МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

КАФЕДРА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛІННЯ

Реферат

З дисципліни «Системний аналіз»

На тему: «Функціонально-вартісний аналіз СС»

Виконав:

студент групи КН 416-а

Рубан Ю. Д.

Перевірив:

доц. каф. ПІІТУ

Лисицький В. Л.

ХАРКІВ 2020

ЗМІСТ

[ВСТУП 2](#_Toc37684086)

[1 ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД ПИТАНЬ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНОГО АНАЛІЗУ 5](#_Toc37684087)

[1.1 Оцінка і вибір CASE-засобів реінжинірингу бізнес-процесів 8](#_Toc37684088)

[1.2 Етапи проведення функціонально-вартісного аналізу 14](#_Toc37684089)

[2 МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСТНОГО АНАЛІЗУ 20](#_Toc37684090)

[2.1 Метод „Дельфі” 20](#_Toc37684091)

[2.2 Метод професійного аналізу 20](#_Toc37684092)

[2.3 Метод «чорної скриньки» 21](#_Toc37684093)

[2.4 Метод логічного ланцюжка 21](#_Toc37684094)

[ВИСНОВКИ 26](#_Toc37684095)

[СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ 27](#_Toc37684096)

# ВСТУП

Одним з методів удосконалювання будь-якого об'єкта на всіх стадіях життєвого циклу є функціонально-вартісний аналіз (ФСА).

Функціонально-вартісний аналіз - це метод комплексного техніко-економічного дослідження об'єкта з метою розвитку його корисних функцій при оптимальному співвідношенні між їх значимістю для споживача і витратами на їх здійснення.

Метод ФСА застосовується промисловими компаніями США, Англії, Франції та інших країн з розвинутою ринковою економікою.

Метод ФСА розроблений у США і вперше застосований у 1947 р. у компанії «Дженерал Електрик». Інженер Лоуренс Д. Майлс прийшов до висновку, що зниження витрат виробництва треба починати з аналізу споживчих властивостей виробу і технічних функцій складових його частин. У центр уваги ставиться питання, наскільки виправдані витрати з урахуванням отриманих властивостей товару, що задовольняють ті чи інші запити і потреби. Для одержання відповідних властивостей товару необхідні певні витрати, тому важливі пропорції між корисністю окремих властивостей і понесеними витратами.

Не всі властивості товару є дуже корисними. У зв'язку з цим потрібно провести аналіз, використовуючи принцип Ейзенхауера за схемою ABC. Необхідно виділити головні (А), другорядні (У) і непотрібні чи зайві функції (С). Кошти слід витрачати на одержання головних функцій, певною мірою - на другорядні (У). Витрат на одержання зайвих функцій потрібно уникати.

Виключення зайвих функцій дозволяє знизити витрати на виробництво продукції при одночасному скороченні або навіть підвищення якості.

Об'єктами ФСА можуть бути споживчі властивості виробу як у цілому, так і його окремих частин (вузлів, груп деталей, окремих деталей і т.п.).

Всебічний і детальний аналіз споживчих властивостей виробу, технічних функцій складових його частин і пов'язаних з ними витрат не може бути виконаний одним фахівцем. До проведення ФСА рекомендується залучати фахівців різних відділів, що беруть участь у розробці, виробництві, маркетингу і збуті продукції. Представники конструкторських бюро пропонують перспективні розробки з урахуванням попиту. Ці розробки повинні пройти через руки дизайнерів, що враховують естетичні і ергономічні вимоги до майбутнього виробу. Необхідна участь економістів, особливо бухгалтерів, що знають собівартість виробу, її складові. Фахівці з маркетингу і збуту володіють інформацією про споживчий попит, капризи і коливання моди, розбираються в розміщенні сил конкуруючих фірм. Працівники відділу постачання можуть подати відомості про можливості придбання матеріалів, сировини, комплектуючих виробів для розроблюваних видів виробів.

# 1 ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД ПИТАНЬ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНОГО АНАЛІЗУ

Під функціонально-вартісним аналізом (ФВА) розуміється метод системного дослідження функції окремого виробу або визначеного виробничо-господарського процесу, або ж управлінської структури, спрямований на мінімізацію витрат у сферах проектування, освоєння виробництва, збуту, промислового і побутового споживання при високій якості, граничній корисності і довговічності. Об’єктом ФВА може бути будь-яке інженерно-економічне рішення, яке потребує витрат ресурсів і передбачає багатоваріантність здійснення.

Предметом ФВА є сукупність функцій досліджуваного об’єкта і витрати на їх забезпечення.

Сутність функціонально-вартісного аналізу полягає у комплексному технікоекономічному дослідженні функцій об’єкта.

Мета функціонально-вартісного аналізу – мінімізація затрат об’єкта на стадіях проектування, виробництва й експлуатації при збереженні чи підвищенні використання ним своїх функцій та збільшення його корисності для споживачів. До основних завдань функціонально-вартісного аналізу відносять:

• зниження витрат на виробництво продукції при збереженні чи поліпшенні його якості;

• визначення диспропорції між значимістю функції і витратами на її здійснення, виявлення зайвих витрат і причин їх виникнення;

• пошук оптимальних поєднань функціональних і конструкторсько-технологічних рішень при створенні нової продукції;

• попередження появи зайвих функцій і витрат при підвищенні якості продукції;

• адаптація продукції до нового ринку підприємства;

• пошук нових сфер використання вже діючих об’єктів.

До характерних ознак функціонально-вартісного аналізу, що використовується у вітчизняній і зарубіжній практиці можна віднести:

- функціональний підхід;

- використання принципів творчої діяльності для пошуку нових, більш досконалих варіантів рішень;

- виконання робіт дослідницькою робочою групою (ДРГ), фахівцями різного профілю;

- застосування спеціальної методики, що визначає послідовність і зміст етапів проведення дослідження, з метою одержання оптимального варіанта.

Під функціями розуміють споживчі властивості (якість) об’єкта. Вони поділяються на п’ять груп. Головна функція (головні) – функція, яка виражає призначення об’єкта. Основні функції об’єкта аналізу це ті, що забезпечують виконання головних функцій. Допоміжні функції – функції не пов’язані з основним призначенням об’єкта, водночас вони забезпечують умови для виконання основних функцій.

Допоміжні функції в свою чергу можна поділити на суттєві, несуттєві, необхідні.

Зайві функції або непотрібні – виникають внаслідок зміни призначення виробу, появи інших виробів, що виконують аналогічні функції, зміни традиційних поглядів на призначення виробу та з інших причин. Шкідливі функції – необхідно ліквідувати.

До основних принципів функціонально-вартісного аналізу слід віднести наступні:

1 Принцип функціонального підходу. Кожний об’єкт розглядається, аналізується і вдосконалюється не у своєму конкретному втіленні, а як сукупність функцій, які він повинен виконати при найменших витратах. В результаті проведення аналізу на основі функціонального підходу досягається не тільки зниження витрат на виробництво, а найбільш ефективне забезпечення сукупності функцій, які виконує, чи повинен виконувати об’єкт.

Відповідно, комплексним показником ефективності у функціонально-вартісному аналізі є відношення ступеня діючих функцій до витрат на їх виконання.

2 Принцип системності і комплексності. ФВА – один з найефективніших методів системних досліджень і представляє собою окремі випадки, модифікацію чи конкретне застосування системного підходу до прийняття управлінських рішень, зокрема, управління рівнем витрат при випуску продукції.

Системний підхід передбачає:

- постановку проблеми, визначення мети і критеріїв;

- структурний аналіз об’єкта і розробку концепції його розвитку і вдосконалення;

- створення моделі і проведення аналізу шляхом моделювання;

- синтез системи після отримання результатів моделювання.

Комплексний принцип – визначає організаційну і методичну послідовність в проведенні функціонально-вартісного аналізу.

Організаційна послідовність – це логічна послідовність дослідження від загальних положень до часткових. Досліджуваний об’єкт розглядається як елемент системи більш високого порядку, і як система яка складається з взаємопов’язаних елементів.

3 Принцип колективної творчості. Він має велике значення тому, що ФВА проводиться групою спеціалістів різного профілю (конструктори, технологи, економісти, працівники постачання і збуту, замовники та споживачі). При цьому приймають участь раціоналізатори, винахідники, використовуючи сучасні досягнення науки і техніки.

4 Принцип послідовності. Цей принцип базується на тому, що функціональновартісний аналіз не виключає і не замінює у своєму дослідженні всі відомі прийоми організації та управління виробництвом. Аналіз проводиться групою різних спеціалістів, кожен з яких здійснює певну ділянку роботи. При цьому використовує найбільш ефективний метод із цілої низки аналітичних досліджень. Різні варіанти техніко-економічних рішень зумовлюють використання економіко-математичних методів.

5 Принцип універсальності. Він полягає в тому, що ФВА можна застосовувати у всіх галузях людської діяльності. Найбільш ефективно його застосовують у будівництві та промисловості, а також в непромисловій сфері – в торгівлі, транспорті, сільському господарстві, побутовому обслуговуванні, в зв’язку.

6 Принцип загальної зацікавленості. Це принцип комплексного підходу. При проведенні ФВА важливо дослідити всі (внутрішні і зовнішні) зв’язки досліджуваного об’єкта [1].

## 1.1 Оцінка і вибір CASE-засобів реінжинірингу бізнес-процесів

Термін CASE (Computer Aided Software / System Engineering) використовується в даний час в досить широкому сенсі. Тепер під терміном "CASE-засоби" розуміються програмні засоби, що підтримують процеси створення і супроводу ІС, включаючи аналіз і формулювання вимог, проектування прикладного програмного забезпечення (додатків) і баз даних, генерацію коду, тестування, документування, забезпечення якості, підтримують супровід і розвиток системи на високому рівні.

Як видно з рис. 1.1, вхідною інформацією для процесу оцінки є:

- визначення потреб користувача;

- цілі і обмеження проекту;

- дані про доступні CASE-засоби;

- список критеріїв, що використовуються в процесі оцінки.

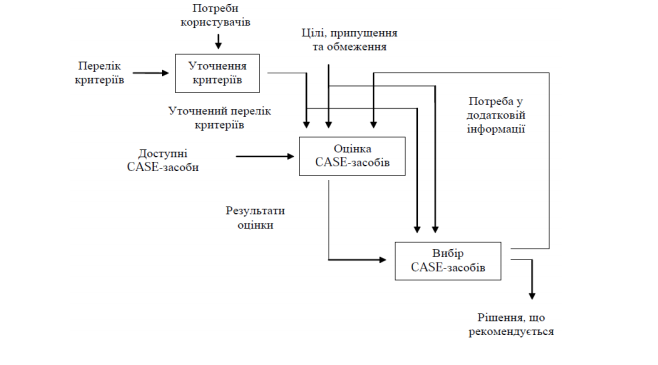


Рисунок 1.1 - Оцінка і вибір CASE-засобів реінжинірингу бізнес-процесів

Результати оцінки можуть включати результати попередніх оцінок. При цьому не слід забувати, що набір критеріїв, які використовувались при попередній оцінці, повинен бути сумісним із поточним набором. Конкретний варіант реалізації процесу (оцінка і вибір, оцінка для майбутнього вибору або вибір, заснований на попередніх оцінках) визначається перерахованими вище цілями.

Елементи процесу включають:

- цілі, припущення та обмеження, які можуть уточнюватися в ході процесу;

- потреби користувачів, що відображають кількісні і якісні вимоги користувачів до CASE-засобів;

- критерії, що визначають набір параметрів, відповідно до яких проводиться оцінка і ухвалення рішення про вибір;

- формалізовані результати оцінок одного або більше засобу;

- рекомендоване рішення (зазвичай або рішення про вибір, або подальша оцінка).

Процес оцінки і/або вибору може бути розпочатий тільки тоді, коли особа, група або організація повністю визначила для себе конкретні потреби і формалізувала їх у вигляді кількісних і якісних вимог у заданій предметній області. Термін «вимоги користувача» далі означає саме такі формалізовані вимоги. Користувач повинен визначити конкретний порядок дій і ухвалення рішень з будьякими необхідними ітераціями.

Наприклад, процес може бути представлений у вигляді дерева рішень з його послідовним обходом і вибором підмножин кандидатів для детальнішої оцінки. Опис послідовності дій повинен визначати потік даних між ними. Визначення списку критеріїв засноване на вимогах користувача і включає:

- вибір критеріїв для використання з наведеного нижче переліку;

- визначення додаткових критеріїв;

- визначення області використання кожного критерію (оцінка, вибір або обидва процеси);

- визначення однієї або більше метрик для кожного критерію оцінки;

- призначення ваги кожному критерію при виборі.

Критерії формують базис для процесів оцінки і вибору і можуть набувати різні форми, включаючи:

- чисельні параметри в широкому діапазоні значень, наприклад, обсяг необхідної пам’яті;

- чисельні параметри в обмеженому діапазоні значень, наприклад, простота освоєння, виражена в балах від 1 до 5;

- двійкові параметри (істина/брехня, так/ні), наприклад, здатність генерації документації у форматі Postscript;

- параметри, які можуть набувати одне або більше з кінцевої множини значень, наприклад, платформи, для яких підтримується CASE-засіб.

Типовий процес оцінки і/або вибору може використовувати набір критеріїв різних типів. В якості прикладів популярних CASE-засобів вкажемо програмні засоби компанії Computer Associates, IBM-Rational Software і Oracle:

• BPwin - моделювання бізнес-процесів;

• ERwin - моделювання баз даних та сховищ даних;

• ERwin Examiner - перевірка структури СУБД і моделей, створених в ERwin;

• ModelMart - середовище для командної роботи проектувальників;

• Paradigm Plus - моделювання додатків і генерація об'єктного коду;

• Rational Rose - моделювання бізнес-процесів і компонентів додатків;

• Rational Suite AnalystStudio - пакет для аналітиків даних;

• Oracle Designer (входить в Oracle9i Developer Suite) – проектування програмних систем і баз даних, що реалізує технологію CASE і власну методологію Oracle – CDM.

Найпотужнішим із зазначених програмних пакетів є пакет Rational Rose (RR) компанії IBM-Rational, за допомогою якого можна спроектувати та супроводжувати весь життєвий цикл розроблення програмного продукту Пакет включає набір засобів моделювання об'єктно-орієнтованих інформаційних систем, що базуються на мові моделювання UML [2].

Сутність моделювання

У функціонально-вартісному аналізі використовуються різні моделі і здійснюється моделювання функцій об’єкта дослідження. Модель дає можливість отримати чітке уявлення про аналізований об’єкт, дати йому характеристику та кількісно описати внутрішню структуру та зовнішні зв’язки.

Модель може бути представлена у вигляді опису об’єктів звичайною мовою, у виглядів малюнків, графіків, формул, макетів та інших засобів. В практиці дослідження об’єктів моделі можуть використовуватися з різною метою, що зумовлює необхідність використання моделей різних класів.

За формою представлення моделі поділяються на:

- фізичні;

- символічні;

- змішані.

Фізичні моделі в свою чергу поділяються на моделі схожості і аналогові. В моделях схожості природа, об’єкта, його фізична суть однакова як для моделі, так і для аналізованого оригіналу. Тут допускаються деякі масштабні зміни, що вибираються відповідно до критеріїв схожості ( моделлю Земної кулі є глобус).

Аналогові моделі ґрунтуються на відповідних аналогіях між перебігом процесів в механічних , теплових, електричних, гідравлічних та інших системах і призначені для дослідження статистичних і динамічних властивостей об’єкта.

Символічні моделі характерні тим, що параметри реального об’єкта і співвідношення між ними представлені символами: семантичними (словами), математичними, логічними.

Серед змішаних моделей особливу роль в економічній практиці відіграють людино-машинні моделі (програма, що реалізує на ЕОМ певну математичну модель)

Форма моделі визначає методи роботи з нею. При дослідженні різних об’єктів використовуються три види моделювання:

- фізичне, коли модель відтворює аналізований об’єкт зі збереженням його фізичної природи;

- аналогове, що ґрунтується на відомих аналогіях між перебігом механічних, теплових, електричних, ядерних та інших процесів;

- математичне, в основі якого лежить дослідження математичного опису (математичної моделі) аналізованого об’єкта.

За цільовим призначенням моделі поділяють на моделі структури, функціонування і вартісні.

Моделі структури відображають зв’язки між складовими об’єкта та зовнішнім середовищем. Вони поділяються на:

- канонічні моделі, які відображають взаємодію об’єкта із зовнішнім середовищем через входи і виходи;

- моделі внутрішньої структури, що характеризують складові об’єкта дослідження і зв’язки між ними;

- моделі ієрархічної структури , в яких об’єкт розкладається на елементи більш низького порядку, дія яких підпорядкована інтересам цілого.

Моделі структури – це переважно блок-схеми, графи, матриці зв’язків.

Моделі функціонування включають різноманітні символічні моделі (моделі життєвого циклу, моделі операцій, інформаційні, процедурні, часові моделі)

Вартісні моделі (моделі витрачання ресурсів), як правило, супроводжують моделі функціонування і є відносно них вторинними.

Використовуючи їх інформацію, ці моделі дозволяють проводити комплексну техніко-економічну оцінку об’єкта чи його оптимізацію за економічними критеріями.

Основні особливості проведення ФВА.

1. Об’єктами аналізу можуть бути будь-яка система ( з довільною кількістю елементів і зв’язків), її підсистема або елементи, які можна кількісно виразити, корисний ефект їх функціонування за призначенням.

2) Основним критерієм функціонально-вартісного аналізу є максимум корисного ефекту об’єкта дослідження на одиницю сукупних витрат ресурсів за його життєвий цикл.

3) Одночасно зі ступенем деталізації аналізується оптимальність елементів корисного ефекту і сукупних витрат об’єкта дослідження.

4) При проведенні функціонально-вартісного аналізу, перш за все, досліджують призначення функцій, які повинен виконувати об’єкт в конкретних виробничих умовах, або доцільність, достатність і надмірність функцій існуючого об’єкту.

5) Не функції створюються, або уточнюються для об’єкту, а навпаки, вибирається чи проектується об’єкт для виконання необхідних функційз мінімальними витратами впродовж його життєвого циклу.

## 1.2 Етапи проведення функціонально-вартісного аналізу

У вітчизняній і зарубіжній практиці розглядають три форми функціонально-вартісного аналізу.

Перша форма найбільш широко опрацьована і використовується у сфері виробництва. Її називають корегуючою і використовують для вдосконалення вже діючих об’єктів. Методика даної форми аналізу дозволяє визначити диспропорції між значимістю функцій і витратами на її здійснення, виявити зайві витрати і причини їх виникнення.

Друга форма – творча. Використовується на стадії проектування нових товарів. Основне призначення цієї форми аналізу – пошук оптимальних поєднань функціональних і конструкторсько-технологічних рішень при створенні нової продукції, попередження появи зайвих функцій і затрат при підвищенні якості.

Третя форма – інверсна; вона застосовується з метою пошуку нових сфер використання вже діючих об’єктів. Інверсна форма дозволяє пристосовувати ті функції, які має об’єкт, до потреб нових споживачів. Незважаючи на особливості кожної з форм ФВА загальна послідовність проведення робіт однакова. Функціонально-вартісний аналіз здійснюється в декілька етапів:

а) підготовчий;

б) інформаційний;

в) аналітичний;

г) творчий;

д) дослідницький;

е) рекомендаційний;

ж) етап впровадження.

На підготовчому етапі головну увагу звертають на організаційне забезпечення ФВА, здійснюють вибір об’єкта, визначають вимоги до нього, їх важливість, цілі аналізу, програму його проведення та організацію.

На інформаційному етапі здійснюють підготовку інформаційних матеріалів, їх систематизацію, обробку і побудову елементної моделі функціонально-вартісного аналізу.

На аналітичному етапі дається оцінка вартісних обмежень настворення об’єкта (ціни, витрат ресурсів та інше), будується структурна модель ФВА, проводиться функціональний, вартісний, генетичний і параметричний аналіз структурної моделі, будують функціональновартісну модель, формулюють завдання з реалізації цієї моделі; вносяться пропозиції щодо виконання об’єктом призначених функцій.

На творчому етапі, який передбачає вибір найбільш доцільних рішень, здійснюють:

класифікацію завдань за ступенем їх складності та можливого розв’язання;

вибір способу розв’язання завдань;

декількома варіантами;

порівняльний аналіз пропозицій і вибір найбільш доцільних варіантів;

формування комплексу пропозицій, побудову варіантів нової

структурної моделі.

На дослідницькому етапі, проводяться дослідження і експериментальна перевірка різних варіантів рішень, вибір найбільш раціонального.

На рекомендаційному етапі здійснюється: техніко-економічне порівняння альтернативних пропозицій; комплексна оцінка і кінцевий вибір варіанта побудови об’єкта; оформлення заявок на раціоналізацію і винахідництво, підготовка і затвердження звіту за результатами функціонально-вартісного аналізу.

Етап впровадження полягає в розробці необхідної науково-технічної документації, підготовці і освоєнні виробництва, апробації продукції на ринку.

Описана схема проведення функціонально-вартісного аналізу за етапами дозволяє комплексно в строго логічній послідовності розглянути проблему зниження витрат виробництва конкретного виробу у всіх аспектах – конструкторському, технологічному, виробничому і постачальницькому.

Одним із методів удосконалення технічної системи на всіх стадіях життєвого циклу є функціонально-вартісний аналіз (ФВА), метод дослідження функцій об’єкту (виробу, процесу, структури), спрямований на мінімізацію витрат у сферах його проектування, виробництва і експлуатації при збереженні чи підвищенні якості і корисності об’єкта.

За внутрішнім своїм змістом ФВА - це техніко-економічний метод системного дослідження об’єкта, спрямований на підвищення ефективності матеріальних і трудових ресурсів через абстрагування від існуючих рішень, аналізу основних, допоміжних і непотрібних функцій, оцінки альтернативних методів реалізації корисних функцій, вибору найбільш економічних.

У методиці ФВА велика увага приділяється функціям виробу: їх опису, упорядкуванню та систематизації. Саме на основі функцій здійснюється «розчленування» конструкцій машин та інших виробів, пошук нових технічних рішень і економічне порівнювання варіантів [2].

Функція- це здатність об’єкта (системи) до збереження і прояву властивостей (рисунок 1). Функцію визначають мета (потреби) і властивості. Вони проявляються у вигляді показників якості при використанні об’єкта.

Основний постулат ФВА – постійна наявність резервів розвитку в будь-якій технічній системі, конструкції і технології. Іншими словами, немає ідеальної машини і технології, є невміння знаходити шляхи їх удосконалення.

Метою функціонально-вартісного аналізу є виключення надлишкової вартості на основі виявлення непотрібних функцій і відповідно їх носіїв (деталей, конструктивних або технологічних елементів).

Статистичні дані показали, що функціонально-вартісний аналіз дозволяє на 1 грошову одиницю витрат отримати до 20 одиниць економії.

Область застосування ФВА:

- проектування нових виробів і технологій;

- модернізація освоєних у виробництві виробів; реконструкція підприємств;

- зниження витрат основного і допоміжного виробництва;

- зниження витрат сировини, матеріалів.

Переваги методу:

- функціональний підхід;

- розширення можливості впровадження нових оригінальних і нестандартних рішень;

- системний підхід: виготовлення виробу розглядається як система; підсистемами якої виступають конструкція, технологія, організація і управління виробництвом;

- універсальність — метод використовується як при розробці нових виробів і

технологій, так і при їх модернізації та удосконаленні;

- розв’язуються дві взаємопротилежні задачі - зменшення витрат і підвищення якості виробу; - органічне поєднання інженерного і економічного підходів.

Недоліки методу:

- слабкий ступінь розвитку методологічного апарату проведення ФВА;

- недостатність інформаційного та програмного забезпечення методу;

- високий рівень тривожності і низький рівень мотивації спеціалістів по відношенню до впровадження прогресивних методів.

Основні проблеми на етапах ФВА:

1) підготовчий етап:

- відсутність основних критеріїв вибору об’єкту аналізу;

- складність побудови дерева цілей і задач;

2) інформаційний етап:

- недостатність інформаційного та комп’ютерного забезпечення пошуку та обробки інформації;

3) аналітичний етап - складність:

- визначення основних і допоміжних функцій об’єкту;

- групування корисних і шкідливих функцій;

- побудови функціонально-структурної моделі об'єкту;

- створення функціонально-вартісної моделі об’єкту;

- виявлення непотрібних функцій;

- визначення значущості функцій, витрат на їх реалізацію та функціональнонеобхідних витрат функцій;

4) творчий етап:

- складність пошуку варіантів усунення непотрібних функцій та удосконалення

об’єкту;

5) дослідницький етап:

- складність опрацювання пропозицій та оптимізації.

6) рекомендаційний та етап впровадження:

- складність оформлення рекомендацій та впровадження вибраного варіанту нового техніко-економічного рішення аналізуємого об’єкта і контроль за реалізацією розроблених в результаті ФВА рекомендацій.

Шляхи вирішення визначених проблем:

- розробка критеріїв вибору об’єкту ФВА;

- створення типової схеми цілей і задач ФВА;

- комп’ютеризування формулярів наказів;

- комп’ютеризування формулярів відомостей про об'єкт;

- комп’ютеризування складу інформаційної бази;

- комп’ютеризоване групування, класифікування та типізація інформаційної

документації;

- створення бази даних функцій типових машинобудівних деталей та

технологічних процесів;

- програмна побудова структурно-елементної моделі об'єкта;

- розробка програм для визначення вартості функцій;

- використання різноманітних методів пошуку інноваційних ідей для

удосконалення об’єкту;

- розробка типової методики оцінки собівартості запропонованих варіантів

удосконалення;

- розробка програм вибору методів розрахунку витрат на реалізацію функцій, оцінки якості виконання функцій, , методів оптимізації та їх реалізація.

# 2 МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСТНОГО АНАЛІЗУ

## 2.1 Метод „Дельфі”

Сутність методу „Дельфі” полягає в трьох його властивостях: анонімність, ітеративність, групова відповідь. Анонімність забезпечується спеціальною формою опитувального листа або особливими прийомами опитування. Воно проводиться у три –чотири тури, в кожному з яких статистичними методами визначається групова відповідь.

Ітеративність забезпечується завдяки тому, що учасникам експертизи після кожного туру пропонується познайомитися з колективною думкою, переглянути свою початкову позицію чи мотивувати свою незгоду.

Цей метод передбачає анонімне опитування спеціально дібраної групи експертів за раніше підготовленими анкетами з подальшим статистичним опрацюванням даних. Після узагальнення результатів опитування запитується думка експертів щодо спірних питань. У результаті забезпечується перехід від інтуїтивних форм мислення до дискусійних.

Метод „Дельфі” доцільно використовувати при розв’язанні завдань групового вибору, а також нетрадиційних завдань з великим спектром полярних думок [4].

## 2.2 Метод професійного аналізу

Найбільш старий спосіб визначення функцій, при якому за допомогою елементарних прийомів наукового дослідження, таких, як аналіз, абстрагування, дедукція та індукція, а також професійний досвід групи фахівців, виявляють функції об'єкта. Думку і позицію експертів фіксують спочатку в багатослівній формі, а потім на основі відомих принципів узагальнення висловлюють двома словами.

## 2.3 Метод «чорної скриньки»

Виходить із теоретичного уявлення про те, що функція як прояв поведінки об'єкта в певних межах є результатом трансформації вхідних (первинних) величин у вихідні (кінцеві). Метод грунтується на аналізі відмінностей між вихідною позицією, що розуміється як стан перед використанням об'єкта (послуги), і вихідною позицією, тобто станом в момент використання або після використання об'єкта. З аналізу відмінностей між цими двома станами, а також реакції на вихідній (кінцевій) стадії пізнається поведінка, тобто функція об'єкта як цілеспрямованої системи.

## 2.4 Метод логічного ланцюжка

Грунтується на поступовому розкритті всього ланцюга послідовно пов'язаних функцій, які характеризують структуру аналізованого об'єкта. Практичним інструментом визначення взаємозв'язку функцій є повторювана постановка двох основних питань (чому? як?), якими визначаються безпосередньо передуча і безпосередньо подальша функції. Розвитком цього методу, що включає логічний опис і систематизацію функцій об'єкта, послужили (специфічні для ФСА) діаграми функцій.

Процедура побудови цих діаграм узагальнена в методиці під назвою FAST (техніка систематизованого аналізу функцій), яка базується на застосуванні принципів детермінованої логіки і передбачає побудову діаграм функцій, що нагадують мережеві графіки. По відношенню до кожної функції поряд з питаннями «як?» і «чому?” в ряді випадків ви повинні вказати питання «коли?».

Лінію критичного шляху діаграми складають ті функції, які для реалізації головної функції виробу повинні бути виконані обов'язково (пояснення, дані за межами функцій, стосуються матеріальних носіїв цих функцій).

За допомогою питання «як?» визначають правильність формулювання і розташування функції на діаграмі. Якщо формулювання функції, розташованої праворуч від розглянутої, не містить відповіді на це питання, значить допущена помилка в розподілі і зв'язку функцій. Другу перевірку питання «чому?» ( «навіщо?») використовують для додаткової перевірки формулювань і правильності розташування функцій у протилежному напрямку (тобто від правої межі до лівої). Третя перевірка, питання «коли?» дозволяє виявити функції, виконувані одночасно з тією чи іншою функцією критичного шляху або зумовлені нею. Отримані при цьому допоміжні функції з'єднуються з критичною ланцюжком функцій вертикальною лінією. Діаграми функцій зручно починати будувати з нижчих рівнів СМ, а потім зшивати аналогічно первинним і приватним мережевим графіками, беручи до уваги вхідні-вихідні функції підсистем і системи в цілому.

Методика FAST призначена не тільки для допомоги дослідникам при формулюванні, класифікації та поданні функцій, але і для розвитку творчого пошуку шляхом використання відповідного набору питань.

Основними позитивними сторонами методики FAST можна вважати: систему прийомів при формулюванні функції; можливість наочного уявлення взаємозв'язків функцій; умови для підвищення рівня організації ФВА, в тому числі поліпшення комунікацій між виконавцями.

Однак поряд з достоїнствами методика FAST має низку недоліків: не рятує від суб'єктивізму в аналізі; не дозволяє перейти до кількісних показників значущості функцій і встановлення їх ієрархії, а отже, до обгрунтованого визначення вартісних меж функцій.

Інший різновид представлення функцій - функціональна модель (ФМ) - логіко-графічне зображення складу і взаємозв'язків функцій об'єкта, що отримується шляхом їх формулювання і встановлення порядку підпорядкування. Кожна функція має свій індекс, що відображає приналежність до певного рівня ФМ і порядковий номер.

Для того щоб функціональна модель досить повно і правильно відображала сутність виробу, її формування здійснюється на основі певних принципів і правил. Головними принципами можна вважати відповідність виділеній функції, як приватним, так і загальним цілям, заради яких створюється система; цільовий принцип - чітку визначеність специфіки дій, що обумовлюють зміст виділяється функції; дотримання суворої узгодженості цілей і завдань, які визначили виділення даної функції, з діями, складовими її змісту.

При формуванні ФМ необхідно перевірити, щоб кожна виділена функція мала конкретну спрямованість і визначеність змісту; враховувала внутрішньосистемні відносини кожної складової; в змісті (формулюванні) функції знаходили відображення характерних особливостей властивих системі, тобто формулювання повинне містити суб'єктну і об'єктну характеристики, наприклад: «перетворює дані», «передає інформацію», «фіксує стан».

При функціональному аналізі раніше створених систем є, як первинна, поелементно структурна модель (СМ) об'єкта, при проектуванні нових систем - первинна функціональна модель.

Відповідно до першого підходу, спочатку формулюються зовнішні функції системи в цілому (головні і другорядні); вони складають перший рівень моделі. Потім виділяються самостійні функціональні частини і формулюються їх функції, виходячи з призначення об'єкта та принципу його побудови. Перелік функцій, що характеризують послідовність перетворень, що відбуваються в системі і відповідають принципу дії, визначає, як правило, склад основних функцій (введення, перетворення, виведення). Ці функції складають другий рівень ФМ. Далі визначаються функції підсистем і елементів.

Дублювання формулювань функцій елементів свідчить про те, що ці елементи працюють на одну і ту ж функцію, і повинні бути потім ув'язані загальною для них функцією ФМ. Після перевірки правильності визначення функцій і їх найважливіших зв'язків переходять до побудови графічної функціональної моделі (у вигляді ієрархічної структури) із зазначенням всіх видів зв'язків між функціями різних рівнів, а потім до оцінки їх значимості і відносної важливості.

Оцінка значущості та важливості функцій ведеться послідовно за рівнями ФМ, починаючи з першого (тобто зверху вниз). Для головної і другорядних, тобто зовнішніх, функцій виробу, при оцінці їх значущості вихідним є розподіл вимог споживачів (показників якості, параметрів, властивостей) по значущості (важливості). Ті функції, які сприяють задоволенню найбільш важливих вимог споживачів або беруть участь одночасно в реалізації кількох вимог, мають відповідно більш високу значимість.

Для функцій наступних рівнів ФМ (тобто внутрішніх) визначення значимості ведеться виходячи з їх ролі в забезпеченні функцій вищого рівня. З огляду на багатоступеневу структуру ФМ поряд з оцінкою значимості функцій по відношенню до найближчої вищестоящої визначається показник відносної важливості функції будь-якого i-го рівня Ri j по відношенню до системи в цілому, за формулою:

Для вимог:

(2.1)

де *βh*- значимість вимог *h*;

*n* – кількість вимог.

Для функцій:

(2.2)

де *rji* - значимість функції *j*, належній рівню *i* ФМ;

*k* – кількість функцій, розташованих на одному рівні ФМ і відносяться до загального вузла вищого рівня.

Для функцій наступних рівнів ФМ (тобто внутрішніх) визначення значимості ведеться виходячи з їх ролі в забезпеченні функцій вищого рівня. З огляду на багатоступеневу структуру ФМ поряд з оцінкою значимості функцій по відношенню до найближчої вищестоящої визначається показник відносної важливості функції будь-якого *i*-го рівня *Rji* по відношенню до системи в цілому, за формулою:

(2.3)

де *G* - кількість рівнів функціональної моделі.

# ВИСНОВКИ

Вартісний аналіз — це метод контролінгу, що полягає в дослідженні функціональних характеристик продукції, яка виробляється, на предмет еквівалентності їх вартості та корисності. Отже, в центрі уваги вартісного аналізу перебувають функціональні та вартісні параметри продукції (робіт, послуг), саме тому цей вид аналізу позначають також як функціонально-вартісний. У ході аналізу здійснюється класифікація функцій продукту у розрізі функціональних класів: головні, додаткові та непотрібні. На основі цього розробляються пропозиції щодо мінімізації затрат на виконання кожної функції, а також щодо анулювання другорядних функцій, які потребують значних затрат.

Виокремлюють два основні завдання вартісного аналізу:

1. зменшення вартості окремих компонентів продукції без зменшення обсягів її виробництва та реалізації;
2. поліпшення функціональних параметрів продукції за мінімальних затрат.

Вартісний аналіз розглядається як один з найдійовіших інструментів скорочення собівартості продукції, зокрема витрат на сировину та матеріали. В процесі аналізу досліджуються всі без винятку характеристики продукту, статті калькуляції на предмет виявлення резервів зниження собівартості. За оцінками західних експертів, за успішного вартісного аналізу можна виявити резерви зниження витрат у розмірі до 20 % собівартості продукції [5].

Зазначимо, що аналіз може проводитися не лише стосовно продукції (робіт, послуг), а також у розрізі окремих структурних підрозділів (центрів затрат) чи виробничих процесів. На практиці вартісний аналіз, як правило, комбінується з іншими методами контролінгу, зокрема бенчмаркінгом, АВС-аналізом, СВОТ-ана­лізом, причому результати аналізу сильних і слабких місць є основою для вибору об’єктів вартісного аналізу

# СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1 Литвин З.Б. Функціонально-вартісний аналіз: навчальний посібник. – Тернопіль: Економічна думка, 2007. – 130 с.

2 Котковський, В. С. Економіка закладів ресторанного господарства: реінжиніринг бізнеспроцесів [Текст]: курс лекцій для студентів ступеня «магістр» / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. підпр. і торгівлі; В. С. Котковський. – Кривий Ріг : [ДонНУЕТ], 2019. – 83 с.

3 Функціонально-вартісний аналіз // [Електроний ресурс] – режим доступу URL: https://pidruchniki.com/16400221/ekonomika/funktsionalno-vartisniy\_analiz, ост. перегляд: 10.04.2020

4 Інноваційний менеджмент. Функціонально-вартісний аналіз // [Електроний ресурс] – режим доступу URL: https://library.if.ua/book/138/9419.html, ост. перегляд: 12.04.2020

5 Вартісний аналіз // [Електроний ресурс] – режим доступу URL: https://buklib.net/books/28422/