



З.Б. Литвин

Функціонально-вартісний аналіз

Навчальний посібник



Тернопіль 2007

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ФІНАНСІВ

З.Б. Литвин

Функціонально-вартісний аналіз

Навчальний посібник

Тернопіль 2007

ББК 65.053.9(4 Укр)
Л 64

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

Рецензенти: *Шкарабан С.І., доктор економічних наук, професор*
Фаріон І.Д., доктор економічних наук, професор

Навчальний посібник присвячено теоретичним, методичним і практичним аспектам функціонально-вартісного аналізу. Висвітлено особливості методу ФВА, принципи та методичні прийоми. Проаналізовано витрати на реалізацію функцій, дано загальну характеристику евристичних методів та методику їх використання.

Навчальний посібник розрахований на студентів вищих навчальних закладів економічних спеціальностей, аспірантів, викладачів, а також може бути корисним для фахівців підприємств.

ISBN

Рекомендовано до видання вченою радою факультету фінансів ТНЕУ.

ЗМІСТ

Передмова	5
Тема 1. Функціонально-вартісний аналіз як інструмент підвищення ефективності виробництва	7
1.1. <i>Сутність і значення функціонально-вартісного аналізу</i>	8
1.2. <i>Предмет, об'єкти та функції функціонально-вартісного аналізу</i>	11
1.3. <i>Основні принципи та методичні прийоми</i>	15
1.4. <i>Історія виникнення функціонально-вартісного аналізу, сфери його застосування</i>	20
Тема 2. Особливості та організація функціонально-вартісного аналізу на різних рівнях управління господарською діяльністю	29
2.1. <i>Особливості методу функціонально-вартісного аналізу</i>	30
2.2. <i>Етапи проведення функціонально-вартісного аналізу</i>	31
2.3. <i>Основний зміст підготовчого етапу аналізу</i>	33
2.4. <i>Сутність, особливість інформаційного та аналітичного етапів</i>	34
2.5. <i>Завдання творчого і дослідницького етапів</i>	37
2.6. <i>Зміст рекомендаційного етапу і впровадження</i>	39
2.7. <i>Формування дослідницької робочої групи для проведення функціонально-вартісного аналізу</i>	41
Тема 3. Інформаційне забезпечення функціонально-вартісного аналізу	48
3.1. <i>Особливості та види інформаційного забезпечення функціонально-вартісного аналізу</i>	49
3.2. <i>Сутність моделювання</i>	56
3.3. <i>Класифікація моделей</i>	58
3.4. <i>Структурно-елементні моделі (СЕМ) об'єкта</i>	64

Тема 4. Застосування функціонального підходу	
для дослідження об'єктів аналізу.....	76
4.1. <i>Сутність функціонального підходу.....</i>	<i>77</i>
4.2. <i>Правила формулювання функцій.....</i>	<i>79</i>
4.3. <i>Метод FAST та принципи детермінованої логіки.....</i>	<i>81</i>
4.4. <i>Функціонально-структурна модель об'єкта дослідження.....</i>	<i>83</i>
Тема 5. Аналіз витрат на реалізацію функцій.....	97
5.1. <i>Класифікація витрат за напрямками.....</i>	<i>98</i>
5.2. <i>Побудова функціонально-вартісної діаграми,</i> <i>її суть та мета.....</i>	<i>100</i>
5.3. <i>Методи оцінки та розподілу витрат.....</i>	<i>103</i>
5.4. <i>Аналіз витрат на реалізацію функцій.....</i>	<i>111</i>
5.5. <i>Сутність методу асоціацій та аналогій. Характеристика</i> <i>методу бальної оцінки.....</i>	<i>114</i>
Тема 6. Функціонально-вартісний аналіз – евристичний метод	
виявлення резервів зниження вартостей та поліпшення якості	
об'єкта.....	122
6.1. <i>Загальна характеристика евристичних прийомів.....</i>	<i>123</i>
6.2. <i>Класифікація методів пошуку нових рішень.....</i>	<i>127</i>
6.3. <i>Метод „мозкового штурму”, його різновиди.....</i>	<i>129</i>
6.4. <i>Метод колективного записника, його переваги та недоліки.....</i>	<i>131</i>
6.5. <i>Метод морфологічного аналізу.....</i>	<i>132</i>
6.6. <i>Сутність методу контрольних запитань.....</i>	<i>133</i>
6.7. <i>Особливості методу синектики.....</i>	<i>134</i>
6.8. <i>Метод „Дельфі” та його характеристика.....</i>	<i>136</i>
Додатки.....	142
Список рекомендованої літератури.....	148

ПЕРЕДМОВА

Управлінські рішення в умовах ринку охоплюють все складніші і більш комплексні процеси, що потребують системного розширення і поглиблення аналітичної роботи. Сьогодні роль аналізу полягає в оцінюванні діяльності господарських суб'єктів, визначенні величини невикористаних резервів. Проведення аналізу має сприяти покращенню підприємством, зміцненню його ринкових засад і подальшому зростанню ефективності його діяльності.

Функціонально-вартісний аналіз відносять до найбільш ефективних видів аналізу діяльності щодо виявлення резервів економії витрат матеріальних, трудових і фінансових ресурсів на виробництво продукції.

Функціонально-вартісний аналіз проводиться з метою виявлення резервів зниження витрат за рахунок ефективніших варіантів виробництва, кращого співвідношення між споживчою вартістю виробу та витратами на його виготовлення. Він базується на пошуку способів зниження матеріало-, енерго-, і трудомісткості продукції.

Функціонально-вартісний аналіз передбачає мінімізацію витрат ресурсів у процесі виробництва за рахунок поліпшення конструкції виробів, удосконалення способів виготовлення деталей і вузлів, виявлення додаткових чи зайвих, раціоналізації технології та використання ефективних матеріалів. Для проведення аналізу використовується економічна, технічна та конструкторська інформація.

Дисципліна „Функціонально-вартісний аналіз” формує у студентів аналітичне мислення, розвиває вміння і навички використання аналітичних інструментів, для об'єктивного оцінювання господарських ситуацій, вироблення та обґрунтування оптимальних управлінських рішень щодо підвищення ефективності господарської діяльності.

Мета вивчення даної дисципліни – здобуття студентами систематизованих знань і навиків володіння науковими основами функціонально-вартісного аналізу.

В процесі вивчення дисципліни студенти повинні отримати необхідні знання з методології та методики функціонально-вартісного аналізу: вміти самостійно здійснювати техніко-економічні розрахунки, пов'язані з аналізом об'єкта дослідження; засвоїти методику використання евристичних методів.

Запропонований навчальний посібник підготовлено відповідно до програми вивчення курсу „Функціонально-вартісний аналіз”. Він розрахований на студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за програмою відповідних фахових напрямів, а також буде корисним для аспірантів, викладачів та працівників підприємств.

Тема 1. Функціонально-вартісний аналіз як інструмент підвищення ефективності виробництва

План викладу матеріалу

- 1.1. Сутність і значення функціонально-вартісного аналізу*
- 1.2. Предмет, об'єкти та функції функціонально-вартісного аналізу*
- 1.3. Основні принципи і методичні прийоми*
- 1.4. Історія виникнення функціонально-вартісного аналізу, сфера його застосування*

Ключові поняття і терміни:

функціонально-вартісний аналіз; евристичний метод; споживчі властивості; ефективність; технічні та економічні параметри; об'єкт дослідження; основні, допоміжні функції; функціональний підхід; вартісний підхід; принципи; методичні прийоми; дослідницька робоча група; система функцій; принципи та прийоми ФВА.

1.1. Сутність і значення функціонально-вартісного аналізу

Один зі шляхів підвищення ефективності управлінських рішень – комплексний підхід до вивчення об'єктів управління, облік їхніх взаємозв'язків і впливу на кінцеві результати виробничо-господарської діяльності. Для вирішення цієї проблеми сформувався функціонально-вартісний аналіз (ФВА). Це – евристичний метод виявлення можливостей зниження вартості та поліпшення якості об'єкта, що аналізується як функціонально орієнтована система на всіх стадіях його життєвого циклу.

Функціонально-вартісний аналіз можна розглядати як підсистему комплексного економічного аналізу господарської діяльності підприємства. Висока ефективність ФВА підтверджується практикою, оскільки цей вид аналізу є не тільки засобом зниження витрат, але також інструментом вдосконалення прийняття управлінських рішень.

Значення функціонально-вартісного аналізу в діяльності підприємств (організацій) висвітлюється в працях таких економістів, як: Е. А. Грампа, Г. А. Лахтіна, М. Г. Карпуніна, Б.І.Майданчика, Н.К.Мойсеевої, Ю.М.Соболева, О.В.Туровца, А.Д.Шеремети.

В роботах названих авторів відзначається висока ефективність функціонально-вартісного аналізу в процесі формування технічних і економічних параметрів нової продукції, у підготовці та прийнятті управлінських рішень.

Сутність функціонально-вартісного аналізу полягає у комплексному техніко-економічному 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.

Основними цілями функціонально-вартісного аналізу є:

- підвищення якості продукції робіт (послуг);
- зниження витрат на проектування, виробництво та експлуатацію продукції;
- підвищення конкурентоспроможності продукції;
- прогнозування розвитку об'єктів техніки і технології виробництва та систем управління;
- зниження матеріаломісткості та трудомісткості продукції (робіт, послуг);
- підвищення економічності виробництва.

Функціонально-вартісний аналіз використовується в основному при проектуванні нових видів продукції, виробів, робіт чи послуг.

Він відноситься до найбільш ефективних видів аналізу господарської діяльності щодо виявлення резервів економії матеріальних, трудових і грошових ресурсів на виробництво продукції.

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.

В основі ФВА лежить принцип функціонального підходу. Він *включає дві тісно пов'язані частини. Перша* має маркетинговий характер, її можна визначити так: „Споживача цікавлять функції товару, а не товар як такий”. Відповідно, дослідницька робоча група (ДРГ), працює над тим, щоб у виробі

були закладені тільки ті функції, які цікавлять споживача, з високим рівнем їх якості. Друга частина принципу контролює першу: доцільно вилучити всі зайві функції, які збільшують затрати на виробництво, збут і експлуатацію виробу. Відповідно, це збільшує конкурентоспроможність продукції на ринку, веде до підвищення ефективності виробництва.

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.

Впровадження функціонально-вартісного аналізу виправдовується у тому разі, якщо він забезпечує вивчення ефективності відносно дорогої техніки з достатньо великими обсягами її виробництва. Цей аналіз концентрує увагу на показниках використання продукції, ефективності її роботи у споживачів. Головні резерви функціонально-вартісний аналіз вбачає у вдосконаленні конструкції виробу, оптимізації його окремих функцій, виявленні слабких або навіть зайвих функціональних можливостей об'єкта дослідження. Скорочення зайвих функцій виробу, спрощення конструкції та інші технічні заходи дають змогу налагодити виробництво високоефективної техніки і при цьому скоротити витрати на її виробництво. На жаль, дослідження за допомогою функціонально-вартісного аналізу сьогодні стикається з труднощами, пов'язаними з відсутністю налагодженої системи збору необхідної інформації від споживачів продукції.

1. 2. Предмет, об'єкти та функції функціонально-вартісного аналізу

Предметом ФВА є сукупність функцій досліджуваного об'єкта і витрати на їх забезпечення. **Об'єктом** функціонально-вартісного аналізу може бути виріб, технологічний процес, організаційна структура, метод управління, тобто будь-яке інженерно-економічне рішення, яке потребує витрат ресурсів і передбачає багатоваріантність здійснення (рис.1.1). Різні об'єкти ФВА мають свої особливості стосовно проведення аналітичної роботи і, у той же час, між ними є багато спільного при проведенні функціонально-вартісного аналізу, зокрема правила функціонального моделювання, методи пошуку рішень, оцінка якості виконання функцій і визначення витрат на їхнє здійснення.

Будь-який об'єкт має резерви свого вдосконалення. Найбільш значним джерелом резервів є усунення:

- невідповідності вимог до об'єкта стосовно його фактичних функціональних показників у реальних умовах експлуатації;
- неефективного використання науково-технічної інформації;
- недооцінки впливу економічних факторів;
- слабо обізнаності проєктувальників з маркетингом;
- недоліків організації виробництва і праці та інше.

Всі функції класифікуються за рядом ознак, з яких найбільше значення для аналізу має поділ їх на головну, основні, допоміжні та непотрібні. При цьому доцільно вивчити функції, які не впливають на працездатність аналізованого об'єкта та є наслідком помилок проєктувальників тощо. При аналізі варіантів реконструкції, технічного переозброєння підприємства враховують діючі, потрібні та непотрібні функції



Рис. 1.1. Система об'єктів функціонально-вартісного аналізу.

Сукупність всіх функцій у їх взаємозв'язку характеризує функціональність аналізованого об'єкта, яка вимірюється ступенем їх виконання. Функціональність відображає міру адекватності властивостей об'єкта суспільним потребам. Цю міру визначає дослідницька робоча група (ДРГ) шляхом зіставлення аналізованих функцій з еталоном, який характеризує оптимальний рівень задоволення суспільної потреби.

Згідно теорії функціонально-вартісного аналізу наявність непотрібних функцій досліджуваного об'єкта призводить до зайвих витрат, до найбільш вагомих із них належать:

- недостатність технічної інформації;
- неправильне розуміння конструктором вимог споживачів до продукції (товару, виробу);
- недостатність (відсутність) в конструктора вартісної інформації;
- нечітка організація процесу проектування;
- недостатність нових ідей;
- не оправдана зміна в проектуванні виробу.

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 (рис.1.2.).

Функціонально-вартісний аналіз виходить із засадного принципу можливості усунення зайвих чи додаткових функцій, які виконуються виробами, тобто можливості зниження праце-, матеріало- і енергомісткості, а також і собівартості виробів.

Після детального аналізу основних і допоміжних функцій роблять висновок важливості і необхідності будь-якої функції із затратами на її

виконання, а також відокремлення непотрібних і дорогих функцій виробу (об'єкта) та ліквідації непотрібних. Визначається найбільш економічний спосіб реалізації всіх функцій, що залишилися.

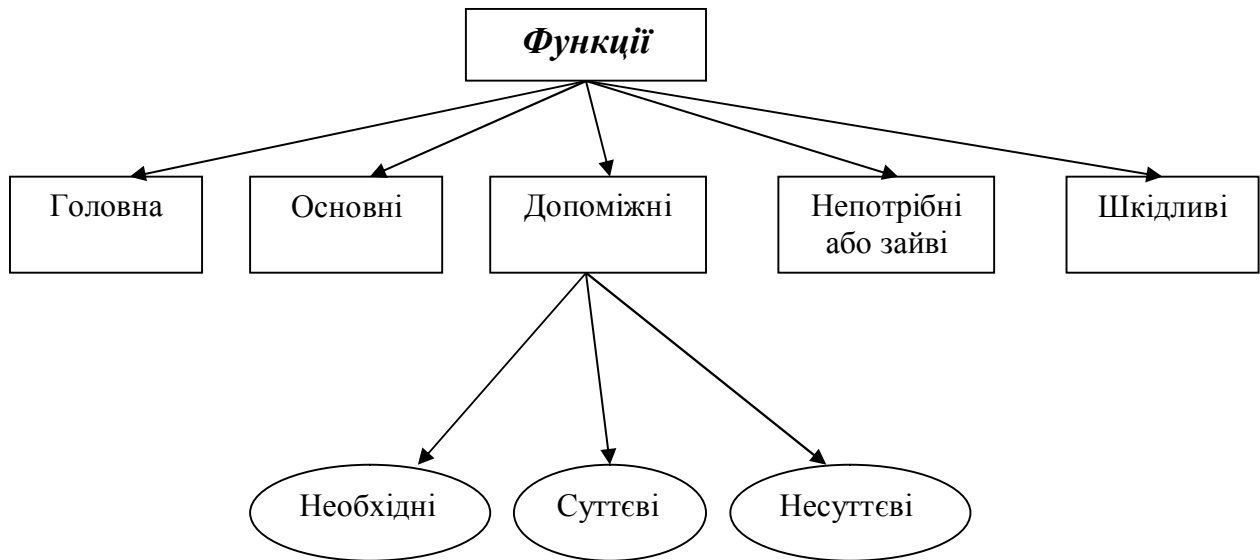


Рис. 1.2. Функції функціонально-вартісного аналізу

Функціонально-вартісний аналіз слід методично поєднувати з вартісним підходом, який передбачає грошову оцінку витрат на виконання кожної функції. „Вартість” функції визначається підрахунком на основі калькуляцій або зіставлення з об'єктом, що виконує аналогічні функції. Одержані в такий спосіб вартісні оцінки доповнюють раніше сформовану функціональну структуру та у поєднанні з нею створюють інформаційну базу для пошуку альтернативних рішень.

1.3. Основні принципи та методичні прийоми функціонально – вартісного аналізу

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 ефективно 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.

При проведенні функціонально-вартісний аналізу необхідно приймати до уваги творчий характер системного аналізу, який передбачає облік конкретних умов і особливості об'єкта аналізу, правильний вибір і застосування в залежності від тих чи інших наукових і практичних методів і прийомів.

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. Якщо об'єктом дослідження вибрано виріб, то дослідження починається з його складових, потім аналізуються деталі, матеріальні ресурси із яких він виготовлений, технологічні процеси, обладнання з допомогою якого виготовлений виріб.

Функціонально-вартісний аналіз здійснюється в декілька етапів:

- підготовчий;
- інформаційний;
- аналітичний;
- творчий;
- дослідницький;
- рекомендаційний;
- етап впровадження.

Якщо на практиці не застосовують ці вимоги, то виникають негативні результати і низька ефективність досліджень.

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 функціонально-вартісний аналіз не виключає і не замінює у своєму дослідженні всі відомі прийоми організації і 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. Характерною рисою проведення функціонально-вартісного аналізу в галузі, на підприємстві, в організації є його плановий характер. Важливе місце займає елемент планування, який відображає вплив внутрішнього середовища на об'єкт, що досліджується і виступає як зв'язок управління, що об'єднує не тільки різні типи планів але і науково-технічний, економічний прогноз підприємства (рис.1.3.). План – один із факторів які формують внутрішні взаємозв'язки об'єкта аналізу. Плановий характер ФВА проявляється у всіх сферах діяльності підприємства. Різні варіанти техніко-економічних рішень зумовлюють використання економіко-математичних методів.

Методичні прийоми функціонально-вартісного аналізу.

- 1. Уникання загальних місць*** – означає необхідність деталізації, дослідження від загального до часткового.
- 2. Визначення всіх затрат*** – головне у цьому методі врахування витрат, які безпосередньо відносяться до даного процесу, продукції, виробу, деталі.
- 3. Використання достовірної інформації.*** Неякісна або неповна інформації може бути причиною не правильного прийняття рішень щодо аналізу витрат.

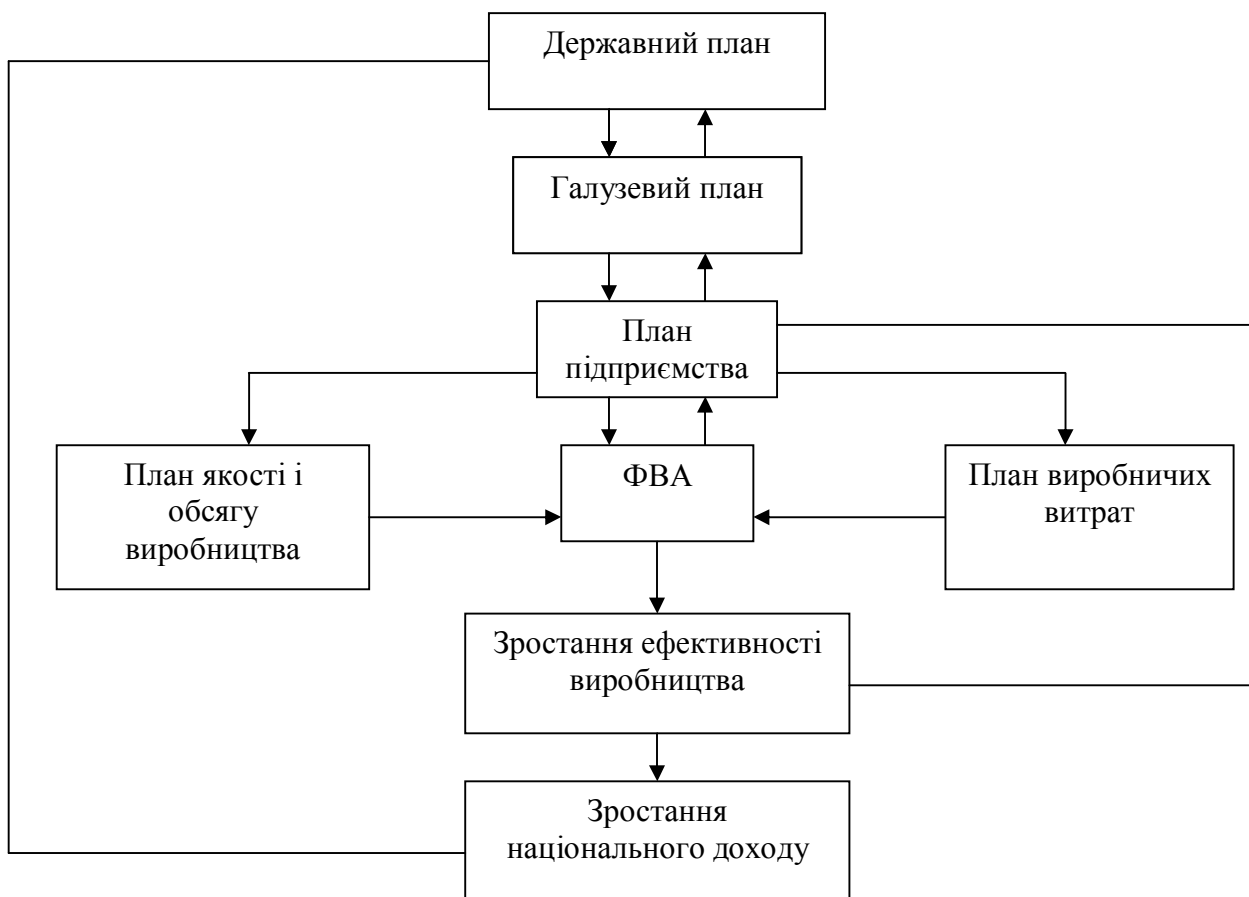


Рис. 1.3. Схема взаємозв'язку планування і функціонально-вартісного аналізу.

4. Відмова від відомого, вдосконалення і створення нового – це спеціальні прийоми, які є суттєвою складовою аналізу витрат. Цей прийом здійснюється в три етапи:

- відмова від прийнятого конструкторського чи технологічного рішення, яке не задовольняє ДРГ по тій чи іншій причині;
- пропозиція нових варіантів;
- вибір найбільш кращого варіанту.

5. Творчий підхід до кожної проблеми.

6. Визначення і подолання перешкод. Існує багато процесів і рішень, які при їх уважному вивченні, можуть бути більш вдосконаленими.

7. Консультація вузьких спеціалістів. Систематичні зміни в технології, конструкції, організації та плануванні виробництва відбуваються часто і тому необхідні консультації вузьких спеціалістів.

8. Перевірка обґрунтованих допущень витрат.

9. Максимальне використання заміників, готових деталей, вузлів. Досить часто вигідніше використовувати отримані готові деталі, напівфабрикати, ніж виготовляти їх на своєму підприємстві.

10. Використання досвіду і знань для зниження власних витрат. (досвід постачальників матеріалів, напівфабрикатів, що використовуються на підприємстві).

11. Використання спеціальних процесів. Всі процеси можна поділити на такі, що виконуються одним або декількома прийомами.

12. Максимальне використання стандартизації. Йдеться не тільки про використання стандартних деталей, частин, процесів але і стандартних продуктів, інженерних і виробничих рішень, технологічних процесів та матеріалів.

13. Критична оцінка ціленаправленості витрат на всіх етапах організації і проведення аналізу вартості.

Повнота використання вищеназваних прийомів залежить від досліджуваного об'єкта, але послідовність робіт та використовуючі методи будуть відповідати даній схемі.

1.4. Історія виникнення функціонально-вартісного аналізу, сфери його застосування

Зародження і розвиток функціонально-вартісного аналізу можна умовно поділити на декілька періодів.

Перший відноситься до періоду Великої Вітчизняної війни. За умов воєнного часу ФВА набув особливого значення, оскільки сприяв зростанню випуску високоякісної продукції з найменшими витратами. Наприклад, на одному з машинобудівельних заводів підшипники для моторів потужністю до 150 кВт заливали дешевими сумішами замість дорогого бабіту, зберігаючи при цьому показник якості. На другому заводі група спеціалістів, орієнтувалася на основне призначення виробу, розробила камеру газифікації, яка складалася з 569 деталей замість 1100 в попередній конструкції.

Другий період формування ФВА відноситься до 50-60-х років. Перехід до мирного будівництва після закінчення війни став новим етапом у розвитку функціонально-вартісного аналізу. Значний вклад у розвиток функціонально-вартісного аналізу вніс інженер Ю.М.Соболев, конструктор Пермського телефонного заводу. Його методи викликали увагу в спеціалістів, використовувалися на вітчизняних підприємствах та в інших країнах. Зокрема, в Німеччині, Польщі. Президент технічної палати Німеччини, шеф-редактор технічного видавництва і перший представник промислового профсоюзу „Метал” зацікавився працями Ю.М. Соболева. Згодом технічний відділ Лейпцігського університету вирішив вивчити методи ФВА на спеціальному семінарі. Розпочаті роботи в цій галузі були продовжені Е. К. Смірницьким. В цей час розвивається і техніко-економічний аналіз.

Третій період у розвитку ФВА припадає на кінець 60-х років. Методи використовують на Уралмаші, Московському об'єднанні „Електролуч”, Свердловському машинобудівельному заводі. До цього періоду відносяться роботи в галузі ФВА М.Г.Карпуніна, Б.І.Майданчика, Н.К.Мойсєєвої, А.В.Проскуракова. Спочатку це були дослідження на рівні технології

виробництва, потім роботи які присвячені аналізу резервів зниження собівартості продукції машинобудування, теоретичні і методичні розробки функціонально-вартісного аналізу.

Четвертий період розвитку ФВА припадає на середину 70-х років. Він стає важливим елементом галузевого управління ефективністю і науково-технічним прогресом. Як метод виявлення внутрішньовиробничих резервів зниження собівартості продукції ФВА використовується в електротехнічній, вугільній промисловості, в машинобудуванні для легкої і харчової промисловості, в автомобільній промисловості. Методи ФВА використовуються в Польщі, Німеччині, Чехії, Румунії, США.

Виникнення функціонально-вартісного аналізу в Америці пов'язано з електротехнічною фірмою „Дженерал електрик”. Лоуренс Майлз визначив, що об'єктами вартісного аналізу – є не тільки витрати на виробництво, а й відношення функції до вартості. Цей аналіз використовувався при виробництві регуляторів холодильника. Використовуючи підхід ФВА колектив за 4 роки проаналізував і модифікував 230 конструкцій, а витрати скоротилися на 25%.

В 1959 році в США створена організація „Спілка американських інженерів з питань вартісного аналізу”. Через два роки нараховувалося більше 2600 осіб. Президент спілки Л.Майлз, автор методу функціонально-вартісного аналізу, в тому ж році і написав свою першу наукову працю „Технологія вартісного аналізу і розробки виробів (процесу) з мінімальними затратами”.

Через п'ять років „Асоціація з технології розробки продукції (процесу) з мінімальними затратами” була заснована в Англії. Метою цієї та інших подібних організацій було професійне об'єднання спеціалістів з питань вартісного аналізу і технології розробки виробів (процесів) з мінімальними витратами, видавництво публікацій, організація конференцій, семінарів і т.д.

Активне використання і розвиток методу вартісного аналізу здійснюється в Японії. Першим використовує цей метод Інститут бізнесу, адміністрації та управління (Institute of Business, Administration and Management) в Токіо.

В 1963 році адміністрація інституту направляє групу спеціалістів в США, з метою переймання досвіду з питань сучасних методів управління. З часом в Японії використовують методи ФВА майже у всіх великих промислових заводах.

Значних успіхів у цій галузі досягнули в Швеції, ФРН, Франції, Голландії, Бельгії.

Багато американських компаній бачать у функціонально-вартісному аналізі інструмент для підвищення своєї конкурентоспроможності і збільшення прибутку. Економія отримується набагато більше, ніж затрати на проведення функціонально-вартісного аналізу. В американській і англійській літературі подається багато прикладів використання методів ФВА:

Фірма „Форд” після використання ФВА зекономила за два роки 1,5 млн. дол. США (об’єкт аналізу - циліндр тормоза).

Фірма „Вікерс”, „Бероу”, „Амстронг” – знизили витрати більше ніж на 30%.

Компанія „Інтернешнл Бізнес Мешінз” за перші чотири роки використання ФВА отримала економію 7 млн. дол., в той час як вартість розробки і проведення програм ФВА становило 230 тис. дол..

За розрахунками американських спеціалістів, застосування ФВА в галузях економіки, дає можливість скоротити витрати на:

- продукцію промислової галузі – 40%;
- військової галузь – 60%;
- сфери послуг – 25%;
- виробництво споживчих товарів - 25%.

Контрольні запитання та завдання для самоперевірки

1. Розкрийте роль функціонально-вартісного аналізу як засобу підвищення ефективності виробництва.
2. Яка мета та завдання функціонально-вартісного аналізу?
3. Проаналізуйте систему об'єктів ФВА.
4. Дайте загальну характеристику функцій та їх класифікації.
5. Які основні принципи функціонально-вартісного аналізу?
6. Розкрийте взаємозв'язок планування і ФВА.
7. Які ви знаєте методичні прийоми функціонально-вартісного аналізу?
8. Проаналізуйте етапи розвитку функціонально-вартісного аналізу.
9. Які сфери застосування ФВА?
10. Як використовується метод ФВА в інших країнах?

Тести для самоконтролю одержаних знань:

1. Яка основна роль ФВА в системі управління?

- а) аналізує фінансові показники господарської діяльності підприємства;
- б) суттєво зменшує собівартість продукції;
- в) оперативно аналізує витрати на випуск продукції;
- г) аналізує функції досліджуваного об'єкта.

2. Функціонально-вартісний аналіз - це:

- а) наука, яка всебічно досліджує господарську діяльність у межах як окремого робочого місця, так і підприємства в цілому, чи навіть галузі виробничої сфери;
- б) евристичний метод виявлення можливостей зниження вартості поліпшення якості об'єкта, що аналізується як функціонально орієнтована система на всіх стадіях його життєвого циклу;
- в) аналіз результатів господарської діяльності найважливіших планових періодів, що здійснюються на базі норм і нормативів, планових показників і статистичної звітності;
- г) аналіз окремих аспектів діяльності підприємства.

3. В чому полягає основна особливість ФВА?

- а) в колективному підході до вирішення поставлених завдань;
- б) в функціональному підході;
- в) в структурному підході;
- г) в принципі системності та комплексності.

4. В чому полягає сутність ФВА?

- а) в аналізі об'єктів структурного підходу;
- б) у використанні евристичних методів;
- в) в аналізі об'єктів на основі функціонального підходу;
- г) у комплексному дослідженні функцій об'єкта з метою мінімізації витрат.

5. Об'єктами функціонально-вартісного аналізу є:

- а) фінансово-господарська діяльність підприємства, організацій, галузі;
- б) виріб, технологічний процес, організаційна структура, метод управління;
- в) внутрішні і зовнішні фактори, які впливають на зміну узагальнюючого показника;
- г) явища, процеси господарської діяльності.

6. Предмет функціонально - вартісного аналізу - це:

- а) закономірності формування виробничо-фінансових результатів;
- б) основні параметри – індикатори, які характеризують стан економічного об'єкту, ефективність його діяльності і конкурентоспроможності;
- в) сукупність функцій досліджуваного об'єкта і витрати на їх забезпечення;
- г) господарська діяльність, яка характеризується сукупністю економічних відносин.

7. В чому полягає сутність функціонального підходу?

- а) у функціональному призначенні об'єкта дослідження;
- б) такого поняття не існує взагалі;
- в) аналогічна структурному підходу;
- г) об'єкт аналізу сприймається не в конкретній предметній формі, а як комплекс функцій, які виконуються ним для найбільш повного задоволення потреб споживачів.

8. *Методи функціонально-вартісного аналізу ґрунтуються на:*

- а) статистичних методах дослідження й обробки інформації;
- б) вивченні функцій об'єкта і витрат на їх виконання;
- в) методі аналізу витрат і ланцюжка цінностей;
- г) вивченні функцій і процесів розробки, виробництва, постачання продукції (послуг).

9. *Скільки основних принципів ФВА:*

- а) 10;
- б) чітко не визначено;
- в) 6;
- г) 5.

10. *Які основні принципи функціонально-вартісного аналізу?*

- а) системність, комплексність, функціональність, науковість, дієвість;
- б) функціональність, системність, комплексність, універсальність, послідовність, колективна творчість, загальна зацікавленість;
- в) науковість, системність, конкретність, дієвість, демократичність;
- г) принцип рейтингової оцінки, універсальність, функціональність.

11. *Які особливості ФВА?*

- а) функціональний підхід, принцип комплексності і системності;
- б) принцип відповідної значимості і важливості функцій до витрат на їх реалізацію, колективний підхід, універсальність;
- в) плановий підхід, системність і комплексність;
- г) принцип відповідності корисності і важливості функцій до витрат на їх реалізацію, функціональний підхід, комплексність.

12. Функції об'єкта формуються:

- а) довільно;
- б) з допомогою певних правил;
- в) в залежності від об'єкта: довільно або по правилах;
- г) не має принципового значення.

13. Під головною функцією розуміють:

- а) функцію, яка обов'язково виконується об'єктом дослідження;
- б) таку властивість об'єкта, яка є виразником його основного призначення;
- в) зовнішній прояв властивостей якого-небудь об'єкта в даній системі взаємовідносин;
- г) функцію, яка точно формулює основне призначення об'єкта.

14. Основні функції є:

- а) завжди обов'язковими і необхідними;
- б) обов'язковими або необхідними;
- в) суттєвими та необхідними;
- г) діючими та потрібними.

15. Допоміжні функції - це:

- а) безпосередньо виконуючі для чого призначений об'єкт;
- б) функції не пов'язані з основним призначенням об'єкта, але забезпечують умови для виконання основних функцій;
- в) функції, які є результатом не доопрацювання конструктора;
- г) функції, які не визначають основного призначення виробу.

16. Коли вперше було запропоновано основні елементи функціонально-вартісного аналізу?

- а) одночасно з економічним аналізом;
- б) на початку 40-х років паралельно в США і СРСР;
- в) одночасно із бухгалтерським обліком;
- г) на початку 50-х років.

17. Хто був основоположником методу ФВА?

- а) Ю.М.Соболев, Є.М.Смірницький;
- б) Ю.М.Соболев;
- в) М.Г.Карпунін, Б.І.Майданчик;
- г) Н.К.Мойсеєв, А.С.Консон.

Тема 2. Особливості та організація функціонально-вартісного аналізу на різних рівнях управління господарською діяльністю

План викладу матеріалу

- 2.1. Особливості методу функціонально-вартісного аналізу*
- 2.2. Етапи проведення функціонально-вартісного аналізу*
- 2.3. Основний зміст підготовчого етапу аналізу*
- 2.4. Сутність, особливість інформаційного та аналітичного етапів*
- 2.5. Завдання творчого і дослідницького етапів*
- 2.6. Зміст рекомендаційного етапу і впровадження*
- 2.7. Формування дослідницької робочої групи для проведення функціонально-вартісного аналізу*

Ключові поняття і терміни:

організація робіт; етапи проведення ФВА; перспектива випуску; об'єкт дослідження; економічна, конструкторська, технічна інформація; структурно-вартісна модель (СВМ); функціональна модель виробу (ФМВ); функціонально-структурна модель (ФСМ); критерії вибору; першочерговий об'єкт; дослідницька робоча група (ДРГ).

2.1. Особливості методу функціонально-вартісного аналізу

Функціонально-вартісний аналіз виступає як самостійна галузь знань і водночас може широко використовуватися як метод в економічному аналізі. Він є складовою системного аналізу і може бути ефективно реалізований лише за умови застосування ЕОМ.

Функціонально-вартісний аналіз дає можливість:

- створювати об'єкти з високо результативними параметрами;
- забезпечити прискорення впровадження НТП;
- забезпечити пропорційний розвиток об'єкта;
- досягати інтеграції науки і виробництва.

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 функцій з мінімальними витратами впродовж його життєвого циклу.

2.2. *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. Повний цикл проведення функціонально-вартісного аналізу включає такі етапи: підготовчий, інформаційний, аналітичний, творчий, дослідницький, рекомендаційний і 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 на створення об'єкта (ціни, витрат ресурсів та інше), будується структурна модель ФВА, проводиться функціональний, вартісний, генетичний і параметричний аналіз структурної моделі, будують функціонально-вартісну 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.

2.3. Основний зміст підготовчого етапу аналізу

На підготовчому етапі виконують такі роботи: проводиться підготовка фахівців і формування дослідницьких робочих груп, вибір об'єкта аналізу і визначення цілей дослідження, складають перелік необхідних інформаційних матеріалів про об'єкт аналізу, обговорюють і затверджують план проведення дослідження.

Вибір об'єкта аналізу рекомендується здійснювати виходячи із таких критеріїв:

- питома вага окремого виробу (групи виробів) у загальній номенклатурі виробництва річної собівартості. При цьому спочатку доцільно проводити ФВА виробів, які мають найбільшу питому вагу;
- перспектива випуску даного виробу (групи виробів) на найближчий період. Пріоритет віддається виробу з найбільшою тривалістю випуску продукції в перспективі;
- наявність „вузьких місць” на різних ділянках виробництва, зокрема в матеріально-технічному постачанні, в конструкції виробу або у сфері його експлуатації.

Слід зазначити, що функціонально-вартісний аналіз може застосовуватися для дослідження виробів, що уже випускаються, з метою модернізації їхніх конструкцій на базі використання альтернативних, більш економічних способів здійснення заданих функцій і на стадії конструювання виробів для обґрунтування оптимального варіанта конструкції, що забезпечує виконання виробом заданих функцій при мінімальних витратах.

Робота на даному етапі вважається закінченою після видання наказу (розпорядження) по підприємству про проведення функціонально-вартісного аналізу. Наказ (розпорядження) повинен бути такого змісту: об'єкт, цілі, терміни проведення ФВА, склад ДРГ, джерела фінансування і економічного стимулювання, перелік і послідовність представлення інформації відповідним відділам підприємства.

2.4. *Сутність, особливість інформаційного та аналітичного етапів*

Інформаційний етап функціонально-вартісного аналізу передбачає:

- збір і систематизацію всіх даних про об'єкт дослідження;
- вивчення конструкції об'єкта;
- вивчення умов його експлуатації;
- вивчення технології виробництва об'єкта ФВА;
- побудову структурно-елементної моделі – „рисунок” виробу;
- аналіз вартісної інформації, визначення витрат на виготовлення і функціонування об'єкта і його складових, затрати на його ремонт і обслуговування за весь життєвий цикл виробу;
- доповнення структурно-елементної моделі – „рисунками” об'єкту і його складових частин вартісною інформацією;
- виявлення зон найбільшого зосередження затрат у досліджуваному об'єкті;
- аналіз патентної інформації і раціоналізаторських пропозицій.

Вся інформаційна база будується на основі відповідних документів служби маркетингу, а також конструкторської і виробничо-економічної інформації, патентно-ліцензійної та інших даних, пов'язаних з вдосконаленням товару.

Особливо виділяються дані результатів дослідження потреб споживачів. Такі дослідження повинні відображати думку споживачів відносно функцій, конструкцій та інших характеристик товару, а також їх побажання відносно змін. Грамотно проведені дослідження потреб споживачів дають надійнішу інформацію щодо вибору напрямків аналітичного пошуку і наступної оцінки його результатів.

У функціонально-вартісному аналізі використовують економічну, технічну та конструкторську інформацію.

Аналітичний етап починають з визначення функцій виробу. Від правильності формулювання функцій залежить подальший успіх аналізу, тому при формулюванні функцій необхідно дотримуватися прийнятих термінів і визначень.

У першу чергу аналізують функції виробу, а потім функції складових одиниць і деталей. Проти кожної деталі і складової одиниці заповнюється інформація про витрати на реалізацію функцій. Аналіз функцій і витрат на виготовлення елементів конструкції, що здійснюють ці функції, є основним інструментом для визначення зайвих і шкідливих функцій, зв'язаних зі значними труднощами і матеріальними витратами. Саме він допомагає визначити вузли і деталі, що підлягають раціоналізації на творчому етапі.

Метою формулювання всіх можливих функцій об'єкта і його складових є пошук зайвих функцій, в яких закладені додаткові ресурси.

Ідентифікація і визначення функцій супроводжується аналізом всіх функцій, відокремленням окремих функцій, їх класифікацією за такими критеріями: сфера використання, задоволення потреб споживача, забезпечення функціонування об'єкта, ступінь корисності.

При формуванні функцій необхідно дотримуватися таких правил: точність, абстрактність, лаконізм, якісна характеристика, повнота виявлення функцій.

Робота на аналітичному етапі вважається закінченою після того, як по кожному з елементів виробу, обраних для подальшого аналізу, підготовлена необхідна інформація, визначені функції, сформульовані основні завдання для пошуку ідей і варіантів рішення.

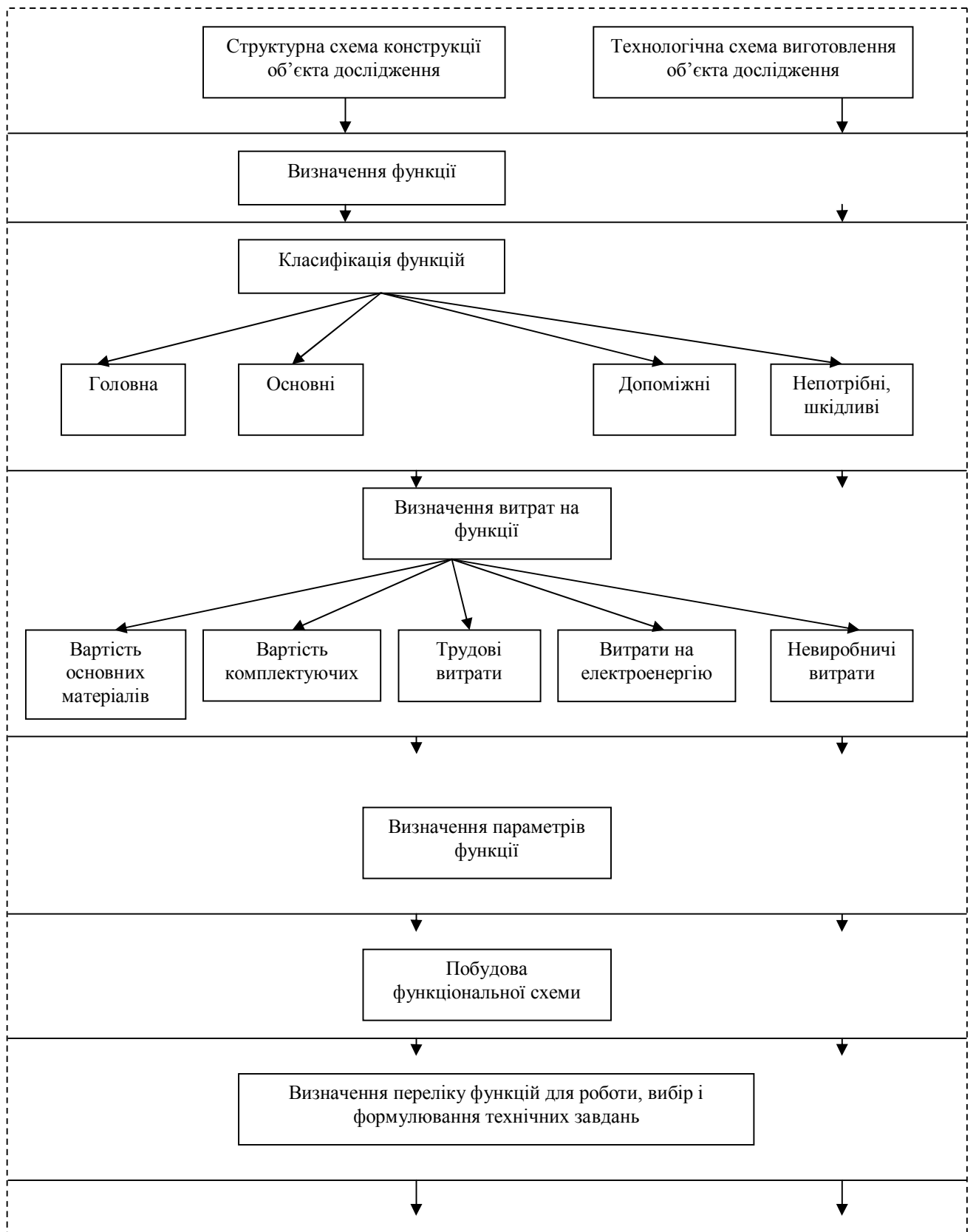


Рис. 2.1. Структура робіт аналітичного етапу ФВА.

2.5. Завдання творчого і дослідницького етапів

Творчий етап є основним при проведенні функціонально-вартісного аналізу. На цьому етапі:

- подають і розглядають пропозиції щодо вдосконалення об'єкта дослідження;
- проводять аналіз і попередній відбір пропозицій для реалізації;
- здійснюють систематизацію пропозицій за функціями;
- формують варіанти виконання функцій.

Мета творчого етапу - визначення і формулювання головної функції об'єкта дослідження. Від того на скільки це буде точно зроблено, залежить подальший хід і результати функціонально-вартісного аналізу.

Для полегшення пошуку найбільш економічного варіанту рекомендується:

- визначити напрями пошуку;
- зосередити інформацію за виділеними функціями, у першу чергу тими, що вирішують поставлені завдання;
- провести міжзаводський аналіз собівартості і якості виробу, якщо він виготовляється декількома підприємствами;
- виявити можливості сполучення, спрощення функцій виробу, ліквідації непотрібних функцій;
- застосовувати при висуванні ідей різні відомі методи колективної творчості (метод „мозкового штурму”, морфологічний аналіз, експертний аналіз, метод контрольних питань).

Після того, як кількість висунутих ідей по вирішенню поставленого завдання можна визначити достатнім, проводиться їх обговорення і добір, робиться ескізне опрацювання найбільш доцільних варіантів рішення. Робота на творчому етапі вважається закінченою після оформлення варіантів рішення, пропозицій і передачі їх на наступний розгляд.

Дослідницький етап є органічним продовженням попереднього.

Головна його мета - звузити коло можливих напрямків рішення даного завдання шляхом добору найбільш ефективних, перспективних варіантів рішень, що після відповідного пророблення можна представити як рекомендації – пропозиції ФВА.

До основних робіт, які виконуються на дослідницькому етапі можна віднести:

- розробку ескізів різних варіантів;
- експертизу підготовлених рішень;
- відбір найбільш раціональних варіантів;
- створення при необхідності макетів чи зразків для проведення досліджень;
- проведення дослідження;
- остаточний вибір того чи іншого рішення;
- техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанту рішення.

Після добору декількох найбільш доцільних для наступного розгляду варіантів приступають до їх ретельного і всебічного аналізу з метою знаходження оптимального у всіх відношеннях варіанту. Порівняльний аналіз варіантів і вибір рішень повинні виконуватися не тільки на основі оцінки витрат у сфері виробництва, але і з урахуванням якості виконання функцій і експлуатаційних витрат.

Робота на цьому етапі вважається закінченою після оформлення варіантів рішень і пропозицій по модернізації конструкції виробу.

2.6. Зміст рекомендаційного етапу і впровадження

Основне завдання рекомендаційного етапу є розробка заходів щодо реалізації запропонованих дослідницькою робочою групою пропозицій.

На рекомендаційному етапі здійснюються такі види робіт:

- розглядаються представлені технічні пропозиції, які запропоновані науково-технічною радою підприємства;
- приймаються рішення про можливість їх реалізації;
- здійснюється погодження заходів з реалізацією прийняття рішення.

На розгляд представляються всі варіанти рішень, які прийняті на дослідницькому етапі, у вигляді ескізів, пояснювальних записок, де вказані недоліки і переваги, і в кожному рішенні міститься розрахунок економії.

Всі представлені варіанти поділяються на три групи:

- рішення, які не потребують серйозних конструкторських і технологічних доопрацювань;
- рішення, для реалізації котрих необхідно проведення досліджень та доопрацювання об'єкта;
- рішення, яке повністю міняє конструкцію і технологічний процес виготовлення виробу, (продукції), а також потребує додаткових капітальних інвестицій для свого здійснення.

Основним критерієм для прийняття тих чи інших рішень є розрахункова економічна ефективність від впровадження у виробництво запропонованих рекомендацій.

Робота на даному етапі вважається закінченою після видачі наказу (розпорядження) про завершення робіт функціонально-вартісного аналізу об'єкта дослідження. В наказі (розпорядженні) повинні бути викладені висновки щодо діяльності дослідницької робочої групи (ДРГ).

Цим документом затверджується план-графік здійснення заходів ФВА, терміни виконання робіт, а також виконавці – відділи, цехи, конкретні спеціалісти.

Етап впровадження полягає в ув'язуванні плану-графіка впровадження рекомендацій з функціонально-вартісного аналізу з іншими розділами плану підвищення ефективності виробництва і контролю за його реалізацією. Відповідальність за своєчасне прийняття заходів ФВА несе головний менеджер. Дослідницька робоча група здійснює контроль за впровадженням рекомендацій, перевірку правильності розрахунку економічного ефекту в результаті впровадження заходів.

Робота на цьому етапі вважається завершеною після впровадження всіх рекомендацій функціонально-вартісного аналізу.

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

Саме ці переваги сприяють поширенню методу функціонально-вартісного аналізу в практиці виробничо-господарській діяльності підприємств.

2.7. Формування дослідницької робочої групи (ДРГ) для проведення функціонально-вартісного аналізу

На підготовчому етапі формується дослідницька робоча група. У склад групи повинні входити фахівці різних напрямів, що дозволить розглянути проблеми всебічно, комплексно. Це важливо для повної і правильної оцінки функцій і витрат досліджуваного об'єкта

Представники конструкторських бюро можуть запропонувати перспективні розробки з урахуванням попиту. Ці розробки доцільно розглянути і дизайнерам, які враховують естетичні та ергономічні вимоги до майбутнього виробу. Необхідна участь економістів, особливо бухгалтерів, які складають кошторис виробу, (розраховують собівартість). Фахівці з маркетингу і збуту володіють інформацією про споживчий попит. Працівники відділу постачання можуть подати корисну інформацію щодо придбання матеріалів, сировини, напівфабрикатів, комплектуючих.

Основне завдання дослідницької робочої групи це – досконале вивчення виробу, що є об'єктом функціонально - вартісного аналізу. Створення ДРГ найбільш відповідальна частина підготовчого етапу. Чисельність групи залежить від діяльності підприємства, обсягів майбутньої роботи і її періодичності (5-8 осіб). ДРГ проводить нараду раз в тиждень, розглядають та обговорюють різні пропозиції. Керівник організації, підприємства ставить мету і чіткі завдання перед кожним членом дослідницької робочої групи, а також вказує терміни початку і закінчення робіт.

Члени дослідницької робочої групи проводять першу нараду, де їх знайомлять з важливістю і змістом майбутньої роботи. Ефективність наради залежить від вимог керівника під час обговорення питань. Кожна нарада повинна бути добре підготовленою, проводитися по-діловому, з обговоренням конкретних пропозицій і прийняттям діючих рекомендацій. Для проведення функціонально-вартісного аналізу можуть залучатися і консультанти з боку науковців. Мета ФВА – зниження витрат на

виробництво, проведення робіт і надання послуг при одночасному збереженні показника якості.

Контрольні запитання та завдання для самоперевірки:

1. Які особливості функціонально - вартісного аналізу?
2. Проаналізуйте етапи проведення функціонально-вартісного аналізу.
3. Охарактеризуйте три форми функціонально-вартісного аналізу.
4. Який основний зміст підготовчого етапу?
5. Які критерії вибору першочергового об'єкта ФВА.?
6. Розкрийте особливості інформаційного етапу.
7. Яка сутність проведення аналітичного етапу?
8. Яке завдання творчого етапу?
9. Дайте характеристику дослідницькому етапі.
10. Розкрийте зміст рекомендаційного етапу.
11. Проаналізуйте етап впровадження функціонально-вартісного аналізу.
12. Які основні завдання дослідницької робочої групи (ДРГ)?

Тести для самоконтролю одержаних знань:

1. Послідовність етапів проведення ФВА така:

- а) інформаційний, підготовчий, аналітичний, впровадження;
- б) підготовчий, інформаційний, аналітичний, творчий, дослідницький, рекомендаційний, впровадження;
- в) підготовчий, інформаційний, аналітичний, рекомендаційний, впровадження;
- г) інформаційний, аналітичний, творчий, дослідницький, впровадження.

2. Скільки етапів передбачає методика функціонально-вартісного аналізу?

- а) чітко не передбачено;
- б) десять;
- в) п'ять;
- г) сім.

3. За яких умов можна порушувати етапність проведення ФВА?

- а) по мірі необхідності;
- б) не можливо взагалі;
- в) не має принципового значення;
- г) тільки між першим і другим.

4. Скільки є форм функціонально-вартісного аналізу?

- а) одна;
- б) дві;
- в) три;
- г) чотири.

5. Які ви знаєте форми ФВА?

- а) творча, аналітична, рекомендаційна;
- б) інверсна, дослідницька, творча;
- в) корегуюча, творча, інверсна;
- г) аналітична, дослідницька,

6. На якому етапі формується дослідницька робоча група?

- а) дослідницькому;
- б) рекомендаційному;
- в) підготовчому;
- г) творчому.

7. На яких умовах формується ДРГ для проведення функціонально-вартісного аналізу?

- а) ДРГ взагалі варто не формувати;
- б) за професійним складом;
- в) за результатами тестування;
- г) чисельність, якісний склад, віковий склад, результати тестування.

8. З якою метою в склад дослідницької робочої групи вводиться так звана „стороння особа”?

- а) не має конкретного призначення;
- б) не потрібна взагалі;
- в) з метою використання нетрадиційного підходу;
- г) для контролю за роботою ДРГ.

9. Чисельний склад дослідницької групи для проведення ФВА такий:

- а) від 10 до 15 осіб;
- б) до 5 осіб;
- в) не має принципового значення;
- г) від 5 до 8 осіб.

10. За віковим складом дослідницька робоча група складається із:

- а) людей різного віку;
- б) 50% - віком до 35 років; 50% - віком старше 35 років;
- в) 2-3 особи – віком до 30 років, 3-4 особи – віком від 30 до 45 років;
- г) не має принципового значення.

11. В складі ДРГ присутність представника від споживачів є:

- а) обов'язковою;
- б) необов'язковою;
- в) по мірі потреби на певному етапі;
- г) потрібним, в залежності від об'єкта дослідження.

12. Які основні критерії вибору першочергового об'єкту ФВА?

- а) шкідливість виробництва, рівень собівартості, перспективність випуску;
- б) матеріаломісткість, фондомісткість, рентабельність;
- в) відсутність взагалі;
- г) рівень собівартості, обсяг випуску, перспективність випуску.

13. Першочерговим об'єктом дослідження буде той вид продукції, обсяг випуску якого:

- а) найбільший;
- б) найменший;
- в) середній;
- г) немає значення.

14. Для проведення ФВА об'єкту дослідження необхідно:

- а) призначити конкретну особу, яка буде проводити дослідження;
- б) дотримуватися певних вимог формування дослідницької робочої групи;
- в) сформувати ДРГ або визначити конкретну особу в залежності від обставин;
- г) немає принципового значення.

15. Першочерговим об'єктом дослідження буде та продукція в якій рівень собівартості:

- а) самий низький;
- б) найвищий;
- в) середній;
- г) немає значення.

16. Які види інформації використовуються при проведенні ФВА?

- а) інформація економічного аналізу;
- б) технічна інформація;
- в) економічна, технічна, конструкторська інформація;
- г) будь-яка по мірі потреби.

17. Який етап вважається основним при проведенні ФВА?

- а) дослідницький;
- б) творчий;
- в) аналітичний;
- г) впровадження.

18. На якому етапі формуються функції об'єкта дослідження?

- а) на творчому;
- б) на аналітичному;
- в) на дослідницькому;
- г) на інформаційному.

19. На якому етапі будують елементну модель(ЕМ) об'єкта дослідження?

- а) на інформаційному;
- б) на підготовчому;
- в) на аналітичному;
- г) на творчому.

20. На якому етапі будують функціонально-вартісну модель (ФВМ)?

- а) на аналітичному;
- б) творчому;
- в) дослідницькому;
- г) рекомендаційному.

Тема 3. Інформаційне забезпечення функціонально-вартісного аналізу

План викладу матеріалу

3.1. Особливості та види інформаційного забезпечення функціонально - вартісного аналізу

3.2. Сутність моделювання

3.3. Класифікація моделей

3.4. Структурно-елементні моделі (СЕМ) об'єкта

Ключові поняття і терміни:

інформація; графіки; діаграми; сектори; економічна інформація; конструкторська інформація; технічна інформація; система маркетингової інформації (СМІ); моделі; моделювання; багаторівнева модель; модель оптимальної партії замовлень; модель АВС; об'єкт дослідження; структурно-елементна модель (СЕМ); структурно-вартісна модель (СВМ).

3.1. Особливості та види інформаційного забезпечення функціонально-вартісного аналізу

Інформація – це впорядковані повідомлення про господарські процеси і явища, що відбуваються, сукупність певних даних і знань про них. Вона може бути виражена літерами, цифрами, символами. В основному створення потоку інформації покладено такі принципи: єдність, оперативність, з'ясування інформаційної потреби та способів найефективнішого її задоволення, об'єктивність відображення господарських процесів.

До основних принципів створення раціонального потоку інформації належать: єдність інформації, оперативність, з'ясування інформаційної потреби та способів найефективнішого використання, об'єктивність відображення. Розрізняють такі види інформації: *економічна інформація, виробнича, технічна, конструкторська.*

Основними джерелами інформації є: планові дані, облікові, звітні, позасистемні дані, додаткова інформація (рис.3.1).

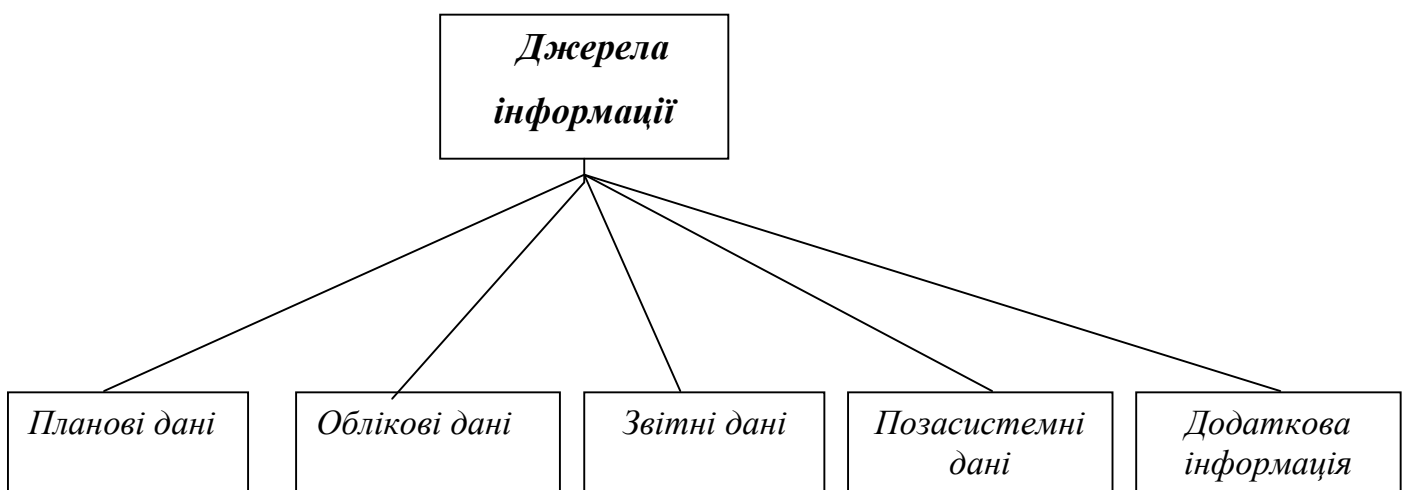


Рис. 3.1 Основні джерела інформації

До основних вимог інформаційного забезпечення ФВА відносяться:

- **повнота даних** – необхідно володіти інформацією з усіх об'єктів, підрозділів – показниками, що відображають їхню діяльність з метою проведення на цій основі детального аналізу;
- **достовірність даних** – вони повинні адекватно відповідати дійсному стану справ, ретельно відобразити характеристику об'єкта;
- **оперативність** – інформація в будь-який момент має бути підготовленою для використання в процесі аналізу. Умовою оперативності є скорочення часу між господарськими операціями і відображенням їх в облікових реєстрах. Цьому сприяє механізація збирання, зберігання, передачі, пошуку та опрацювання інформації;
- **порівнянність даних** звіту щодо планових даних та попередніх періодів дає змогу проаналізувати її і одержати достовірні дані;
- **неперервність інформації** впливає з умов організації управління господарськими процесами, а також з потреби скорочення часу між виникненням негативних відхилень та їх усуненням;
- **адаптивність інформації** – це зведення відповідних показників за структурними підрозділами підприємства і періодами;
- **перспективність інформації** потрібна не тільки для ретроспективного аналізу, а й прогнозування, що дає можливість оцінити попередні результати та управлінські рішення з урахуванням можливої перспективи.

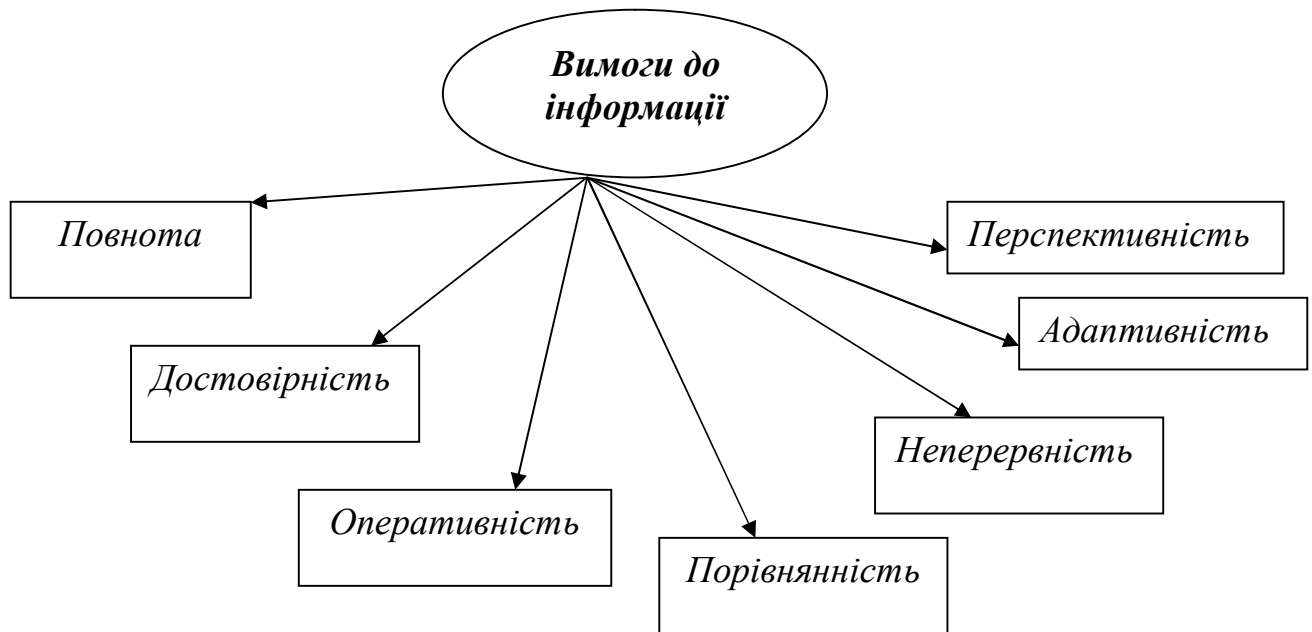


Рис. 3.2 Вимоги до інформації

Перед тим, як використовувати інформацію для аналізу, її необхідно перевірити. З цією метою здійснюється формальна (технічна) і суттєва (логічна) перевірки.

Формальна (технічна) перевірка включає такі елементи:

- узгодженість взаємних величин;
- узгодженість показників в різних формах звітності;
- відповідність і наступність даних, перенесених з попередніх періодів та з інших документів;
- перевірка арифметичних підсумків;
- правильність оформлення документів щодо наявності заповнення реквізитів.

Суттєва (логічна) перевірка визначає:

- доброякісність інформації;
- відповідність об'єктивній дійсності;
- можливість використання для аналізу.

Вивчаючи інформацію, яка використовується у функціонально-вартісному аналізі, необхідно хоча коротко розглянути систему маркетингової інформації (СМІ). Використання цієї системи продиктовано вимогами ринку.

СМІ – це постійно діюча система взаємозв'язку людей, обладнання і методичних прийомів. Вона призначена для збору, класифікації, аналізу, оцінки і поширення актуальної, своєчасної й точної інформації для використання її розпорядниками сфери маркетингу з метою вдосконалення планування, і контролю за виконанням маркетингових заходів.

Особливий інтерес становить зарубіжний досвід системи маркетингової інформації – набір досконалих методів аналізу маркетингових даних і проблем маркетингу. Основу аналізу становить статистичний банк – сукупність сучасних методик статистичного опрацювання інформації та банк моделей – набір математичних моделей, що сприяють прийняттю оптимальних маркетингових рішень учасниками ринку.

Доречно нагадати, що в Україні ухвалено Закон „Про інформацію”. У ньому проголошується інформаційний суверенітет країни і правові форми міжнародного співробітництва в галузі інформації.

Для відображення результатів дослідження в функціонально-вартісному аналізі широко застосовують аналітичні таблиці. Складання їх є важливим елементом методики аналізу.

Аналітична таблиця – це система думок, міркувань, які виражено мовою цифр, форма раціонального викладення аналітичних даних.

Оскільки матеріал таблиці дає можливість охопити аналітичні дані в цілому, як єдину систему, то за допомогою таблиці можна прослідкувати зв'язок між показниками, які вивчаються.

Розрізняють такі види таблиць: прості, групові, комбіновані.

У *простих* таблицях подається перелік одиниць сукупності досліджуваного об'єкта, тобто вона ставить за мету подати лише перелік інформації про об'єкт, дослідження.

У *групових* таблицях дані за окремими одиницями досліджуваної сукупності об'єднуються в групи за однією суттєвою ознакою

В *комбінованих* таблицях матеріал розбивається на групи і підгрупи за двома і більше ознаками.

Оскільки показники в таблиці розміщуються у більш логічній і послідовній формі та займають менше місця порівняно з тестовим викладом, пізнавальний ефект досягається значно швидше.

Графічний спосіб відображення аналітичних даних полягає в наочному представленні показників, чисел за допомогою геометричних знаків, малюнків та інших графічних засобів.

Графіки мають велике аналітичне значення, оскільки дають можливість вивчити структуру, динаміку явищ, взаємозв'язки між показниками, проаналізувати дані й узагальнити їх. Завдяки графікам аналітичний матеріал стає більш зрозумілим і легким для сприйняття.

Найпоширеніший вид графіків – діаграми, які за своєю формою є:

- **лінійні** (подають розміри показників у формі лінії, яка з'єднує розміщені в координатному полі точки. Для побудови лінійних графіків користуються системою координат: на осі абсцис відкладають періоди, а на осі ординат – рівень показників за відповідний відрізок часу, виходячи з прийнятого масштабу);
- **стовпчикові** (відображають розмір показників у вигляді стовпців однакової ширини. При цьому висота стовпчика пропорційна величині статистичного показника);

- **рядкові** (представляють величини показника у вигляді горизонтальних рядків однакової ширини, але різної довжини. Довжина рядка пропорційна величині показника);
- **секторні** (будують коло, площу якого приймають за 100%, ділять його на сектори, кількість яких дорівнює кількості показників. Площі секторів є графічним зображенням показників);
- **фігурні** (відображають величину показника за допомогою символів та рисунків).

За змістом розрізняють :

діаграми порівняння (показують співвідношення різних об'єктів за будь-яким показником);

структурні (секторні) діаграми (дозволяють відобразити склад показників, питому вагу окремих частин у загальному розмірі показника);

діаграма динаміки (призначена для зображення змін явищ за відповідний відрізок часу);

графіки зв'язку (широко використовуються при вивченні зв'язку між показниками, відображають напрямок і форму цього зв'язку);

графіки контролю (використовуються для вивчення даних про хід виконання плану).

Побудова графіка потребує дотримання таких вимог:

- виразність і контрастність рисунка;
- масштаб, який забезпечував би точність;
- простота;
- естетична характеристика – графік повинен бути акуратним.

Особливого значення слід надавати графікам при проведенні функціонально-вартісного аналізу. В умовах ринкової економіки виникає необхідність аналізу поведінки споживача на ринку. Для цього використовується графічний прийом, зокрема – побудова кривих індивідуальності, які ще називають кривими байдужості. Нанесені на графік,

вони дають змогу проаналізувати різні комбінації товару для виробу однієї з них, що задовольняє споживача.

У функціонально-вартісному аналізі використовують економічну, технічну та конструкторську інформацію.

Економічна інформація – це кошториси, основні техніко-економічні показники, трудові норми і нормативи, дані про собівартість виробу, рентабельність.

Технічна інформація – технічна документація в повному обсязі, перелік норм витрат і коефіцієнт використання матеріалів. Зауваження і пропозиції по конструкції, технології і організації виробництва виробу (продукції), технологічні карти, дані про обладнання, на яких виготовляють досліджуваний об'єкт.

Конструкторська інформація – це конструкторська документація, креслення, специфікація, інструкції, технічні умови, техніко-економічна характеристика виробу (ТЕХ), відомості комплекту запасних частин і напівфабрикатів, карта технічного рівня і якості, дані про аналогічні вироби (зразки, проспекти, документації).

Від повноти і достовірності зібраної інформації, своєчасності, правильності її опрацювання та вивченні, залежить успіх всіх етапів функціонально-вартісного аналізу.

Інформація повинна характеризувати об'єкт дослідження не тільки з позитивного боку але і його недоліки – тобто дані про брак, рекламацію, зауваження замовників, критика споживачів.

Вся інформація повинна мати економічний напрямок, тому що конструкторські та технологічні рішення і нова отримана інформація про досягнення в області функцій економічною оцінкою з точки зору затрат, тобто вартісних відношень.

Дотримання цих вимог допомагає обмежити кількість необхідної інформації, або навпаки забезпечити її достовірність за рахунок вибору найбільш необхідних даних для проведення аналізу.

3.2. 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.

3.3. Класифікація моделей

Модель оптимальної партії замовлень.

Основним питанням управління запасами є визначення вартості замовлення, строку та обсягів закупівлі матеріальних ресурсів. Для цього необхідно розрахувати оптимальний обсяг замовлення чи поставки, тобто економічний розмір замовлення (ЕРЗ). Використання цього методу дає змогу досягти мінімальних витрат пов'язаних зі збереженням замовлення та його доставкою, а також визначити обсяг і час замовлення матеріальних запасів:

Оптимальна партія поставок визначається за формулою:

$$E = \sqrt{\frac{2AP}{3}}, \quad (3.1.)$$

де E - розмір замовлення;

A – річна потреба одиниць запасу;

$З$ – поточні витрати на зберігання одиниці замовлення;

P – витрати на виконання замовлення, грн.

Кількість замовлень, які необхідно розмістити впродовж року, розраховують за формулою:

$$H = \frac{A}{E} \quad (3.2.)$$

Інтервал між двома послідовними замовленнями (T) за умови, що в році 250 робочих днів визначається за формулою:

$$T = \frac{250}{H} \quad (3.3.)$$

Загальні витрати (С) можна визначити таким чином:

$$C = \frac{AP}{E} + \frac{Ez}{2} \quad (3.4.)$$

Приклад 1. Підприємство за рік планує випустити партіями 6000 одиниць продукції. Вартість одного налагодження обладнання – 100 грн. Вартість зберігання одиниці запасу продукції 8.5 грн. на рік. Потрібно розрахувати величину замовлення; необхідну кількість циклів виробництва; тривалість одного циклу в робочих днях; тривалість одного циклу в календарних днях.

Розв'язання. Використовуючи модель оптимальної партії замовлень, розраховуємо розмір (величину) замовлення (E):

$$E = \sqrt{\frac{2 * 6000 * 100}{8.5}} = 376 \text{ штук}$$

Обчислюємо кількість циклів виробництва за рік:

$$6000:376=15.96 \text{ циклів виробництва;}$$

Обчислюємо тривалість одного циклу в робочих днях:

$$250:15.96=16 \text{ днів;}$$

Визначаємо тривалість одного циклу у календарних днях:

$$365:15.96=22.87 \text{ днів.}$$

Отже, можна зробити висновок, що величина замовлення становить 376 штук, кількість циклів виробництва за рік – 15,96, тривалість одного циклу виробництва – 16 днів.

Модель розрахунку оптимальної партії поставки можна використовувати також для розрахунку обсягу оптимальної партії виробництва продукції та періоду виробничого циклу, якщо налагодження обладнання проводиться один раз для кожної партії продукції, яка виготовляється. Для цього замість витрат на одне замовлення використовують витрати на одне налагодження обладнання та вартість зберігання одиниці запасу продукції.

Приклад 2. Мале підприємство „Фортуна”, що виготовляє кухонні раковини, купує необхідні відливки у ливарного заводу. Продукція проходить процес машинної обробки, шліфується, покривається емаллю та відвантажується на склади. Виробничий план підприємства становить щоденно 20 відливоків, або 5000 штук за рік. Витрати підприємства на 1 відливок наведено у табл.3.1.

Таблиця 3.1

Витрати підприємства на один відливок

Найменування витрат	Умовні позначення	Сума грн.
1. Витрати на придбання раковин - напівфабрикатів	С	45,0
2. Поточні витрати (в т.ч. процентні ставки, страхування, зберігання, тощо)	З	4,0
3. Витрати на виконання замовлень (в т.ч. відвантаження, телефонні переговори, поштові витрати, тощо)	Р	18,0

МП „Фортуна” дає можливість замовляти щоденно по 20 напівфабрикатів, або відразу всі 5000. Потрібно визначити, скільки і з яким інтервалом поставки доцільно закуповувати відливки?

Розв'язання Використовуємо модель оптимальної партії замовлень. Припустимо, підприємство замовляє всі 5000 штук. Тоді у першому півріччі воно має 2500 мийок в запасі. Згідно моделі ЕРЗ спрощена пропозиція буде виходити з того, що середній розмір матеріальних запасів дорівнює половині кількості, зазначеної у замовленні. Розглянемо декілька варіантів розміру одноразового замовлення.

Таблиця 3.2.

Варіанти розміру одноразового замовлення

Символи	Показники	Варіанти								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
E	Розмір замовлення в одиницях	50	100	200	400	500	600	800	100	5000
E/2	Середній матеріальний запас в одиницях	25	50	100	200	250	300	400	500	2500
3 * (E/2)	Поточні витрати	100	200	400	800	1000	1200	1600	2000	10000
A/E	Кількість замовлень	100	50	25	12,5	10	8,3	6,3	5,0	1,0
P*(A/E)	Витрати на замовлення	1800	900	450	225	180	149,4	113,4	90	18
C=3+P	Загальні витрати за рік	1900	1100	850	1025	1180	1349	1713	2090	1018

З табл.3.2 видно, що вартість виконання замовлення зростає при зниженні розміру замовлення. Отже, найбільш оптимальний розмір замовлення кожен раз знаходиться між 200-400 одиницями, або 25-12,5 замовленнями. Економічну величину замовлення можна розрахувати за формулою:

$$E = \sqrt{\frac{2AP}{3}} = \sqrt{\frac{2 * 5000 * 18}{4}} = 212 \text{ одиниць}$$

Таким чином, за рік слід зробити 24 замовлення (5000:212) МП „Фортуна” повинно зробити замовлення через кожні 10 днів (250:24).

При оптимальному запасі 212 мийок загальні витрати становитимуть:

$$C = \frac{5000 * 18}{212} + \frac{212 * 4}{2} = 848,5 \text{ грн.}$$

Модель ABC

Залежно від грошових витрат матеріальні запаси поділяються на три класи: А, В, С. Для такого поділу необхідно скласти список товарно-виробничих запасів, з визначеною їх вартістю. Потім найбільш дорогі запаси, сукупні витрати на придбання яких складають 80-85%, позначаються літерою А.

У кількісному виразі вони становлять всього 15-20% загального обсягу запасів, що зберігаються на складі. Наступні 15% розміщуються під літерою В, всі інші 5% - під літерою С.

Основне завдання розподілу – визначити запаси більшої вартості, щоб приділити найбільше уваги в процесі аналізу та управління такими матеріальними запасами.

За запасами класу А детально визначають розміри та моменти замовлень. Величина витрат на видачу і оформлення замовлень та зберігання переглядаються кожен раз при розміщенні чергового замовлення. Встановлюється суворий контроль за регулюванням запасів.

За запасами класу В вивчаються економічні розміри замовлень і момент видачі повторного замовлення; змінні витрати розглядаються один раз на квартал, або півріччя. Таким чином, встановлюється звичайний контроль і отримується якісна інформація про запаси. Це дає можливість виявити основні зміни у використанні матеріальних запасів.

За запасами класу С жодних формальних рахунків не робиться. Величину повторного замовлення зазвичай розглядається таким чином, щоб поставки

проводилися впродовж 1-2 років. Перевірка наявних запасів проводиться періодично один раз на рік.

В моделі ABC виявляють, який вид товарних запасів коштує більше. Після цього для ресурсів класу А розраховують і контролюють ЕРЗ. На основі контролю систематично регулюється величина запасів.

За запасами класу В обсяги їх переглядають один раз на квартал або півріччя. За ресурсами класу С обсяг повторного замовлення розраховують таким чином, щоб поставки здійснювалися впродовж 1-2 років. Перевірка наявних запасів проводиться раз на рік.

Приклад. МП „Стиль” виготовляє стільці. Використовуючи модель ABC, матеріальні запаси необхідно поділити на три класи, зробити аналітичний висновок щодо замовлень та поставки матеріальних запасів. Вихідні дані для аналізу подано в табл.3.3.

Таблиця 3.3

Аналітичні дані МП „Стиль”

Найменування запасів	Вартість запасів на один стілець, грн.	Частка запасів на один стілець, %	Віднесення матеріального запасу до класу
Деревина	20,00	61,5	А
Фарби	4,00	12,3	А
Пластик	3,00	9,2	А
Упаковка	2,50	7,7	В
Клей	2,00	6,2	В
Етикетка	1,00	3,1	С
Всього	32,50	100	-

Отже, використовуючи модель ABC, можна зробити висновок, що такі матеріальні запаси як: деревина, фарби і пластик відносимо до класу А, упаковка, клей відносимо до класу В, а етикетки – до класу С.

3.4. Структурно-елементні моделі (СЕМ) об'єкта дослідження

Для з'ясування складу виробу розробляється структурно-елементна модель (СЕМ) шляхом розчленування на складальні одиниці, деталі, конструкторські елементи. Джерелом інформації для побудови СЕМ є робочі креслення і специфікації на виріб та його деталі. Розглянемо структурну модель дирокола (рис.3.3). Вона відображає склад і форми взаємозв'язку його елементів.

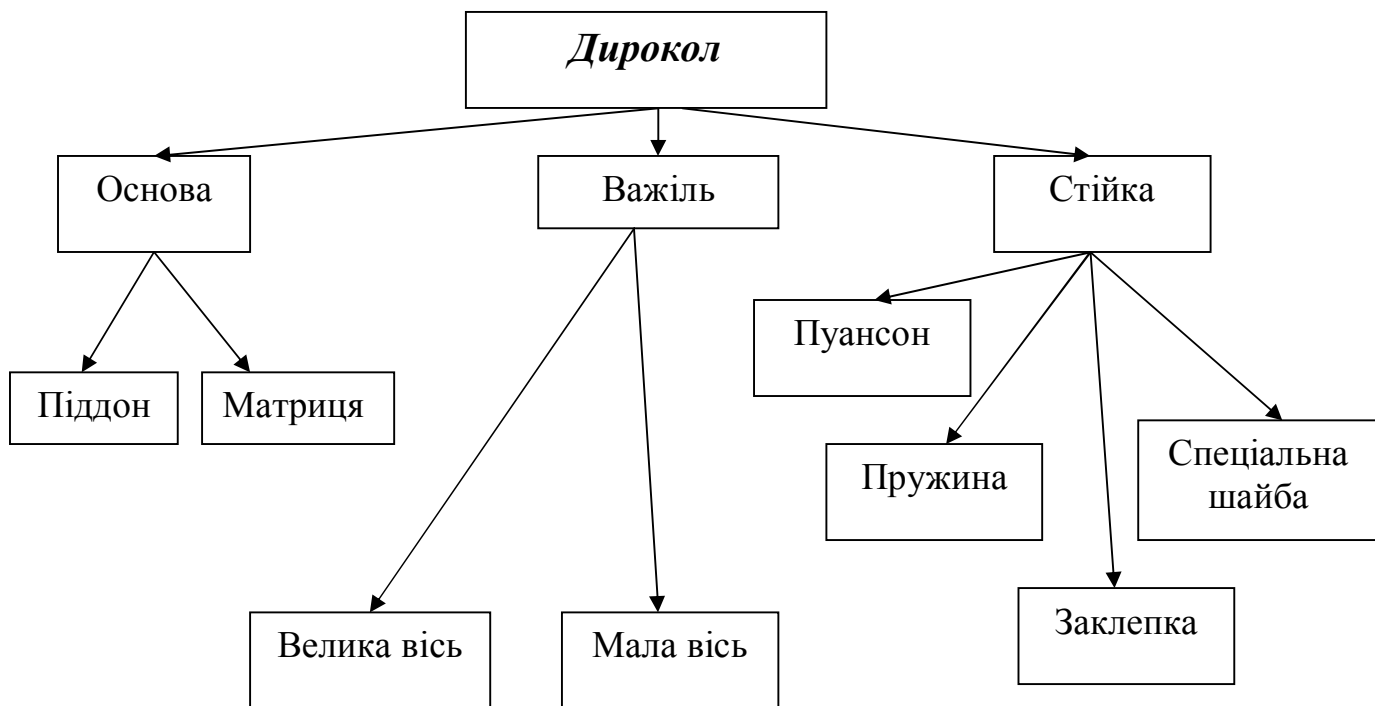


Рис.3.3. Структурна модель дирокола.

На основі наведеної структурної моделі побудуємо структурно-елементну модель дирокола з вартісною характеристикою (рис.3.4).

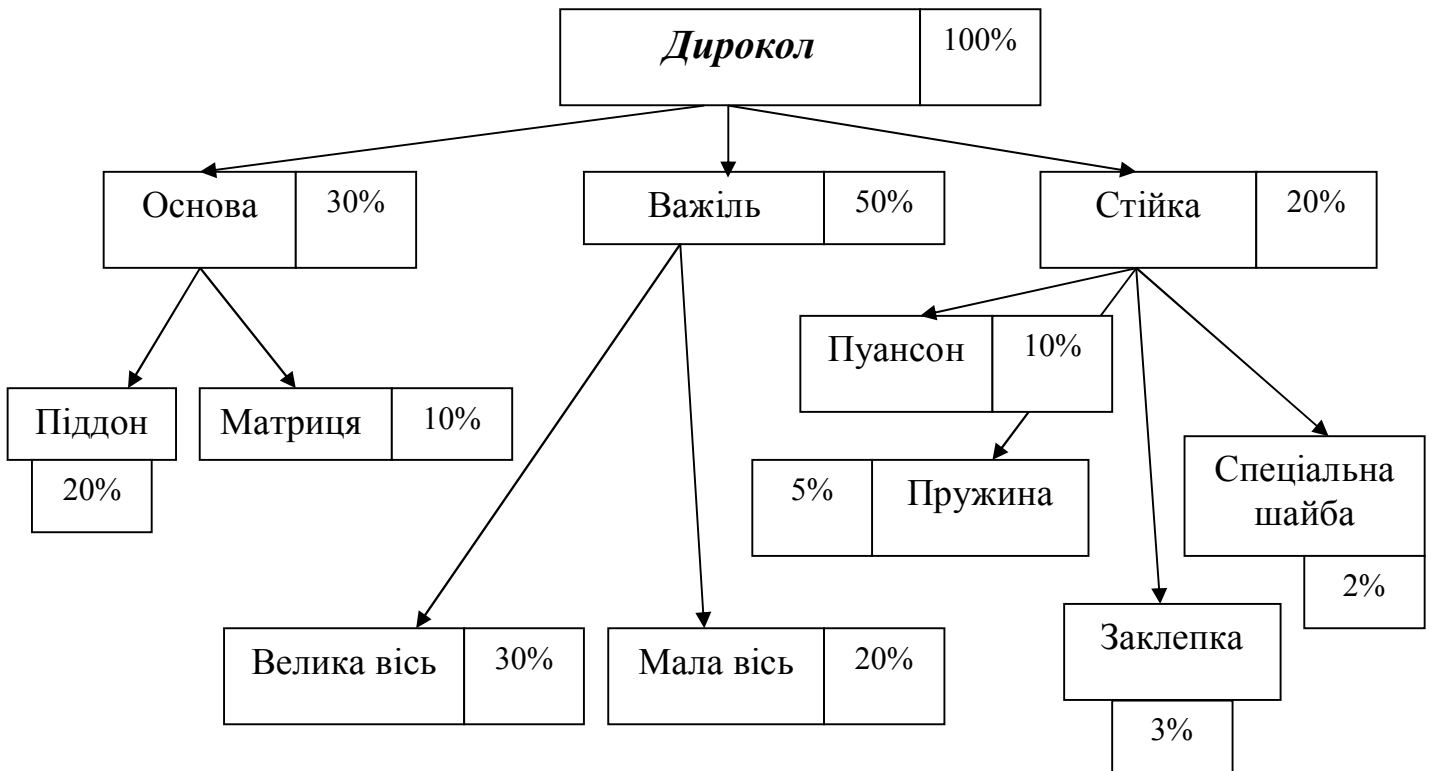


Рис. 3.4. Структурно-елементна модель дирокола з вартісною характеристикою (в % до собівартості).

Для кожної складової частини об'єкту дослідження визначають виробничі витрати. Вони включають прямі витрати і витрати пов'язані з використанням технологічного устаткування, інструменту.

Дані про виробничі затрати повинні представлятися відповідними відділами підприємства проведення функціонально-вартісного аналізу.

За відсутності будь-яких даних про витрати їх необхідно планувати (прогнозувати) або розрахувати таким чином:

- вартість матеріалів на основі специфікованих норм витрат і розцінок на ці матеріали за діючими прейскурантами;
- вартість виготовлення – на основі технологічних карт і норм часу, а також розцінок на заготівельні, механічні та складально-зварювальні роботи;
- витрати, пов'язані з використанням устаткування, інструментів за допомогою таких показників, як: маш/год., маш/коєфіцієнтів.

Результати розрахунків затрат на складові частини виробу заносять в таблицю. Потім встановлюють ранги по матеріальним, трудовим, експлуатаційним витратам. Найбільшим витратам присвоюється ранг 1, наступним по величині – ранг 2 і т.д.

Дані табл. 3.4. використовуються на завершені аналітичного етапу, при уточненні мети функціонально-вартісного аналізу, визначені витрат за функціями вибором варіанту виробу.

На основі поєднання структурної моделі і даних виробничих витрат будується структурно-вартісна модель (СВМ) за принципом багаторівневої моделі (рис.3.4). Виробу присвоюється 0 рівень, його складальним одиницям – рівень 1, складовим елементам - рівень 2, 3, деталям – рівень 4, і елементам деталей – рівень 5.

Крім того, в структурно-вартісній моделі відображаються елементи допоміжного значення – стандартні вироби, конструкторські елементи, кріплення, ущільнювачі та інші, які забезпечують дієздатність виробу і його складових частин.

Для кожної складової частини об'єкту дослідження визначаються виробничі витрати, до яких відносять прямі витрати і витрати пов'язані з використанням технологічного устаткування, інструменту.

Дані про виробничі витрати повинні представлятися відповідними відділами підприємства, для проведення функціонально-вартісного аналізу.

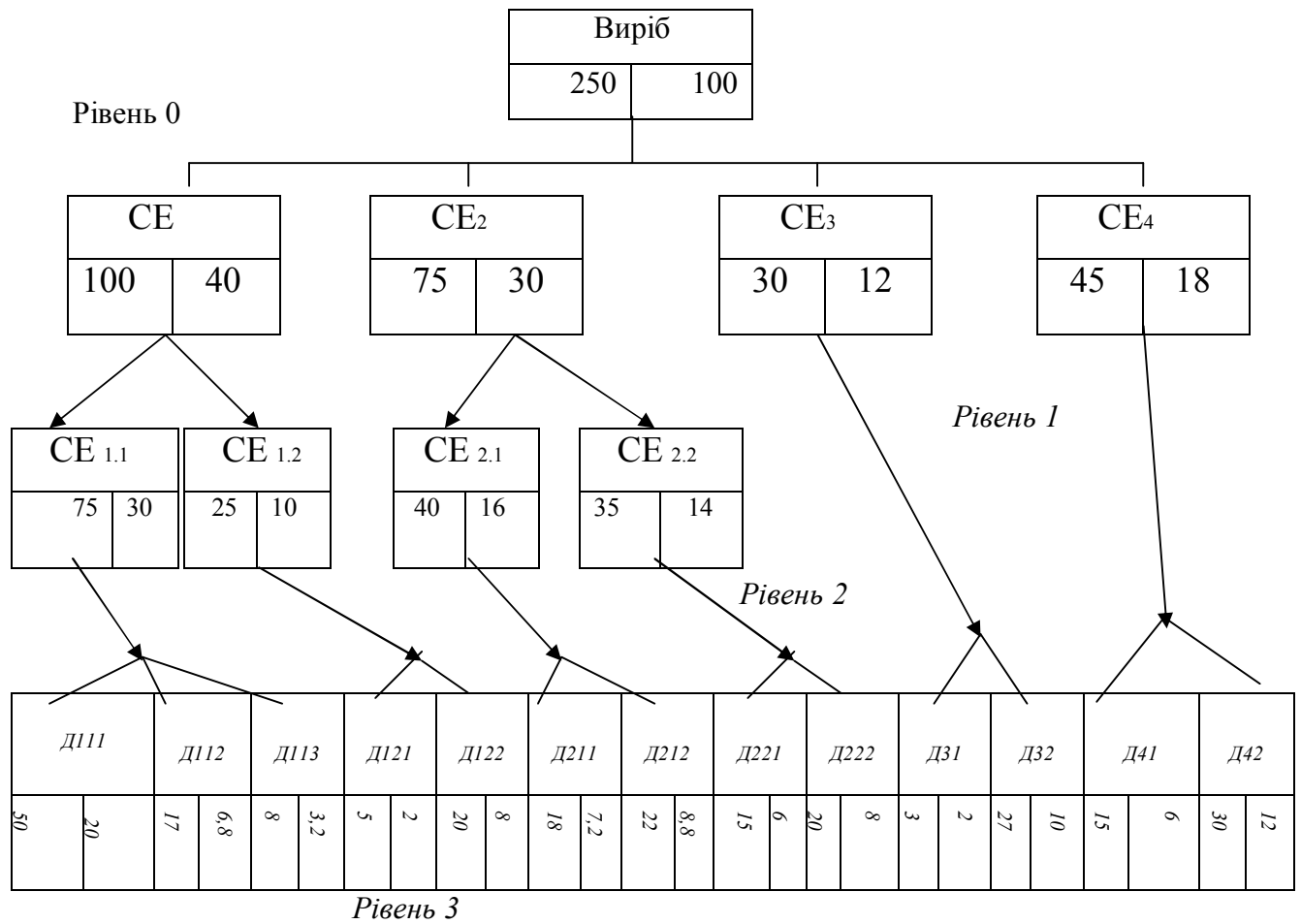


Рис.3.4. Структурно-вартісна модель.

На рис. 3.4 подана чотирьохрівнева структурно-вартісна модель, де на третьому рівні розміщені деталі всіх складових одиниць. Витрати вказані під найменуванням збірних одиниць і деталей. Під найменуванням СЕ, Д дається перелік складально-монтажних, обробних та інших видів робіт: Х – прямі витрати, ХХ – питома вага витрат на даний вузол в деталі в загальній сумі витрат на виріб, СЕ – складальні елементи, Д – деталі.

Контрольні запитання та завдання для самоперевірки.

1. Назвіть джерела інформації функціонально-вартісного аналізу.
2. Які основні вимоги до інформації?
3. Охарактеризуйте класифікацію аналітичних таблиць.
4. Проаналізуйте графічний спосіб відображення аналітичних даних.
5. Які види інформації функціонально-вартісного аналізу?
6. Розкрийте сутність моделювання.
7. Проаналізуйте модель оптимальної партії замовлень.
8. За яким принципом будується модель ABC?
9. Яке основне призначення структурно-елементної моделі (СЕМ)?
10. Як будується структурно-вартісна модель (СВМ) ?

Тести для самоконтролю одержаних знань.

1. Які види інформації використовуються при проведенні ФВА?

- а) інформація економічного аналізу;
- б) технічна інформація;
- в) економічна, технічна, конструкторська;
- г) будь-яка по мірі потреби.

2. Інформація для функціонально-вартісного аналізу- це:

- а) головний інструмент з будь-якої функції управління;
- б) впорядковані повідомлення про господарські процеси, явища що відбувається, сукупність певних даних і знань про них;
 - в) сукупність корисних відомостей, які є об'єктом збирання, реєстрації, зберігання, передавання й перетворення.

г) повідомлення про кількісний, якісний стан речей чи явищ.

3. Які ставляться вимоги до інформації?

а) перспективність, порівнянність, оперативність;

б) повнота даних, достовірність, адаптивність, неперервність;

в) достовірність, вчасність, повнота;

г) адаптивність, порівнянність, оперативність.

4. Різновидами економічної інформації є:

а) обліково-аналітична, аналітична;

б) аналітична, нормативна, планова, прогнозна;

в) прогнозна, аналітична, облікова;

г) облікова та інформація аналізу господарської діяльності.

5. Інформація може бути виражена:

а) літерами, цифрами, таблицями, символами;

б) символами, літерами, кресленнями;

в) графіками, символами, літерами, схемами;

г) цифрами, літерами, таблицями.

6. Джерелами інформації можуть бути:

а) конструкторські, технологічні, планові, позасистемні дані;

б) економічні, технічні, конструкторські дані;

в) конструкторські, економічні, планові, позасистемні;

г) облікові, додаткові, технологічні дані.

8. До технічної інформації відносять:

- а) техніко-економічні показники, норми трудових витрат, кошториси;
- б) технічні умови, інструкція по використанню виробу, робочі креслення на вироби і деталі, протоколи досліджень, відомості про конструкторські виміри;
- в) норми і витрати матеріалів, технологічні карти, дані про обладнання на яких виготовляють об'єкт дослідження;
- г) кошториси, техніко-економічні показники, технічні умови, робочі креслення.

9. До конструкторської інформації належать:

- а) специфікація виробу, відомості про конструкторські виміри, протоколи досліджень, робочі креслення на вироби і деталі;
- б) відомості про конструкторські виміри, робочі креслення на вироби і деталі, технологічні карти, кошториси;
- в) інструкція по використанню виробу, технологічні карти, відомості про конструкторські виміри, протоколи досліджень;
- г) кошториси, основні техніко-економічні показники, норми трудових витрат, дані про обладнання на яких виготовляють виріб.

10. Економічна інформація – це:

- а) основні-техніко-економічні показники, норми трудових витрат, кошториси;
- б) по детальні норми і витрати матеріалів, кошториси, технологічні карти;
- в) дані про обладнання на яких виготовляють об'єкт дослідження, основні техніко-економічні показники, норми трудових витрат;

г) протоколи досліджень, по детальні норми і витрати матеріалів, технологічні карти, основні техніко-економічні показники.

11. За формою представлення моделі поділяються на:

- а) графічні, символічні, аналогові;
- б) логічні, математичні, символічні;
- в) фізичні, символічні, змішані;
- г) змішані, у вигляді формул, малюнків.

12. Форма моделі визначає:

- а) методи роботи;
- б) об'єкти моделі;
- в) предмет дослідження;
- г) мету дослідження.

13. За цільовим призначенням моделі поділяються на:

- а) економіко-математичні, структурні;
- б) вартісні, часові, інформаційні;
- в) структурні, вартісні, моделі функціонування;
- г) моделі функціонування, часові, інформаційні.

14. При дослідженні різних об'єктів використовують такі види моделювання:

- а) не має суттєвого значення;
- б) вартісне, структурно-елементне, аналогове;
- в) економіко-математичне, фізичне, людинно-машинні;
- г) математичне, аналогове, фізичне.

15. Формула моделі визначення оптимальної партії поставок має вид:

а) $H = A/E$;

б) $T = 250/H$;

в) $E = \sqrt{\frac{2AP}{3}}$;

г) $C = AP/E + E3/2$.

16. Кількість замовлень, які необхідно розмістити впродовж року:

а) $H = A/E$;

б) $T = 250/H$;

в) $E = \sqrt{\frac{2AP}{3}}$;

г) $C = AP/E + E3/2$.

17. Інтервал між двома послідовними замовленнями визначається за формулою:

а) $C = AP/E + E3/2$;

б) $E = \sqrt{\frac{2AP}{3}}$;

в) $T = 250/H$;

г) $H = A/E$.

18. Загальні витрати обчислюють за формулою:

а) $H = A/E$;

б) $T = 250/H$;

в) $E = \sqrt{\frac{2AP}{3}}$;

г) $C = AP/E + E3/2$.

19. Основне призначення СЕМ об'єкту дослідження полягає:

- а) в розчленуванні об'єкту аналізу на складові частини;
- б) у визначенні собівартості об'єкту дослідження;
- в) у схематичному показі структури об'єкту дослідження і взаємозв'язку між його складовими частинами;
- г) у визначенні основних параметрів об'єкту дослідження.

20. Інформація для побудови структурно-елементної моделі (СЕМ) - це:

- а) відомості про конструкторські виміри, основні техніко-економічні показники;
- б) кошторис, специфікація на виріб, протоколи досліджень;
- в) робочі креслення, специфікація на виріб, і його складальні одиниці;
- г) відомості про конструкторські виміри, технологічні карти, робочі креслення.

21. За яким принципом будується структурно-вартісна модель (СВМ)?

- а) логічним ланцюжком;
- б) багаторівневої моделі;
- в) не має суттєвого значення;
- г) детермінованої логіки.

Тема 4. Застосування функціонального підходу для дослідження об'єктів аналізу

План викладу матеріалу

4.1. Сутність функціонального підходу

4.2. Правила формулювання функцій

4.3. Метод FAST та принципи детермінованої логіки

4.4. Функціонально-структурна модель об'єкту дослідження

Ключові поняття і терміни:

функціональний підхід; традиційний підхід; функції; споживач; виріб; деталь; носії функцій; ступінь корисності; оптимальна споживча вартість; мінімальні витрати; правила формування функцій; точність; абстрактність; лаконізм; якісна характеристика; повнота виникнення функцій; зовнішні функції; внутрішні функції; основні, допоміжні функції; матриця функцій; метод FAST; функціональна модель; функціонально-структурна модель.

4.1. Сутність функціонального підходу

Методика функціонально-вартісного аналізу базується на вивченні функцій об'єкта і витрат на їх виконання. Вона виходить з того, що при проведенні аналізу слід абстрагуватися від розв'язку виконання функцій об'єктом і зосередитись на його абстрактних функціях, які вимагають мінімальних витрат для здійснення.

Аналіз функцій проводиться для виявлення їх доцільності (необхідності, ступеня корисності) і забезпечення необхідним ресурсом.

При функціональному підході фахівець цілком абстрагується від існуючої конструкції і зосереджує свою увагу на виконуваних функціях. При цьому завдання полягає в тому, щоб знайти альтернативні способи виконання функцій об'єкта і вибрати найбільш економічний варіант як з погляду виробника, так і споживача.

Отже, споживач придбає не виріб, а функції, котрі виконує даний виріб. Вироби є лише носіями функцій. Тому можна стверджувати, що функція визначає вартість виробу. Її реалізація викликає витрати, а зміна функції підвищує чи знижує витрати на виробництво виробу.

Оскільки метою функціонально-вартісного аналізу є досягнення оптимальної споживчої вартості (C_{opt}) при мінімальних витратах (Z_{min}), то

$$C = \Phi / Z_{min}, \quad (4.1)$$

де Φ – ступінь корисності (функціональності), тобто виражена у певних одиницях ступінь відповідності функцій, виконуваних вибором, вимогам, що до нього пред'являються:

З наведеної формули випливає принципова відмінність функціонального підходу від традиційного. Мета функціонально-вартісного аналізу може бути досягнута як за рахунок підвищення ступеня його корисності при збереженні

витрат на колишньому рівні, так і за рахунок зниження витрат при збереженні корисності.

Серед різних методів і видів аналізів, що використовуються у вітчизняній і зарубіжній практиці, функціонально-вартісний аналіз характеризується:

- функціональним підходом;
- використанням принципів творчої діяльності для пошуку нових, більш досконалих варіантів рішень;
- використанням роботи спеціально підготовленою групою фахівців різного профілю;
- застосуванням спеціальної методики, що визначає послідовність і зміст етапів проведення дослідження, результатом якого є одержання оптимального варіанта.

Функціональний підхід базується на таких передумовах.

По-перше, вибір, вузол, деталь чи окремий елемент аналізуються з точки зору виконуваних ними функцій, оскільки споживача цікавить не сам по собі об'єкт, а функція, яку він виконує.

По-друге, існують різні можливості і шляхи виконання певної функції.

У-третьє, однакові чи схожі вироби можуть служити різним цілям, і в четвертих, існують різні функції.

При традиційному підході фахівець формує завдання приблизно так: як знизити витрати на даний виріб і потім зосереджує увагу на пошуку кращих способів виготовлення даного виробу, узявши за основу існуюче конструкторське рішення.

4.2. Правила формулювання функцій

Метою формування всіх можливих функцій є пошук зайвих функцій, в яких закладені ресурси і зайві витрати. При формулюванні функцій необхідно дотримуватися таких правил, як точність, абстрактність, лаконізм, якісна характеристика, повнота виявлення функцій.

Правило перше – точність.

Формулювання повинно відображати дійсний зміст процесів (дій), для виконання яких призначений даний виріб.

Правило друге – абстрактність.

Формулювання не повинно бути жорстко залежним від прийнятого варіанту рішення. Невиконання цього правила різко обмежує можливості вибору оптимальних або навіть раціональних варіантів рішення. Ступінь абстракції залежить від характеру виконавця. Можливі наступні ступені абстракції:

- у вигляді загального вирішення проблеми;
- у формі принципової характеристики того чи іншого способу;
- у формі більш-менш конкретного об'єкту.

В міру переходу від більшої до меншої ступені абстракції швидко зростає число обмежень, скорочується кількість можливих альтернативних рішень.

Правило третє – лаконізм.

Формулювання функцій повинно бути одночасно коротким і точним, по можливості складатися з двох слів - дієслова та іменника. Якщо функцію не можуть описати лаконічно, то це означає, що немає достатньої інформації про проблему, або намагаються її розглядати в не оправданому широкому виді. Але „лаконізм” не може ігнорувати перше правило. Точність характеристики дії вимагає вживання більш складних граматичних поєднань.

Правило четверте – якісна характеристика.

У формулюванні функцій бажано використовувати іменники, що позначають величини у відповідних одиницях (маса – в кг., робота – в джоулях...).

Правило п'яте – повнота виявлення функцій.

Вивчаючи функції, які виконує досліджуваний об'єкт необхідно вказувати всі реалізовані функції, навіть ті, для виконання яких об'єкт не призначався. Це має принципове значення. Надалі це допомагає виявити непотрібні функції і властивості, знайти шляхи їх усунення. Використовуючи системний підхід, доцільно спочатку сформулювати функції об'єкта в цілому, а потім його складові.

Водночас, слід визначити, які однакові функції виконуються подібними (однотипними) об'єктами. Виявити функції, в яких є, або буде потреба.

Чітке уявлення про функції відкриває нові, невідомі раніше можливості в конструюванні, технології, організації виробництва і управління в системі проектування.

Групування функцій полягає в чіткому віднесенні кожної функції до певного виду. А також відокремлення серед них головної (Г), основної (О), допоміжної (Д), другорядної (Др.).

Виходячи із технологічних завдань та сукупності вимог споживачів формуються зовнішні функції, які стосуються виробу в цілому, потім йде формування внутрішніх функцій.

Зовнішні функції за змістом поділяються на:

- споживацько-експлуатаційні (головні);
- естетичні;
- енергомісткі (другорядні).

Внутрішні функції за змістом поділяються на:

- конструктивні і технологічні;
- основні та допоміжні.

До основних відносяться такі функції, як: приймання матеріалу, енергії, інформації; передавання, перетворення, зберігання, регулювання, отримання результатів. До складу допоміжних відносяться такі функції, як: сполучні, ізоляційні, направляючі, гарантуючі.

4.3. Метод FAST та принципи детермінованої логіки

Для визначення повного складу функцій рекомендується виявляти і формулювати всі функції по кожному матеріальному носію (МН). Результати групування функцій заносяться в табл. 4.1. „Матриця функцій”.

Перевірку правильності групування і розподілу функцій по видам доцільно проводити використовуючи метод FAST. Цей метод базується на застосуванні детермінованої логіки.

Таблиця 4.1.

Матриця функцій.

Індекс Функцій	Найменування функції	Ранг і оцінка функцій																			
		Виріб в цілому	CE1	CE1.1	D1.1.1.	D1.1.2.	D1.1.3.	CE1.2	D1.2.1.	D1.2.2.	CE2	CE2.1	D2.1.1.	D2.1.2.	CE2.2.	D2.2.1.	D2.2.2.	CE3	D3.1.	D3.2.	
$1 \frac{2}{3}$ аналогічно																					
Всього																					

- 1 – вказує ранг функцій для даного матеріального носія;
- 2 – вказує частку участі МН в реалізації функції, %;
- 3 – вказує частку участі МН в реалізації функції, р.

Для правильності формулювання основних функцій правомірне запитання щодо здійснення головної функції (яким чином, як). Тоді послідовність переходу із початкового стану до заключного створить логічний ланцюжок основних функцій одного рівня (з ліва на право). Водночас, правильність розташування основних функцій перевіряється переходом з права наліво, із запитанням „Для чого здійснюється дана функція?”

Для чіткого розмежування основних функцій від допоміжних необхідно дотримуватися таких правил:

- якщо головна функція не може здійснюватися з допомогою декількох основних функцій, тобто є розрив у логічному ланцюжку, то тоді відсутня одна або декілька основних функцій;
- якщо головна функція може бути здійснена без будь-якої функції, що входять в набір сформульованих основних, то ця функція повинна бути допоміжною, а не основною.

4. 4. Функціонально – структурна модель (ФСМ) об'єкта дослідження

При поведенні функціонально-вартісного аналізу складних систем допускається обмеження процесу визначення функцій тільки тими збірними одиницями і деталями на які припадає найбільша питома вага виробничих витрат. Але при цьому не можна втрачати цілісність виробу що аналізується.

З метою впорядкування сформульованих функцій будують функціональну модель. На стадії вдосконалення виробів функціональна модель повинна бути пов'язана із реальною конструкцією.

Функціональна модель будується декількома рівнями. На першому рівні розташовані зовнішні функції (головна функція) об'єкта дослідження. Вони виконуються виробом в цілому. На другому рівні – основні функції. На третьому рівні та четвертому розташовані допоміжні функції об'єкта дослідження (рис. 4.1.).

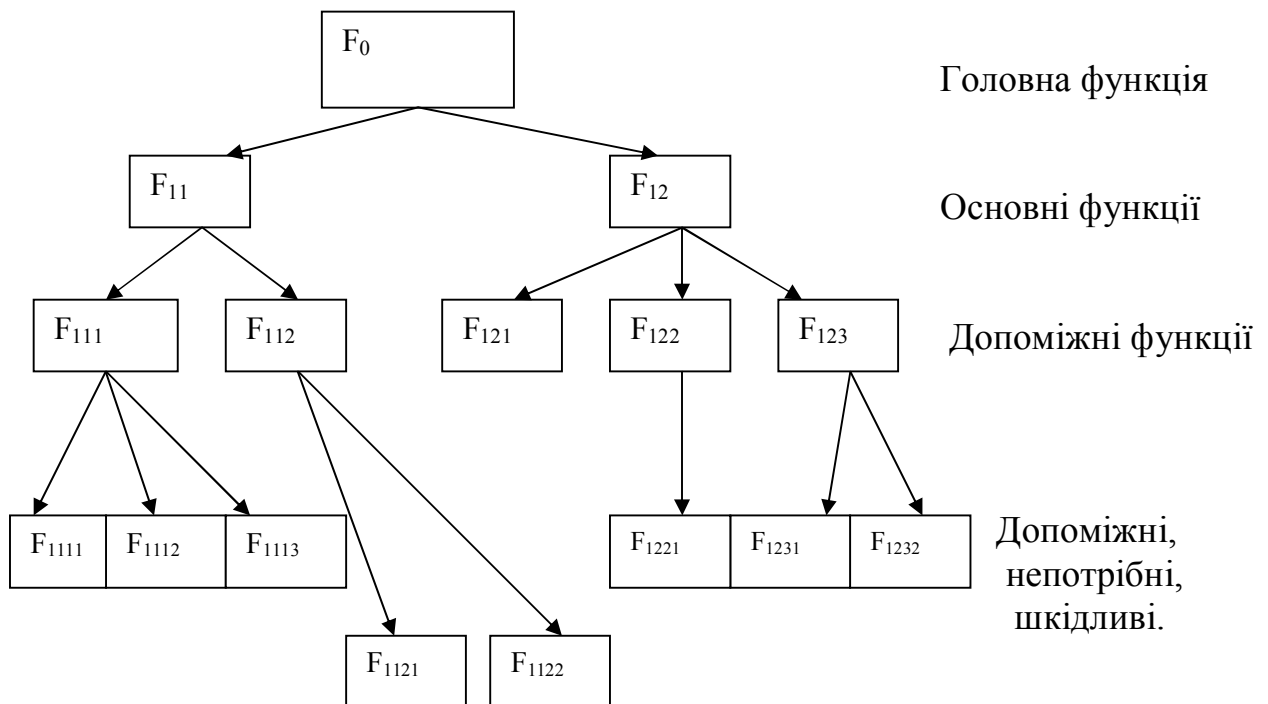


Рис. 4.1. Функціональна модель виробу

Основною умовою при оцінці значення функції, що мають загальну вершину на вищестоящому рівні функціональної моделі є рівність:

$$\sum_{i=1}^n a_j = 1, \quad (4.2)$$

де a_j – значення j -ї функції;

$i=1\dots n$ – кількість функцій даного рівня, мають загальну вершину вищестоящого рівня.

Значення a_j - проставляють на функціональній моделі поряд з найменуванням функції. Враховуючи багатоступеневу структуру функціональної моделі, значення функції будь-якого рівня (R_{Fij}) для виробу в цілому рекомендується визначати за допомогою формули:

$$R_{Fij} = \prod_{I=1}^G a_{Fij} \quad \text{при } 0 < a_{Fij} < 1, \quad (4.3)$$

де a_{Fij} – значення i -ї функції j -го рівня;

G – кількість рівнів функціональної моделі.

Як приклад, визначення значень функцій показано у функціональній моделі (рис.4.1). Цифрами в правому верхньому куті позначається значення функції по відношенню до значення функції вищого рівня. Спочатку визначається значення головної і основних функцій, виходячи із їх ролі у забезпеченні потреби виробу. Потім визначають значення основних функцій, виходячи з ролі реалізації головної та допоміжних функцій.

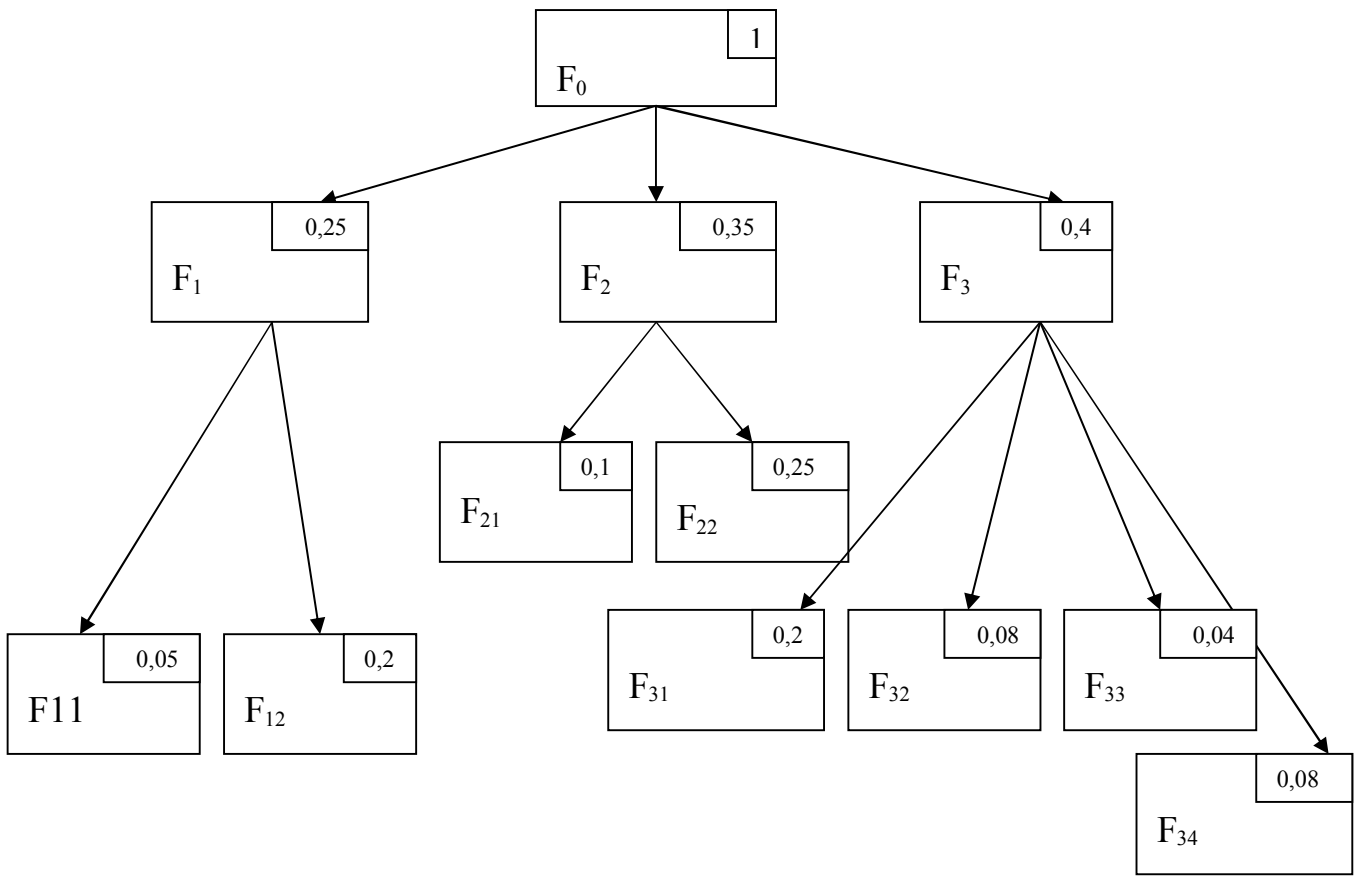


Рис.4.2 Функціональна модель дирикола

Розглянемо визначення значень функцій дирикола в функціональній моделі (рис.4.2). Спочатку визначається значення головної і основних функцій, виходячи із їх ролі забезпеченості потреби виробу. Сума основних функцій (F_1 , F_2 , F_3) дорівнює одиниці і дорівнює значенні головної функції (F_0). Сума значень допоміжних функцій ($F_{1.1}$, $F_{1.2}$) дорівнює значенню функції (F_1). Так, функція $F_1 = 0,25$, а її складові $F_{1.1} = 0,05$ і $F_{1.2} = 0,20$. Отже, маємо:

$$F_{1.1} + F_{1.2} = F_1; \quad 0,05 + 0,20 = 0,25.$$

Сума значень $F_{2.1}$, $F_{2.2}$ дорівнює сумі значення F_2 , тобто:

$$F_{2.1} + F_{2.2} = F_2; \quad 0,10 + 0,25 = 0,35.$$

Відповідно, якщо $F_{3.1} = 0,2$; $F_{3.2} = 0,08$; $F_{3.3} = 0,04$; $F_{3.4} = 0,08$, а $F_3 = 0,4$, то маємо вираз: $F_{3.1} + F_{3.2} + F_{3.3} + F_{3.4} = F_3$; $0,2 + 0,08 + 0,04 + 0,08 = 0,4$.

Значення головної функції дорівнює одиниці ($F_0 = 1$), отже:

$$F_1 + F_2 + F_3 = F_0; \quad 0,25 + 0,35 + 0,4 = 1.$$

Визначення фактичних витрат на функції здійснюється з метою:

- зіставлення витрат на функцію і її значення при побудові функціонально-вартісної діаграми;
- порівняння фактичних витрат на функцію з можливими.

Процедура визначення фактичних витрат включає:

- питому вагу матеріальних носіїв у реалізації функції;
- визначення частки витрат на створення кожного матеріального носія, який припадає на дану функцію;
- сумування витрат на функцію по всіх матеріальних носіях.

Для визначення частки кожного матеріального носія в реалізації виявлених функцій будується функціонально - структурна модель (ФСМ) шляхом зіставлення функціональної і структурної моделей.

Функціонально-структурна модель може бути представлена у матричній або графічній формі. При складній конструкції виробу рекомендується функціонально-структурну модель складати спочатку в матричній формі, а потім у графічній. Якщо конструкторське виконання виробу порівняно нескладне, то допускається функціонально-структурну модель представляти у графічній формі (рис.4.3).

Питому вагу матеріальних носіїв в реалізації функцій рекомендується визначати експертним методом. Умовою визначення частки участі матеріальних носіїв у виконанні різних функцій є рівність:

$$\sum_{i=1}^n a f_i = 1, \quad (4.4)$$

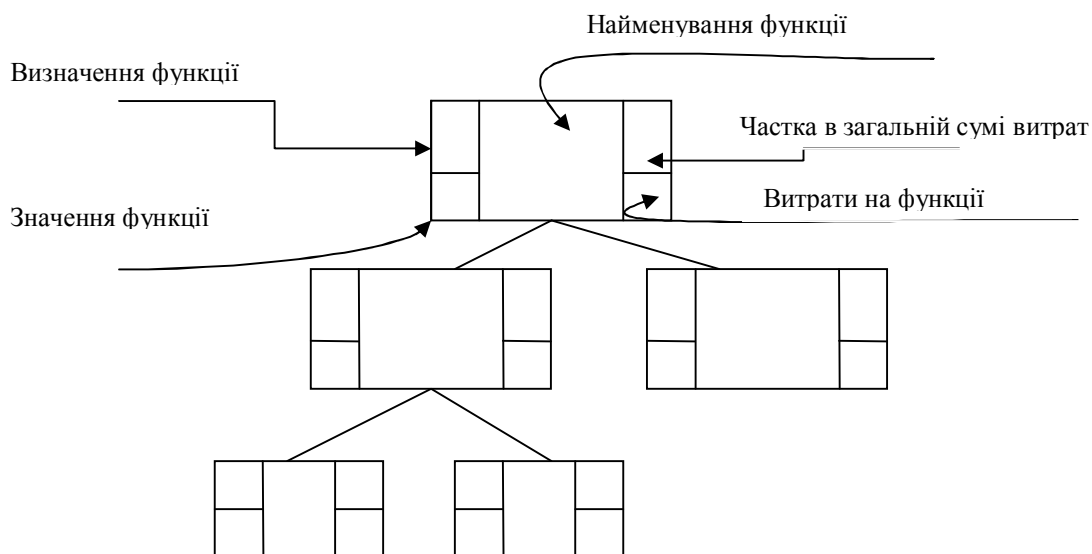
де a – частка участі МН у виконанні функцій;

f_i - функція, в здійсненні якої приймає участь даний МН;

$i = 1...n$ – кількість функцій, в здійсненні яких приймають участь матеріальні носії.

Значення a_{fi} проставляються у лівому нижньому куті кожної клітинки функціонально-структурної моделі.

Вихідним матеріалом для визначення частки витрат матеріального носія функції є дані табл.3.1, які переносяться у правий нижній кут кожної розрахункової клітинки табл. 4.1.



Для відносно складних конструкцій, будова цієї ФСМ має попередньо складено ФСМ – матрицю.

Рис. 4.3. Функціонально-структурна модель (графічна форма)

Розглянемо функціонально-структурну модель дирокола (рис.4.4). Вона побудована на основі даних функціональної моделі та структурно-елементної моделі дирокола з вартісною характеристикою.

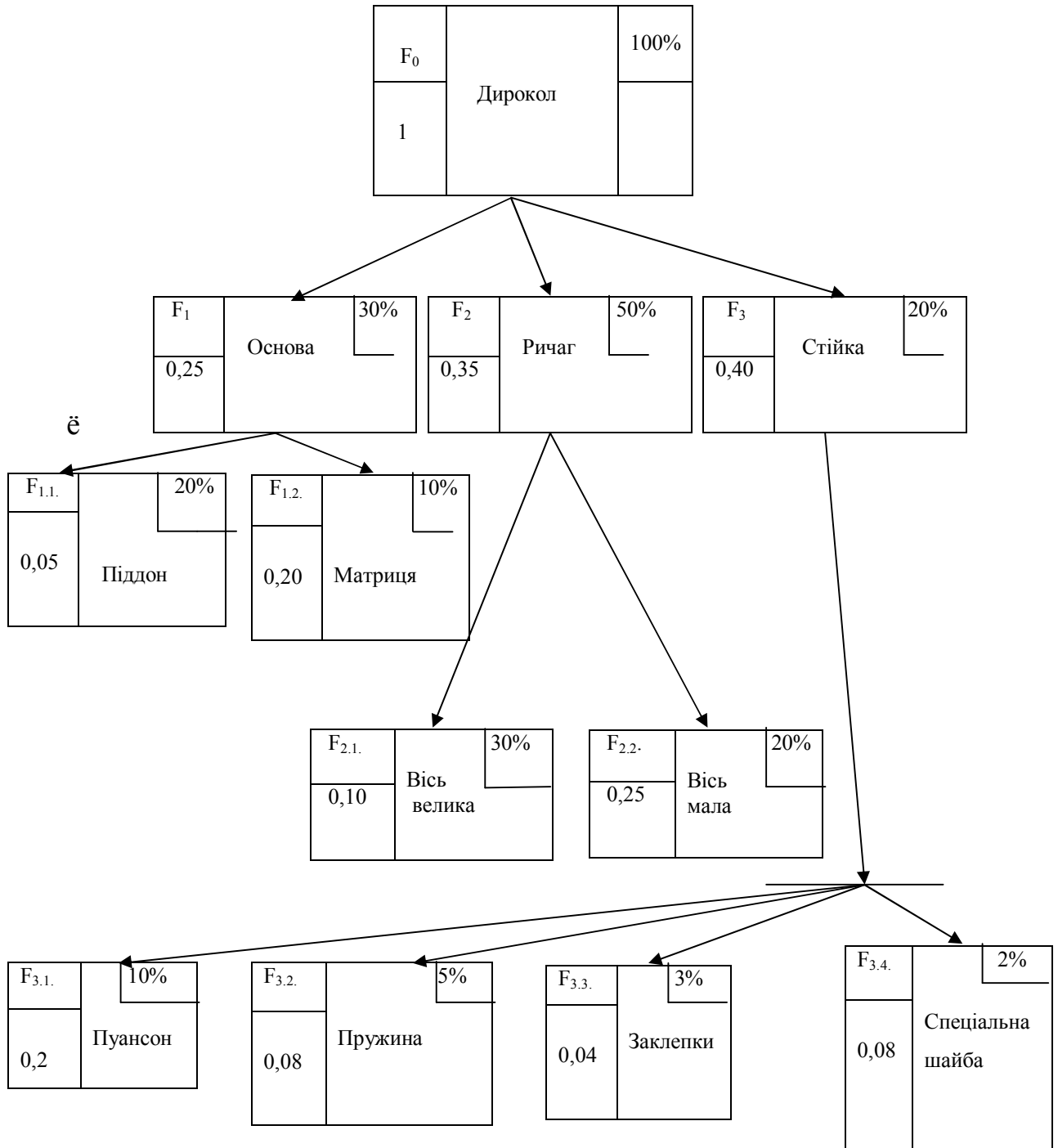


Рис. 4.4. Функціонально-структурна модель диєрокола

Аналіз функцій проводиться для виявлення їх корисності та забезпеченості необхідного ресурсу. Процес послідовної перевірки необхідності кожної функції – є складовою частиною функціонального підходу.

Відносно корисності функції поділяються на: корисні, некорисні, шкідливі.

Якщо виявлено непотрібні функції, тоді ставиться завдання ліквідувати функції та їх матеріальні носії. Якщо функція – необхідна, то на творчому етапі ставиться завдання її реалізації.

При порівнянні кількісних значень ресурсу (можливості фактично діючих функцій з параметрами необхідних функцій) можливі три варіанти зіставлення:

- відповідність реальних і необхідних функцій по ресурсу;
- недостатній ресурс по окремих параметрах;
- надлишковий ресурс.

Кожний із варіантів потребує спеціального підходу до формування завдань на наступних етапах функціонально-вартісного аналізу:

- у першому випадку увага приділяється пошуку економічних альтернативних рішень;
- у другому – ліквідація „вузьких місць” в конструкціях;
- в третьому випадку – шляхом реалізації резервів.

Результати аналізу заносять у функціонально-структурну модель із зазначенням зайвий ресурс (ЗР), відсутній ресурс (ВР). Виявлені необхідні, але відсутні функції вносяться у функціональну модель із заміткою (ВР). Фактичні витрати на функцію порівнюються із наявним рівнем витрат аналогічних вітчизняних та зарубіжних виробів. При пошуку ідей і технічних

рішень реалізації функцій необхідно прагнути до зниження витрат, які перевищують допустимі.

Контрольні запитання та завдання для самоперевірки

1. Які особливості функціонального підходу для дослідження об'єкта аналізу?
2. Розкрийте сутність традиційного підходу.
3. Які ви знаєте правила формулювання функцій?
4. Проаналізуйте класифікацію функцій..
5. Назвіть правила розмежування основних функцій від допоміжних?
6. Для чого використовується метод FAST?
7. Яка сутність функціональної моделі?
8. Як будується функціонально-структурна модель об'єкту дослідження?
9. Назвіть форми представлення функціонально-структурної моделі?
10. Що таке матеріальні носії (МН), їх значення?

Тести для самоконтролю одержаних знань:

1. В чому полягає сутність ФВА?

- а) в аналізі об'єктів структурного підходу;
- б) у використанні евристичних методів;
- в) в аналізі об'єктів на основі функціонального підходу;
- г) у комплексному дослідженні функцій об'єкта з метою мінімізації затрат.

2. В чому полягає сутність функціонального підходу?

- а) у функціональному призначенні об'єкта дослідження;
- б) такого поняття не існує взагалі;

- в) аналогічно структурному підходу;
- г) об'єкт аналізу сприймається не в конкретній предметній формі, а як комплекс функцій, які виконуються ним для найбільш повного задоволення потреб споживачів.

3. Як формулюються функції об'єкта?

- а) довільно;
- б) з допомогою певних правил;
- в) в залежності від об'єкта: довільно або по правилах;
- г) не має принципового значення.

4. Скільки правил необхідно дотримуватися при формулюванні функцій?

- а) шість;
- б) сім;
- в) це не суттєво;
- г) п'ять.

5. Чи потрібно дотримуватися правил при формулюванні функцій?

- а) ні;
- б) це не суттєво;
- в) так;
- г) в залежності від об'єкта дослідження.

6. Яких правил необхідно дотримуватись при формулюванні функцій?

- а) науковість, евристичний підхід, точність, логічність;
- б) точність, абстрактність, стислість;
- в) абстрактність, науковість, точність, логічність, лаконізм;
- г) якісна характеристика, повнота визначення, точність, лаконізм, абстрактність.

7. Правило формулювання функції „точність”, означає:

- а) формулювання функції повинно бути повним, об’ємним;
- б) формулювання функцій повинно якомога детальніше вказувати на властивості об’єкта функціонально-вартісного аналізу;
- в) при визначенні функції, які фактично виконується об’єктом, необхідно вказувати всі функції, що реалізуються ним, навіть ті, для здійснення яких даний об’єкт не призначений;
- г) формулювання повинно відображати дійсний зміст процесів (дій), для виконання яких призначений даний виріб.

8. Правило формулювання функції „абстрактність” таке:

- а) формулювання повинно відображати дійсний зміст процесів (дій), для виконання яких призначений даний виріб;
- б) при визначенні функції, які фактично виконуються об’єктом, необхідно вказувати всі функції, що реалізуються ним, навіть ті, для здійснення яких даний об’єкт не призначений;
- в) формулювання не повинно бути жорстко залежним від прийнятого варіанту рішення виду об’єкта;
- г) формулювання повинне бути коротким і вичерпним, краще з двох слів „іменника” і „дієслова”.

9. Правило формулювання функції „лаконізм” наступне:

- а) формулювання не повинно бути жорстко залежним від прийнятого варіанту рішення виду об'єкта;
- б) формулювання повинне бути коротким і вичерпним, краще з двох слів „іменника” і „дієслова”.
- в) формулювання повинно відображати дійсний зміст процесів (дій), для виконання яких призначений даний виріб;
- г) при визначенні функції, які фактично виконується об'єктом, необхідно вказувати всі функції, що реалізуються ним, навіть ті, для здійснення яких даний об'єкт не призначений;

10. Правило формулювання функції „якісна характеристика” таке:

- а) формулювання повинно відображати дійсний зміст процесів (дій), для виконання яких призначений даний виріб;
- б) у формулюванні функції бажано використовувати іменники, що позначають величини у відповідних одиницях;
- в) формулювання не повинно бути жорстко залежним від прийнятого варіанту рішення виду об'єкта;
- г) формулювання повинне бути коротким і вичерпним, краще з двох слів „іменника” і „дієслова”.

11. Правило формулювання функції - „повнота виявлення функції” означає, що :

- а) у формулюванні функції бажано використовувати іменники, що позначають величини у відповідних одиницях;
- б) формулювання повинне бути коротким і вичерпним, краще з двох слів „іменника” і „дієслова”;
- в) при визначенні функцій, які фактично виконуються об’єктом, необхідно вказувати всі функції, що реалізуються ним, навіть ті, для здійснення яких даний об’єкт не призначений;
- г) формулювання повинно відображати дійсний зміст процесів (дій), для виконання яких призначений даний виріб;

12. За яким принципом будується метод FAST?

- а) багаторівневої моделі;
- б) детермінованої логіки;
- в) не має суттєвого значення;
- г) логічним ланцюжком.

13. На скількох рівнях базується функціональна модель?

- а) на п’ятьох;
- б) не має суттєвого значення;
- в) на декількох рівнях;
- г) на трьох рівнях.

14. З якою метою будують функціональну модель ?

- а) чіткого виділення основних функцій від допоміжних;
- б) вартісної діагностики об’єкту;
- в) обмеження процесу визначення функцій тими деталями, що мають найбільшу питому вагу витрат;
- г) впорядкування сформульованих функцій.

15. Відносно корисності функції поділяються на:

- а) корисні, шкідливі, нешкідливі;
- б) основні, зайві, непотрібні;
- в) потрібні, зайві, шкідливі;
- г) корисні, некорисні, шкідливі.

16. Для чого проводиться аналіз функцій?

- а) для виявлення зайвих функцій;
- б) для ліквідації шкідливих функцій;
- в) для перевірки необхідності кожної функції;
- г) для виявлення корисності та забезпеченості необхідним ресурсом.

17. Як поділяються за змістом зовнішні функції?:

- а) споживацько-експлуатаційні, технологічні;
- б) естетичні, енергомісткі, споживацько-експлуатаційні;
- в) конструктивні, технологічні, споживацько-експлуатаційні;
- г) основні, допоміжні, конструктивні, технологічні.

18. Внутрішні функції за змістом поділяються на:

- а) споживацько-експлуатаційні, технологічні;
- б) естетичні, енергомісткі, споживацько-експлуатаційні;
- в) конструктивні, технологічні, споживацько-експлуатаційні;
- г) основні, допоміжні, конструктивні, технологічні.

19. Функціонально-структурна модель будується для:

- а) реалізації виявлення функцій;
- б) порівняння фактичних витрат з допустимими;
- в) визначення участі кожного матеріального носія у реалізації виявлених функцій;
- г) підсумовуванні витрат на функцію по всіх матеріальних носіях.

20. У яких формах може бути представлена ФСМ?

- а) діаграмою, матрицею, графіками;
- б) у вигляді сіткового графіка;
- в) у графічній, ілюстративній формі;
- г) в матричній, графічній формі.

Тема 5. Аналіз витрат на реалізацію функцій

План викладу матеріалу

- 5.1. Класифікація витрат за напрямками***
- 5.2. Побудова функціонально-вартісної діаграми, її суть та мета***
- 5.3. Методи оцінки і розподілу витрат***
- 5.4. Аналіз витрат на реалізацію функцій***
- 5.5. Сутність методу асоціацій та аналогій. Характеристика методу бальної оцінки***

Ключові поняття та терміни:

АБС - аналіз; об'єкти функціонально-вартісного аналізу; необхідні витрати; зайві витрати; функціонально-вартісна діаграма; матриця функцій; не релевантні, релевантні витрати; маржинальні, диференціальні, альтернативні витрати; контрольовані, неконтрольовані;

5.1. Класифікація витрат за напрямками

Об'єктами функціонально-вартісного аналізу при конструкторській підготовці виробництва можуть бути як вироби в цілому, так і їхні складові частини (деталі, вузли).

Різні об'єкти функціонально-вартісного аналізу мають свої особливості стосовно проведення аналітичної роботи. Водночас, між ними простежується багато загального при проведенні функціонально-вартісного аналізу, зокрема: правила функціонального моделювання, методи пошуку рішень, оцінка якості виконання функцій і визначення витрат на їхнє здійснення.

Усі витрати на проектування і виготовлення виробу можна умовно поділити на дві групи: **необхідні та зайві**.

Необхідні - це ті мінімальні витрати, які потрібно здійснити, щоб виріб виконував свої основні задані функції (автобус - для перевезення людей).

Зайві – це витрати, викликані непотрібними функціями чи неекономічними технічними рішеннями (автобус – виділяє газу в атмосферу).

Зайві витрати служать основним об'єктом досліджень. Їхнє зниження може бути досягнуто двома шляхами: традиційним і функціональним.

Для проведення функціонально-вартісного аналізу певного об'єкту необхідно зібрати інформацію. Її збір починається з технічної документації: креслень, специфікацій, технічних умов, описів, інструкцій, спеціальних вимог, і т.д. Збираються відомості про умови експлуатації виробу в споживачів. Підбирається інформація про нові матеріали, технологічні процеси і прогресивні конструкторські рішення в області досліджуваної чи аналогічної за виконанням продукції.

Одночасно підбирається вартісна інформація, необхідна для цілей аналізу, виробляється розрахунок витрат не тільки на виріб, але і на окремі деталі, вузли. Для цієї мети використовують так званий „АВС - аналіз”, теорія якого

припускає розбивку деталей на три групи: А – дорогі, В – середньої вартості, С – низької вартості.

Статистичні дослідження показують, що в більшості випадків між кількістю деталей у групах і їхньою собівартістю зберігається більш-менш постійне співвідношення (табл.5.1).

Таблиця 5.1.

Пошук проблемних напрямків здійснення функціонально-вартісного аналізу.

Група деталей	Частка в загальній кількості, %	Частка у витратах виробництва, %
А	5	75
В	20	20
С	75	5

Деталі групи А складають усього 5% загальної кількості деталей, саме вони повинні, у першу чергу, стати об'єктом раціоналізації. Однак це не виключає необхідності аналізу деталей групи В і С.

Такий аналіз дає можливість, по-перше, виявити ті деталі, які необхідно аналізувати, оскільки найбільша частка витрат припадає на малу кількість дорогих деталей (група А); по-друге, установити основні конструктивно-експлуатаційні вимоги (взаємозамінність, чистоту поверхні, допуски і посадки) і, у третій, уточнити технологічний процес виготовлення досліджуваних деталей.

5.2. Побудова функціонально-вартісної діаграми, її суть та мета

Для кращого сприйняття і розуміння відповідності значення функцій і їх вартості у функціонально - вартісному аналізі будують діаграми. Одним із прийомів вдосконалення аналізу функцій є побудова діаграми FAST за методикою систематизованого аналізу, який розроблений інженером американської корпорації „Сперрі Ренд” Чарльзом Байтуейем. Вона дозволяє сформулювати і знайти всі функції виробу. Перевірити, чи правильно сформульовані і розподілені функції об’єкта дослідження, а також встановити між ними взаємозв’язок.

Діаграми використовують для наочного зображення функціональної залежності. З метою виявлення зон невідповідності затрат на функції будується функціонально-вартісна діаграма (ФВД). Вона складається із двох квадратів, що представляють собою графічний розподіл функцій за значеннями (квадрат над віссю абсцис) і за витратами на ці функції (квадрат під віссю абсцис). Значення функцій і витрат на їх реалізацію подаються у питомій вазі (%) від значення функцій виробу в цілому і витрати на його виготовлення.

На основі аналізу функціонально-вартісної діаграми визначають ті функції, які при малому значенні мають великі витрати. Такі функції аналізуються з метою вдосконалення способу їх реалізації. Якщо відсутні зони невідповідності затрат і значення функцій, то далі аналізуються найбільш дорогі функції, що визначають ті якості об’єкта, зміна котрих сформульовано у меті проведення функціонально-вартісного аналізу, незалежно від їх значення.

Нові варіанти технічних рішень розробляються з використанням індивідуальних і колективних методів інженерного пошуку. Наприклад, метод елементної розробки конструкторських рішень, метод мозкової атаки, колективного блокноту, метод морфологічного аналізу, синектики, метод контрольних питань та інші.

Вибір методу інженерного пошуку зумовлюється характером поставленого завдання – вдосконалення об’єкта функціонально-вартісного аналізу, а також наявністю спеціалістів, які володіють вищезгаданими методами технічної творчості.

Розглянемо приклад функціонально-вартісної діаграми дирокола (рис.5.1.). Функціонально-вартісна діаграми будується на основі структурно-елементної схеми з вартісним характером та функціональної моделі виробу. також матриці функцій.

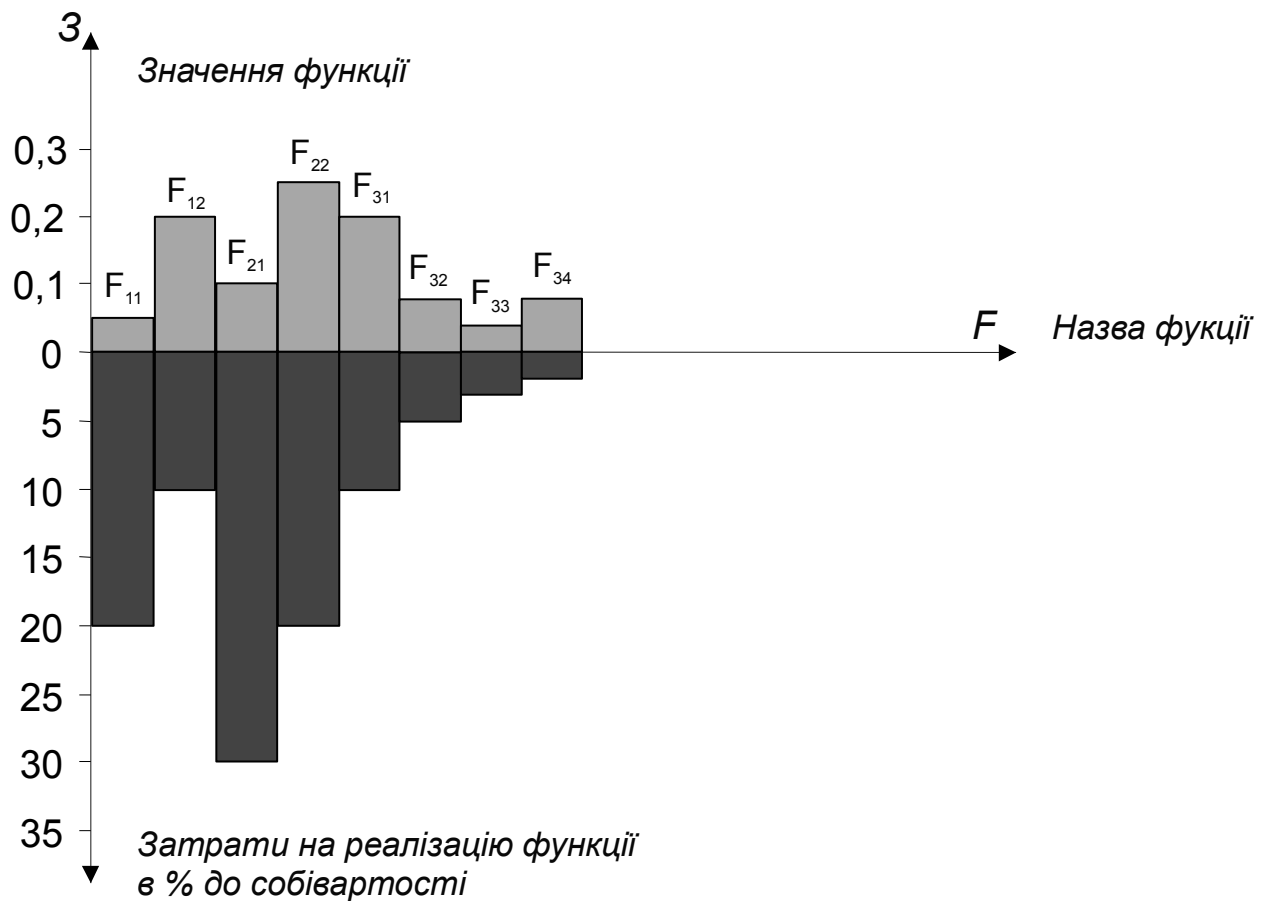


Рис.5.1. Функціонально-вартісна діаграма дирокола

Складемо матрицю функцій диорокола (табл.5.2).

Таблиця 5.2

Матриця функцій диорокола

Вузли і деталі	Найменування функції		Вид функції
	Дієслово	іменник	
Диорокол	пробиває	отвір	Головна
Основа F ₁	забезпечує	стійкість	Основна
Матриця F ₁₁	створює	форму отвору	Допоміжна
Піддон F ₁₂	збирає	відходи	Допоміжна
Важіль F ₂	забезпечує	силу	Допоміжна
Вісь велика F ₂₁	передає	силу	Допоміжна
Вісь мала F ₂₂	закріплює	ричав	Допоміжна
Стойка F ₃	кріпить	механізм пробивки	Основна
Пуансон (F ₃₁ металева конструкція)	продавлює	(дірку) отвір	Допоміжна
Пружина F ₃₂	продавлює	пуансон	Допоміжна
Пружина F ₃₂ '		для нажиму	Не потрібна
Заклепки F ₃₃	кріплять	стійку	Не потрібна
Шайба спеціальна F ₃₄	утримує	пружину	Допоміжна

Аналіз функцій показав, що найбільш значимими є функції F₂₁, F₂₂ і F₁₁.

5.3. Методи оцінки і розподілу витрат

Наявність детальної інформації про витрати дає можливість: встановити ціну виробів, послуг; оцінити економічність процесів, ефективність використання ресурсів окремими підрозділами; значимість замовників з погляду їх внеску у прибуток підприємства.

Залежно від цілей, для яких використовують інформацію про затрати, їх можна класифікувати за трьома напрямками. (табл.5.3).

Таблиця 5.3.



Згідно з першим напрямом класифікації для визначення собівартості та фінансових результатів діяльності підприємства витрати можна поділити на прямі та непрямі витрати:

Прямі витрати - це ті, що безпосередньо пов'язані з процесом виробництва або реалізації продукції підприємством. Цей вид затрат може бути легко віднесений до певного виду продукту. До прямих витрат належать:

- сировина та матеріали;
- комплектувальні;
- основна заробітна плата робітників;
- інші.

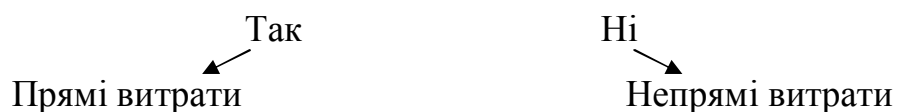
Непрямі витрати пов'язані з роботою підприємства чи його підрозділів загалом або з виробництвом декількох видів продукції, їх не можна безпосередньо віднести на собівартість конкретного виду продукції. До непрямих витрат відносять:

- опалення та освітлення;
- оплату праці менеджерів;
- амортизацію;
- інші.

Якщо непрямі витрати важко відносити на собівартість того чи іншого продукту, то треба скористатися таким правилом.

Правило визначення:

Чи зникнуть якісь витрати, якщо товар буде знятий з виробництва?



Витрати на продукцію – це витрати, пов’язані з виробництвом продукції або з придбанням товарів для реалізації, зокрема:

- прямі матеріальні витрати;
- прямі витрати на оплату праці;
- купівельна вартість товарів для реалізації.

Цей вид витрат зараховують до виробничої собівартості продукції.

Витрати періоду – це витрати, які прямо не пов’язані з виготовленням конкретного продукту, а належать до того періоду, в якому вони здійснені.

До витрат періоду входять:

- адміністративні;
- збутові;
- маркетингові;
- амортизація будівель.

Залежно від мети розрахунку собівартості розрізняють класифікацію витрат за економічними елементами та калькуляційними статтями.

Групування витрат за економічними елементами необхідне для аналізу фінансових результатів господарської діяльності підприємства. Воно показує, що витрачено і скільки, не вказуючи конкретно на які потреби, тобто встановлюють загальну суму витрат на підприємстві, але не конкретизують напрям витрат безпосередньо на виробництво конкретного виду продукції.

Елементи витрат: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація, інші операційні витрати.

Для розрахунку собівартості одиниці певного виду продукції використовують класифікацію за калькуляційними статтями витрат. Такий вид класифікації відображає цільові напрями використання ресурсів і конкретні витрати підприємства на виготовлення і реалізацію одиниці певного виду продукції.

Статті витрат: сировина і матеріали, напівфабрикати, що купуються, паливо та енергія, основна та додаткова заробітна плата, відрахування на

соціальні заходи, витрати на підготовку та освоєння виробництва, загально виробничі витрати, втрати від браку, інші виробничі витрати.

Класифікація витрат для прийняття управлінських рішень передбачає таке їх трактування:

Постійні – це витрати, сума яких не змінюється при змінні обсягів виробництва. Постійні витрати підприємство має навіть тоді, коли тимчасово не випускає продукції. До них належить: амортизація, орендна плата, опалення, освітлення, адміністративні витрати. Приклад розподілу постійних витрат відображено у табл. 5.4.

Таблиця 5.4.

Розподіл постійних витрат

Обсяг виробництва, шт.	Загальні постійні витрати, грн.	Постійні витрати на одиницю продукції, грн./шт.
0	1000	Сума збитків 1000
1	1000	1000
2	1000	500
3	1000	333
4	1000	250
5	1000	200

Змінні – це витрати, загальна сума яких змінюється пропорційно зміні обсягів виробництва. До них входять: сировина і матеріали, комплектуючі, заробітна плата робітників, паливо й енергія на технологічні потреби, інші.

Приклад розподілу змінних витрат відображено у табл. 5.5.

Таблиця 5.5.

Розподіл змінних витрат

Обсяг виробництва, шт.	Загальні змінні витрати, грн.	Змінні витрати на одиницю продукції, грн./шт.
0	0	0
1	10	10
2	20	10
3	30	10
4	40	10
5	50	10

У підприємстві можуть виникати витрати, які важко віднести повністю до постійних чи повністю до змінних. Такі витрати називають змішаними і їх поділяють за спеціальними методами на постійні та змінні.

Приклад. Підприємство виготовляє та самостійно доставляє продукцію споживачам. Витрати на доставку є змішані й характеризуються такими даними:

Таблиця 5.6.

Розподіл змішаних витрат

Періоди	Кількість перевезеної продукції, одиниць	Витрати на доставку, грн..
1 квартал	40 000	60 000
2 квартал	60 000	89 000
3 квартал	100 000	140 000
4 квартал	40 000	60 000
„Максимум”	100 000	140 000
„Мінімум”	40 000	60 000
Різниця	60 000	80 000

Поділ змішаних витрат на постійні та змішані здійснимо за методом „максимум – мінімум”. Для цього визначимо максимум та мінімум кількості перевезеної продукції і витрат на її доставку та визначимо різницю показників. Далі знайдемо коефіцієнти змішаних витрат, а також частку постійних витрат в їх загальній сумі.

Коефіцієнт змінних витрат = $80\,000 : 60\,000 = 1,33$ грн.

Частка постійних витрат = максимальні витрати – коефіцієнт змінних витрат
 $140\,000 - (100\,000 * 1,33) = 7\,000$ грн.

Класифікація витрати згідно з напрямом „Для прийняття управлінських рішень” така:

- релевантні та не релевантні;
- маржинальні (граничні);
- диференціальні (прирості);
- альтернативні.

Не релевантні витрати – це витрати підприємства незалежно від прийняття управлінського рішення.

Релевантні – витрати, які залежать від прийняття управлінського рішення.

Приклад. Керівництво підприємства стоїть перед вибором: виготовити деталь на підприємстві чи купити? Собівартість виготовлення виробу становитиме:

Змінні витрати	– 120 грн.
Постійні витрати	– 20 грн.
Разом	- 140 грн.

Деталь можна купити за 125 грн. Яке рішення потрібно вибрати ?

Ціна постачальника – релевантні витрати.

Постійні витрати – не релевантні.

Збільшуючи кількість випущеної продукції до певної межі, середні витрати на виготовлення одиниці продукції зменшуються, а після досягнення якоїсь точки мінімуму починають збільшуватися (табл.5.7).

Маржинальні (граничні) – це витрати на виготовлення кожної подальшої додаткової одиниці продукції.

Диференціальні (прирості) – витрати, які становлять різницю між альтернативними рішеннями.

Альтернативні витрати – це втрачена вигода, коли вибір, або прийняття одного рішення вимагає відмовитися від іншого (альтернативного) рішення.

Визначення граничних витрат

Кількість виготовленої продукції	Валові витрати	Витрати на одиницю продукції	
		Середні витрати	Граничні витрати
1	1000	1000	
2	1800	900	$1800-1000 = 800$
3	2500	833	$2500-1800 = 700$
4	3268	817	$3268-2500 = 768$
5	4100	820	$4100-3268 = 832$

Класифікація витрат згідно з третім напрямом „Для контролю і регулювання” містить два види витрат: *контрольовані та неконтрольовані*. Контрольовані та неконтрольовані витрати розрізняють для планування роботи структурних підрозділів підприємства.

Контрольовані – це витрати, які управлінці на підприємстві можуть проконтролювати або суттєво впливати на них.

Неконтрольовані – це витрати, на які управлінці підприємства не можуть впливати і не можуть контролювати їх.

5.4. Аналіз витрат на реалізацію функцій

На аналітичному етапі функціонально-вартісного аналізу визначають можливі варіанти вдосконалення конструкції, які можуть бути виявлені за допомогою аналізу функцій з урахуванням витрат на їх реалізацію.

Про важливість даного етапу Л. Майлз сформулював наступне:

- основна мета будь-яких витрат – це виконання певних функцій;
- зайві витрати, які забезпечують виконання основних функцій, є непотрібні;
- під витратами на реалізацію функцій розуміються мінімальні витрати, при яких ця функція буде повністю виконуватися;
- витрати на реалізацію функції визначаються шляхом порівняльного аналізу.

На практиці під витратами на реалізацію функцій розуміють витрати, які рівні витратам на виготовлення матеріальних носіїв цих функцій. В залежності від завершеності об'єкта дослідження до моменту розрахунку витрат їх поділяють на фактичні і планові – для виробів, які знаходяться у стадії розробки. На підприємстві недостатньо оперативно надходить бухгалтерська інформація про витрати конкретного виробу (за місяць, декаду), при проведенні функціонально-вартісного аналізу обмежуються розрахунком прямих виробничих витрат, тобто враховують тільки затрати на матеріали та заробітну плату. Водночас, при аналізі витрат на реалізацію конкретної функції не проводять деталізації економічних розрахунків. Частіше достатньо провести розрахунок по групі функцій.

При оцінці витрат на функції виникає два основних завдання:

Перше – аналіз витрат за функціями існуючого виробу, тобто порівняння функцій з аналогічним, який задовольняє дані умови.

Друге – визначення витрат з використанням відомих методів за варіантами виконання функцій, тобто розчленування об'єкта на блоки і

вибір для кожної функції варіанти технічного рішення з мінімальними витратами.

В дослідженнях Л. Майзла виділено декілька видів витрат: автономні, тобто витрати на об'єкт дослідження, які можуть виконувати тільки одну конкретну функцію; приростні – витрати на багатофункціональний об'єкт, які складаються із автономних витрат на основну функцію і сума приростних витрат на решту функцій (рис.5.1).

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{авт}} + \sum_{i=1}^n S_i, \quad (5.1.)$$

де $S_{\text{авт}}$ – витрати на реалізацію основної функції;

S_i – витрати прирості на реалізацію i -ї функції.

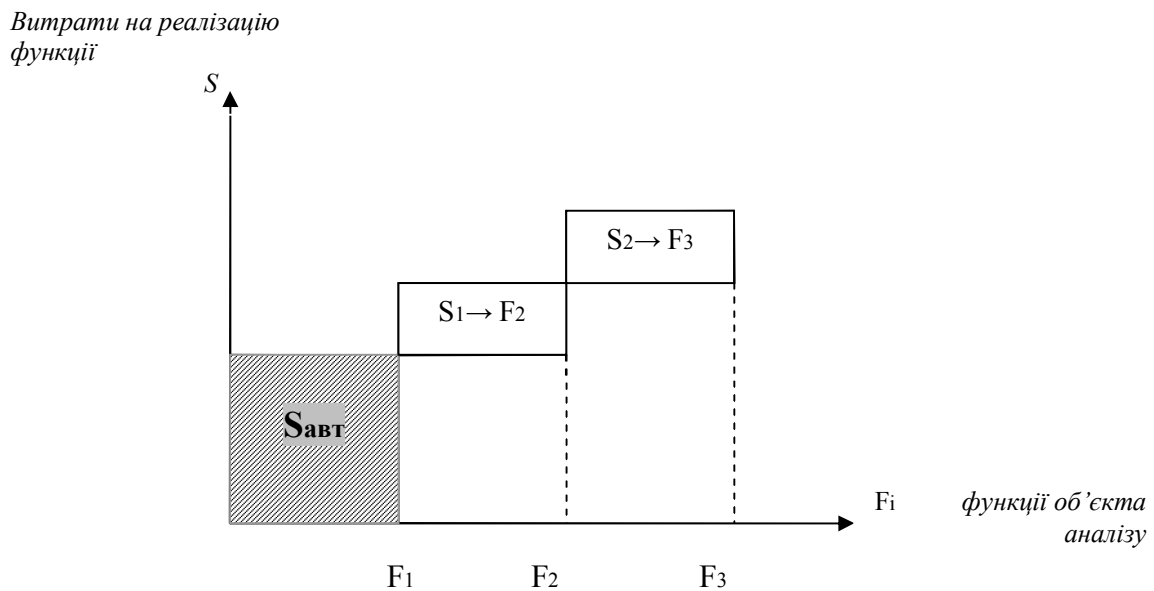


Рис. 5.2. Витрати на реалізацію функцій

Необхідно зауважити, що невідповідність собівартості об'єкта аналізу до алгебраїчної суми витрат на його функції є відображенням одного із основних законів теорії систем, відповідно якої властивості об'єкту не є простою сумою властивостей, які входять в систему елементів.

При використанні даного методу, рекомендується використовувати експертну оцінку, тобто, для кожної функції встановлюється коефіцієнт рівноваги. Тоді ці витрати на ту чи іншу функцію визначаються як добуток витрат об'єкту дослідження і коефіцієнт рівноваги.

Розрахунок витрат можна провести за такими формулами:

1. Витрати на функцію повністю покриваються витратами на одну деталь А.

$$S_F = S_A \quad (5.2.)$$

де S_F, S_A – витрати відповідно на функцію, деталь.

2. Витрати на дві деталі повністю покривають витрати на функцію:

$$S_{F_{1,2}} = \sum_{i=1}^n S_j, \quad (5.3.)$$

де S_j - витрати на дві деталі.

3. Витрати на функцію є виробничі витрати на і-ту деталь функції F, тобто:

$$S_F = \sum_{i=1}^n a_{iF} * S_{iF}, \quad (5.4.)$$

де a_{iF} – коефіцієнт вкладу і-ї деталі у функцію F;

S_{iF} – затрати на і-ту деталь функції F.

До другої групи методів визначення витрат на реалізацію функцій відносяться метод бальної оцінки і метод аналогій. Ці методи розглянемо у наступному параграфі.

5.5. Сутність методу асоціацій та аналогій. Характеристика методу бальної оцінки

Методи асоціацій та аналогій передбачають активізацію передовсім асоціативного мислення людини. Сутність цих методів полягає в тому, що нові ідеї та пропозиції виникають на основі зіставлення з іншими більш-менш аналогічними об'єктами. Найчастіше застосовується особиста аналогія - прийом, за допомогою якого людина ототожнює себе з аналізованим об'єктом. Це дає можливість глибше зрозуміти завдання, що стоїть перед аналітиком.

Метод аналогій передбачає використання аналогічного відомого рішення. Для того, щоб оволодіти цим прийомом, необхідно виробити в собі такі якості, як спостережливість, „далекоглядність” у пошуку вирішення завдання, здатність до перенесення досвіду.

Метод аналогій полягає у тому, що нові ідеї і пропозиції виникають на основі зіставлення з іншими більш чи менш аналогічними об'єктами, навіть з інших сфер природи чи суспільства. Наприклад при проектуванні літака за аналог було взято політ птаха. Загальний підхід до дослідження з допомогою методу аналогій та асоціацій полягає у тому, що спочатку задається якийсь символ проблемної ситуації та різні її аспекти. Пізніше члени дослідницької робочої групи пропонують інші символи, які асоціюються у них в пам'яті. Така процедура триває доти, поки не з'явиться оригінальна ідея.

Аналогії та асоціації можуть бути різними. Виділяють декілька видів аналогій: пряма (будь-яка аналогія, наприклад з природою); символічна (короткий символічний опис об'єкта); фантастична (міфи, казки); особиста (метод емпатії); історична.

Метод бальної оцінки. Сутність бальної оцінки полягає в тому, що за кожним показником, котрий аналізується визначаються верхні чи нижні критеріальні межі, або їх оптимальні значення, або в якості критерію оцінки

приймається тенденція їх зміни. Залежно від відхилень досягнутого рівня показника від вибраного критерію встановлюється бальна оцінка.

Метод бальної оцінки використовується при проведенні функціонально-вартісного аналізу робочою дослідницькою групою. Зокрема, при визначенні витрат на реалізацію функцій. Для надходження їх величини приймається який не будь головний параметр виробу (наприклад, матеріальні витрати виробу), з підвищенням яких буде зростати собівартість виробу і навпаки (табл 5.8.).

Таблиця 5.8.

Характеристика виробу

Характеристика виробу	Значення V_i при $V_i = 1$	Кількість балів базового виробу ($\&б$)	Кількість балів нового виробу ($\&н$)
надійність	0,5	0,2	1.8
потужність	0,3	0,4	0,9
термін придатності	0,4	0,3	0,9

Питома вага ступеня задоволення варіантів визначається за формулою:

$$P = Sб / \sum_{i=1}^n V_i * \&іб$$

Для кожної характеристики виробу будується графік, по вертикальній вісі відкладається значення параметра (р) – заробітної плати і отримання значення її величини для базового і нового виробу, а на горизонтальній – значення балів (рис. 5.3).

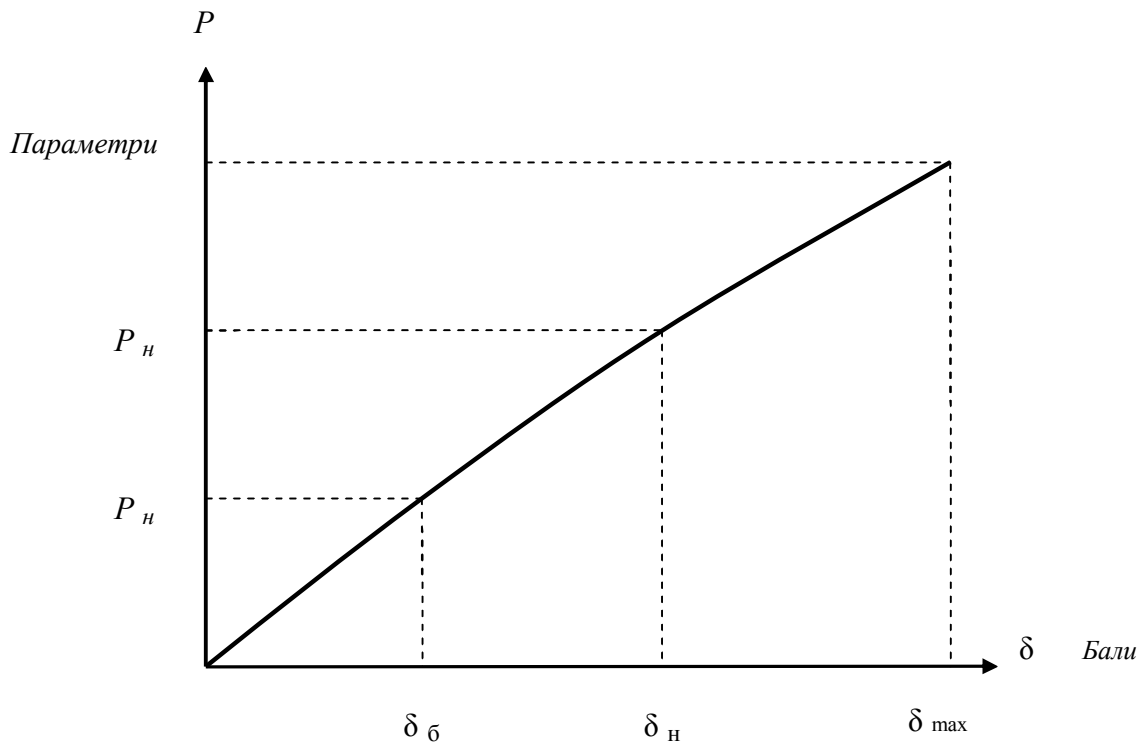


Рис. 5.3. Графік співвідношення параметрів і балів

Після визначення витрат на функції будують функціонально – вартісну діаграму, яка відображає з однієї сторони значення виявлених функцій, а з другої витрати на їх реалізацію. Дослідницька робоча група проводить дослідження тих функцій, значення яких досить велике і витрати на їх реалізацію максимальні. На даній стадії дослідження доцільно провести порівняння отриманих результатів по адекватним об’єктам. Порівнювати можна затрати на реалізацію однакових функцій при різних конструкторських варіантах. В результаті аналізу спеціалісти визначають зони зайвих витрат і ліквідують непотрібні функції.

Контрольні запитання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть класифікацію витрат за напрямками.
2. Розкрийте сутність функціонально-вартісної діаграми.
3. Які ви знаєте методи оцінки та розподілу витрат?
4. Проаналізуйте класифікацію витрат згідно трьох напрямів.
5. Які особливості методу „мінімум – максимум”?
6. Дайте визначення граничних витрат.
7. Скільки видів витрат подає Л. Майзла у своїх дослідженнях з питань витрат на реалізацію функцій?
8. Проаналізуйте витрати на реалізацію функцій.
9. Розкрийте сутність методу асоціацій та аналогій.
10. Які особливості методу бальної оцінки?

Тести для самоконтролю одержаних знань

1. Побудова функціонально-вартісної діаграми аналізу передбачає:

- а) визначення витрат на реалізацію функцій;
- б) визначення важливості і корисності кожної функції;
- в) визначення тих функцій, в яких витрати на їх реалізацію вищі, ніж важливість даної функції;
- г) наочний показ взаємозв'язку функцій і об'єкту.

2. Метою побудови функціонально-вартісної діаграми є:

- а) наочно показати взаємозв'язок функцій і об'єкта;
- б) визначити витрати на реалізацію кожної функції;
- в) визначити важливість кожної функції;
- г) визначити ті функції, в яких витрати на їх реалізацію вищі, ніж значення функцій.

3. Залежно від цілей, для яких використовують інформацію про витрати, їх можна класифікувати за такими напрямками:

- а) витрати періоду, витрати на продукцію;
- б) ті витрати, що включають в собівартість і ті що не включають в собівартість;
- в) прийняття управлінських рішень для контролю і регулювання, для визначення собівартості фінансових результатів;
- г) прямі та непрямі витрати.

4. Альтернативні витрати - це:

- а) витрати на виготовлення кожної подальшої додаткової одиниці;
- б) витрати, які становлять різницю між альтернативними рішеннями;
- в) витрати, які залежать від прийняття управлінського рішення;
- г) це втрачена вигода коли вибір або прийняття одного рішення вимагає відмовитися від іншого.

5. До не релевантних витрат відносять:

- а) витрати, які залежать від прийняття управлінського рішення;
- б) витрати на виготовлення кожної подальшої додаткової одиниці;
- в) витрати підприємства незалежно від прийняття управлінського рішення;
- г) це втрачена вигода, коли вибір або прийняття одного рішення вимагає відмовитися від іншого.

6. До релевантних витрат відносять:

- а) витрати підприємства незалежно від прийняття управлінського рішення;
- б) це втрачена вигода, коли вибір або прийняття одного рішення вимагає відмовитися від іншого;
- в) витрати, які залежать від прийняття управлінського рішення;
- г) витрати на виготовлення кожної подальшої додаткової одиниці.

7. Диференціальні (прирості) витрати- це:

- а) витрати підприємства не залежно від прийняття управлінського рішення;
- б) витрати, які становлять різницю між альтернативними рішеннями;
- в) це втрачена вигода, коли вибір або прийняття одного рішення вимагає відмовитися від іншого;
- б) витрати на виготовлення кожної подальшої додаткової одиниці.

8. До граничних витрат відносять:

- а) витрати, які управлінці на підприємстві можуть контролювати або суттєво впливати на них;
- б) витрати, які становлять різницю між альтернативними рішеннями;
- в) витрати на виготовлення кожної подальшої додаткової одиниці продукції;
- г) витрати, на які управлінці підприємства не можуть впливати і не можуть контролювати їх;

9. Сумарні витрати - це:

- а) контрольовані та неконтрольовані;
- б) реальні, можливі;
- в) операційні, адміністративні;
- г) постійні та змінні.

10. Визначення фактичних витрат на функції здійснюються з метою:

- а) вартісної діагностики об'єкту, порівняння фактичних витрат на функції з допустимими;
- б) підсумовуванні витрат на функцію по всіх матеріальних витратах;
- в) визначення частки витрат на створення кожного матеріального носія, що припадає на кожну функцію;
- г) частка кожного матеріального носія в реалізації функції;

11. Скільки основних завдань виникає при оцінці витрат на функції?

- а) п'ять;
- б) два;
- в) декілька;
- г) сім.

12. На якому етапі визначають вдосконалення конструкцій, на основі аналізу функцій?

- а) підготовчому;
- б) аналітичному;
- в) творчому;
- г) інформаційному.

13. Методи асоціацій та аналогій використовуються для:

- а) для розв'язання традиційних задач при відсутності досвіду;
- б) стимулювання творчої уяви;
- в) спостереження за природними явищами і організаціями;
- г) розв'язування задач пошукового характеру.

14. В основу методу аналогій закладено:

- а) логіку компромісу;
- б) інформацію для діагностики, що є головною передумовою складання плану вдосконалення аналізованого об'єкту;
- в) висування якомога більше ідей;
- г) уяву про подібні властивості, характеристики, ознаки одного об'єкта для прийняття рішень пов'язаних з іншим об'єктом.

15. Суть методу бальної оцінки:

- а) в трьох основних властивостях: анонімність, імперативність, групова відповідь;
- б) за кожним показником, що аналізується визначається оптимальне значення;
- в) в складанні серії відповідей „ні”, „так”;
- г) перенесені ознак випадково втрачених об'єктів на об'єкт, який вдосконалюється.

Тема 6. Функціонально-вартісний аналіз – евристичний метод виявлення резервів зниження вартостей та поліпшення якості об'єкта

План викладу матеріалу

- 6.1. Загальна характеристика евристичних прийомів***
- 6.2. Класифікація методів пошуку нових рішень***
- 6.3. Метод „мозкового штурму”, його різновиди***
- 6.4. Метод колективного записника, його переваги та недоліки***
- 6.5. Метод морфологічного аналізу***
- 6.6. Сутність методу контрольних запитань***
- 6.7. Особливості методу синектики***
- 6.8. Метод „Дельфі” та його характеристика***

Ключові поняття та терміни:

евристичні прийоми; метод пошуку нових рішень; класифікація методів; методи мало упорядкованого, упорядкованого пошуку; комбіновані, колективні, індивідуальні методи; спосіб експертних оцінок; розрахунково-конструктивні способи; економічна діагностика; психологічні; ранжування експертних оцінок; основні правила; анонімність; ітернативність; групова відповідь.

6.1. Загальна характеристика евристичних прийомів

У практиці управлінські рішення часто приймаються не на підставі результатів глибокого кількісного і якісного дослідження причинно-наслідкових зв'язків, а інтуїтивно. Це зумовлено тим, що для виважених рішень не вистачає часу або немає інформаційного і кадрового забезпечення. За оцінками, близько 25% господарських рішень приймається інтуїтивно, тому все частіше користуються аналітичними методами експертних оцінок.

Ці методи побудовані на використанні професійного досвіду та інтуїції спеціалістів при розв'язанні аналітичних задач, особливо при прогнозуванні розвитку економічних ситуацій. Поняття «евристика», «евристичний» (відкривальний) обов'язково відзначають такі прояви матеріальної та практичної діяльності людини, які мають елементи відкриття, нових знахідок, оригінальних рішень.

Сучасні методи евристичного пошуку почали активно створюватися й використовуватися у 40 - 60 рр. ХХ століття такими авторами як Ф. Цвіккі (морфологічний аналіз), В. Гордон (синектика), Ф. Ханзен (метод організуючих понять), Д. Пойя (метод контрольних запитань), А. Осборн (метод "мозкового штурму"), Г. Альтшуллер (алгоритм розв'язування винахідницьких задач) та інші.

Застосування цих методів часто призводить до абсолютно нових рішень, у тому числі винаходів, відкриттів. Методи евристичного прийому надзвичайно різноманітні. В економічній літературі описується більше ста різних методів активізації творчості, а також їх модифікацій та комбінацій. Водночас, що чітка класифікація евристичних методів відсутня.

У практиці використовуються методи аналогій, інверсії, „мозкового штурму”, метод синектики, контрольних запитань, метод „Дельфі”, колективного блокнота і тощо.

До методів малоупорядкованого пошуку рішень належать методи аналогій, інверсії, емпатії, ідеалізації та інші. Ці методи можуть бути індивідуальними та колективними. Вони базуються на застосуванні людської інтуїції і введені деяких елементів активізації мислення. Методи малоупорядкованого пошуку спрямовані на створення умов для творчої діяльності.

До методів упорядкованого пошуку відносяться: вепольний метод, алгоритм розв'язку задач по винаходах (АРЗВ) і т.д.. В основі цих методів лежить обґрунтований алгоритм творчого процесу, який включає етапи, підетапи, кроки і процедури. Ці методи є доволі складними комплексними методиками роботи по винаходах, пов'язаних зі створенням нової техніки, технології.

Комбіновані методи застосовують як інтуїцію, так і деякі правила та закономірності раціональної думки, тобто вони спрямовані на комбінацію різних методів. Комбіновані методи поділяються на індивідуальні та колективні.

При застосуванні індивідуальних комбінованих методів кожного експерта отримують незалежні оцінки і математично обробляють їх для встановлення єдиної думки.

Колективні методи передбачають отримання сумарної оцінки зразу від всіх експертів шляхом спільного обговорення проблеми. До колективних методів відносяться такі, як: метод мозкового штурму, метод 635, метод синектики, метод колективного блокноту, метод комісій і тощо.

Індивідуальні методи передбачають персональну роботу з кожним експертом. Опитування проводиться при індивідуальній експертизі методом інтерв'ю при безпосередньому контакті з експертом. Вони можуть опитуватися заочно, шляхом завчасної передачі їм спеціальних анкет. У цьому випадку експерт може отримати і проаналізувати необхідну інформацію про об'єкт дослідження. До індивідуальних методів відносять:

метод контрольних запитань, метод індивідуального мозкового штурму, метод інтерв'ю, метод сценарію, „Дельфі” і та інші.

Окрему групу прийомів аналізу становлять:

- спосіб експертних оцінок;
- розрахунково-конструктивні способи;
- економічна діагностика.

У тому разі, коли для вивчення будь-якого явища, об'єкту, процесу та для виявлення факторів, які викликали відхилення, не вистачає інформації, можна використовувати спосіб *експертних оцінок*. Експертизу досліджуваного явища чи процесу проводять кваліфіковані спеціалісти. Іноді до такої експертизи залучають зарубіжних вчених. В окремих випадках для експертних оцінок застосовують анкетування. Інформація, одержана в ході анкетування, є базою для оцінки фактичного стану явищ і прогнозування на майбутнє.

Як доповнення доцільно застосовувати прийоми *розрахунково-конструктивного* типу (екстраполяцій, варіантних розрахунків). Їх застосовують у разі, коли необхідно провести аналіз певного господарського явища, процесу, дати об'єктивну оцінку підсумкам роботи, виробити перспективу подальшого розвитку.

Для того, щоб виявити можливі порушення економічних та господарських процесів, з'ясувати характер цих порушень, в аналізі використовують спосіб *економічної діагностики*. Економічна діагностика – це спосіб з'ясування характеру нормального ходу господарського процесу за типовими ознаками цих порушень.

Окрему групу прийомів аналізу становлять психологічні методи (рис.6.1.).

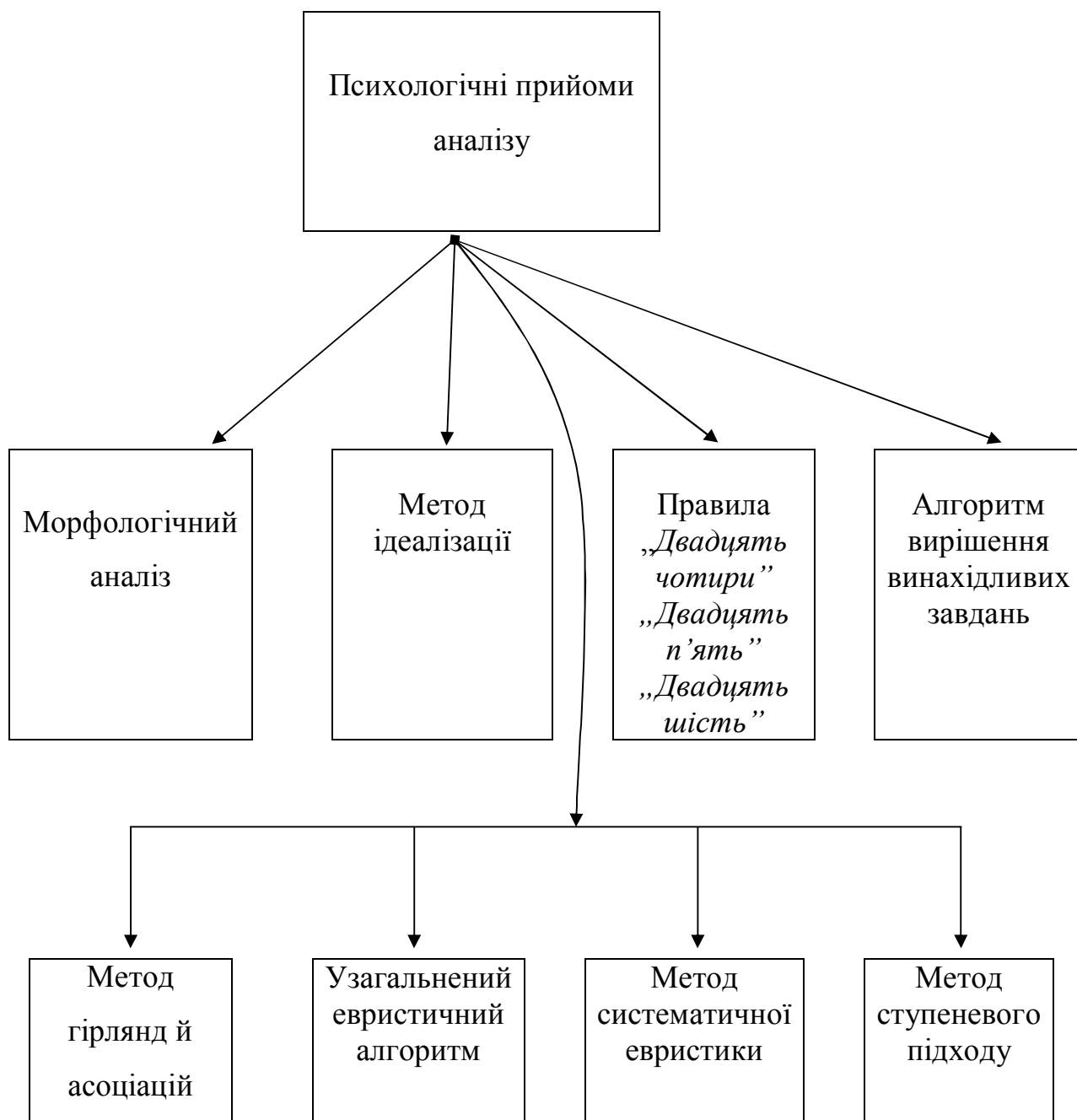


Рис.6.1. Психологічні прийоми аналізу

6.2. Класифікація методів пошуку нових рішень

Спосіб експертних оцінок - це спосіб прогнозування та оцінки майбутніх результатів дій на підставі передбачень спеціалістів. Цей метод набув широкого застосування в стратегічному та функціонально-вартісному аналізі. Його сутність полягає в тому, що спеціалісти висловлюють свою думку про важливі та реальні цілі об'єкта, його функції, про найкращі способи досягнення цих цілей, про значущість або вагомість факторів (властивостей, вимог) та ймовірні терміни виконання заходів, про критерії вибору найліпшого проектного рішення. Для отримання найбільш об'єктивного судження до участі в експертизі залучаються спеціалісти, що мають високий професійний рівень та значний практичний досвід у галузі поставленої проблеми, володіють здатністю адекватного відображення тенденцій розвитку та цікавляться поставленою проблемою.

Інформація, отримана від експертів, обробляється за допомогою спеціальних логічних та математичних методів і процедур для перетворення у найзручнішу для вибору найдосконалішого варіанта рішення.

У процесі відбору експертів та організації їхньої спільної роботи враховують індивідуальні особливості розумової діяльності людей: схильність одних до образного, інших - до словесно-логічного мислення. До групи включають особистостей з обома типами мислення, що збільшує шанси на успішне розв'язання проблеми.

Існують рекомендації і щодо кількості експертів: як правило, доцільно обмежуватися 5 - 7 спеціалістами, а крім того, до групи включають кількох соціологів, психологів, математиків. Розрізняють індивідуальні та групові методи опитування спеціалістів - експертів: інтерв'ю, аналітичні експертні оцінки (за індивідуального) та методи комісій (за колективного опитування).

Найпростішим методом експертних оцінок є ранжування певних показників. Експерт А присвоює об'єкту (показнику) x число натурального ряду – ранг X_y . Ранг 1 отримує найважливіший показник, а ранг N – найнезначніший. Потім визначають суму рангів X_{ij} , отриманих i -м показником. Найвищий узагальнений ранг присвоюється показнику, який дістав найменшу суму рангів. В такий спосіб формується послідовний ряд рангів.

Можлива також кількісна оцінка показників g_{ij} . Після їх знаходження найбільшій оцінці присвоюють ранг 1, найменший – N і т. д. У деяких випадках сумарна оцінка порушується. Наприклад, три експерти за десятибальною шкалою оцінили п'ять зразків нового матеріалу (табл. 6.1.) Оцінки переведені в ранги, знайдено суму рангів і оцінок, їхніх значень усіх експертів, середню оцінку пронормовано.

Таблиця 6.1.

Ранжування експертних оцінок

Експерт	Оцінка зразка					Ранг зразка				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	7	8	4	3	5	2	1	4,0	5,0	3,0
2	6	10	5	4	5	2	1	3,5	5,0	3,5
3	9	7	6	6	5	1	2	3,5	5,0	3,5
Сума	22	25	15	13	15	5	4	11	13,5	11,5
Середня оцінка	7,3	8,3	5	4,3	5	-	-	-	-	-
Нормативне значення	0,243	0,277	0,166	0,143	0,166	2	1	3	5	4

Як бачимо, два других зразки більше прийнятні, ніж три третіх ($2 \cdot 0,277 > 3 \cdot 0,66$). За великої кількості показників їх можна розділити на групи і ранжувати спочатку групи, а потім показники всередині груп.

6.3. Метод „мозкового штурму”, його різновиди

Усі евристичні методи поділяються на дві великі групи - методи ненаправленого пошуку ("мозкового штурму", "експертних оцінок", "колективного блокнота", "контрольних питань", "асоціацій та аналогій", ділові ігри та ситуації, кібернетичні наради) та методи направленого пошуку (морфологічний метод, алгоритм розв'язання винахідницьких задач АРВЗ).

Найбільш поширеним та типовим є метод "мозкового штурму", який широко застосовується для генерації нових ідей унаслідок творчої співпраці групи спеціалістів. Працюючи як єдине ціле, група спеціалістів намагається "штурмом" подолати труднощі, які заважають розв'язати проблему, що досліджується. "Мозковий штурм" як метод активізації творчого мислення потребує передовсім створення належної творчої атмосфери, коли навіть "найбезглуздіші", на перший погляд, ідеї розглядаються уважно і серйозно. Доцільно, щоб в обговоренні брали участь різні фахівці (бухгалтери, фінансисти, менеджери, конструктори, технологи, працівники служб збуту), причому з різним рівнем досвіду. Зрозуміло, що вони мають бути обізнані з проблемою, але детальне її знання є необов'язковим. Небажано, щоб до групи потрапляли начальники та їхні підлеглі.

Основні правила методу. Керівник сесії (як правило, це керівник групи, яка проводила аналіз) формулює в загальному вигляді сутність завдання, наприклад: досягти перетворення виробу "А" зі збиткового на рентабельний; налагодити виробництво виробу "Б" протягом наступного кварталу; прискорити оборотність оборотних коштів на 2 дні.

У процесі такого штурму учасники висувають власні ідеї, розвивають ідеї своїх колег, використовують певні ідеї для розвитку інших, комбінують їх. Щоб забезпечити максимальний ефект, "мозковий штурм" треба проводити за певними правилами. Інакше він перетворюється на звичайну нараду.

Дійовий "мозковий штурм" має ґрунтуватися на суворому дотриманні розподілу в часі процесу висування ідей та процесу їх обговорення й оцінки.

На першій стадії штурму забороняється критикувати висунуті ідеї та пропозиції (критичні зауваження порушують творчий процес). Завдання керівника групи полягає в активізації творчого мислення учасників засідання з тим, щоб вони висунули якнайбільшу кількість варіантів розв'язання певного завдання. На цій стадії перевага віддається кількості, а не якості висунутих ідей.

На другій стадії ідеї ретельно обговорюються, економічно оцінюються та в кінцевому підсумку відбирається найкраща з них.

На стадії обговорення учасники повинні розвивати висунуті ідеї: у будь-якій з них можна знайти раціональне зерно. Значний ефект дає комбінування ідей з допомогою складання переліку всіх запропонованих варіантів виконання аналізованої функції із зазначенням переваг та недоліків кожного з варіантів. Максимальна тривалість засідання - 1,5 год. (може бути кілька засідань з одного питання).

Основний ефект "мозкового штурму" досягається внаслідок розмежування в часі висунення ідей та їх обговорення: кількість висунутих у такий спосіб ідей в одиницю часу є вдвічі більшою, ніж за традиційних способів.

Однак не будь-яке завдання можна розв'язати цим методом. Він ефективний здебільшого для розв'язування не дуже складних проблем загального (особливо організаційного) характеру, коли учасники засідання мають достатню інформацію про них.

6. 4. Метод колективного записника, його переваги та недоліки

Метод колективного записника дозволяє поєднувати незалежне висування ідей кожним членом групи з колективною їх оцінкою і процесом вироблення рішень. Суть цього прийому в тому, що кожен з членів групи одержує записник, в який впродовж визначеного часу записує ідеї, що виникають при дослідженні проблеми, оцінює, які з них можуть забезпечити найкраще вирішення завдання. Для систематизації матеріалів записники здають керівникові групи, який організовує творче обговорення матеріалу всіма членами групи.

Цей метод передбачає висунення незалежних ідей кожним експертом у вигляді „записника напрацьованих варіантів”. У цьому записнику кожен варіант описують, обґрунтовують і ранжирують. Потім проводять підсумкову оцінку за всіма висунутими ідеями та обґрунтованими варіантами змін. Пізніше експерти віддають свої блокноти координатору, який на їх основі дає узагальнену оцінку.

Метод колективного записника складається із трьох частин. Перша – перед експертами ставиться завдання, умови і характер очікуваного результату. Друга частина – індивідуальна експертна робота, яка полягає в тому, що без відриву від своєї основної діяльності кожен з учасників записує в записник всі можливі варіанти вирішення даної проблеми. При цьому корисні спогади відомих випадків і перенесення успішних рішень інших сфер на свою, спроба знайти принципово нове. Третя частина – це колективна нарада, в процесі якої експерти обговорюють всі нагромадженні в записниках варіанти і вибирають найкращий.

Метод колективного записника доцільно використовувати у випадках: неможливості (фінансові, організаційні труднощі) проведення тривалої спільної експертної роботи; у відсутності досвіду у вирішенні проблеми і неможливості залучення досвідченого спеціаліста; наявності творчих спеціалістів.

6.5. Метод морфологічного аналізу

Метод морфологічного аналізу розглядається як упорядкований спосіб економічного дослідження об'єкта та отримання систематизованої інформації з усіх можливих варіантів рішень. Такий підхід має назву „морфологічного ящика”.

Його основний принцип – не втратити ні одної можливості, нічого не відкидати без детального розгляду. Такий принцип реалізується у формі дерева цілей чи матриці у вигляді двомірної морфологічної таблиці, кожна графоклітка якої – можлива комбінація ідей. В кожній ланці є лише одне рішення.

Доцільно розробляти таку морфологічну матрицю, у якій якнайповніше виражався б принцип системного комплексного підходу до дослідження всієї сукупності показників, причин їхньої зміни, місць виникнення відхилень і винуватців тощо.

Завдяки розробці морфологічних матриць значно скорочується час проведення аналізу. Він стає у повній мірі оперативним, зменшується залежність результатів аналізу від мистецтва керівника, стає можливим прийняття альтернативних рішень.

Морфологічний метод аналізу зручний для розв'язування традиційних задач при відсутності досвіду.

6.6. Метод контрольних запитань

Метод контрольних запитань дозволяє підійти до вирішення проблеми за допомогою навідних питань. Сутність методу полягає в складанні серії навідних питань, які спрямовують на ідеї. А також у вирішенні аналітичної задачі за допомогою добре підготовленого наперед списку допоміжних запитань, які залежать від специфіки досліджуваного об'єкта та від цілей і завдань аналізу. При цьому процес подачі запитань може мати як анкетну форму, так і здійснюватися у формі усного інтерв'ю. Метод контрольних запитань можна використовувати у двох формах: *усній і письмовій*.

Усні запитання доповнюють форми прямого безпосереднього отримання інформації. Його переваги полягають у тому, що кількість запитань не обмежується і є можливість задавати додаткові запитання, які виникають у результаті отриманих відповідей. Зміст запитань, їх форма, послідовність повинні бути чітко продумані, для того, щоб відповіді були логічними, пов'язаними між собою і складали систему необхідної інформації, яка характеризує стан об'єкта дослідження. До недоліків усних запитань можна віднести:

- великі витрати праці, часу, засобів на збір інформації;
- відносна складність обробки зібраного матеріалу;
- високі професійні вимоги до осіб, які проводять опитування.

Письмова форма запитань має багатосторонній характер. Цей метод відрізняється швидкістю проведення опитування, отриманням великої кількості відповідей. Відповідь може здійснюватися за закритою формою („так”, „ні”), або у довільній формі.

Метод контрольних запитань зручний при розв'язуванні задач пошукового характеру.

6.7. Метод синектики

Метод синектики заснований на обговоренні різнобічних елементів. Особливістю цього методу є те, що досліджувані проблеми зіставляються з відомими фактами світового досвіду. Головний механізм який стимулює нові ідеї та рішення є пряма чи символічна аналогія.

„Синектика" - комплексний метод стимулювання творчої діяльності, що використовує прийоми та принципи як "мозкового штурму", так і методу аналогій та асоціацій. Слово "синектика" - це неологізм, що означає об'єднання різнорідних елементів.

В основу методу покладено пошук потрібного рішення за рахунок подолання психологічної інерції, яка полягає в намаганні розв'язати проблему традиційним шляхом. Синектика уможлиблює вихід за межі будь-якого конкретного способу мислення (дії) та значно розширює діапазон пошуку нових ідей унаслідок зображення звичного у незвичному вигляді та навпаки.

Прихильники цього методу вважають, що розумова діяльність людини є більш продуктивною в новому, незнайомому середовищі. Користування методом синектики для розв'язання проблеми потребує створення групи спеціалістів різних професій. При використанні синектики шляхи вирішення проблеми шукає дослідницька робоча група, до складу якої входять спеціалісти різних професій (5-8 осіб). Робота проводиться до тих пір, поки проблему не буде вирішено.

Бажано, щоб члени синектичної групи (крім її керівника) перед початком роботи не знали суті проблеми, що розглядається. Це дає їм змогу абстрагуватися від звичних стереотипів мислення.

На синектичних засіданнях широко використовується також особиста аналогія (емпатія). За допомогою такого прийому людина мислено втілюється в образ об'єкта, що розглядається, тобто "ототожнює" себе із ним та аналізує відчуття, що виникають. Нині емпатію успішно використовують

для розв'язування особливо складних проблем, а також для перевірки можливості практичного використання різних ідей.

Метод контрольних запитань застосовується для психологічної активізації творчого процесу. Його мета - за допомогою навідних запитань підвести до розв'язання проблеми. Метод може застосовуватися як в індивідуальній роботі, коли дослідник сам собі ставить запитання та шукає на них відповіді, так і під час колективних обговорень, наприклад під час "мозкового штурму".

6.8. 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.

Контрольні запитання та завдання для самоперевірки

1. Дайте загальну характеристику евристичних методів.
2. Що покладено в основу евристичних методів?
3. Яка класифікація евристичних методів?
4. Якими авторами створювалися методи евристичного пошуку?
5. Розкрийте сутність способу експертних оцінок.
6. Які особливості методу „мозкового штурму”?
7. Назвіть переваги та недоліки методу колективного блокноту.
8. На чому базується метод морфологічного аналізу?
9. Проаналізуйте метод контрольних запитань.
10. Дайте характеристику методу синектики.
11. Назвіть основні властивості методу „Дельфі”.

Тести для самоконтролю одержаних знань.

1. До евристичних методів відноситься:

- а) „мозковий штурм”, метод колективного блокнота, контрольних запитань, морфологічний;
- б) методи елімінування, балансовий метод;
- в) теорія ігор, регресивний аналіз, порівняння;
- г) „мозковий штурм”, способи елімінування, морфологічний метод.

2. За характером застосування евристичні методи поділяються на:

- а) індивідуальні комбіновані та колективні комбіновані;
- б) індивідуальні, колективні;
- в) комбіновані, впорядковані, мало впорядковані;
- г) впорядковані та мало впорядковані.

3. За наявністю чи відсутністю алгоритму творчого мислення евристичні методи поділяються на:

- а) індивідуальні, колективні;
- б) комбіновані, упорядковані, мало упорядковані;
- в) індивідуальні комбіновані та колективні комбіновані;
- г) упорядковані та мало упорядковані.

4. За характером застосування евристичні методи поділяються на:

- а) індивідуальні комбіновані та колективні комбіновані;
- б) індивідуальні, колективні;
- в) комбіновані, упорядковані, малоупорядковані;
- г) упорядковані, малоупорядковані.

5. Метод колективного записника - це:

- а) один із способів елімінування;
- б) економіко-математичний метод;
- в) статистичний метод;
- г) евристичний метод.

6. В чому полягає сутність методу колективного записника:

- а) в складанні серії навідних питань, які спрямовують на ідеї;
- б) в отриманні систематизованої інформації з усіх можливих варіантів рішень;
- в) у збиранні та оцінюванні ідеї, що виникають при дослідженні проблеми;
- г) у висловлюванні думки про важливі та реальні цілі об'єкта, його функції та про найкращі способи досягнення цих цілей.

7. Метод морфологічного аналізу є одним із:

- а) економіко-математичних методів;
- б) евристичних методів;
- в) прийомів елімінування;
- г) статистичних методів.

8. Хто є автором методу морфологічного аналізу?

- а) Ф. Цвіккі;
- а) В. Гордон;
- б) Ф. Ханзен;
- в) Д. Пойя;

9. В чому полягає суть методу морфологічного аналізу?

- а) в складанні серії навідних питань, які спрямовують на ідеї;
- б) в отриманні систематизованої інформації з усіх можливих варіантів рішень;
- в) у збиранні та оцінюванні ідеї, що виникають при дослідженні проблеми;
- г) у висловлюванні думки про важливі та реальні цілі об'єкта, його функції та про найкращі способи досягнення цих цілей.

10. Сутність методу синектики полягає у :

- а) складанні запитань, які „виводять” на дорогу ідей;
- б) створенні такої атмосфери, яка сприяє народженню нестандартних думок та ідей;
- в) досліджуванні проблеми зіставленням з відомими фактами світового досвіду;
- г) оцінці пропонованих цілеспрямованих дій і можливо в пропонуванні альтернативних варіантів.

11. Хто є основоположником методу синектики?

- а) В. Гордон;
- б) Ф. Ханзен;
- в) Д. Пойя;
- г) А. Осборн.

12. В чому полягає сутність методу „мозкового штурму”?

- а) у трьох основних властивостях;
- б) в самостійній підготовці експертом відповідей на запитання анкети;
- в) у проведенні усного діалогу з питань, що обговорюються;
- г) у дискусії невимушеної форми, де заборонена критика ідей і відхилення від теми.

13. Основна мета методу „мозкового штурму” полягає у тому, щоб:

- а) за короткий термін вирішити проблему;
- б) провести кваліфіковано нараду експертів з проблемних питань;
- в) домогтися максимальної кількості пропозицій з проблем, які обговорюються від кожного учасника наради;
- г) виявити основні недоліки об'єкту дослідження.

14. „Мозковий штурм” проводиться в такій послідовності:

- а) формуються робочі групи учасників, генеруються ідеї, складається проблемна записка, систематизуються ідеї, зауваження і рекомендації аналітиків і приймається остаточне рішення;
- б) послідовність проведення „мозкового штурму” не має вирішального значення;
- в) формуються робочі групи учасників, складається проблемна ситуація, генеруються ідеї, враховуються зауваження аналітиків і приймається остаточне рішення;
- г) генеруються, систематизуються ідеї, приймається остаточне рішення.

15. При „мозковому штурмі” тривалість етапу генерування ідей повинна бути:

- а) довільна;
- б) в залежності від складності проблеми;
- в) не більше 45 хвилин;
- г) до 25 хвилин.

16. Хто є автором „мозкового штурму”?

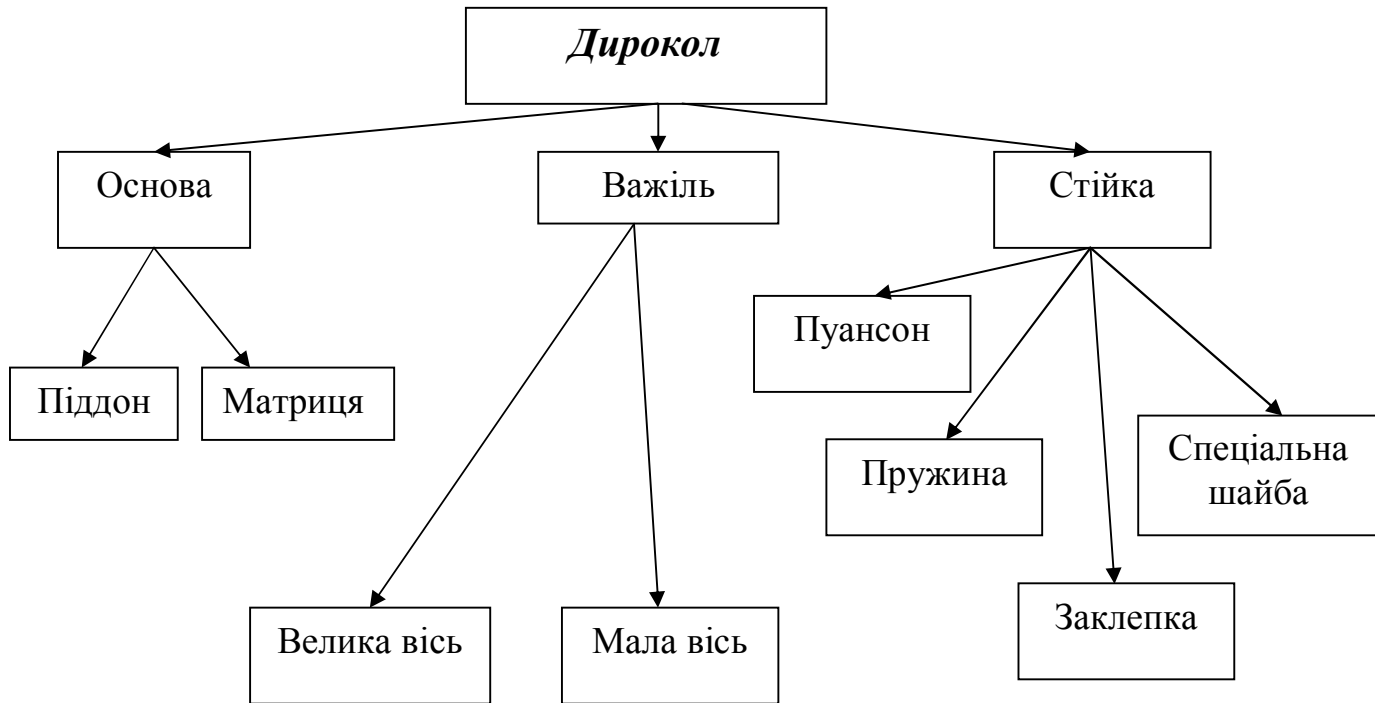
- а) Ф. Цвіккі;
- а) В. Гордон;
- б) Ф. Ханзен;
- в) Д. Пойя.

17. Сутність методу „Дельфі” полягає у:

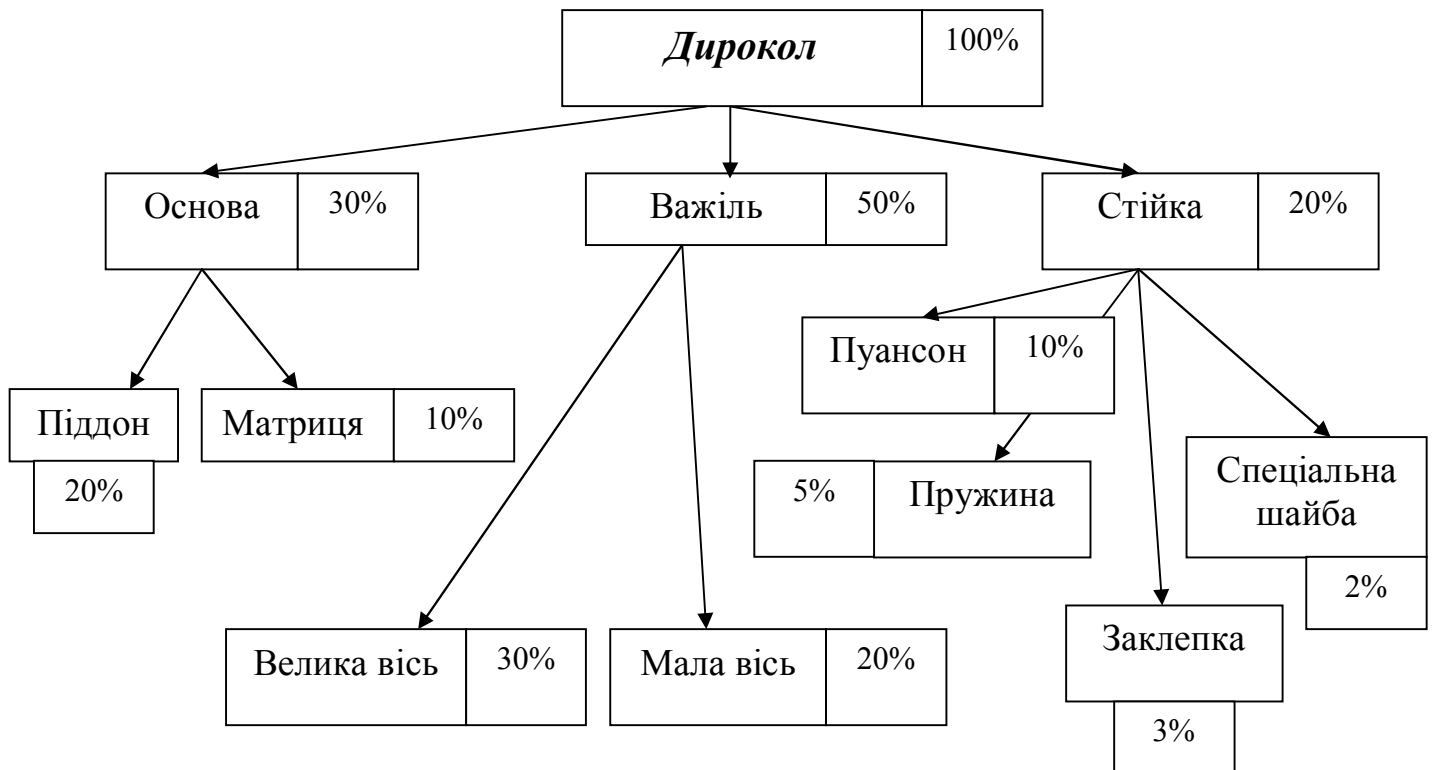
- а) проведенні усного діалогу між інтерв'юером і респондентом з питань, що обговорюється;
- б) вільному висловленні ідей і їх критики;
- в) ранжуванні всіх досліджуваних об'єктів за окремими показниками;
- г) анонімності, ітеративності та груповій відповіді.

18. В чому полягає суть методу експертних оцінок?

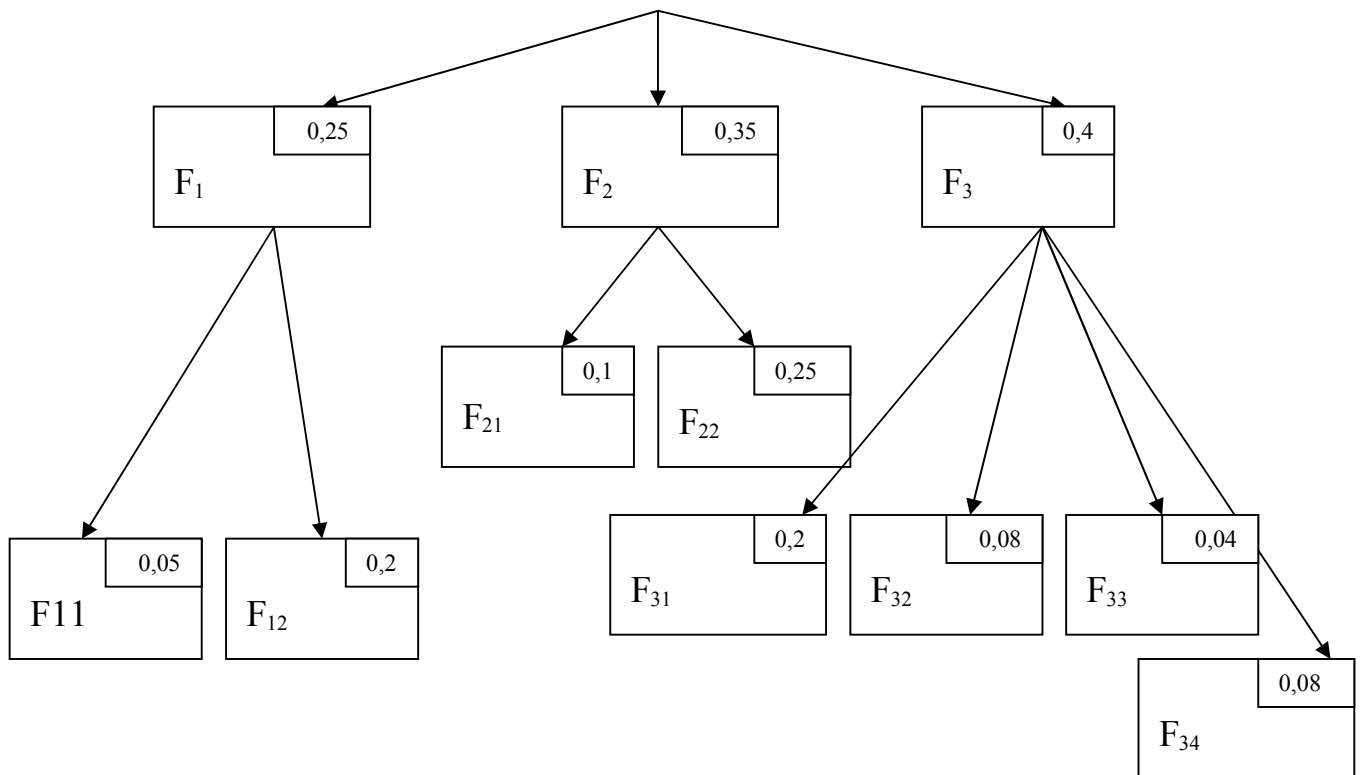
- а) в складанні серії навідних питань, які спрямовують на ідеї;
- б) в отриманні систематизованої інформації з усіх можливих варіантів рішень;
- в) у збиранні та оцінюванні ідей, що виникають при дослідженні проблеми;
- г) у висловлюванні думки про важливі та реальні цілі об'єкта, його функції та про найкращі способи досягнення цих цілей.



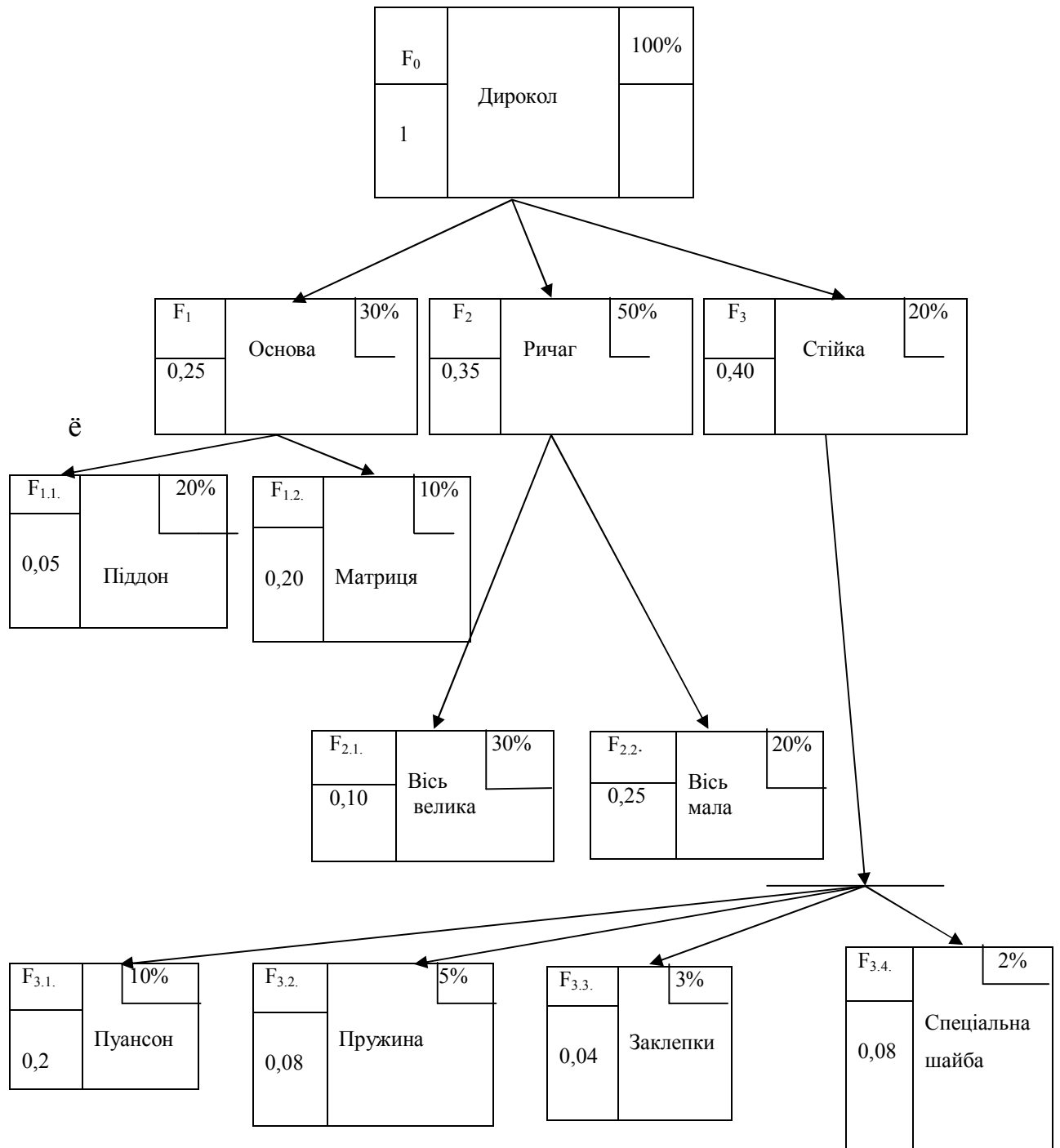
Структурна модель дирокола.



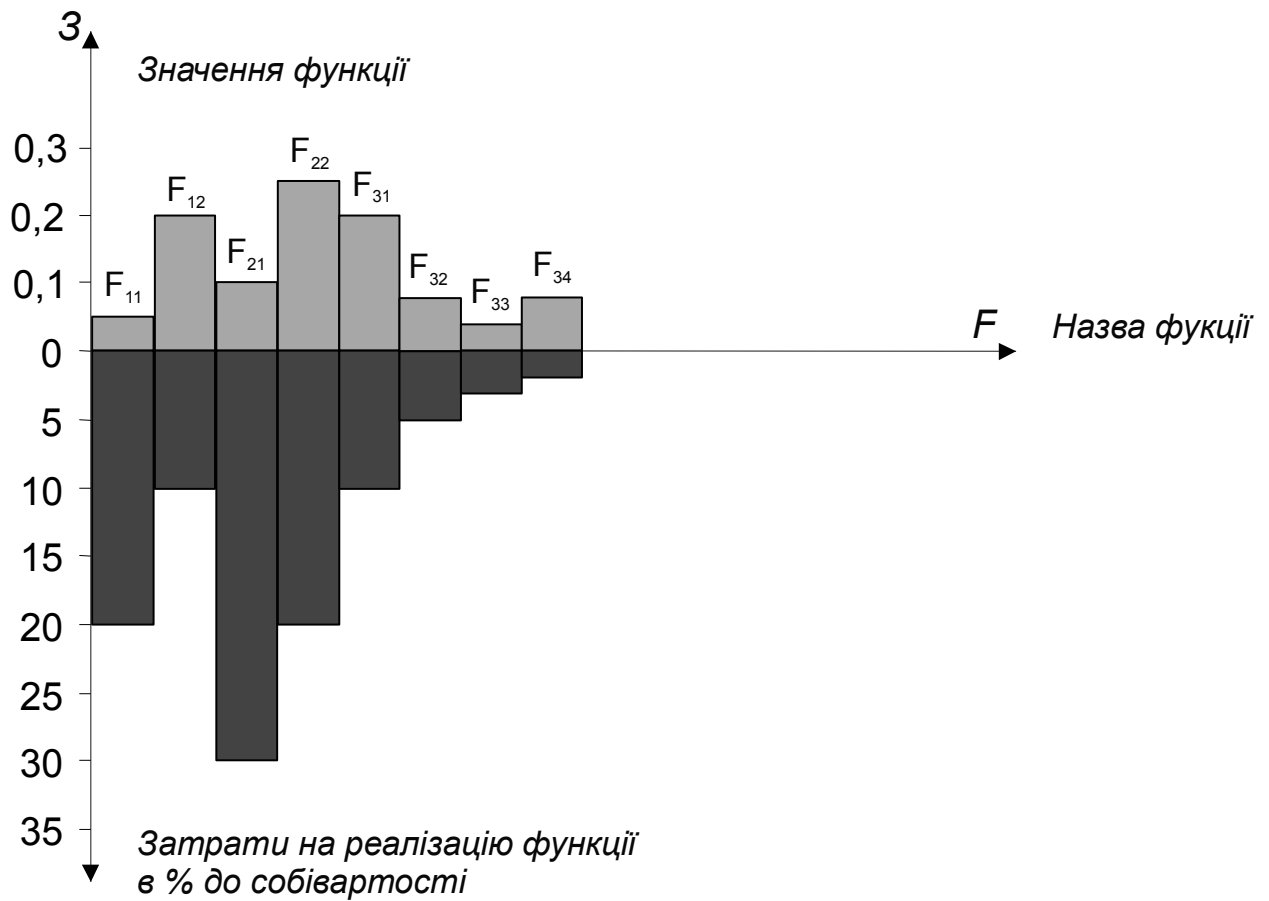
Структурно-елементна модель дирокола з вартісною характеристикою (в % до собівартості).



Функціональна модель дирикола.



Функціонально-структурна модель дирокола



Функціонально-вартісна діаграма дирокола

Матриця функцій диροкола

Вузли і деталі	Найменування функції		Вид функції
	Дієслово	іменник	
Диροкол	пробиває	отвір	Головна
Основа F ₁	забезпечує	стійкість	Основна
Матриця F ₁₁	створює	форму отвору	Допоміжна
Піддон F ₁₂	збирає	відходи	Допоміжна
Важіль F ₂	забезпечує	силу	Допоміжна
Вісь велика F ₂₁	передає	силу	Допоміжна
Вісь мала F ₂₂	закріплює	ричав	Допоміжна
Сійка F ₃	кріпить	механізм пробивки	Основна
Пуансон (F ₃₁ металева конструкція)	продавлює	(дірку) отвір	Допоміжна
Пружина F ₃₂	продавлює	пуансон	Допоміжна
Пружина F ₃₂ '		для нажиму	Не потрібна
Заклепки F ₃₃	кріплять	стійку	Не потрібна
Шайба спеціальна F ₃₄	утримує	пружину	Допоміжна

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа: Учебник.- 2-е изд, перераб. и доп..-М.: Финансы и статистика, 1977.-416 с.
2. Бутинець Ф.Ф., Шпигун М.М. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.050106 «Облік і аудит».-Житомир: ЖДТУ, 2004.-352 с.
3. Бухман И.Б. Функционально-стоимостный анализ: Теория и практика проведения. – Рига : ЛатНИИИТИ, 1982. – 76 с.
4. Горлова Л.П., Кржановська Е.П., Муравська В.В. Организация функционально-стоимостного анализа на предприятии.- М.: Финансы и статистика, 1982. – 128 с.
5. Дембинский Н.В. Вопросы теории экономического анализа.-М.: Финансы, 1973.
6. Земсков С.А. Практика применения функционально-стоимостного анализа (опыт местной промышленности). – М.: Финансы и статистика, 1987. -88 с.
7. Івахненко В.М. Курс економічного аналізу. Навч.посіб.-4-те вид.. випр. І доп. – К.: Знання, 2004.-190 с.- (Вища освіта ХХІ століття).
8. Ковалев А.И., Войленко В.В.. Маркетинговый анализ. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1996.
9. Литвин Б.М. Аналіз господарської діяльності в будівництві. Львів: Світ, 1992. – 272 с.
10. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті. Навчальний посібник для студентів спец. 7.050106 «Облік і аудит». / За ред. Д.е.н., проф. Ф.Ф. Бутинця, к.е.н., доц. М.М. Шигун. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 352 с.
11. Мних Є.М., Ференц І.Д. Економічний аналіз. Навчальний посібник. – Львів:, “Армія України”, 2000 р. – 144 с.

12. Панков Д.А. Учет и анализ в микроэкономической системе финансового менеджмента: теория, методология, методика.-Гродно, 2001.
13. Пешкова Е.П. Маркетинговый анализ в деятельности фирмы.-М.: Ось- 89, 1996.
14. Прокопенко І.Ф., Ганін В.І., Петряєва З.Ф.. Курс економічного аналізу: Підручник для студентів вищих навчальних закладів /За ред. І.Ф. Прокопенка.-Харків: Легас, 2004.-384 с.
15. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК: Учеб. для вузов.-; -е изд.-Минск: Новое знание, 2004.
16. Савицкая Г.В. Теория анализа хозяйственной деятельности.- М.: ИНФРА-М, 2005.
17. Савицька Г.В. Економічний аналіз діяльності підприємства: Навч. посіб.- 2-ге вид, випр. і доп.- К.: Знання, 2005.- 662 с. – (Вища освіта ХХІ століття)
18. Сосновский Я.Ш., Ткаченко П. Г. Функционально-стоимостный анализ. – Библиогр.: с. 140-142.
19. Теория анализа хозяйственной деятельности: Учеб для вузов /Л.И.Кравченко, Н.А. Русак и др.- Минск: Новое знание, 2004.
20. Чумаченко Н.Г., Дегтярева В.М., Игумнов Ю.С. Функционально-стоимостной анализ.- К.: Вища шк., Головное изд-во, 1985.-223 с.

Для заміток