

**ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ**

УДК 696.135

**ОСНОВИ ТЕОРІЇ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНОГО АНАЛІЗУ  
ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ НАПІРНИХ ФІЛЬТРІВ**

**А. Р. Білоус, Р. М. Сторожук**

студенти 3 курсу, група ВВ-31, навчально-науковий інститут будівництва та архітектура  
Науковий керівник – к.т.н., доцент В. М. Сівак

*Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне, Україна*

**В статті розглянуто основи теорії функціонально-вартісного аналізу (ФВА) та обґрунтування можливості його використання для удосконалення напірних фільтрів. В статті коротко викладені основна суть та методика вивчення функцій елементів в системах.**

**Ключові слова:** теорія, функція, вартість, методика, система, аналіз.

**В статье рассмотрены основы теории функционально-стоимостного анализа (ФСА) и обоснование возможности его использования для совершенствования напорных фильтров. В статье кратко изложены основная суть и методика изучения функций элементов в системах.**

**Ключевые слова:** теория, функция, стоимость, методика, система, анализ.

**The article considers the fundamentals of the theory of functionally cost analysis (FCA) and raises the possibility of its use for improving pressure filters. The article briefly describes the main essence and method of studying the functions of elements in systems.**

**Keywords:** theory, function, cost, method, system, analysis.

**Функціонально-вартісний аналіз (ФВА)** – це метод техніко-економічного дослідження об'єктів з метою оптимізації співвідношення між споживчими властивостями об'єктів та витрати на їх реалізацію [1]. Основу ФВА становить функціональний підхід, який базується на визначенні певної функції як певної цілі створення системи, що дозволяє сконцентрувати зусилля саме на оптимізації функцій системи та її елементів. Функціональна модель є основою виконання досліджень у ФВА.

Елементну модель будують для кожної стадії життєвого циклу технічної системи. На стадії будівництва до неї вводять технологічний елемент(обладнання, пристрої, матеріали, комплектуючі, виробничі приміщення тощо). На стадії експлуатації вводять елементи, що взаємодіють з об'єктом ФВА (зокрема ремонтні та інші системи) на всіх стадіях життєвого циклу технічної системи включається навколишнє середовище, в якому знаходиться об'єкт ФВА (повітря, вода, температура, тиск тощо).

На основі елементної моделі будують відповідну структурну (структурно-елементну) модель. Для побудови структурної моделі об'єкта знаходять взаємозв'язки його елементів та елементів надсистеми в просторі (взаємне розташування, безпосередній контакт) у часі (послідовність операції процедур) та функціональність (послідовна передача води, тепла, зусиль та інше). Структурну модель будують або графічно за допомогою введення виявлених зв'язків до елементної моделі у вигляді графів взаємодій, або у вигляді матриці взаємодій елементів об'єкта та його надсистеми. Якщо при побудові структурної системи взаємозв'язку елементів виявляють елемент, зв'язаний з одним з інших елементів, то його намагаються

виключити з верхнього рівня моделі і віднести до підсистеми того елемента, з яким він зв'язаний.

**Методика вивчення проблемних функцій у ФВА.** При ФВА матрицю взаємодій будують за найнижчими можливим графічним рівнем. Визначають конкретні функції усіх елементів (взаємозв'язків), рахують ці функції за значущістю та визначають вартість кожного функціонального зв'язку. Ця вартість ставиться у відповідність з функціональною значущістю елемента, завдяки чому визначають зону надлишкових витрат. Для елементів зони надлишкових витрат іде пошук варіантів альтернативної конструкції або технологічної реалізації. Ці елементи можуть вважатися проблематичними оскільки відбувається конфлікт вартісних та функціональних вимог. Методика визначення надлишкових витрат дозволяє реалізувати пошук функцій, вартість яких є невиправдано високою. Для цього на початку знаходять значущість кожної функції. Це робиться експериментальним шляхом, або ранжуванням функцій. Ранжування починається з формування головної складової (Д) функції об'єкта. Ранжування проводиться не в порядку запису функцій, а в такій послідовності:

а) функціям, об'єкт яких збігається з об'єктом головної функції, надають ранг основних (О);  
б) функціям, об'єкт яких становлять елементи-носії основних функцій, надають ранг першої допоміжної (Д\*);  
в) функціям, об'єкт яких становлять елементи-носії функції (Д\*), надають ранг другої допоміжної (Д\*\*) тощо. Подальше ранжування проводиться так само відповідно до кожного ієрархічного рівня розгляду. Ранжування функцій проводиться лише відносно головної функції. Додаткові функції не мають ієрархічних рангів (взаємозалежності) оскільки реалізуються як об'єктом загалом, так і відповідними його елементами. Між собою додаткові функції також мають однакову значущість. При ранжуванні уточнюють рівні ієрархій функцій елементів системи. Якщо дві функції виявляються "замкнені" одна на одну, тобто елементи-носії цих функцій взаємно виступають як об'єкти-функцій, то одна з них є додатковою і усувається з ранжування. Після визначення рангу знаходять вагомість кожної функції  $W_i$ , та середню величину ваги  $W_{\text{сер}}$  за формулами:

$$W_i = \frac{2\pi}{\sum(i)} \quad (1)$$

$$W_{\text{сер}} = \frac{\sum W_i}{n} \quad (2)$$

де  $i$  – ранг функції;  $\sum(i)$  – загальна сума рангів;  $n$  – кількість функцій.

#### **Висновки:**

- 1) Як свідчать теоретичні експериментальні дослідження, що виконані вітчизняними та зарубіжними дослідниками, метод функціонально-вартісного аналізу використовується в багатьох галузях виробництва з метою оптимізації конструкцій, технологічних процесів тощо.
- 2) Особливо широкого використання метод ФВА набув в електротехнічній промисловості.
- 3) Метод ФВА є досить простим для використання в проектно-конструкторській діяльності.
- 4) Метод ФВА може використовуватися для оптимізації конструкції напірних фільтрів, які використовуються для підготовки води в міських котельнях.

#### **Список використаних джерел:**

1. Техника ФСА / Е. И. Голибардов и др. – Киев : Техника, 1989. – 120 с.
2. Справочник по функционально-стоимостному анализу / под ред. М. Г. Карпунина, Б. И. Майданчика. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 431 с.
3. Практика проведения ФСА в электротехнической промышленности / под ред. М. Г. Карпунина. – М. : Энергоатомиздат, 1987.
4. Тугай А. М. Водопостачання. Підручник для вузів. Т. 18 / А. М. Тугай, В. О. Орлов. – Рівне : РДТУ, 2001. – 429 с.