу на значення цих критеріїв дав змогу струк-

туризувати критерії надійності та технологічності, виділивши складові цих комплексних критеріїв  $K_{11}, K_{12}, K_{13}, K_{21}, K_{22}, K_{23}$  (рис. 1).



Рисунок 1. Ієрархія критеріїв якості варіантів технічного рішення

Встановлені методом попарних порівнянь на основі експертно оціненої відносної важливості критеріїв пріоритети глобальних критеріїв наведені у табл. 1. Індекс та коефіцієнт узгодженості склали 0,038 та 0,065, індекс

рандомізації — 0,58.

Обрані критерії були успішно застосовані для вибору конструкторського рішення радіоелектронного засобу, що підтверджує ефективність впровадження МАІ у процес проектування нових виробів.

Таблиця 1  
Пріоритет глобальних критеріїв

	$K_1$	$K_3$	$K_2$
$K_1$	1	4	3
$K_2$	0,25	1	0,33
$K_3$	0,3333	3,0303	1
Сума	1,5833	8,0303	4,33

### Література

1. Saaty T. L. Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors — The Analytic Hierarchy/Network Process / T. L. Saaty // RACSAM. — 2008. — Iss. 102 (2). — P. 251—318.

### Анотація

Розглядаються підходи до розв’язання задачі прийняття оптимального рішення на стадії розроблення конструкторської документації технічної пропозиції та пропонується спосіб її рішення методом аналізу ієрархій.

Ключові слова: критерії, технічна пропозиція, прийняття оптимального рішення, метод аналізу ієрархій.

### Аннотация

Рассматриваются подходы к решению задачи принятия оптимального решения на стадии разработки конструкторской документации технического предложения и предлагается способ решения этой задачи методом анализа иерархий.

Ключевые слова: критерии, техническое предложение, принятие оптимального решения, метод анализа иерархий.

### Abstract

Approaches to the solution of a task of optimal decision making on the stage of draft proposal design specifications development are considered. A method of the solution based on the instrumentality of analytic hierarchy process is proposed.

Keywords: criteria, draft proposal, optimal decision making, analytic hierarchy process.