

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# **ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ**

**ТЕКСТИ ЛЕКЦІЙ**

для студентів спеціальності

7.07010601 “Автомобілі та автомобільне господарство”

галузь знань 0701 “Транспорт і транспортна інфраструктура”  
денної форми навчання

Затвержено  
на засіданні кафедри теоретичної  
та прикладної економіки  
Протокол №4 від 10.10.2016 р.

**Чернігів ЧНТУ 2016**

**Економічне обґрунтування інженерних рішень.** Тексти лекцій для студентів спеціальності 7.07010601 “Автомобілі та автомобільне господарство”, галузь знань 0701 “Транспорт і транспортна інфраструктура” денної форми навчання / Укл. Поленкова М.В. – Чернігів. ЧДТУ, 2016. – 71 с.

Укладач: Поленкова Марина Володимирівна,  
кандидат економічних наук, доцент  
кафедри теоретичної та прикладної економіки

Відповідальний за випуск: Дерій Ж.В., завідувача кафедри  
теоретичної та прикладної економіки  
доктор економічних наук, професор

Рецензент: Хоменко І.О., кандидат економічних наук,  
доцент кафедри теоретичної та прикладної економіки  
Чернігівського державного технологічного університету

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ТЕМА 1 ХАРАКТЕРИСТИКА І КЛАСИФІКАЦІЯ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ ...	6
1.1 Мета інженерних рішень .....	6
1.2 Класифікація інженерних рішень .....	7
1.3 Особливості підготовки та прийняття інженерних рішень .....	9
1.4 Фактори, які впливають на формування інженерних рішень.....	13
ТЕМА 2 МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ .....	14
2.1 Завдання техніко-економічного аналізу інженерних рішень .....	14
2.2 Методи техніко-економічного аналізу інженерних рішень.....	18
ТЕМА 3 МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ .....	20
3.1 Показники ефективності, їх взаємозв'язок.....	20
3.2 Методи розрахунку витрат при техніко-економічному аналізі.....	26
3.3 Методика оцінки технічного рівня продукції .....	29
ТЕМА 4 ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИ ПОРІВНЯННІ ВАРІАНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ.	31
4.1 Критерії порівняльної оцінки варіантів інженерних рішень .....	32
4.2 Розрахунок приведених витрат .....	33
4.3 Методики визначення економічної ефективності інженерних рішень .....	35
ТЕМА 5 НЕМАТЕРІАЛЬНІ РЕСУРСИ І АКТИВИ .....	37
5.1.Сутність і склад нематеріальних ресурсів .....	37
5.2. Характеристика об'єктів промислової та інтелектуальної власності .....	42

5.3. Нематеріальні активи .....	43
5.4. Оцінювання вартості й амортизації нематеріальних активів .....	45
6. ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ .....	48
6.1. Сутність і форми інновації .....	48
6.2. Класифікація інновацій підприємств .....	51
6.3. Оцінка ефективності інноваційних проектів .....	55
7. ІНВЕСТИЦІЙНІ РЕСУРСИ .....	60
7.1. Сутність і класифікація інвестицій.....	60
7.2. Склад і структура виробничих інвестицій.....	63
7.3. Економічна ефективність інвестицій .....	67
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА .....	71

## ВСТУП

У житті сучасного суспільства інженерна діяльність відіграє дедалі зростаючу роль. Проблеми практичного використання наукових знань, підвищення ефективності наукових досліджень і розробок висувають сьогодні інженерну діяльність на передній край всієї економіки та сучасної культури.

Але слід зазначити, що розвиток інженерів високого професійного рівня передбачає усвідомлення можливостей, меж і, по своїй суті, спеціальності, не тільки у вузькому сенсі цього слова, а й в сенсі усвідомлення інженерної діяльності взагалі, її цілей і завдань, а також змін її орієнтацій в культурі ХХІ століття. Суспільство з розвинутою ринковою економікою вимагає від інженера більшої орієнтації на питання маркетингу і збуту, обліку соціально-економічних чинників і психології споживача, а не тільки технічних і конструктивних параметрів майбутнього виробу.

Тому, оцінка технічного рівня виробів є невід'ємною частиною техніко-економічного аналізу інженерних рішень і проводиться на всіх стадіях життєвого циклу виробів. Однак, найбільш важливе значення ця оцінка має при обґрунтуванні доцільності розробки нової техніки і виборі її найкращого варіанту.

Економічне обґрунтування інженерних рішень - навчальна дисципліна, що має комплексний характер, головна мета - формування комплексно-системних знань, умінь і навичок для розробки проектів, програм дій, які спрямовані на усунення суперечностей в технічних і організаційних системах, і які сприяють створенню нових і вдосконаленню існуючих техніки, технології та організації виробництва з максимальною ефективністю.

Дисципліна “Економічне обґрунтування інженерних рішень” покликана зіграти ключову роль у реалізації творчого потенціалу інженерних кадрів, а також у перебудові і підвищенні ефективності їх роботи.

Конспект лекцій має на меті, з одного боку, забезпечити більш інтенсивне використання лекційного часу та візуальне супроводження лекцій, з іншого – надати допомогу та систематизувати самостійну роботу студентів з вивчення навчального матеріалу даного курсу. Матеріал, поданий в ньому, рекомендується також використовувати при підготовці до поточного та підсумкового контролю знань з цієї дисципліни.

## ТЕМА 1 ХАРАКТЕРИСТИКА І КЛАСИФІКАЦІЯ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ

- 1.1 Мета інженерних рішень
- 1.2 Класифікація інженерних рішень
- 1.3 Особливості підготовки та прийняття інженерних рішень
- 1.4 Фактори, що впливають на формування інженерних рішень

### 1.1 Мета інженерних рішень

В основі будь-якої діяльності лежить цільовий підхід.

Мета означає, що “світ не задовольняє людину, й людина своєю діяльністю вирішує змінити його”.

Саме мета- є творчим моментом і конструктивним початком праці.

Найбільш повно проявляються переваги цільового підходу при управлінні процесом створення нової техніки, технології, форм і методів організації виробництва, так як ця інженерна діяльність повинна бути спрямована на забезпечення конкретних результатів. У зв'язку з цим ефективне виконання поставлених перед інженерами завдань і об'єктивна оцінка їх діяльності повинні базуватися на чітко сформульованих і чітко визначених системах цілей.

*Мета інженерної діяльності*- це бажаний результат, обумовлений суспільними потребами, конкретними вимогами споживачів продукції й внутрішніми потребами підприємств, організацій, на яких працюють інженери.

Інженерні цілі повинні:

- виходити із завдань розвитку своєї галузі й галузей-споживачів продукції;
- визначати основні напрямки діяльності підприємств, організацій та їх підрозділів;
- бути основою для формування планових завдань підрозділам і конкретним виконавцям;
- мати кількісну оцінку для того, щоб можна було об'єктивно визначити ступінь досягнення мети;
- бути реальними при існуючих обмеженнях, обумовлених економічними, технічними, організаційними, соціальними та іншими факторами.

Якщо не відомі способи досягнення мети або фактичний результат досягнення мети не відповідає бажаному, то виникає проблема або проблемна ситуація, яка характеризується суперечностями між потребами і можливостями. У цих умовах виникає необхідність прийняття рішення, тобто обґрунтування найкращого способу, шляху, варіанту досягнення мети.

Кінцевим результатом задачі прийняття рішення є розпорядження до дії, плану роботи, проекту та ін.

Завдання прийняття рішень за змістом і характером проблем діляться на військові, політичні, ідеологічні, технічні, організаційні, економічні, соціальні, комплексні та ін. Оскільки діяльність інженерів вельми різноманітна, то в конкретних умовах перед ними можуть стояти будь-які з цих завдань. Підготовка інженерів спрямована на те, щоб вони вміли обґрунтовувати в

першу чергу технічні та організаційні рішення, які об'єднуються у велику групу інженерних рішень.

Суб'єкти, які приймають рішення, це фахівці з прийняття рішень (ФПР).

Це може бути один фахівець (конструктор, технолог, механік, начальник відділу, головний інженер та ін.), тобто індивідуальний ФПР, або група фахівців, які б продукували колективне рішення, тобто група ФПР. Для допомоги ФПР при збиранні та аналізі-інформації й формуванні рішення можуть залучатися експерти - фахівці з проблем, які потрібно розв'язати.

**Інженерне рішення**- це проект, програма дій, які спрямовані на усунення суперечностей в технічних і організаційних системах, і які сприяють створенню нових і вдосконаленню існуючих: техніки, технології та організації виробництва з максимальною ефективністю.

**Інженерне рішення:**

- по-перше, визначає сутність і параметри об'єкту інженерного рішення (конструкції, технологічного процесу, форм і методів організації виробництва);
- по-друге, є наказом керівника колективу виконавців до підготовки рішень нижчого рівня.

**Процес прийняття інженерних рішень**- це сукупність етапів операції, які виконуються в наступній послідовності:

- формулювання проблеми;
- завдання прийняття рішення;
- аналіз проблеми;
- формування варіантів досягнення мети;
- вибір кращого варіанту, тобто прийняття конкретного рішення.

Інженерне рішення є основою створення, виробництва й експлуатації нової техніки, суттєво впливає на науково - технічний прогрес, і сприяє підвищенню ефективності суспільного виробництва.

## 1.2 Класифікація інженерних рішень

*За змістом інженерні рішення поділяються на :*

- конструкторські (конструкція споруди, машини, апарату, вузла, деталі та ін.);
- технологічні (технологічні процеси, методи обробки, збірки та ін.);
- організаційні (форми і методи організації робіт, спеціалізація підрозділів і робочих місць, їх планування, календарно-планові параметри та ін.);
- комплексні.

*За новизною об'єкту розрізняються рішення, пов'язані:*

- зі створенням нової техніки;
- зі створенням нової технології;
- зі створенням нової організації виробництва;
- з удосконаленням існуючих: техніки, технології та організації виробництва, тобто модернізацією.

При модернізаційних рішеннях кількість варіантів обмежена певними рамками існуючих об'єктів.

*За складністю об'єкту рішення можуть бути:*

- складними, в межах складної системи в цілому (комплекс взаємопов'язаних машин, апаратів, виробничий процес, організація виробництва в цілому),

- системними (машина, вузол, технологічний процес),

- елементними (деталі, операції технологічних процесів та ін.).

*За новизною інженерні рішення можуть бути розділені:*

- на принципово нові (що представляють предмет винаходу або відкриття);

- нові (що базуються на використанні винаходів або представляють собою нову комбінацію відомих рішень);

- відомі (використані в раніше створених об'єктах, стандартні).

*За спрямованістю інженерні рішення* поділяються на стратегічні, оперативні і тактичні.

*Стратегічні рішення* визначають напрямки технічної політики по певній групі виробництв на тривалий період (наприклад: перехід на гнучкі автоматизовані виробництва).

*Оперативні рішення* спрямовані на досягнення середньострокових цілей (3 ... 5 років), що забезпечують реалізацію стратегічних рішень, наприклад: роботизація, створення верстатів з ЧПУ.

*Тактичні рішення* направлені на досягнення короткострокових цілей (конструкції конкретного робота).

*За рівнем прийняття* інженерні рішення можуть бути: міжгалузеві, галузеві і заводські рішення.

*Міжгалузеві рішення* враховують інтереси декількох галузей і затверджуються відповідним чином.

*Галузеві рішення* спрямовані на досягнення внутрішньогалузевих цілей, затверджуються на рівні галузі.

*Заводські рішення* приймаються на рівні об'єднань, підприємств, організацій та їх підрозділів.

*За кількістю фахівців*, які приймають рішення, розрізняються *колективні* (спільні рішення працівників-співвиконавців, організацій, науково-технічних рад та ін.) та *індивідуальні* рішення, що приймаються конкретними виконавцями.

*За джерелом завдань*, які ставляться, інженерні рішення поділяються на: планові, директивні, ситуаційні та ініціативні.

Особливістю *планових інженерних рішень* є те, що їх прийняття здійснюється відповідно до планів створення й освоєння виробництва нової продукції та іншими планами, й тому має певний запас часу.

*Директивні інженерні рішення* приймаються в разі виконання термінових позапланових завдань за вказівкою керівних органів, тому час на прийняття рішень завжди обмежена.

*Ситуаційні*- це такі рішення, необхідність прийняття яких виникла несподівано внаслідок ситуації, що склалася. Найбільш яскравий приклад таких рішень- при ліквідації аварій.



*Ініціативні рішення* приймаються під час науково-технічної творчості.

Складність інженерних рішень залежить від новизни об'єкту і його складності, від новизни рішень, їх спрямованості та рівня прийняття. Тому складні рішення приймаються, як правило, колективно висококваліфікованими фахівцями.

Для суспільства інтерес представляє не інженерне рішення, а його наслідки, тобто який кінцевий результат (ефект) досягається й які знадобляться витрати суспільної праці на його досягнення.

Отже, без економічного обґрунтування неможливе прийняття і здійснення інженерного рішення. Це обумовлює єдність інженерного і техніко - економічного аналізу в процесі підготовки й прийняття інженерних рішень.

### **1.3 Особливості підготовки та прийняття інженерних рішень**

У процесі підготовки і прийнятті інженерних рішень необхідно враховувати їх особливості.

По-перше, рішення тісно взаємопов'язані, як за рівнями ієрархій технічних систем (наприклад, по конструкції деталей і вузла або складальної одиниці), так і в межах одного рівня (рішення по конструкції деталей одного вузла).

По-друге, інженерні рішення носять директивний характер і впливають на різні сфери діяльності та навколишнє середовище, отже, воно повинно бути погоджено із зацікавленими особами, організаціями, підприємствами і державними органами.

По-третє, інженерні рішення приймаються, зазвичай, в умовах дефіциту часу, тому необхідно поєднувати обґрунтованість і своєчасність рішень.

По-четверте, вони є результатом, як правило, колективної діяльності виконавців іспільної роботи багатьох організацій і підприємств. Організація робіт з вироблення таких рішень має велике значення.

По-п'яте, ці рішення мають визначальний вплив на економічну ефективність виробництва, на соціальні умови життя і працю наших людей.

Тому, в основу прийняття інженерних рішень має бути покладено забезпечення максимальної ефективності з урахуванням соціальних наслідків.

Процес прийняття рішень --це вибір одного варіанту з кількох можливих. Він складається з характерних етапів і носить ітеративний характер.

Стандартні рішення приймаються в, часто повторюваних, виробничих ситуаціях. Вони містяться в законах, стандартах, правилах, нормативах та іншій чинній документації; при їх прийнятті використовується досвід інших фахівців і організацій. Наприклад, при гальмівному шляху більше нормативного (правила дорожнього руху) автомобіль не допускається до експлуатації; після певного напрацювання автомобіль направляється на відповідний вид ТО (Положення про ТО і ремонти, заводські рекомендації та ін.).

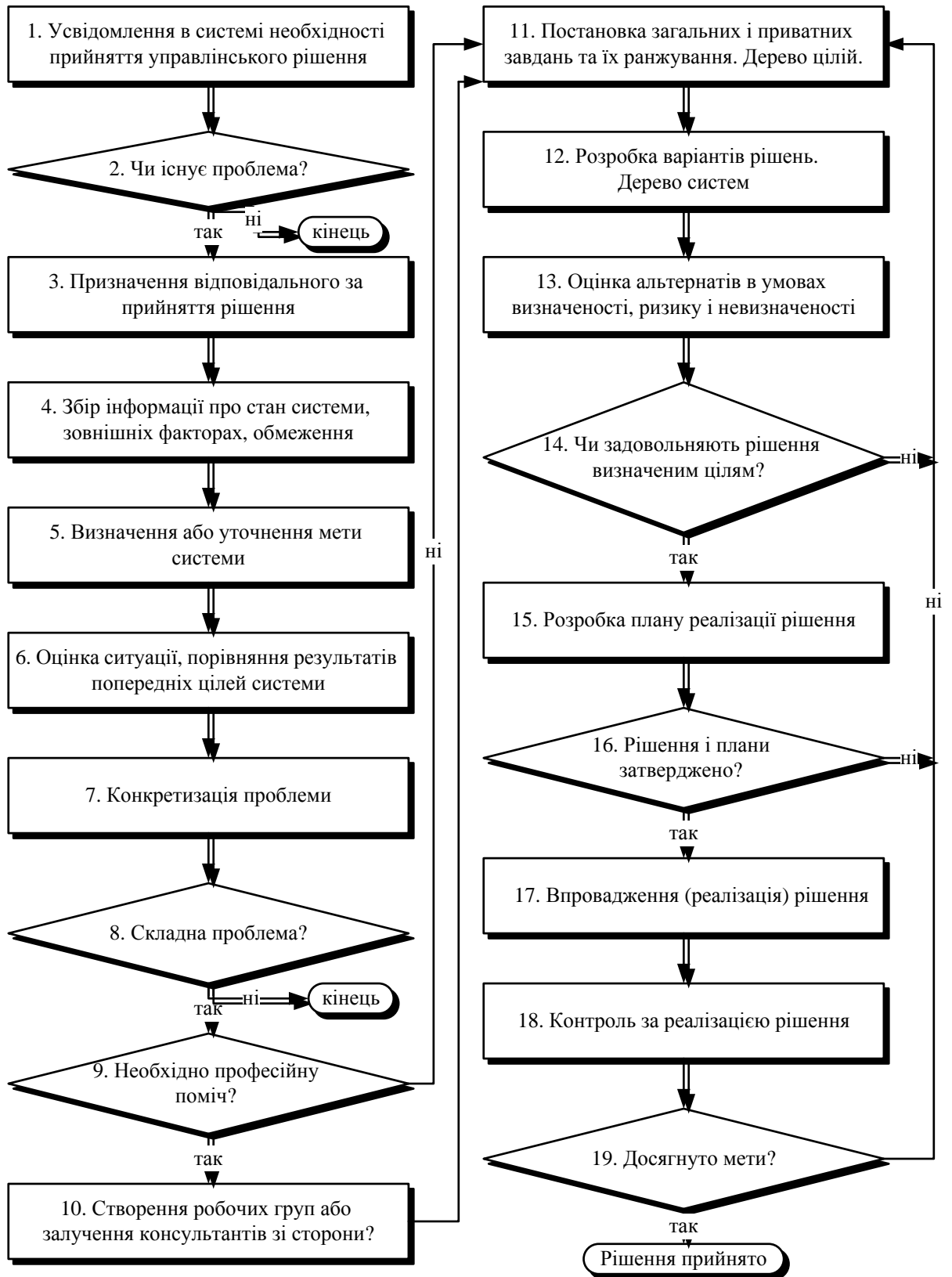


Рисунок 1.1 – Алгоритм прийняття інженерного рішення

В інженерно-технічній службі до 60-65% всіх рішень (у інженера АТП - 80-83%, у головного інженера - 45-55%) припадає на подібні повторювані виробничі ситуації.

***Рішення при цьому приймаються за наступною схемою:***

аналіз ринкової або виробничої ситуації  $\Rightarrow$  її ідентифікація з однією зі стандартних  $\Rightarrow$  прийняття рішення за правилами або за аналогією зі стандартним.

Знання та використання стандартних правил свідчать не про відсутність творчої ініціативи, а про високу кваліфікацію інженерно-управлінського персоналу, це:

- по-перше, скорочує час на прийняття рішення, розробку й реалізацію відповідних заходів;
- по-друге, зменшує ймовірність прийняття помилкових рішень;
- по-третє, у фахівця вивільняється час для прийняття рішень в нових або складних виробничих і ринкових ситуаціях, що вимагають збору інформації, її аналізу, розрахунків, що об'єднуються поняттям “дослідження операцій”. Це - нестандартні рішення.

*Операція* - це конкретна дія, спрямована на досягнення системою поставлених цілей.

До операцій відносяться як окремі заходи, що проводяться для підвищення ефективності системи, так і складні програми, що стосуються досягнення мети, що стоїть перед системою в цілому.

Кожна операція (захід, програма) оцінюється її ефективністю, тобто внеском в досягнення мети, який забезпечується при її виконанні.

У загальному випадку показник ефективності, або цільова функція, може залежати від трьох груп факторів (або підсистем):

***Перша група*** чинників характеризує умови виконання операції, які задані й не можуть бути змінені в ході її виконання. Для конкретного АТП це: кліматичні умови району розташування підприємства, що впливають на надійність парку; дорожні умови регіону, що обслуговується, які впливають на надійність і продуктивність автомобілів, і ін.

***Друга група*** факторів, яка іноді називається елементами рішення, може змінюватися при управлінні, впливаючи на цільову функцію. Ці керовані чинники вибираються з дерева систем ТЕА. Приклади другої групи чинників: режими ТО, якість ТО і ТР, кваліфікація персоналу, рівні механізації та ін.

***Третя група чинників*** - заздалегідь невідомі умови, вплив яких на ефективність системи невідомий чи недостатньо вивчений. Наприклад: конкретні погодні умови “на завтра”; число вимог для ТР протягом наступної зміни, що визначає простій автомобілів в ремонті, завантаження постів і

персоналу; психофізіологічний стан водія, що впливає на безпеку руху й експлуатаційну надійність автомобіля, і ін.

Перша й третя групи чинників іноді умовно об'єднуються загальним поняттям “природа” (або “виробництво”), яке характеризує всі зовнішні для системи умови, що впливають на результат операції, заходи, програми.

Залежно від обсягу та характеру наявної інформації рішення поділяються на: прийняті в умовах визначеності; при наявності ризику; в умовах невизначеності.

**В умовах визначеності** стан природи відомо, тобто третя група чинників відсутня або може прийматися постійною, перетворюючись в першу групу.

Коли діють всі три групи факторів, завдання вибору рішення формулюється в такий спосіб: при заданих умовах з урахуванням дії невідомих чинників потрібно знайти елементи рішення, які по можливості забезпечували б одержання екстремального значення цільової функції. Якщо може бути визначена або оцінена ймовірність появи тих чи інших станів “природи” (факторів третьої групи), то рішення приймається в умовах ризику. Якщо ймовірність стану “природи” невідома, то завдання вирішується в умовах невизначеності.

Апарат прийняття рішення може змінюватися від використання алгоритмічного підходу до натурного експерименту.

Як правило, при прийнятті інженерних, управлінських та інших рішень повна інформація про стан системи, зовнішні умови і наслідки прийнятих рішень відсутня. Наприклад, приймаючи рішення про кількість постів на станції технічного обслуговування, можна тільки припускати потенційне число клієнтів, характер їх вимог щодо змісту й розподіл цих вимог по годинах доби, днях тижня, місяцях року і т.п. Аналогічна ситуація з числом можливих вимог на конкретний вид ремонту автомобіля протягом “завтрашнього дня”, можливості виходу або невиходу на роботу конкретного спеціаліста або робітника і т.д. Строго кажучи, повну інформацію можна отримати тільки після завершення тієї чи іншої події (наприклад, відмови вже відбулися), коли необхідність в упереджувальному вирішенні відпала, а система перейшла в режим реактивного управління.

Тому при управлінні необхідно заповнювати або компенсувати дефіцит інформації. Для цього існують такі способи:

- збір додаткової інформації та її аналіз. Очевидно, це можливо, якщо система має певний резерв часу й коштів;

- використання досвіду аналогічних підприємств або рішень. При цьому важливо мати у своєму розпорядженні банк рішень або мати надійний доступ до нього. Крім того, досвід інших не може бути використаний без коригування;

- використання колективної думки фахівців або експертизи;
- застосування спеціальних інструментальних методів і критеріїв, заснованих на теорії ігор;
- використання імітаційного моделювання, яке відтворює виробничі ситуації, близькі до реальних, і ряд інших методів.

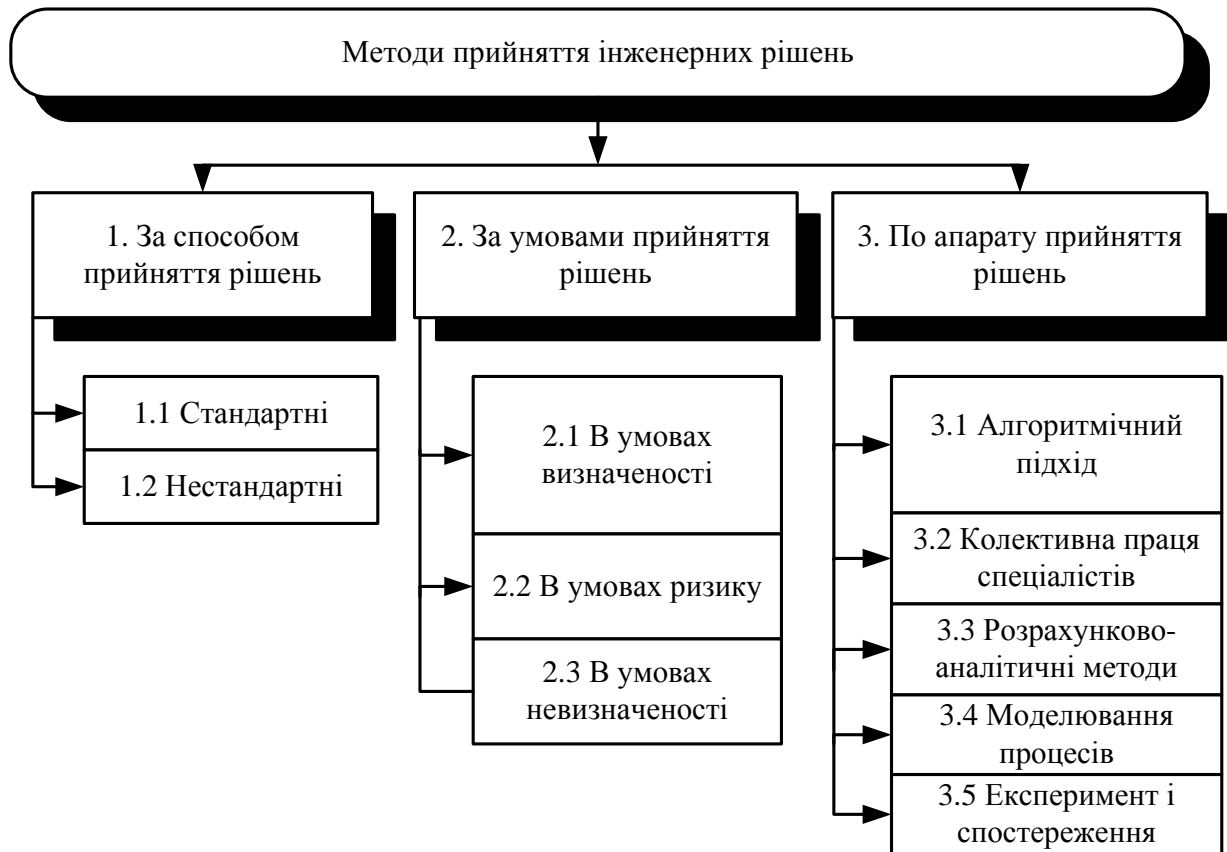


Рисунок 1.2 – Методи прийняття інженерних рішень

#### 1.4 Фактори, які впливають на формування інженерних рішень

Якість інженерних рішень, що визначається соціально-економічним результатом їх реалізації, формується в певних реальних умовах і залежить від ряду факторів, які можна поділити на шість груп: кадрові, організаційні, інформаційні, економічні, методичні, технічні, тимчасові.

Достатня кількість виконавців, їх кваліфікація, активність, соціально-психологічний клімат в колективі, особисті та ділові якості керівників мають вирішальний вплив на терміни та якість інженерних рішень

До організаційних факторів належать організаційні структури управління роботами з розробки та прийняттям рішень, спеціалізація й кооперація виконавців, організація робочих місць та ін.

Основна частина інженерних рішень пов'язана з науково-технічним прогресом, тому своєчасне й повне забезпечення виконавців вітчизняною та зарубіжною науково-технічною інформацією, патентними, виробничо-експлуатаційними та нормативними матеріалами, преїскурантами цін і іншою

необхідною інформацією суттєво впливають на результати інженерної діяльності.

Економічні фактори визначають рівень витрат на підготовку і реалізацію рішень (рівень цін, тарифів, заробітної плати) і матеріальну зацікавленість в оптимальних рішеннях (система економічного стимулювання та ін.).

Методичні фактори включають своєчасність і об'єктивність застосовуваних методів дослідження, проектування, розрахунків.

Інженерна діяльність пов'язана з великим обсягом розрахунково-графічних і дослідно-експериментальних робіт. Вона не можлива без відповідного технічного оснащення. Сучасні технічні засоби на базі електронної обчислювальної техніки створюють не тільки передумови для скорочення термінів робіт, але й дозволяють різко підвищувати обґрунтованість інженерних рішень за рахунок формування й аналізу великої кількості можливих їх варіантів.

Фактор часу обумовлений як термінами прийняття рішення (менший термін - частіша гірша якість), так і термінами їх реалізації (більший термін - велика невизначеність умов реалізації).

Інженерні рішення відіграють визначальну роль у прискоренні темпів науково-технічного прогресу, підвищенні ефективності виробництва, тому вони повинні задовольняти такі вимоги:

- відповідність цілям і узгодженість зі взаємопов'язаними рішеннями;
- теоретична і експериментальна обґрунтованість;
- можливість реалізації, тобто здійснення або визначення чітких умов для здійснення рішення;
- своєчасність, оскільки запізніле рішення втрачає свою цінність;
- оптимальний вибір кращого варіанту, з можливих, за техніко-економічним критерієм.

## **ТЕМА 2 МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ**

### 2.1 Завдання техніко-економічного аналізу інженерних рішень

### 2.2 Методи техніко-економічного аналізу інженерних рішень

#### **2.1 Завдання техніко-економічного аналізу інженерних рішень**

Процес створення та освоєння нової техніки - це взаємозв'язок всіх стадій роботи інженера з урахуванням вихідних даних, представлені на рис.2.1.

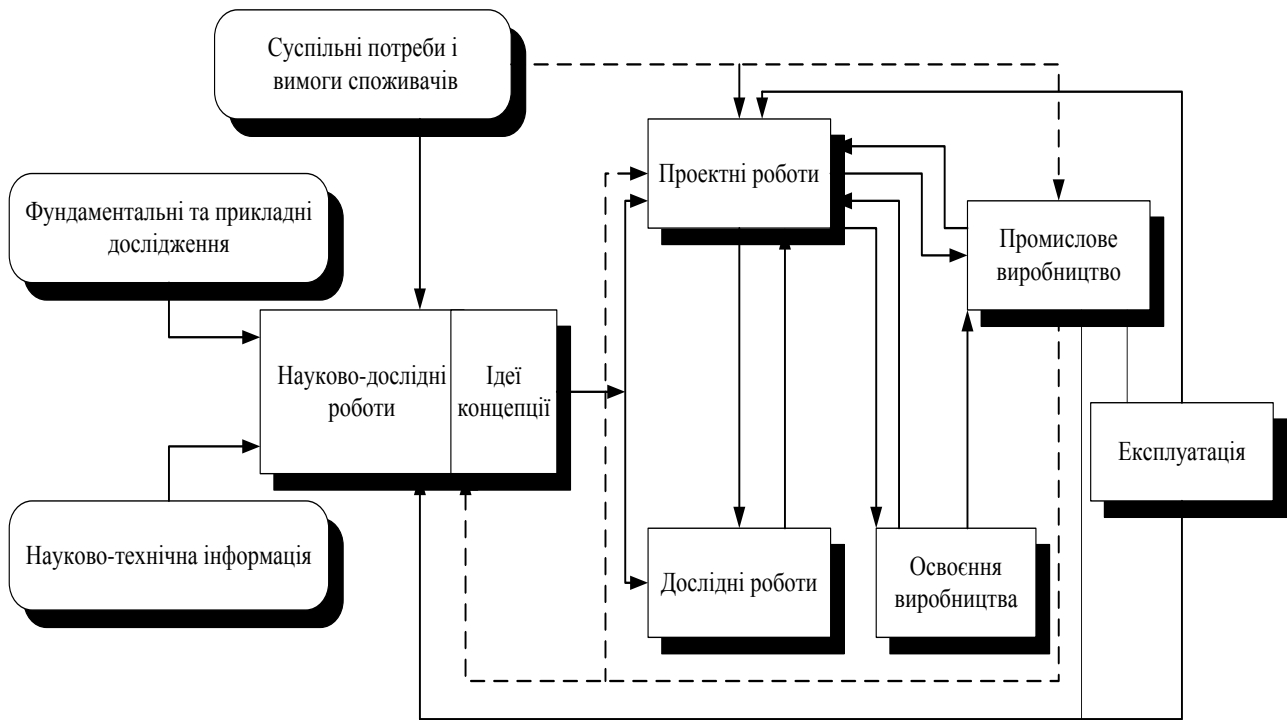


Рисунок 2.1 -Процес створення і освоєння нової техніки

Фундаментальні та прикладні дослідження - є вихідною основою для НДР, формування та розвитку ідей нового виробу, технології та організації його виробництва. У процесі НДР виявляються суспільні потреби: по об'єктах використання, обсягах виробництва, параметрах якості й техніко-економічному рівню здійснюється пошук, аналіз і класифікація ідей нового виробу з тим, щоб відібрати для подальшого, більш глибокого опрацювання, найбільш перспективні ідеї, які забезпечать суттєву технічну новизну. Вибір нового виробу проводиться з позицій вимог до ефективності майбутнього виробу, його технічних, економічних і соціальних характеристик, яким новий виріб має відповідати.

**Проектні роботи** включають: розробку необхідної конструкторської документації для виготовлення нового виробу, її доопрацювання й зміни за результатами випробувань дослідного зразка (партії) й виробничої серії.

Таким чином, при проектуванні виробів відбувається подальше уточнення або зміна концепції нового виробу у відповідності до новітньої інформації. Ця стадія є важливою, оскільки при проектуванні виробів формуються його техніко-економічні показники та рівень ефективності. Тому, на цій стадії має бути приділено максимальну увагу *техніко-економічному аналізу* конструкції виробу в цілому, його частинам, вузлам і деталям для виявлення резервів зниження витрат на виробництво та експлуатацію, аналізу собівартості й ціні нового виробу, економічному ефекту, оцінці техніко-економічного рівня і якості.

**Дослідні роботи** включають виготовлення, випробування і доведення дослідного зразка або дослідної партії нового виробу. Результати дослідних робіт дозволяють більш об'єктивно судити про дійсну прогресивність нового

виробу, ступінь досягнення проектних ідей, параметрів, техніко-економічних показників і приймати обґрунтовані рішення про доведення конструкції та освоєння виробництва нового виробу.

**Проектно-дослідні роботи** нового виробу включають виготовлення та випробування установчої серії, є основою для остаточного доведення конструкції й переходу до серійного виробництва. Аналізуються фактична собівартість нового виробу та можливі темпи зниження її на перспективу, ступінь реалізації показників техніко-економічного рівня та якості.

Виробництво нового виробу супроводжується, зазвичай, подальшим вдосконаленням його конструкції, що дозволяє знизити матеріаломісткість і собівартість виробу. У процесі виробництва можуть виникати нові задуми, що дозволяють внести прогресивні зміни в конструкцію виробу.

Впровадження виробів і їх подальша експлуатація дають важливий матеріал для виявлення недоліків і основних напрямків удосконалення зразка, на основі аналізу техніко-економічних показників його експлуатації і фактичної ефективності нової техніки в різних умовах її застосування. Крім цього, в цей період можуть уточнюватися вимоги споживачів. Все це служить основою як для поліпшення конструкції даного виробу, так і для дослідження й створення нового, більш ефективного.

**Паралельно-попередньо з розробкою** конструкції нового виробу здійснюється розробка *технології та організації його виробництва*.

**НДР за технологією виробництва** нового виробу базуються на новітніх досягненнях фундаментальних і прикладних досліджень, і спрямовані на пошук і подальше вдосконалення методів і технічних засобів формоутворення, обробки та складання, що забезпечують високу якість виробів при мінімальних витратах.

Вони включають *техніко-економічний аналіз* конкурентоспроможних варіантів нових методів формоутворення обробки, складання, засобів технологічного оснащення,

**Проектні роботи** включають проектування технологічних процесів, розробку конструкторської документації на засоби технологічного оснащення, нестандартні засоби механізації та автоматизації робіт при виготовленні дослідних і серійних зразків нового виробу. На цій стадії аналізуються витрати по варіантах технологічних процесів, засобів технологічного оснащення, механізації та автоматизації робіт та *обґрунтовуються проектні технологічні рішення*.

**Дослідні роботи** пов'язані з формуванням технологічного процесу, виготовленням і випробуванням засобів технологічного оснащення, аналізом ступеня реалізації техніко-економічних показників нових технологічних процесів, засобів технологічного оснащення, механізації та автоматизації робіт.

Освоєння технології виробництва нового виробу передбачає доопрацювання, доведення технології, засобів технологічного оснащення, механізації та автоматизації робіт, аналіз фактичної ефективності технологічних процесів, засобів технологічного оснащення, механізації та автоматизації робіт і обґрунтування напрямів її підвищення.



**НДР у галузі організації виробництва** нового виробу спрямовані на обґрунтування раціональних форм і методів організації виробничих процесів в умовах конкретних підприємств-виробників.

Проектування *організації виробництва* пов'язане з розробкою спеціальної документації по організації виробничих процесів, з організації та обслуговування робочих місць. При цьому аналізується спеціалізація цехів, діляниць і робочих місць, їх планування, форми організації праці та ін.

Важливим етапом - є підготовка до впровадження та експлуатації нового виробу, виявлення реальних і потенційних споживачів, організація реклами, підготовка кадрів та створення інших передумов для забезпечення ефективного збуту, експлуатації та розширення області застосування цього виробу.

**Досвідчені роботи** дозволяють перевірити окремі елементи організації робочих місць, а остаточно відпрацювання організації виробництва і оцінка ступеня реалізації техніко-економічних показників його проекту здійснюється в процесі освоєння промислового виробництва нового виробу.

Слід зазначити, що в процесі промислового виробництва тривають, як правило, інтенсивні роботи з удосконалення форм і методів організації виробництва у відповідності з останніми досягненнями науки і практики.

*Комплексність системи створення і освоєння нової техніки обумовлює єдність процесів створення нової техніки, стадій робіт по кожному з цих процесів і техніко-економічного аналізу конструкторських, технологічних та організаційних рішень на кожній із стадій.*

**Техніко-економічний аналіз**-це система знань і навичок щодо виявлення залежностей між технічними характеристиками та економічними результатами виробництва.

**Предмет ТЕА**-причинно-наслідкові зв'язки, що впливають на результати діяльності підрозділу і підприємства в цілому.

**Об'єкт ТЕА**-економічні результати виробничої діяльності.

**Техніко-економічний аналіз**- це творча діяльність фахівців, спрямована на виявлення взаємозв'язку технічних і економічних параметрів і показників, їх оцінку і використання для формування та вибору раціональних варіантів інженерних рішень, обґрунтування резервів підвищення ефективності виробництва та вирішення інших науково-технічних і виробничих завдань.

**Метою техніко-економічного аналізу** при створенні та освоєнні виробництва нової техніки - є пошук і обґрунтування таких рішень, які забезпечують формування техніко-економічних показників нової техніки відповідно до суспільних потреб. В основу цілеспрямованого формування цих показників мають бути покладені необхідні темпи поліпшення техніко-економічного рівня певних груп машин і устаткування.

ТЕА вирішує наступні завдання:

1. Досліджує технічні та економічні процеси в їх взаємозв'язку.
2. Підвищує обґрунтованість бізнес-планів та їх здійсненність.
3. Виявляє позитивні і негативні фактори, дає кількісну оцінку їх впливу.
4. Розкриває тенденції і пропорції бізнесу на основі наявних резервів.
5. Узагальнює передовий досвід з метою прийняття раціональних рішень.

б. Контролює і оцінює ефективність виконання управлінських рішень.

Конкретні завдання *техніко-економічного аналізу* залежать від *змісту інженерних рішень*, їх характеру, стадії робіт та інших факторів. У загальному вигляді основними завданнями техніко-економічного аналізу є:

- вибір ефективного варіанту конструкторського, технологічного чи організаційного рішення;
- обґрунтування граничних значень техніко-економічних показників проєктованих виробів, процесів або техніко-економічних вимог;
- встановлення раціональних (оптимальних) значень показників якості нових виробів (головних параметрів, надійності, довговічності та ін.);
- оцінка техніко-економічного рівня нового виробу і його конкурентоспроможності на світовому ринку;
- виявлення резервів підвищення ефективності конструкцій виробів, технології та організації виробництва;
- оцінка економічної ефективності від створення та застосування науково-технічних нововведень;
- оцінка ефективності витрат на створення і освоєння нової техніки;
- оцінка ступеня реалізації проєктних техніко-економічних показників в реальних виробничих умовах;
- визначення області раціонального застосування нової техніки, технології та організації виробництва;
- обґрунтування раціонального режиму експлуатації нової техніки.

ТЕА допомагає у вирішенні основних стратегічних завдань щодо реформування підприємства: максимізації прибутку, оптимізації структури капіталу, придбання підприємством інвестиційної привабливості.

#### **Принципи ТЕА:**

- Науковість;
- Комплексність;
- Системність;
- Об'єктивність;
- Дієвість;
- Плановість;
- Оперативність.

## **2.2 Методи техніко-економічного аналізу інженерних рішень**

Техніко-економічний аналіз інженерних рішень, який досліджує взаємозв'язок технічних і економічних параметрів і показників, здійснюється паралельно з інженерним аналізом.

З одного боку, техніко-економічний аналіз є продовженням інженерного аналізу й служить інструментом для вибору кращих варіантів інженерних рішень.

З іншого боку, інженерний аналіз базується на результатах техніко-економічного аналізу, в тому числі на граничних значеннях собівартості, ціни та інших економічних показників, тому техніко-економічний та інженерний

аналізи мають багато спільного. Обидва вони спрямовані на створення й широке використання високоефективних зразків нової техніки, технологічних процесів, форм і методів організації виробництва. Той і інший аналізи здійснюють кількісний опис об'єкта аналізу. Вони використовують загальні математичні методи - теорії ймовірності та кореляції, статистичного та факторного аналізу та ін.

*Разом з тим, техніко-економічний аналіз має й ряд відмінностей.* По-перше, використовуються, змінюються в часі середньостатистичні вартісні вихідні дані, які менш точні й постійні, ніж фізичні, хімічні константи. Тому необхідно коригувати розрахунки з урахуванням зміни вихідних даних у часі й враховувати точність отриманих результатів. Так, точність розрахунку приведених витрат становить 9 ... 13% залежно від складності техніки.

По-друге, техніко-економічне порівняння обладнання різних країн надзвичайно ускладнене через відмінності в цінах, тарифах та інших вартісних параметрах і показниках, тоді як за технічними параметрами труднощів у порівнянні, як правило, немає.

По-третє, техніко-економічний аналіз здійснюється, в основному, за результативними показниками об'єкту, тоді як інженерний аналіз більшою мірою спрямований на внутрішній зміст об'єкту.

По-четверте, техніко-економічний аналіз не може здійснюватися водночас з реальним експериментом, тому він базується, як правило, на досвіді й статистиці виробництва й експлуатації аналогічних об'єктів.

**При прийнятті інженерних рішень і оцінки їх ефективності** використовуються різні методи техніко-економічного аналізу. Вибір конкретного методу залежить від характеру досліджуваного об'єкту (конструкція, техпроцес, їх складність, новизна), стадії робіт, що виконуються (передпроектний, проектний, дослідно-промисловий, виробничо-експлуатаційний аналіз), завдань техніко-економічного аналізу, достовірності інформації та інших факторів.

Різноманітність методів техніко-економічного аналізу може бути об'єднано в три групи: *порівняння, оптимізації і спеціальні методи.*

**Методи порівняння** (їх називають ще методи варіантів). Вони характеризуються вибором кращого з розглянутих варіантів рішення. Застосовуються не тільки при прийнятті інженерних рішень, але й при прийнятті управлінських рішень, при оцінці діяльності підприємств, галузей (фактичні показники порівнюються з плановими, проектними показниками, з показниками попередніх періодів, з показниками інших підприємств, галузей) і навіть в особистому житті при придбанні товарів народного споживання. Недарма говорить народна мудрість: "Дешево так гнило, дорого та мило".

В інженерній діяльності **методи порівняння** використовуються при порівнянні варіантів обладнання, конструктивних схем машин, принципів впливу їх на предмет праці, конструкцій вузлів, складальних одиниць, деталей, матеріалів, технологічних процесів і т. д.

Сутність цих методів полягає в наступному.

По кожному з варіантів визначаються основні параметри (продуктивність, лінійні параметри, маса, потужність та ін.), капітальні, поточні витрати й показники, що забезпечують їх порівнянність. Кращий варіант вибирається з умови мінімальних витрат на одиницю результатів. Методи порівняння в основному відповідають методам порівняльної економічної ефективності (методи терміну окупності, приведених витрат та ін.).

У цих випадках, коли розрахунок капітальних, поточних витрат по кожному варіанту складний або значення технічних, економічних, соціальних та інших факторів (параметрів, показників) суперечливі, попередня оцінка варіантів може базуватися не на розрахунках, а на методі експертних оцінок фахівців.

Недоліком методів порівняння є розгляд обмеженої кількості варіантів і відсутність системи в їх формуванні.

**Методи оптимізації** характеризуються пошуком кращого варіанту рішення з усіх можливих, задля досягнення поставленої мети. Метою оптимізації є досягнення максимальних результатів при певних витратах ресурсів або досягнення певних результатів при мінімальних витратах. При створенні та використанні нової техніки завданнями оптимізації зазвичай є пошук оптимальних параметрів призначення, надійності, режимів роботи.

Методи оптимізації залежать від об'єкту, критерію й процедури оптимізації.

**Спеціальні методи** техніко-економічного аналізу являють собою методи цілеспрямованого пошуку резервів підвищення ефективності конструкції, технології. До цієї групи відносяться по-елементний аналіз, АВС - аналіз, функціонально-вартісний аналіз та ін.

### **Тема 3 МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ**

3.1 Показники ефективності, їх взаємозв'язок

3.2 Методи розрахунку витрат при техніко-економічному аналізі

3.3 Методика оцінки технічного рівня продукції

#### **3.1 Показники ефективності, їх взаємозв'язок**

Методичною основою техніко-економічного аналізу є порівняння економічних результатів реалізації різних варіантів інженерних рішень. При цьому для оцінки цих результатів використовується система показників, до яких відносяться:

- капітальні вкладення;
- поточні витрати;
- наведені витрати;
- річний економічний ефект;
- коефіцієнт ефективності додаткових капітальних вкладень;
- термін окупності додаткових капітальних вкладень.

Крім цього, також використовуються показники, що мають важливе самостійне значення й характеризують окремі сторони отриманого ефекту: *продуктивність праці, матеріаломісткість, енергоємність* і ін.

Базовими показниками порівняльної ефективності є капітальні вкладення й поточні витрати, які використовуються при розрахунку інших показників (рис. 3.1).

Капітальні вкладення являють собою сукупність витрат на створення нових, розширення й реконструкцію діючих виробничих засобів. Особливістю їх є те, що вони носять разовий характер. Наприклад, придбання верстата (одноразові витрати), який потім використовується протягом тривалого часу (терміну його служби).

Поточні витрати формуються безперервно в процесі виробництва й експлуатації виробу; в сфері виробництва представлені його собівартістю, а в сфері експлуатації - річними експлуатаційними витратами на його утримання.

При обґрунтуванні інженерних рішень варіанти, що розглядаються, порівнюються між собою, насамперед, за обсягом капітальних вкладень ( $K_1$  і  $K_2$ ) і поточних витрат ( $C_1$  і  $C_2$ ).

Якщо,  $K_2 < K_1$  і  $C_2 < C_1$ , то ухвалення рішення про доцільність реалізації одного з варіантів не викликає труднощів, оскільки очевидно, що варіанти або рівноцінні, або другий варіант краще першого. На практиці частіше зустрічається другий випадок, коли  $K_2 > K_1$ , а  $C_2 < C_1$ , тобто більш низькі витрати виробництва досягаються за рахунок більш високих капітальних вкладень. Додаткові капітальні вкладення ( $K_2 - K_1$ ) повинні окупатися за рахунок економії на поточних витратах ( $C_1 - C_2$ ). Розрахунковий термін окупності додаткових капітальних вкладень:

$$T_p = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}, \quad (3.1)$$

Величина, обернена терміну окупності представляє відношення ефекту до витрат, який забезпечив цей ефект, називається коефіцієнтом ефективності капітальних вкладень:

$$E_p = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}, \quad (3.2)$$

Для забезпечення адекватного, в масштабі всієї національної економіки, підходу до оцінки економічної ефективності нової техніки Методикою встановлено єдиний нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень, що дорівнює  $E_n = 0,15$ . Розглянуті інженерні рішення визнаються ефективними при  $E_p > E_n$  і  $T_p < T_n$ .

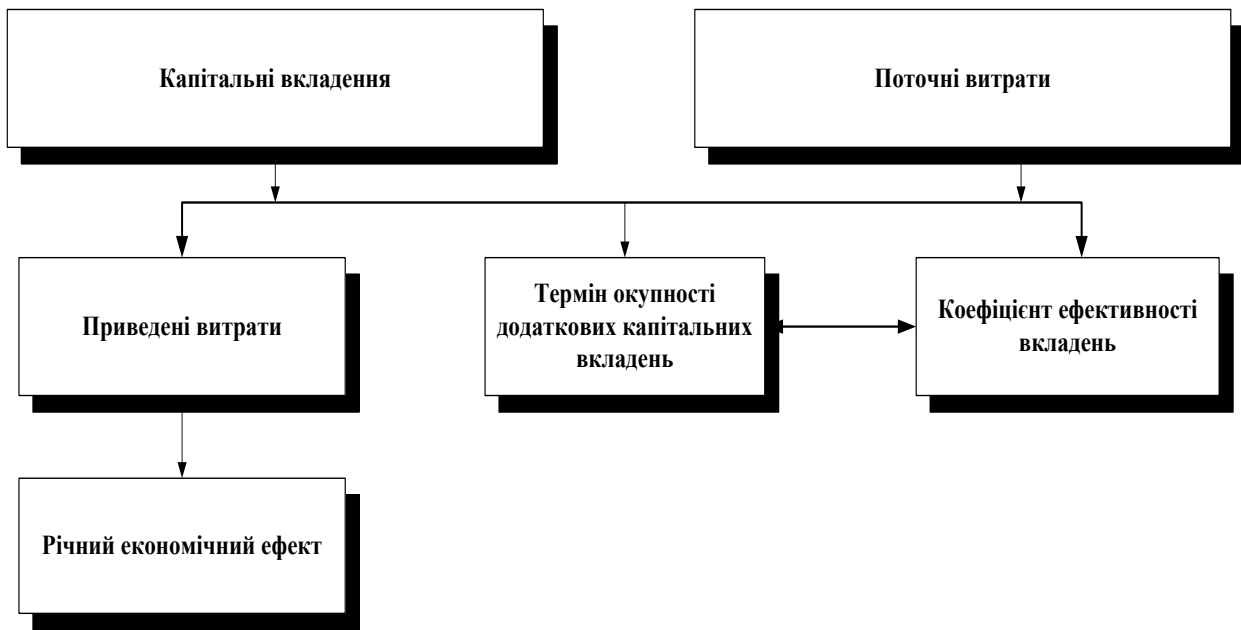


Рисунок 3.1 – Взаємозв’язок показників порівняльної ефективності

Порівняння декількох варіантів інженерних рішень виконують за приведеними витратами, які представляють суму капітальних і поточних витрат за нормативний термін окупності капітальних вкладень:

$$Z = K + CT_n, \quad (3.3)$$

де  $Z$  - приведені витрати за нормативний термін окупності. Вони називаються приведеними, оскільки наведені до фіксованого відрізка часу - нормативному терміну окупності.

Однак у розрахунках зазвичай використовуються приведені витрати не за весь термін окупності, а тільки за одні рік і на одиницю продукції:

$$3 = C + E_n K, \quad (3.4)$$

де  $3$  - питомі приведені витрати на одиницю продукції (роботи), грн./шт.;

$C$  - собівартість одиниці продукції (роботи), грн./шт.;

$K$  - питомі капітальні вкладення у виробничі засоби, грн./шт.

Мінімум питомих приведених витрат - є критерієм порівняльної ефективності варіантів інженерних рішень (рис. 4.1). Мірою переваги одного варіанта інженерного рішення перед іншим служить показник річного економічного ефекту, визначення якого засноване на зіставленні наведених витрат по варіантах, порівнюються.

При обґрунтуванні інженерних рішень необхідно мати чітке уявлення про фактори, що впливають на ефективність нової техніки. Оскільки ефективність розглядається з раціонально-господарських позицій, то й фактори, що впливають на неї, розглядаються як у сфері виготовлення виробу, так і в сфері його експлуатації (рис. 3.2).

Структура факторів, що впливають на ефективність інженерних рішень, ієрархічна. Фактори кожного наступного рівня впливають на фактори вищого рівня.

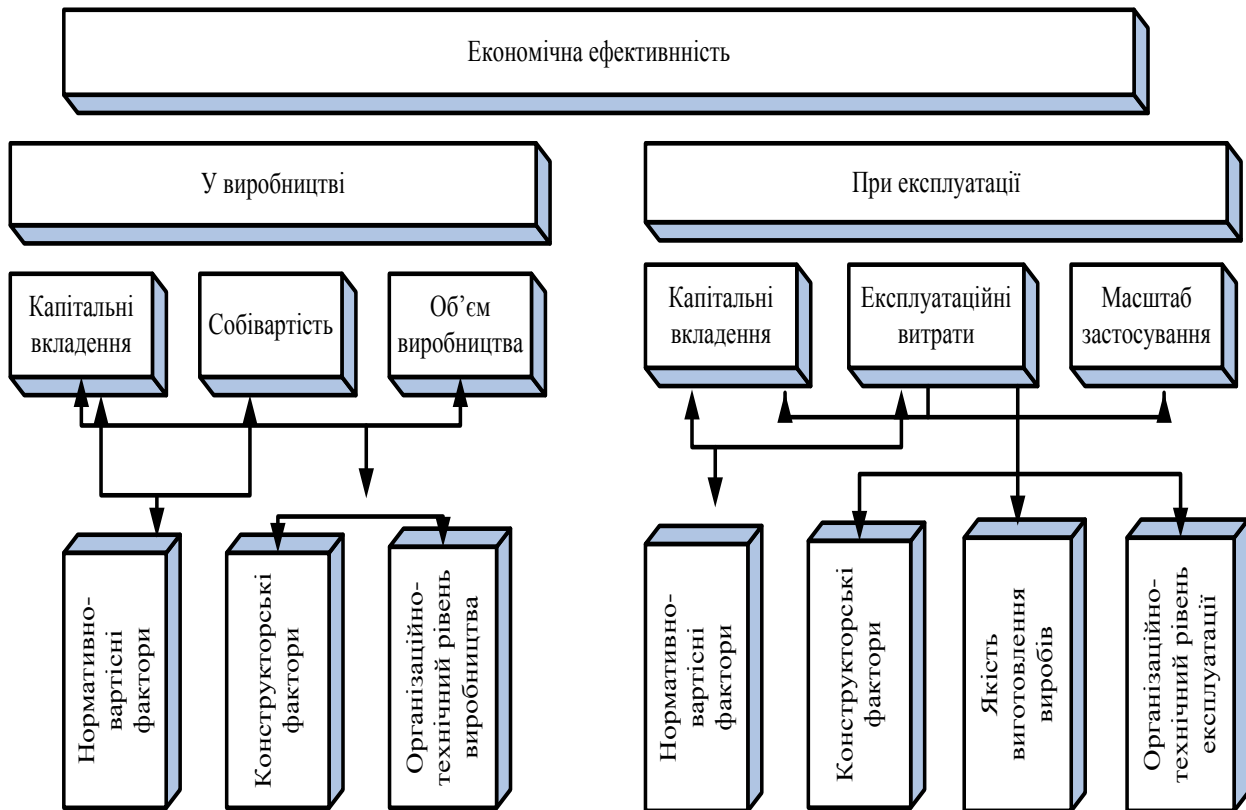


Рисунок 3.2 Фактори, які впливають на ефективність інженерних рішень

Ефективність інженерних рішень (наприклад, створення й використання нового приладу, пристрої) рис. 3.2, залежить від рівня одноразових і поточних витрат, обсягів виробництва й використання нової техніки. Чим нижче витрати й ширше масштаб використання нової техніки, тим вища ефективність.

На рівень витрат впливають *нормативно-вартісні, конструкторські та організаційно-технічні фактори виробництва та експлуатації виробів.*

**До нормативно-вартісних факторів належать:**

- ціни на сировину;
- матеріали;
- покупні вироби;
- тарифи на електроенергію;
- тарифні ставки та ін.

Як правило, ці фактори протягом певного часу стабільні, регулюються ринковими відносинами й тому підвищувати ефективність нової техніки за рахунок цих факторів неможливо.

*Отже, ефективність інженерних рішень повинна підвищуватися, за рахунок конструкторських і організаційно-технічних факторів виробництва та експлуатації виробів.*

**До організаційно-технічних факторів виробництва** відносяться:

- рівень технології, організації, механізації та автоматизації виробництва;
- організації праці;
- кваліфікації кадрів та ін.

Ці фактори впливають: на витрати в сфері виробництва й на обсяг продукції. Якість виготовлення проявляється й впливає на ефективність при експлуатації виробів. При цьому залежно від якості виготовлення змінюються експлуатаційні параметри виробу й витрати на поточний ремонт, що впливають на експлуатаційні витрати. На ці ж витрати впливають: рівень організації обслуговування, ремонт виробів, кваліфікація обслуговуючого персоналу.

**Конструкторські фактори** (складність виробу, прогресивність параметрів призначення, надійність, рівень уніфікації, технологічність, ергономічність, естетичність та ін.) Впливають як на собівартість виробу, так і на витрати при його експлуатації. У більшості випадків вдосконалення конструкції веде до збільшення витрат у сфері виробництва виробу, які повинні компенсуватися за рахунок зниження експлуатаційних витрат споживача, тобто ефект повинен проявитися у сфері використання нової техніки.

*Наприклад, підвищення надійності пристрою вимагає додаткових витрат при його створенні та виробництві. У сфері ж експлуатації підвищення надійності призводить до зменшення відмов обладнання, зниження його простоїв і, як наслідок, до підвищення продуктивності устаткування, скороченню витрат на виявлення і усунення несправностей і в цілому експлуатаційних витрат.*

У складі конструкторських факторів можна виділити чотири групи (рис. 3.3): науково-технічні, організаційні, економічні та соціальні.

Серед науково-технічних факторів, що впливають на конструкторське виконання апаратури, слід виділити *наукову обґрунтованість вихідних вимог і конструкторських рішень і методи конструювання.*

Практика показує, що не завжди вимоги, висунуті в технічному завданні (ТЗ), достатньо обґрунтовані, в зв'язку з чим можливості, закладені в пристроях, повністю не реалізуються, що призводить до зниження їх ефективності та невиправданого подорожчання.

Обґрунтованість конструкторських рішень передбачає, як теоретичне обґрунтування, так і експериментальну перевірку розробки. Від рівня обґрунтованості конструкторських рішень залежить *науково-технічний рівень виробу, терміни освоєння його виробництва витрати, що пов'язані з виробництвом і експлуатацією виробу.*

Обґрунтованість конструкторських рішень тісно пов'язана з методами конструювання. Багатоваріантний аналіз, моделювання, застосування функціонально-вартісного аналізу сприяють вдосконаленню конструкції виробів і підвищують їх ефективність.

**Організаційні фактори:** рівень забезпеченості конструкторських розробок, терміни створення виробів, форми і методи організації робіт.



Рівень забезпеченості визначається кадровим, матеріально-технічним, фінансовим та інформаційним забезпеченням. Від цих чинників залежить якість розробки й, як наслідок, ефективність створюваних виробів.

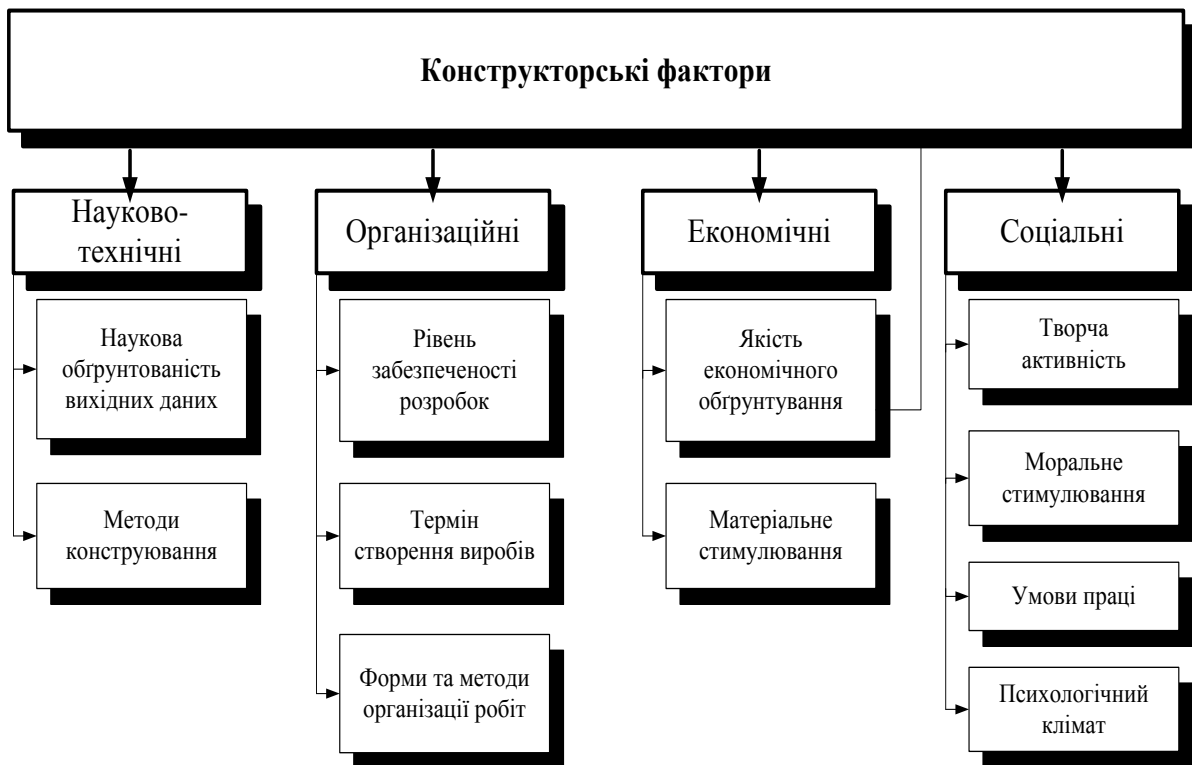


Рисунок 3.3 - Головні фактори, що впливають на вдосконалення конструкції виробу

В останні роки конструкторські організації відчують нестачу в кадрах, в матеріалах, комплектуючих виробах, це збільшує терміни розробки та знижує їх ефективність. Крім цього, інженери-конструктори недостатньо обізнані про нові матеріали, прогресивні конструкції, стандарти, технологічних процесів, через те багато рішень приймаються на основі застарілого досвіду й не відповідають сучасному технічному рівню.

Стислі терміни конструкторських рішень, стають негативним фактором при опрацюванні конструкції.

**До групи економічних чинників включені:** якість техніко-економічного обґрунтування та матеріальне стимулювання.

Підвищення якості техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) інженерних рішень вимагає відмови від практики обґрунтування ефективності нової техніки після її розробки, коли показники ефективності намагаються підганяти під отримані технічні параметри. Техніко-економічний аналіз повинен здійснюватися протягом всієї розробки.

Слід, також підвищити забезпеченість і достовірність економічної інформації, необхідної для ТЕО.

До соціальних факторів належать творча активність працівників, психологічний клімат у колективі, моральне стимулювання, умови праці.

### 3.2 Методи розрахунку витрат при техніко-економічному аналізі

Техніко-економічний аналіз базується на розрахунках одноразових, поточних і приведених витрат у сферах виробництва та експлуатації нової техніки.

Виробництво й використання нової техніки вимагають додаткових капітальних витрат на основні засоби та оборотні кошти. Найбільш повно ці витрати визначаються за формулою:

$$K = K_{об} + K_o + K_{оз} + K_{ен.з} + K_{ев} + K_{нт}, \quad (3.1)$$

$K_{об}$  – витрати на обладнання;

$K_o$  – витрати на придбання та виготовлення оснащення;

$K_{оз}$  – витрати на поповнення оборотних засобів, пов'язаних з використанням нової техніки;

$K_{ен.з}$  – вартість необхідних виробничих площ та інших елементів основних фондів, безпосередньо пов'язаних з виробництвом нової техніки;

$K_{ев}$  – витрати на технічні заходи й установки, що запобігають негативним наслідкам впливу експлуатації техніки на природне середовище (запобігання забрудненню навколишнього середовища), а також на умови праці (зниження виробничого шуму, підтримання кліматичних умов у виробничих приміщеннях);

$K_{нт}$  – передвиробничі витрати (на науково-дослідні, дослідно-конструкторські роботи, підготовку і освоєння виробництва).

При обґрунтуванні інженерних рішень розрахунок капітальних витрат обмежується визначенням витрат на устаткування і оснащення, вартістю виробничих площ і витратами, які виникають на початку виробництва одноразово.

#### Капітальні витрати на обладнання:

У сфері виробництва нової техніки капітальні витрати на обладнання визначають як суму витрат на:

$$K_{об.ВР} = K_{об.Т} + K_{об.П-Т} + K_{об.ЕН} + K_{об.К} \quad (3.2)$$

$K_{об.Т}$  - технологічне обладнання,

$K_{об.П-Т}$  - підйомно-транспортне обладнання;

$K_{об.ЕН}$  - енергетичне обладнання;

$K_{об.К}$  - контрольно-вимірювальне обладнання.

### Капітальні витрати на технологічне обладнання:

$$K_{об.т.} = R_{т.м} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{об.т.і} N_{об.т.іj} R_{з.іj} \quad (3.3)$$

$R_{т.м.}$  – коефіцієнт, який враховує транспортно-підготовчі витрати, які виникають при закупівлі, транспортуванні, монтажу та налагодженні обладнання, він приймається  $1,08 \div 1,15$ ;

$C_{об.т.і}$  – вартість одиниці технологічного обладнання і-го виду (грн./шт.);

$N_{об.т.іj}$  – кількість технологічного обладнання і-го виду;

$R_{з.іj}$  – коефіцієнт, зайнятості технологічного обладнання і-го виду, яке виконує j-ю операцію, визначається відношенням часу, необхідного для виробництва виробу до річного фонду часу роботи обладнання;

n – кількість видів обладнання, яке використовується при виконанні j-ї операції;

m – кількість операцій при виготовленні виробу.

Капітальні витрати на інші види обладнання розраховуються аналогічно витратам на технологічне обладнання. Витрати на підйомно-транспортне обладнання розраховуються укрупнено у відсотках до вартості технологічного обладнання, по енергетичному – середня вартість за 1 кВт встановленої потужності (грн./кВт).

### Капітальні витрати на пристосування, штампи, моделі, спеціальний дорогий інструмент:

$$K_o = \sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^m C_{o.іj} N_{o.іj} R_{з.o.іj} \quad (3.4)$$

$C_{o.іj}$  – вартість одиниці оснастки і-го виду (грн./шт);

$N_{o.іj}$  – кількість оснастки і-го виду, необхідної для виконання j-ї операції;

$R_{з.іj}$  – коефіцієнт, зайнятості технологічної оснастки і-го виду, яке виконує j-ю операцію, визначається відношенням часу, необхідного для виробництва виробу до річного фонду часу роботи обладнання;

R – кількість видів оснастки, яка використовується при виконанні j-ї операції;

m – кількість операцій при виготовленні виробу.

Якщо, неможливо прорахувати капітальні витрати на оснастку, то можна розрахувати відсоток від вартості технологічного обладнання, для масового виробництва – 5-10%, для великосерійного – 3-5%, для середнє – дрібносерійного – 1-3%.

### Капітальні витрати на виробничі площі:

$$K_{пл} = S \eta_o C_{пл} \quad (3.5)$$

S – площа, яку займає обладнання, м<sup>2</sup>;

$C_{пл}$  – вартість виробничої площі, грн./м<sup>2</sup>;

$\eta_0$  – коефіцієнт, який враховує додаткову площу на проходи, службові приміщення (1,25÷1,35).

Слід зазначити, що інженерні рішення у сфері виробництва нової техніки дуже часто приймаються в умовах невизначеності, тому капітальні витрати розраховуються на основі аналізу фондоємності продукції на підприємствах, де передбачається виробництво нової техніки.

**Тоді, капітальні витрати у сфері виробництва:**

$$K_{пр} = f_e C_n \frac{\Phi_{пр}}{Q_{тов}}, \quad (3.6)$$

$K_{пр.}$  – капітальні витрати у сфері виробництва на одиницю нової техніки, грн./шт.;

$F_e$  – фондоємність продукції, для машинобудівних та приладобудівних підприємств коефіцієнт приймається 0,3÷1;

$\Phi_{пр}$  – середньорічна вартість основних засобів, грн.;

$C_n$  – оптова ціна одиниці нової техніки, грн.;

$Q_{тов}$  – обсяг виробництва товарної продукції.

Залежно від глибини опрацювання конструкторських рішень і вихідної інформації собівартість нового виробу, може бути визначена складанням калькуляції, яка забезпечує найбільш точний облік витрат на виробництво й реалізацію виробу.

Методичні рекомендації пропонують такі статті калькуляції витрат на виробництво:

- сировина та матеріали;
- купівельні напівфабрикати та комплектуючі вироби, послуги сторонніх підприємств;
- паливо й енергія на технологічні цілі;
- зворотні відходи (вираховуються);
- основна заробітна плата;
- додаткова заробітна плата;
- відрахування на соціальне страхування;
- витрати на утримання та експлуатацію устаткування (включаючи витрати на ремонт);
- загальновиробничі витрати;
- втрати від браку;
- інші виробничі витрати;
- попутна продукція (вираховується).

До наведеної номенклатури статей підприємства можуть додавати специфічні статті або якісь статті не використовувати.

Усі наведені вище витрати розподіляються на відповідні об'єкти витрат згідно з діючими нормами витрачання матеріалів, затрат праці тощо.

До загальновиробничих витрат включаються (крім розглянутих у попередньому параграфі) ті податки та збори, які можна включити у виробничі витрати, а не в адміністративні.

Зокрема:

— податок з власників транспортних засобів, які мають виробниче призначення;

— плата за землю, якщо виробничий підрозділ має права на земельну ділянку, засвідчені актом;

— комунальний податок, нарахований виходячи з середньоспискової чисельності працівників виробничого підрозділу тощо.

### **Методи калькулювання собівартості**

За вибором об'єкта калькулювання:

— позамовний;

— попередільний.

При позамовному методі об'єктом калькулювання є окреме індивідуальне замовлення, окремий контракт або партія продукції; цей метод застосовується в індивідуальному та дрібносерійному виробництвах.

Попередільний метод (від слова “переділ”) — це сукупність технологічних операцій, внаслідок яких одержують продукт праці.

Застосовують на виробництвах з однорідною, масовою продукцією.

При застосуванні цього методу облік витрат ведеться в розрізі видів або груп продукції за переділами.

**Розрахунок приведених витрат** усфері виробництва та при експлуатації нової техніки аналогічні та відрізняється тільки змістом доданків, які входять до формул:

У сфері виробництва:

$$Z_{\text{П}} = C + E_{\text{H}} K_{\text{П}}, \quad (3.7)$$

У сфері експлуатації:

$$Z_{\text{Е}} = I + E_{\text{H}} K_{\text{Е}}, \quad (3.8)$$

$Z_{\text{П}}$ ,  $Z_{\text{Е}}$ - річні приведені витрати у сфері виробництва та у сфері експлуатації, грн.;

$C$  – собівартість річного обсягу виробництва нової техніки, грн.;

$I$  – річні експлуатаційні витрати на одиницю нової техніки, грн.;

$K_{\text{П}}$ ,  $K_{\text{Е}}$  – капітальні вкладення при виробництві й використанні нової техніки, грн..

### **3.3 Методика оцінки технічного рівня продукції**

Оцінка технічного рівня виробів невід'ємна частина техніко-економічного аналізу інженерних рішень і проводиться на всіх стадіях життєвого циклу виробів. Найбільш важливе значення ця оцінка має при

обґрунтуванні доцільності нової техніки й виборі її найкращого варіанту. Тому виникає необхідність визначення відповідності розроблюваних виробів кращим вітчизняним і зарубіжним зразкам, для цього розробляється карта технічного рівня й якості продукції.

Карта технічного рівня й якості продукції включає титульну сторінку й п'ять форм:

1. загальна інформація про продукцію;
2. визначення технічного рівня й якості продукції;
3. відомості про групи продукції;
4. дані про аналоги;
5. форма, яка не має загальної назви та яка містить наступні розділи: інформацію про якість продукції; дані про атестацію продукції; дані про результати випробувань продукції.

Титульна сторінка та форми 1-4 заповнюються підприємством-розробником, а форма 5 – підприємством-виробником.

Для оцінки якості виробу необхідно вибрати систему показників, яка досить повно відображає його якість. Відповідний набір показників для оцінки технічного рівня й якості виробу залежить від його виду та умов експлуатації.

Показники, які характеризують одну властивість виробу називаються одиничними, а де кілька властивостей – комплексними. Показники за якими приймається рішення оцінювати якість продукції, називаються визначальними.

**Комплексний визначальний показник** якості продукції називається загальним.

**Патентно-правові показники** визначають ступінь новизни об'єкта, його правовий захист. Є істотним чинником для оцінки конкурентоспроможності нових розробок.

При визначенні технічного рівня виробу до складу основних показників ефективності рекомендується включати наступні групи показників:

- призначення;
- надійності;
- безпеки;
- економічного використання ресурсів;
- екологічні;
- ергономічні;
- стандартизації;
- уніфікації.

**Показники призначення** характеризують корисні функції, які визначають галузь його використання (основні технічні характеристики виробу).

**Показники надійності** – характеризують надійність і довговічність виробу у відповідних умовах їх використання й характеризується комплексними показниками: безвідмовності довговічності ремонтпридатності збереженості.

**Надійність** є однією з головних властивостей продукції. Причому, чим відповідальніше продукція, тим вище вимоги до надійності.

**Надійність**- це властивість об'єкту зберігати працездатний стан при заданих режимах і умовах застосування. Надійність - це комплексна властивість і визначається безвідмовністю, довговічністю, ремонтопридатністю, зберіганням під час транспортування.

**Безвідмовність**- це властивість об'єкту зберігати працездатний (безвідмовний) стан протягом деякого часу або обсягу виконаної роботи. До показників безвідмовності відносяться: ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов.

**Довговічність**це властивість виробу зберігати працездатний стан до моменту настання граничного стану. Показники: термін служби, ресурси до списання, ресурси до капітального ремонту.

**Ремонтопридатність** визначає можливості об'єкту до попередження і виявлення відмов, а також відновленню працездатного стану шляхом технічного обслуговування й ремонтів. Показники: трудомісткість ремонтів, ймовірність відновлення, коефіцієнт готовності об'єкта.

**Збереженість**- це властивість об'єкту зберігати основні показники надійності протягом його зберігання, транспортування.

**Показники безпеки** важливі для продукції, де відмова загрожує життю і здоров'ю людини. У цьому випадку продукція піддається обов'язковій сертифікації.

**Показники економічного використання ресурсів**, які характеризують ефективність конструкторсько-економічних рішень. До показників економічного використання ресурсів відносяться: питомі витрати основних видів сировини, матеріалів, палива, енергії та робочої сили (на одиницю основного показника якості продукції ); питома маса виробу (на одиницю основного показника якості продукції).

**Екологічні показники** й їх управління повинні обмежувати надходження в навколишнє середовище промислових та інших відходів і викидів. Дані показники акцентують увагу на обмеженості природних ресурсів і використанні ресурсозберігаючих технологій.

**Ергономічність характеризує** зручність об'єкту для людини. Причому зручним й комфортним повинно бути оточення використання, наприклад: кабіна літака з системою управління, робоче місце, приміщення цеху і т.д.

**Ергономічні показники** враховують комплекс гігієнічних, антропогенних, фізіологічних, психологічних властивостей людини, які проявляються у виробничих та побутових процесах.

## **Тема 4 ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИ ПОРІВНЯННІ ВАРІАНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ**

4.1 Критерії порівняльної оцінки варіантів інженерних рішень

4.2 Розрахунок приведених витрат

4.3 Методика визначення економічної ефективності інженерних рішень

#### 4.1 Критерії порівняльної оцінки варіантів інженерних рішень

Розрахунки економічної ефективності капітальних вкладень використовуються при порівнянні господарських або технічних рішень, при розміщені підприємств, вибору взаємозамінної продукції, будівництва нових або модернізація діючих підприємств. Насамперед потрібно визначити економічний ефект по варіантах рішень, що приймаються.

Критерієм економічності варіантів, що порівнюються є мінімум показника приведених витрат.

$$Z_{ip} = C_{ip} + E_n K_{i\Sigma}, \quad (4.1)$$

де  $Z_{ip}$  - річні приведені витрати на річний випуск продукції (робіт);

$C_{ip}$  - собівартість виготовлення річного обсягу продукції (робіт), по варіантах, грн./шт.;

$K_{i\Sigma}$  - одноразові, сумарні капітальні вкладення у виробничі засоби, за допомогою, яких відбувається процес виробництва продукції по варіантах, грн.;

$E_n$  - єдиний нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

На етапі впровадження в експлуатацію нової техніки, річні приведені витрати базового варіанту й варіанту нової техніки, можливо представити в наступному вигляді:

$$Z_{1p} = C_{1p} + E_n K_{1\Sigma}, \quad (4.2)$$

$$Z_{2p} = C_{2p} + E_n K_{2\Sigma}, \quad (4.3)$$

Тоді, річний економічний ефект на одиницю нової техніки визначається за формулою:

$$E_p = Z_{1p} - Z_{2p}, \quad (4.4)$$

або

$$E_p = (C_{1p} + E_n K_{1\Sigma}) - (C_{2p} + E_n K_{2\Sigma}) = \Delta C_p - E_n \Delta K_\Sigma, \quad (4.5)$$

де  $C_{1p}$  та  $C_{2p}$  - собівартість виготовлення річного обсягу продукції (робіт), одним видом техніки відповідно базового та проектного варіантів, грн./шт.;

$K_{1\Sigma}$  та  $K_{2\Sigma}$  -- одноразові, сумарні капітальні вкладення базового варіанту та варіанту нової техніки, яких відбувається процес виробництва продукції по варіантах, грн.;

$\Delta C_p$  - різниця собівартості (економія) грн./рік -  $\Delta C_p = C_{1p} - C_{2p}$

$\Delta K_\Sigma$  - додаткові сумарні капітальні вкладення, грн. -  $\Delta K_\Sigma = K_{2\Sigma} - K_{1\Sigma}$

Формули 4.3 та 4.4 використовуються при однакових річних обсягах виробництва продукції за обома варіантами.



При різних річних обсягах виробництва варіанти необхідно привести до порівняльного виду.

## 4.2 Розрахунок приведених витрат

Варіанти, які порівнюються необхідно привести до порівняльного виду по ряду ознак:

- об'єму виробленої продукції на новому обладнанні;
- фактору часу;
- якісних параметрах;
- соціальних факторах виробництва.

У випадках, коли варіанти технічних рішень розрізняються за обсягами виробництва їх необхідно привести до порівняльного виду.

Зіставлення може бути досягнуто шляхом віднесення наведених витрат до відповідних річних обсягів виробництва. При цьому визначаються питомі приведені витрати на одиницю виробленої продукції за допомогою одного виду основних засобів.

$$Z_1 = C_1 + E_n K_1, \quad (4.6)$$

$$Z_2 = C_2 + E_n K_2, \quad (4.7)$$

де  $C_1, C_2$  – питома собівартість одиниці продукції, грн./од.

$$C_1 = \frac{C_{1p}}{A_1}, \quad (4.8)$$

$$C_2 = \frac{C_{2p}}{A_2}, \quad (4.9)$$

$K_1, K_2$  – питомі капітальні вкладення у виробничі засоби, грн./рік/од.

$$K_1 = \frac{K_{1\Sigma}}{A_1}, \quad (4.10)$$

$$K_2 = \frac{K_{2\Sigma}}{A_2}, \quad (4.11)$$

$A_1, A_2$  – річний обсяг виробництва продукції на базовому й новому обладнанні, шт./рік.

Найбільш результативним визначається варіант у якому питомі наведені витрати найменші. Тоді, питомий економічний ефект від використання нових засобів виробництва розраховується наступним чином:

$$E_n = Z_1 - Z_2, \quad (4.12)$$

Річний економічний ефект при використанні нової техніки, яка забезпечує економію виробничих ресурсів при річному обсязі  $A_2$ , визначається за формулою:

$$E_p = (3_1 - 3_2)A_2 = E_n A_2, \quad (4.13)$$

$$E_p = (3_1 - 3_2)A_2 = [(C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2)]A_2, \quad (4.14)$$

Облік чинника часу здійснюється шляхом приведення до одного моменту часу (початку розрахункового року) одноразових і поточних витрат на створення та впровадження нової й базової техніки й результатів їх застосування. Таке приведення виконується множенням (поділом) витрат і результатів відповідного року на коефіцієнт приведення, що визначається за формулою:

$$\alpha_i = (1 + E)^t, \quad (4.15)$$

де  $\alpha_i$  – коефіцієнт приведення;

$E$  – норматив приведення (0,1);

$t$  - число років, що відокремлюють витрати і результати даного року від початку розрахункового року.

Отримані результати й витрати, що виникли на початок розрахункового року множаться на коефіцієнт  $\alpha_i$ , а після початку розрахункового року - діляться на цей коефіцієнт.

*Наприклад*, пропонується два варіанти реконструкції цеху. За першим варіантом реконструкція здійснюється протягом 4 років, капітальні вкладення становлять 15 млн. грн. і розподіляється літами так: 1- й рік - 5 млн. грн.; 2-й - 7; 3-й рік-2 і 4-й рік - 1 млн. грн.

За другим варіантом реконструкція здійснюється за 2 рік, а капітальні вкладення становлять 17 млн. грн. У перший рік передбачається освоїти 6 млн. грн., а в другій - 11 млн. грн.

З урахуванням фактору часу капітальні вкладення до моменту введення цеху в експлуатацію складуть:

*по 1-му варіанту*

$$K_1 = 5(1 + 0,1)^4 + 7(1 + 0,1)^3 + 2(1 + 0,1)^2 + 1(1 + 0,1) = 20,16 \text{ млн. грн.};$$

*по 2-му варіанту*

$$K_2 = 6(1 + 0,1)^2 + 11(1 + 0,1) = 19,4 \text{ млн. грн.}$$

Загальні приведені капітальні витрати, розраховуються за формулою:

$$K_{nT} = \sum_{t=0}^T K_t (1 + E)^{T-t}, \quad (4.16)$$

$t$  – рік інвестування капітальних витрат.

Розрахунки з урахуванням фактору часу більш точно відображають ефективність варіанту й орієнтують на скорочення термінів створення нової техніки.

Якщо після запуску нового обладнання в експлуатацію, в наступні роки експлуатаційні витрати істотно змінюються по роках експлуатації у відповідності зміни режиму роботи об'єкту нової техніки, то всі майбутні витрати повинні бути приведені до моменту початку експлуатації (Т) у відповідності з формулою:

$$C_{nT} = \sum_{t=0}^{T_0} C_t (1 + E)^{T-n} \quad (4.17)$$

$C_{nT}$  - приведені до моменту початку експлуатації річні поточні витрати;

$C_t$  – приріст річних витрат експлуатації;

$T_0$  – загальний термін, при якому припиняється приріст експлуатаційних витрат;

$T$  – розрахунковий рік;

$n$  – рік вкладення інвестицій.

Приведені витрати з урахуванням фактору часу:

$$Z_n = E_n K_n + C_n \quad (4.18)$$

### 4.3 Методики визначення економічної ефективності інженерних рішень

1. Річний економічний ефект при використанні нової техніки, яка забезпечує економію виробничих ресурсів при річному обсязі  $A_2$ , визначається за формулою:

$$E_p = (Z_1 - Z_2) A_2 = E_n A_2 \quad (4.19)$$

$$E_p = (Z_1 - Z_2) A_2 = [(C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2)] A_2 \quad (4.20)$$

2. Розрахунок річного економічного ефекту від виробництва і використання нових засобів праці довготривалого застосування (машини, устаткування, прилади) з поліпшеними якісними характеристиками виробляють для сфер виробництва та експлуатації нової техніки за формулою:

$$E = \left[ \frac{\left( I_1 \frac{B_2}{B_1} - I_2 \right) + E_n \left( K_1'' \frac{B_2}{B_1} - K_2'' \right) + E_k + E_c + E_e}{p_2 + E_n} - \frac{C_1}{A_2} \right] A_2 \quad (4.21)$$

$C_1$  – вартість базових засобів виробництва;

$I_1, I_2$  - річні експлуатаційні витрати споживача при використанні базового і нового обладнання;

$K_1', K_2'$  - супутні капітальні вкладення споживача при використанні базового і нового обладнання;

$E_k, E_c, E_e$  - ефект від зміни якості продукції, яка виробляється за допомогою нової техніки; соціальний та екологічний ефекти, обумовлені застосуванням нового виробу в споживача.

$\beta$  - коефіцієнт, який враховує зміни продуктивності та термін експлуатації нового виробу.

Цей коефіцієнт розраховується за формулою:

$$\beta = \frac{B_2 \rho_1 + E_n}{B_1 \rho_2 + E_n}, \quad (4.22)$$

де –  $B_1, B_2$  – річний обсяг продукції, який виробляється базовими та новими засобами виробництва;

$\rho_1, \rho_2$  – частка амортизаційних відрахувань на відновлення відповідно базового та нового засобів виробництва;

Частка відрахувань на реновацію розраховується, як величина обернена терміну експлуатації засобів виробництва з урахуванням їх морального зносу:

$$\rho = \frac{E}{(1 + E_n)^{T_c - 1}}, \quad (4.23)$$

$T_c$  - термін експлуатації засобів виробництва, років.

*3. Річний економічний ефект від виробництва і використання нових або вдосконалених предметів праці (матеріали, сировина, паливо), а також засобів праці з терміном служби менше одного року.*

$$E = \left[ C_1 \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(I_1' - I_2') - E_n(K_2' - K_1')}{Y_2} - C_2 \right] A_2 \quad (4.24)$$

*4. Річний економічний ефект від виробництва нової продукції або продукції підвищеної якості (з більш високою ціною для задоволення потреб населення).*

Визначається за формулою:

$$E = (\Pi_2 - E_n K_2) A_2, \quad (4.25)$$

або

$$E = (\Delta\Pi - E_n K_2) A_2, \quad (4.26)$$

## ТЕМА 5 НЕМАТЕРІАЛЬНІ РЕСУРСИ І АКТИВИ

- 5.1. Сутність і склад нематеріальних ресурсів
- 5.2. Характеристика об'єктів промислової та інтелектуальної власності
- 5.3. Нематеріальні активи
- 5.4. Оцінювання вартості й амортизації нематеріальних активів

### 5.1. Сутність і склад нематеріальних ресурсів

**Нематеріальні ресурси** - це немонетарні ресурси, які не мають матеріальної форми та контролюються підприємством з метою використання протягом періоду більше одного року (або одного операційного циклу, якщо він перевищує один рік) для виробництва, торгівлі, адміністративних потреб чи надання в оренду іншим юридичним або фізичним особам.

Нематеріальні ресурси - це складова частина потенціалу підприємства, здатна приносити економічну користь протягом відносно тривалого періоду, для якої характерні відсутність матеріальної основи здобування доходів та невизначеність розмірів майбутнього прибутку від її використання.

Види нематеріальних ресурсів схематично показано нарисунку 5.1.

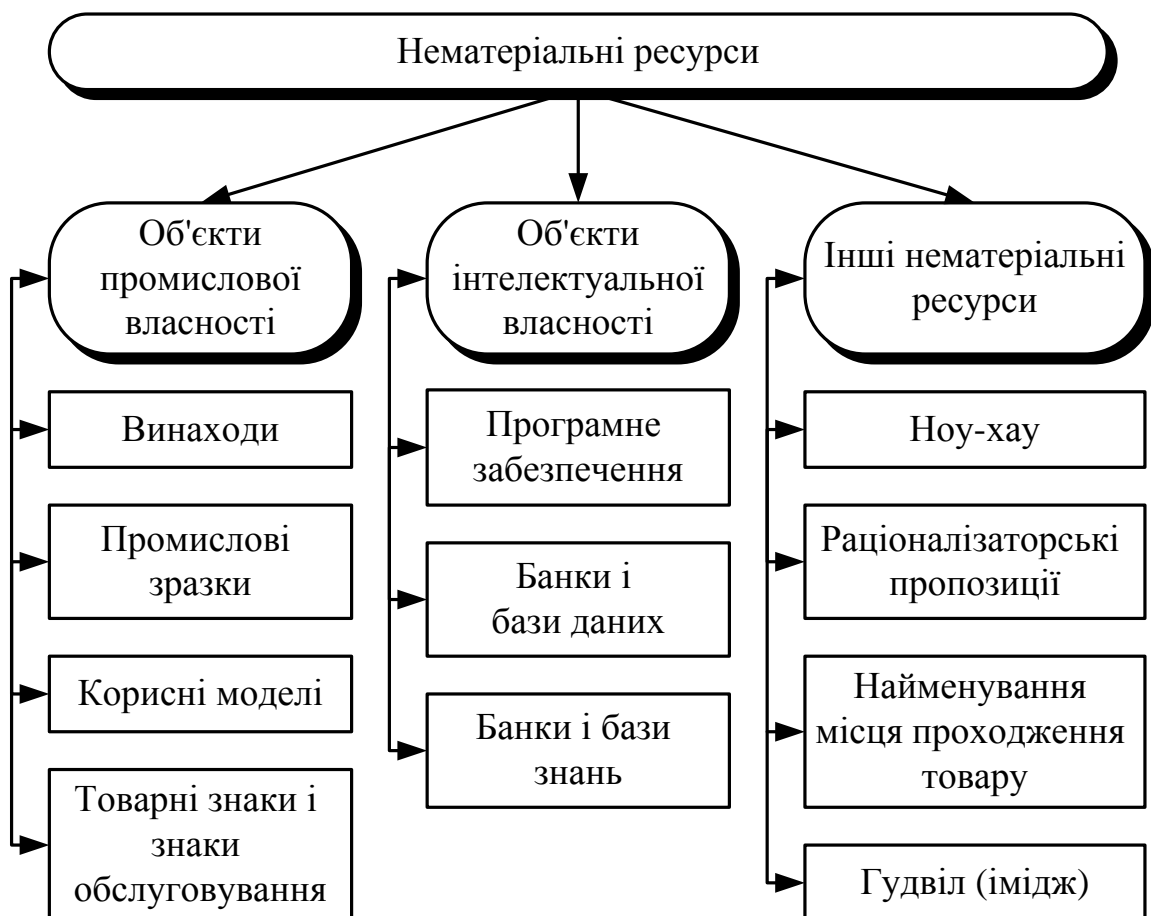


Рисунок 5.1. - Види нематеріальних ресурсів підприємства

Розглянемо нематеріальні ресурси підприємства.

1. Об'єкти промислової власності. Промислова власність є поняттям, яке застосовується для визначення виключного права на використання певних нематеріальних ресурсів. Згідно з Паризькою конвенцією з охорони промислової власності, до об'єктів цієї власності належать:

- патенти на винаходи;
- корисні моделі;
- промислові зразки;
- товарні знаки;
- знаки обслуговування;
- фірмові найменування;
- вказівки на походження або найменування місця походження.

Серед об'єктів промислової власності найважливіше місце посідають винаходи.

Винахід - це результат творчої діяльності людини в будь-якій галузі технології. Винаходу надається правова охорона, якщо він є новим, має винахідницький рівень та промислове застосування. Винахід є новим, якщо він не є частиною рівня техніки. Винахід має винахідницький рівень, якщо він для спеціаліста явно не є наслідком рівня техніки. Рівень техніки визначається за всіма джерелами інформації, що є загальнодоступними в Україні та закордонних державах до дати пріоритету винаходу. Винахід визнається промислово використовуваним, якщо він може бути використаним у промисловості, сільському господарстві, сфері охорони здоров'я та інших галузях народного господарства. Об'єктами винаходу можуть бути пристрої, спосіб, речовина, штам мікроорганізмів, культура клітин рослин та тварин, а також застосування відомого раніш пристрою, способу, речовини, штаму за новим призначенням.

Промисловий зразок - це результат творчої діяльності людини в галузі художнього конструювання. До промислових зразків відносяться форма, малюнок, колір або їх поєднання, що визначають зовнішній вигляд промислового виробу. Патент видається на промисловий зразок, що є новим, оригінальним і має промислове застосування. Промисловий зразок визнається новим, якщо сукупність його істотних ознак невідома в Україні чи за кордоном до дати пріоритету промислового зразка. Промисловий зразок визнається оригінальним, якщо форма, малюнок, колір або їх поєднання, що заявлені, для спеціаліста в цій галузі не є явними під час їх візуального сприйняття та оцінки. Істотні ознаки визначають відмінності зовнішнього вигляду промислового зразка в естетичних та економічних особливостях його форми, малюнку, кольору або їх поєднання. Промисловий зразок визнається таким, що має промислове застосування, якщо він може бути відтворений промисловим чином у відповідному виробі для введення в обіг.

Корисна модель - це результат творчої діяльності людини в будь-якій галузі технології. Предметом технічного вирішення в корисних моделях є лише конструкція виробу, його форма.

Товарний знак та знак обслуговування - це позначення для відмінності товарів та послуг, які виробляють або надають одні фізичні чи юридичні особи, від однорідних товарів та послуг, що виробляють або надають інші фізичні та юридичні особи. Товарними знаками можуть бути зареєстровані словесні, образні, об'ємні та інші позначення та їх комбінації.

2. Об'єкти інтелектуальної власності. Інтелектуальна власність - юридичне поняття, яке охоплює авторське право та інші права на продукти інтелектуальної діяльності. До об'єктів інтелектуальної власності, зокрема, належать наукові праці, твори літератури та мистецтва, програмні продукти тощо.

Програмне забезпечення ЕОМ - це сукупність однієї або більше програм або мікропрограм у будь-якому істотному вигляді. Програмне забезпечення поділяють на загальне та спеціальне.

База даних - сукупність даних, матеріалів або витворів у формі, що читається машиною.

База знань - сукупність систематизованих відомостей, що відносяться до певної галузі знань та можуть бути прочитані ЕОМ.

3. Інші нематеріальні ресурси. Під ноу-хау розуміють:

- різного роду технічні знання та досвід, що не мають правової охорони за кордоном, включаючи методи, засоби та навички, що необхідні для проведення проектування, розрахунків, будівництва та виготовлення будь-яких об'єктів та виробів науково-дослідницьких, дослідно-конструкторських, пусконаладжувальних та інших робіт;

- розробки та використання технологічних процесів;  
 - склади та рецептури матеріалів, речовин, сплавів;  
 - методи та способи лікування, пошуку та видобутку корисних копалин;  
 - знання та досвід адміністративного, економічного та іншого порядку, такі, що не є загальновідомими та можуть бути практично застосовані у виробничій та господарській діяльності.

Раціоналізаторською визнається пропозиція, що є новою та корисною для підприємства, якому її продано, та передбачає створення і зміну конструкції виробів, технології виробництва та техніки, що застосовується, або складу матеріалу. Раціоналізаторська пропозиція є новою для підприємства, якому її продано, якщо, згідно з існуючими на даному підприємстві джерелами інформації, ця або тотожна поданій пропозиція не була відома для достатнього її практичного використання. Раціоналізаторська пропозиція є корисною для підприємства, якому її продано, якщо її використання дає можливість підвищити економічну ефективність або отримати інший позитивний ефект цим підприємством. Не визнаються раціоналізаторськими пропозиції, що знижують надійність та інші показники якості продукції або погіршують умови праці, а також спричиняють або збільшують рівень забруднення навколишнього природного середовища.

Позначення, елементом якого є найменування місця походження, може бути зареєстроване як товарний знак у випадку подання заявником документа, що підтверджує його право на використання найменування місця походження,

до реєструючої організації. Під найменуванням місця походження розуміють географічну назву країни або місцевості (області), що використовується для позначення товару, який походить з цієї країни або місцевості (області), якщо властивості або особливості цього товару винятково або істотно визначаються характерними для цієї країни або місцевості (області) природними умовами та/або людськими факторами.



Рисунок 5.2 - Складові гудвілу

Гудвіл - це нематеріальний актив, вартість якого визначається як різниця між балансовою вартістю активів підприємства та його звичайною вартістю як цілісного майнового комплексу, що виникає внаслідок використання кращих управлінських якостей, домінуючої позиції на ринку товарів (робіт, послуг), нових технологій тощо. Вартість гудвілу не підлягає амортизації і не враховується у визначенні валових витрат платника податку.

Гудвіли – невлічимі активи компанії, склад яких представлений на рисунку 5.2.



Вони відображають:

- накопичений досвід ділових зв'язків;
- наявність стійкої клієнтури і торгових контрактів;
- престиж фірми і її торгових знаків;
- ділову репутацію компанії (під якою прийнято розуміти вартісну категорію, що представляє різницю між вартістю організації як єдиногоцілісного майново-фінансового комплексу і вартістю всіх її активів).

В даний час загальноприйнятої методики оцінки гудвілу поки немає.

Однак під вартістю гудвілу прийнято вважати величину, на яку вартість бізнесу перевершує ринкову вартість його матеріальних активів, врахованих у балансі компанії.

Факторами, що визначають гудвіл, є: ефективність діяльності, висока кредитоспроможність, першокласні кадри, культура обслуговування, порядність керівництва. Фактична величина “гудвіл” є порівняння ринкової вартості матеріальних і нематеріальних активів з контрактною ціною на придбану організацію. Якщо контрактна ціна перевищує ринкову вартість всіх активів, виникає “гудвіл позитивний”. І навпаки, якщо контрактна ціна нижче ринкової вартості всіх активів, виникає “гудвіл негативний”.

Коли одна фірма має намір купити іншу фірму, то позитивний гудвіл є премією, яку покупець повинен заплатити понад вартість її активів.

У разі, коли фірма працювала невдало, її ринкова вартість потенційним покупцем може бути оцінена нижче балансової вартості її активів. У даному випадку гудвіл від'ємний.

Придбаний або отриманий нематеріальний актив відображається в балансі, якщо існує ймовірність одержання майбутніх економічних вигод, пов'язаних з його використанням, та його вартість може бути достовірно визначена. Якщо нематеріальний актив не відповідає вказаним критеріям визнання, то витрати, пов'язані з його придбанням чи створенням, визнаються витратами того звітного періоду, протягом якого вони були здійснені, без визнання таких витрат у майбутньому нематеріальним активом.

Практичне ж використання нематеріальних активів в економічному обороті підприємств, оцінювання результатів інтелектуальної праці, інтелектуальної власності дає можливість сучасному підприємству:

- змінити структуру свого виробничого капіталу за рахунок збільшення частки нематеріальних активів у вартості нової продукції і послуг, збільшивши їх наукоємність, що може привести до підвищення вартості продукту та зіграє певне значення для конкурентної здатності продукції і послуг;

- економічно ефективно і раціонально використовувати незадіяні нематеріальні активи, якими все ще володіють багато підприємств, фірм.

Управлінці, для успішного введення нематеріальних активів в економічний оборот підприємства, зобов'язані розбиратися в класифікації і суттєвих характеристиках кожного об'єкта нематеріальних активів, враховувати їх особливі властивості, а також глибше розумітися у відповідних їм патентно-правових документах.

## 5.2. Характеристика об'єктів промислової та інтелектуальної власності

Об'єкти промислової власності характеризуються сукупністю загальних ознак та рядом специфічних властивостей, що виокремлює їх від об'єктів авторського права. Загальними ознаками об'єктів промислової власності та авторського права є те що вони мають нематеріальну форму, є результатом інтелектуальної діяльності, приносять дохід. До специфічних ознак можливо віднести те що об'єкти промислової власності використовуються у господарській діяльності, для цього повинні бути втіленими у конкретний речовий носій, повинні бути захищені з юридичної точки зору (отримати державну реєстрацію), облічені на балансі підприємства, а для цього достовірно оцінені. Головною рисою об'єктів промислової власності є те, що вони є основою інноваційного розвитку підприємства. Різні об'єкти промислової власності мають відмінний характер використання у господарській діяльності для різних об'єктів промислової власності. Об'єкти патентного права (винаходи, корисні моделі) є основою вдосконалення технологій, основних засобів, матеріалів, що використовуються в виробництві. Засоби індивідуалізації (торгові марки, знаки для товарів та послуг, комерційні позначення) стимулюють продаж продукції, тим самим прискорюючи товарообіг та вирішуючи проблеми фінансування розвитку підприємства.

Основна відмінність об'єктів промислової власності від об'єктів авторського права полягає у галузі використання. Об'єкти промислової власності використовуються у сфері матеріального виробництва. Завдяки ним підприємство підвищує ефективність своєї діяльності, розвиває конкурентоздатність продукції, сприяє науково-технічному прогресу. Друга відмінність – принципи правової охорони. Третя відмінність – механізм використання. Отже, об'єкти промислової власності - це нематеріальні активи, що втілюють результати технічної творчості людини, використовуються в сфері матеріального виробництва, сприяють науково-технічному прогресу або підвищенню ефективності господарювання підприємства.

З точки зору характеру використання об'єкти промислової власності можна поділити на дві групи: об'єкти патентного права та засоби індивідуалізації. Об'єкти патентного права, це результати науково-технічної творчої діяльності які у разі відповідності встановленим законодавством вимогам засвідчуються патентом. Засоби індивідуалізації формують імідж підприємства завдяки розташуванню на товарах, упаковці, документації і рекламах.

Обидві групи об'єктів промислової власності сприяють підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Об'єкти патентного права забезпечують модернізацію виробництва, засоби індивідуалізації підкреслюють конкурентні переваги конкретного підприємства.

Усі права власності засвідчуються охоронними документами (патентами – права на винаходи, корисні моделі, промислові зразки, сорти рослин, породи тварин; авторськими свідоцтвами – права на літературні, художні, музичні твори, комп'ютерні програми, програми для електронно-обчислювальних

машин, компіляції даних (бази даних) та ін.; свідоцтвами – торгівельні марки, компонування (топографії) інтегральних мікросхем; ліцензіями – право ліцензіата на провадження зазначеного в ньому виду господарської діяльності протягом визначеного строку за умови виконання ліцензійних умов, договорами про трансферт технологій; договорами щодо розпорядження майновими правами інтелектуальної власності тощо) та відображаються на балансі підприємства за первісною вартістю (історичною собівартістю) статті нематеріальні активи.

### 5.3. Нематеріальні активи

Під нематеріальними активами (НМА) розуміють довгострокові вкладення в придбання об'єктів промислової та інтелектуальної власності, а також інших аналогічних майнових прав, що визнаються об'єктом права власності конкретного підприємства і приносять дохід у конкретний період часу. До об'єктів промислової власності відносять право на винахід, промислові зразки, товарні знаки і знаки обслуговування. Сюди можна віднести право на “ноу-хау”, тобто технічний досвід або секретивиробництва, які становлять предмет комерційної таємниці і підлягають особливій охороні.

Нормативне регулювання роботи з нематеріальними активами здійснюється на основі міжнародних та українських стандартів, основою яких є відповідно Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку №38 та Положення (стандарт) бухгалтерського обліку №8. Нормативне введення нематеріальних активів в бухгалтерський облік підприємств України було проведено у 1993 році “Положенням про організацію бухгалтерського обліку та звітності в Україні”, затверджене постановою КМУ від 03.04.1993р. №250.

Нематеріальні активи на підприємстві регулюються Податковим кодексом. Слід зазначити, що Податковому кодексу України нематеріальні активи сформульовано тільки визначенням. Так, у ст. 14.1.120, зазначено, що нематеріальні активи – це право власності на результати інтелектуальної діяльності, у тому числі промислової власності, а також інші аналогічні права, визнані об'єктом права власності (інтелектуальної власності), право користування майном та майновими правами платника податку в установленому законодавством порядку, у тому числі набуті в установленому законодавством порядку права користування природними ресурсами, майном і майновими правами.

Матеріальні активи також мають певну ступінь невизначеності, але слід відзначити, що економічні вигоди, пов'язані з використанням нематеріальних активів менш визначені, ніж з використанням активів матеріальних. НМА служать довгостроково і приносять користувачеві дохід, не завжди мають фізичну форму, але їх вартісна оцінка цілком реальна.

До нематеріальних активів також відносять майно, яке одночасно відповідає таким умовам:

а) об'єкт здатний приносити організації економічні вигоди в майбутньому, зокрема, об'єкт призначений для використання у виробництві

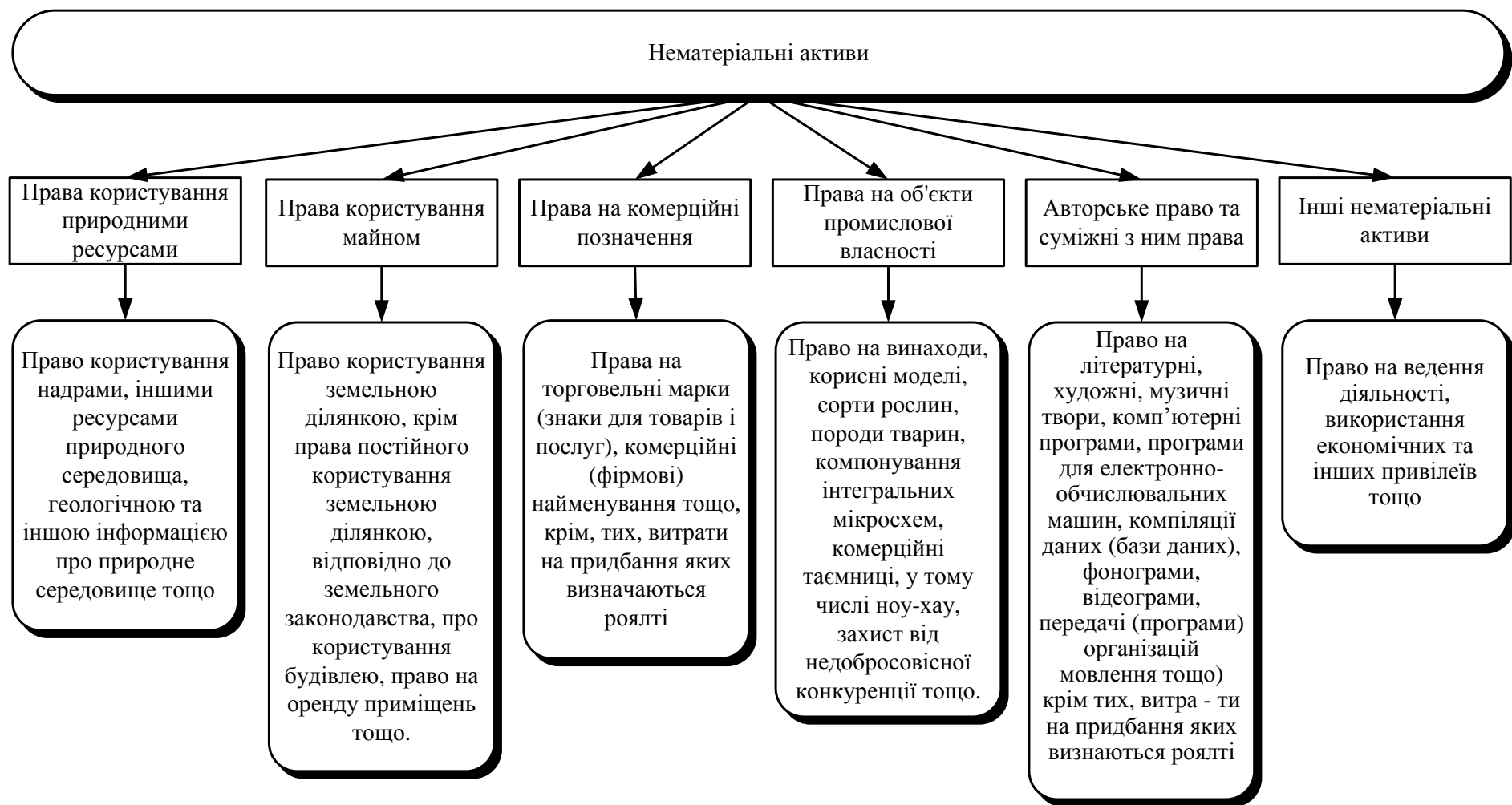


Рисунок 5.3 – Класифікація нематеріальних активів згідно з Податковим кодексом

продукції, при виконанні робіт чи наданні послуг, для управлінських потреб організації чи для використання в діяльності, спрямованої на досягнення цілей створення некомерційної організації (в тому числі у підприємницькій діяльності, яка здійснюється відповідно до законодавства);

б) організація має право на отримання економічних вигід, які даний об'єкт здатний приносити в майбутньому (в тому числі організація має належно оформлені документи, що підтверджують існування самого активу і права даної організації на результат інтелектуальної діяльності або засіб індивідуалізації – патенти, свідоцтва, інші охоронні документи, договір про відчуження виключного права на результат інтелектуальної діяльності або на засіб індивідуалізації, документи, що підтверджують перехід виключного права без договору тощо), а також є обмеження доступу інших осіб до таких економічних вигод (далі – контроль над об'єктом);

в) можливість виділення або відділення (ідентифікації) об'єкта від інших активів;

г) об'єкт призначений для використання протягом тривалого часу, тобто строку корисного використання, тривалістю понад 12 місяців або звичайного операційного циклу, якщо він перевищує 12 місяців;

д) організацією не передбачається продаж об'єкта протягом 12 місяців, або звичайного операційного циклу, якщо він перевищує 12 місяців;

е) фактична (первісна) вартість об'єкта може бути достовірно визначена;

ж) відсутність у об'єкта матеріально-речової форми.

#### **5.4. Оцінювання вартості й амортизації нематеріальних активів**

Нематеріальні активи, як і матеріальні підлягають обов'язковому обліку на підприємстві, на них нараховується амортизація та мають приносити дохід за певний період часу.

Переоцінка нематеріальних активів проводиться у кілька етапів:

- встановлення справедливої вартості нематеріальних активів;
- визначення різниці між справедливою і залишковою вартістю з метою розрахунку величин до оцінки або зниження ціни за залишковою вартістю;
- визначення переоціненої первісної вартості нематеріального активу;
- визначення величини до оцінки або зниження первісної вартості;
- проведення до оцінки після попередніх уцінок;
- відображення списання переоцінених об'єктів.

Нарахування амортизації нематеріальних активів здійснюється протягом строку корисного використання, який встановлюється підприємством при визнанні цього об'єкта активом (при зарахуванні на баланс), але не понад 20 років.

Привизначенні строку корисного використання об'єкта нематеріальних активів слід враховувати:

- строки корисного використання подібних активів;
- моральний знос;

- правові або інші подібні обмеження щодо строків його використання, інші фактори.

Метод амортизації нематеріальних активів обирається підприємством самостійно, виходячи з умов отримання в майбутньому економічних вигод.

Якщо такі умови визначити неможливо, то амортизація нараховується із застосуванням прямолінійного методу.

Під час розрахунку вартості, яка амортизується, ліквідаційна вартість нематеріальних активів прирівнюється до нуля, крім випадків:

- коли існує беззастережне зобов'язання іншої особи щодо придбання цього об'єкта наприкінці строку його корисного використання;

- коли ліквідаційна вартість може бути визначена, на підставі інформації існуючого активного ринку і очікується, що такий ринок існуватиме і в кінці терміну корисного використання цього об'єкта.

Нарахування амортизації починається з місяця, наступного за місяцем, в якому нематеріальний актив став придатним для використання.

Нарахування амортизації припиняється з місяця, наступного за місяцем вибуття нематеріального активу. Строк корисного використання нематеріального активу та метод його амортизації переглядається в кінці звітного року, якщо в майбутньому періоді очікується зміни строків корисного використання активу або зміни умов отримання майбутніх економічних вигод.

Амортизація нематеріального активу нараховується виходячи з нового методу нарахування амортизації і строку використання, починаючи з місяця, наступного за місяцем змін.

Втрати від зменшення корисності нематеріальних активів включаються до складу витрат звітного періоду із збільшенням у балансі суми зносу витрат звітного періоду та із збільшенням у балансі суми зносу нематеріальних активів, а від об'єктів, що відображаються в обліку за переоціненою вартістю, із зменшенням переоціненої вартості об'єкта нематеріальних активів.

Якщо причини зменшення корисності об'єкта нематеріальних активів перестали існувати, то втрати від зменшення корисності об'єкта за попередні періоди виключаються на відповідну суму способом сторно із суми витрат звітного періоду та із суми зносу об'єкта нематеріальних активів, а втрати від зменшення корисності об'єктів нематеріальних активів, відображеної в обліку за переоціненою вартістю, включаються до складу доходів із збільшенням переоціненої вартості об'єкта нематеріальних активів.

Операції, здійснювані у підприємницькій, фінансово-господарській діяльності та впливають на стан майна, капіталу, зобов'язання і фінансові результати, повинні бути оформлені первинними документами. Первинні документи – це письмові свідчення, що фіксують та підтверджують господарські операції, включаючи розпорядження та дозволи адміністрації (власника) на їх проведення.

Нематеріальний актив списується з балансу в разі його вибуття або внаслідок продажу, безоплатної передачі або неможливості отримання підприємством надалі економічних вигод від його використання. Фінансовий

результат від вибуття об'єктів нематеріальних активів визначається як різниця між доходом від вибуття (за вирахуванням непрямих податків і витрат, пов'язаних з вибуттям) та їх залишковою вартістю. Регістри аналітичного обліку вибутих нематеріальних активів додаються до документів, якими оформлені факти вибуття цих об'єктів.

Зростання ролі нематеріальних (невідчутних) активів обумовлено хвилею поглинання одних підприємств іншими, швидкістю і масштабами технологічних змін, поширенням інформаційних технологій, ускладненням і інтеграцією фінансового ринку України. Питання методики та організації обліку даного виду майна активно обговорюються в усьому світі. Можна сказати, що нематеріальні активи – один з найбільш проблемних в даний час питань методології бухгалтерського обліку. Грамотна класифікація об'єктів інтелектуальної власності, є базою формування попередньої оцінки їх ринкової вартості. Проте в даний час підприємства її не виконують. Включення вартості об'єктів нематеріальних активів до складу майна підприємств обов'язкове відповідно до чинного законодавства. Ці коштовності підлягають амортизації щомісяця.



Рисунок 5.4 – Послідовність проведення оцінки вартості нематеріальних активів

Практичне ж використання нематеріальних активів в економічному обороті підприємств, перетворення їх на конкретний механізм для комерційної оцінки результатів інтелектуальної праці, інтелектуальної власності дає можливість сучасному підприємству:

- змінити структуру свого виробничого капіталу за рахунок зміни частки нематеріальних активів у вартості нової продукції і послуг, збільшивши їх

наукоємність, що зіграє певне значення для конкурентної здатності продукції і послуг;

- економічно ефективно і раціонально використовувати незадіяні і невикористані нематеріальні активи, якими все ще розташовують багато підприємств, фірм і т. ін.

Для успішного введення нематеріальних активів в економічному обороті підприємства будь-який учасник цієї дії зобов'язаний розбиратися в класифікації і суттєвих характеристиках кожного об'єкта нематеріальних активів, їх особливих властивостях, а також у супутніх їм патентно-правових документах.

Оцінка вартості нематеріальних активів проводиться в певній послідовності і включає наступні етапи (рисунок 5.4).

## **6. ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ**

6.1. Сутність і форми інновації

6.2. Класифікація інновацій підприємств

6.3. Оцінка ефективності інноваційних проектів

### **6.1. Сутність і форми інновації**

У світовій економічній літературі “інновація” інтерпретується як перетворення потенційного науково-технічного прогресу в реальний, що втілюється в нових продуктах і технологіях. Проблематика нововведень у нашій країні протягом багатьох років розроблялася в рамках економічних досліджень науково-технічного прогресу (НТП).

Термін “інновація” став активно використовуватися в перехідній економіці України як самостійно, так і для позначення ряду родинних понять: “інноваційна діяльність”, “інноваційний процес”, “інноваційне рішення” тощо. У літературі налічуються сотні визначень інновації. Різні автори трактують це поняття залежно від об'єкта й предмета свого дослідження. Наприклад, Б. Твіст визначає інновацію як процес, у якому винахід або ідея здобувають економічний зміст. Ф. Ніксон вважає, що інновація - це сукупність технічних, виробничих і комерційних заходів, що приводять до появи на ринку нових і поліпшених промислових процесів й устаткування. Б. Санто вважає, що інновація - це такий суспільно-технічний економічний процес, що через практичне використання ідей і винаходів приводить до створення кращих за своїми властивостями виробів, технологій, і у разі, якщо вона орієнтується на економічну вигоду, прибуток, поява інновації на ринку може привести додатковий дохід. Й. Шумпетер трактує інновацію як нову науково-організаційну комбінацію виробничих факторів, мотивовану підприємницьким духом. У внутрішній логіці нововведень - новий момент динамізації економічного розвитку. Міжнародні стандарти статистики науки, техніки й інновацій - це рекомендації міжнародних організацій у сфері статистики науки



й інновацій, що забезпечують їхній системний опис в умовах ринкової економіки. Відповідно до цих стандартів інновація - кінцевий результат інноваційної діяльності, що одержав втілення у вигляді нового або вдосконаленого продукту, впровадженого на ринку, нового або вдосконаленого технологічного процесу, використовуваного в практичній діяльності, або в новому підході до соціальних послуг. Таким чином, інновація є наслідком інноваційної діяльності.

Аналіз різних визначень приводить до висновку, що специфічний зміст інновації становлять зміни, а головною функцією інноваційної діяльності є функція зміни.

П'ять типових змін (за й. Шумпетером):

1. Використання нової техніки, нових технологічних процесів або нового ринкового забезпечення виробництва (купівля - продаж).

2. Впровадження продукції з новими властивостями.

3. Використання нової сировини.

4. Зміни в організації виробництва і його матеріально-технічного забезпечення.

5. Поява нових ринків збуту. Ці положення Й. Шумпетер сформулював ще в 1911 р. Пізніше в 30-і роки він уже ввів поняття інновація, трактуючи його як зміну з метою впровадження й використання нових видів споживчих товарів, нових виробничих і транспортних засобів, ринків і форм організації в промисловості.

У ряді джерел інновація розглядається як процес. У цій концепції визнається, що нововведення розвивається в часі й має чітко виражені стадії. Інновації властиві як динамічний, так і статичний аспекти. В останньому випадку інновація представляється як кінцевий результат науково-виробничого циклу (НВЦ), ці результати мають самостійне коло проблем. Терміни "інновація" й "інноваційний процес" не однозначні, хоча й близькі.

**Інноваційний процес** пов'язаний зі створенням, освоєнням і поширенням інновацій. Творці інновації (новатори) керуються такими критеріями, як життєвий цикл виробу й економічна ефективність. Їхня стратегія спрямована на те, щоб перевершити конкурентів, створивши нововведення, що буде визнано унікальним у певній галузі.

Науково-технічні розробки й нововведення виступають як проміжний результат науково-виробничого циклу й у міру практичного застосування перетворюються в науково-технічні інновації. Науково-технічні розробки й винаходи є створенням нового знання з метою їх практичного застосування, науково-технічні інновації (НТІ) є матеріалізацією нових ідей і знань, відкриттів, винаходів і науково-технічних розробок у процесі виробництва з метою їхньої комерційної реалізації для задоволення певних запитів споживачів. Неодмінними властивостями інновації є науково-технічна новизна й виробнича застосовність.

Комерційна реалізованість стосовно інновації виступає як потенційна властивість, для досягнення якої необхідні певні зусилля. НТІ характеризує

кінцевий результат науково-виробничого циклу (НВЦ), що виступає як особливий товар - науково-технічної продукції - й є матеріалізацією нових наукових ідей і знань, відкриттів, винаходів і розробок у виробництві з метою комерційної реалізації для задоволення конкретних потреб.

Отже, інновацію- результат потрібно розглядати з урахуванням

Для інновації рівною мірою важливі три властивості:

1. науково-технічна новизна;
2. виробнича застосовність;
3. комерційна реалізованість.

Відсутність будь-якої з них негативно позначається на інноваційному процесі.

Комерційний аспект визначає інновацію як економічну необхідність, усвідомлену через потреби ринку. Варто звернути увагу на два моменти: “матеріалізацію” інновації, винаходів і розробок у технічно по-новому зроблені види промислової продукції, засоби й предмети праці, технології й організації виробництва й “комерціалізацію”, що перетворює їх у джерело доходу.

Отже, науково-технічні інновації повинні:

- а) мати новизну;
- б) задовольняти ринковому попиту й приносити прибуток виробникові.

Поширення нововведень, як й їх створення, є складовою частиною інноваційного процесу (ІІІ).

Розрізняють три логічних форми інноваційного процесу:

1. простий внутрішньоорганізаційний (натуральний);
2. простий між-організаційний (товарний);
3. розширений.

Простий ІІІ припускає створення й використання нововведення усередині однієї й тієї ж організації, нововведення в цьому випадку не набуває безпосередньо товарної форми. При простому між-організаційному інноваційному процесі нововведення виступає як предмет купівлі-продажу. Така форма інноваційного процесу означає відділення функції творця й виробника нововведення від функції його споживача. Нарешті, розширений інноваційний процес проявляється в створенні все нових і нових виробників нововведення, в порушенні монополії виробника-піонера, що сприяє (через взаємну конкуренцію) вдосконаленню споживчих властивостей товару, який виробляється.

В умовах товарного інноваційного процесу діє як мінімум два господарських суб'єкти: виробник (творець) і споживач (користувач) нововведення. Якщо нововведення є технологічним процесом, його виробник і споживач можуть сполучатися в одному господарському суб'єкті.

У міру перетворення інноваційного процесу в товарний виділяються його дві органічні фази:

1. створення й поширення;
2. дифузія нововведення.

Перша фаза в основному включає послідовні етапи наукових досліджень, дослідно-конструкторських робіт, організацію дослідного виробництва й збуту, організацію комерційного виробництва. На першій фазі ще не реалізується корисний ефект нововведення, а тільки створюються передумови такої реалізації.

На другій фазі суспільно-корисний ефект перерозподіляється між виробниками нововведення (НВ), а також між виробниками й споживачами. У результаті дифузії зростає число й змінюються якісні характеристики як виробників, так і споживачів. Безперервність процесів, що вводяться, впливає на швидкість і широту дифузії НВ у ринковій економіці.

*Дифузія інновації*- процес, за допомогою якого нововведення передається по комунікаційних каналах між членами соціальної системи в часі. Нововведеннями можуть бути ідеї, предмети, технології тощо, що є новими для відповідного господарюючого суб'єкта. Іншими словами дифузія - це поширення вже один раз освоєної й використаної інновації в нових умовах або в місцях застосування.

*Поширення інновації*- це інформаційний процес, форма й швидкість якого залежить від потужності комунікаційних каналів, особливостей сприйняття інформації господарюючими суб'єктами, їхніх здатностей до практичного використання цієї інформації тощо. Це обумовлено тим, що господарюючі суб'єкти, які діють у реальному економічному середовищі, проявляють неоднакове ставлення до пошуку інновацій і різну здатність до їхнього засвоєння.

*Швидкість процесу дифузії нововведень визначається такими факторами:*

1. формою ухвалення рішення;
2. способом передачі інформації;
3. властивостями соціальної системи, а також властивостями самого НВ.

*Властивості нововведень:*

1. відносні переваги в порівнянні із традиційними рішеннями;
2. сумісність зі сформованою практикою й технологічною структурою;
3. складність;
4. накопичений досвід впровадження тощо.

## **6.2. Класифікація інновацій підприємств**

За своїм характером інноваційні процеси і нововведення поділяються на взаємопов'язані певні їх види (рис. 6.1):

1) *Технічні новини і нововведення*- нові продукти (вироби), технології їх виготовлення, засобів виробництва (машин, устаткування, енергії, конструкційних матеріалів);

2) *Організаційні нововведення*- нові методи і форми організації усіх видів діяльності підприємств та інших ланок суспільного виробництва (організаційні структури управління сферами науки і виробництва, форми організації різних типів виробництва і колективної праці);

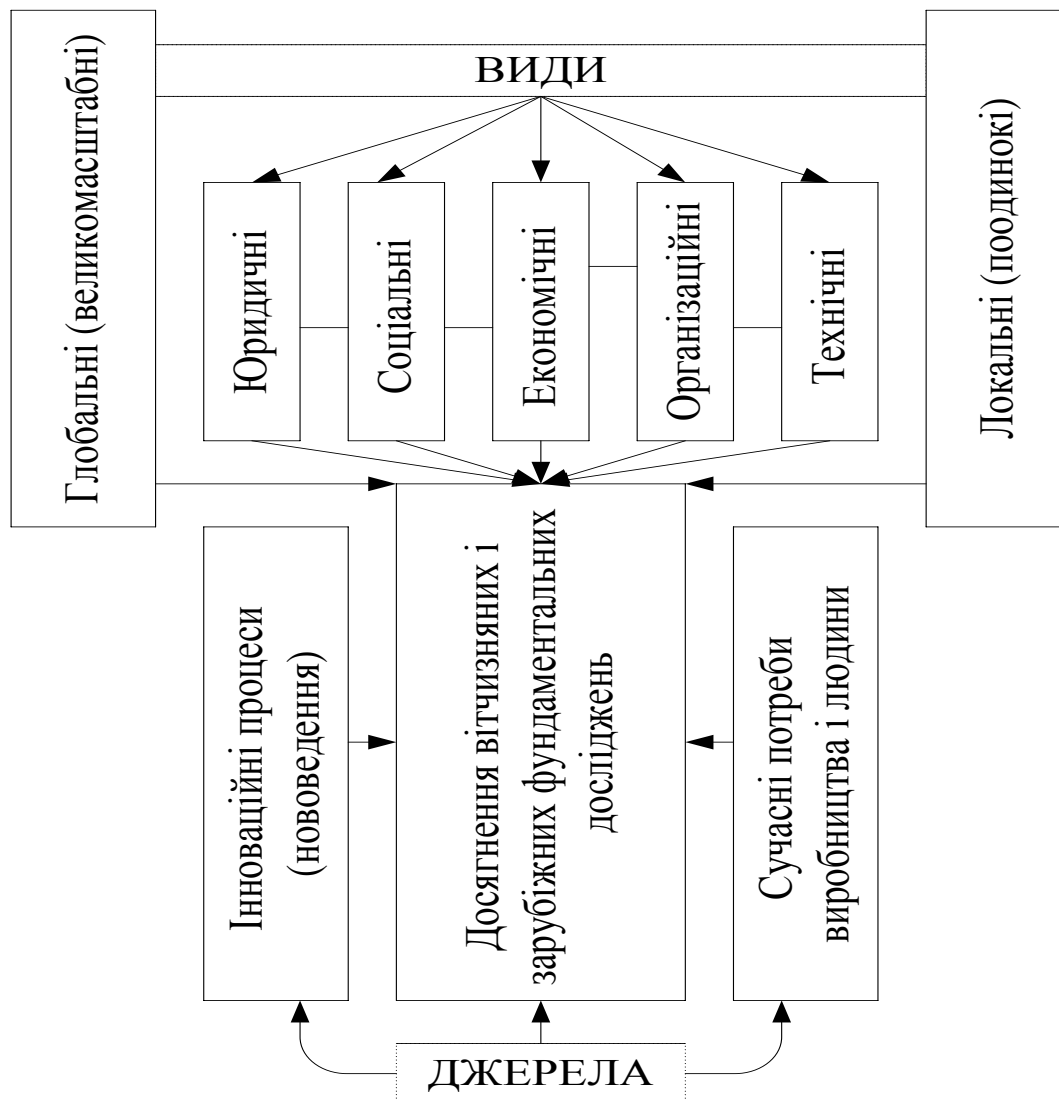


Рисунок 6.1 - Джерела, класифікація і взаємозв'язок інноваційних процесів і нововведень

3) *Економічні*- методи господарського управління наукою і виробництвом через реалізацію функцій прогнозування і планування, фінансування, ціноутворення, мотивації і оплати праці, оцінки результатів діяльності.

4) *Соціальні* - різні форми активізації людського чинника (професійна підготовка і підвищення кваліфікації персоналу, в першу чергу складу керівників усіх рівнів, стимулювання його (їх) творчої діяльності; поліпшення умов і постійного підтримання високого рівня безпеки праці; охорона здоров'я людини і навколишнього природного середовища; створення комфортних умов життя тощо).

5) *Юридичній* нові і змінені закони та різноманітні нормативно-правові документи, що визначають і регулюють усі види діяльності підприємств і організацій.

За масштабністю і ступенем впливу на ефективність діяльності певних ланок суспільного виробництва усі новини та нововведення можна об'єднати у дві групи - *локальні* (поодинокі, окремі) та *глобальні* (великомасштабні).

Якщо локальні новини (нововведення) призводять переважно до еволюційних перетворень у сфері діяльності підприємств і через це не справляють особливо істотний вплив на ефективність їх функціонування і розвитку, то глобальні, що у своїй більшості є революційними (принципово новими), мають суттєво підвищувати організаційно-технічний рівень виробництва і завдяки цьому забезпечувати суттєві позитивні зрушення в економічних і соціальних процесах.

Найбільший за наслідками безпосередній вплив на результативність (ефективність) діяльності підприємства справляють технічні і організаційні нововведення.

Про ступінь впливу окремих організаційно-технічних та інших нововведень на відповідні економічні показники діяльності підприємства свідчать такі приклади.

Досвід експлуатації гнучких автоматизованих виробництв показує істотні переваги порівняно з технологічним устаткуванням традиційного виконання: питома вага оплати праці (у розрахунку на одну деталь) зменшується на 25- 30 %, накладні витрати - більш як на 80 %, виробнича площа - на 60 %, а тривалість виробничого циклу скорочується у 5-6 разів.

Серед глобальних технічних нововведень за ступенем впливу на економіку підприємства відрізняються роторні та роторно-конвеєрні лінії які забезпечують: підвищення продуктивності праці у 4-10 разів, зменшення обсягу необхідної виробничої площі - 2-2,5 рази, скорочення тривалості циклу виготовлення - 15-20 разів, а обсягу транспортування виробів - 25-30 разів.

Науково-технічний прогрес (НТП) в буквальному розумінні означає безперервний взаємообумовлений процес розвитку науки і техніки; у ширшому суттєво-змістовному значенні - це постійний процес створення нових і удосконалення технологій, що застосовуються, засобів виробництва і кінцевої продукції з використанням досягнень науки.

Вся сукупність сучасних напрямків НТП слугує фундаментальною базою технологічного розвитку будь-якого підприємства (рис. 6.2).

Технічний розвиток відображає процес формування і удосконалення техніко-технологічної бази підприємства, що має бути зорієнтованим на кінцеві результати його господарської діяльності.

Технічний розвиток охоплює різноманітні форми, що мають відображати відповідні стадії процеси розвитку виробничого потенціалу і забезпечувати відтворення основних фондів підприємства.

Із сукупності форм технічного розвитку варто виокремлювати такі, які характеризують, з одного боку, підтримування техніко-технологічної бази підприємства, а з другого - її безпосередній розвиток шляхом удосконалення і нарощування (рис. 6.3).

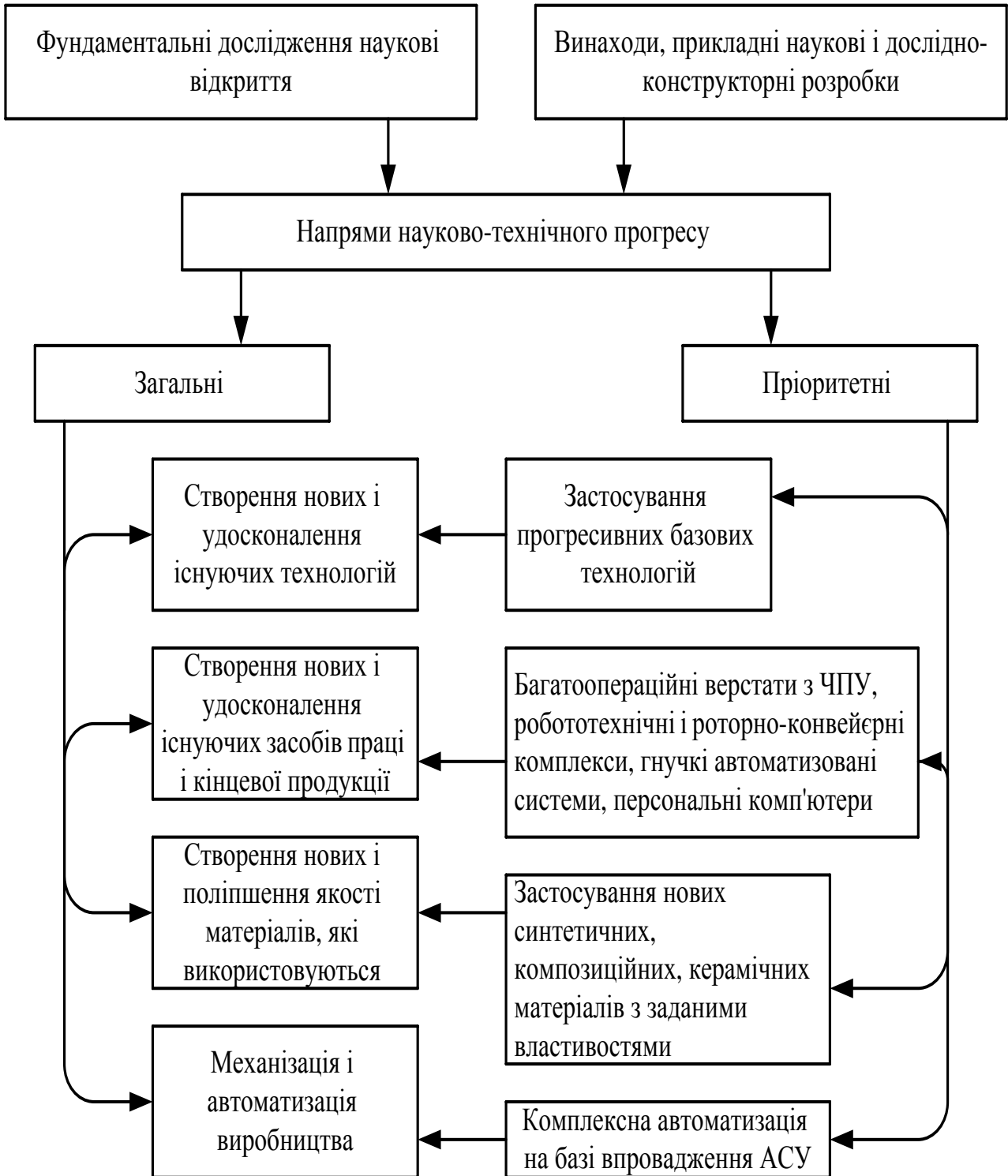


Рисунок 6.2 – Напрямки НТП



Рисунок 6.3 – Форми технічного розвитку підприємства

Для швидшого залучення інновації потрібна розвинена інфраструктура. Інноваційні процеси являють собою досить специфічний, масштабний, складний і різноманітний за своїм змістом об'єкт управління, який потребує використання спеціальних форм і методів управлінського впливу для ефективного розвитку. В сучасних умовах корінного реформування економіки країни, коли нововведення стали неодмінним елементом всіх структур від органів державного управління до середніх і малих підприємств, використання наукових методів інноваційного менеджменту стає важливим фактором економічного розвитку держави, виживання і комерційного успіху будь-якого інноваційного підприємства.

### 6.3. Оцінка ефективності інноваційних проектів

Оцінюючи ефективність інноваційного проекту, порівняння різночасових показників здійснюють шляхом приведення (дисконтування) їх до цінності в початковому періоді (до одного моменту). Таким моментом може бути,

наприклад, рік початку реалізації інновацій. За допомогою дисконтування у фінансових і економічних розрахунках ураховується чинник часу.

Ідея дисконтування полягає в тому, що для фірми краще одержати гроші сьогодні, а не завтра, оскільки, будучи інвестованими в інновації (виробництво), вони вже завтра принесуть певний додатковий дохід. Різниця між майбутньою вартістю і поточною вартістю називається дисконтом (англ. discount – обліковий процент).

В економічному і фінансовому аналізі використовують спеціальний прийом для виміру поточної і майбутньої вартості однією грошовою одиницею. Цей розрахунковий прийом називається дисконтуванням. Процес дисконтування є зворотним нарахуванню складних відсотків. Метод нарахування за складним відсотком полягає в тому, що в першому періоді нарахування відбувається на початкову суму кредиту, потім вона підсумовується з нарахованими відсотками і в кожному наступному періоді відсотки нараховуються на вже наращену суму. Таким чином, база для нарахування відсотків постійно змінюється. Сума, яка одержується в результаті накопичення відсотків, називається майбутньою вартістю суми вкладу після закінчення терміну, на який робиться розрахунок. Початкова сума вкладу називається поточною вартістю.

Дисконтування, як і нарахування складних відсотків базується на використанні відсоткової ставки. Чим нижча ставка відсотка і менший період, тим вища теперішня величина майбутніх доходів.

Дисконтна ставка (норма) визначається як сприйнятлива для інвестора норма доходу на капітал. Таким чином, дисконтування - це приведення один до одного потоків доходів/вигід і витрат рік за роком на основі норми дисконту ( $d$ ) з метою одержання поточної (сьогоднішньої) вартості майбутніх доходів/вигід і витрат, тобто за допомогою дисконтування визначається чиста поточна вартість інноваційних проектів.

При оцінці ефективності інноваційних проектів передбачається розрахунок таких важливих показників, як:

- інтегральний ефект (чистий дисконтований прибуток);
- індекс доходності (прибутковості);
- період і строк окупності;
- показник внутрішньої норми доходності;
- рентабельність інвестицій.

I. Показник чистого дисконтованого прибутку – (Net Present Value, NPV) – чистий наведений до дійсної вартості (дисконтований) прибуток або в дослівному перекладі “чиста дійсна вартість” – дає можливість одержати абсолютну величину ефекту від реалізації проекту.

1. Якщо проект або розробка передбачає *одноразові* капітальні вкладення, то NPV можна визначити за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\Pi_t}{(1+d)^t} - K, \quad (6.1)$$



де  $\Pi_t$  – прибуток отриманий від реалізації річної партії нової продукції у  $t$ -му році функціонування проекту, грн.;

$K$  – величина капітальних вкладень у розробку інноваційного рішення, грн.;

$d$  – норма дисконту, величина якої залежить від рівня ризику, рівня банківської ставки по вкладам, рівня інфляції;

$n$  – термін протягом якого продукція реалізовуватиметься на ринку (термін функціонування проекту), років;

$t$  – відповідний рік функціонування проекту, в якому очікується прибуток, грн.

2. Якщо проект або розробка передбачає здійснення багаторазових капітальних вкладень з одночасним отриманням доходів від інвестування, то формула для розрахунку NPV матиме такий вигляд:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\Pi_t}{(1+d)^t} - \sum_{j=0}^m \frac{K_j}{(1+d)^j}, \quad (6.2)$$

де  $m$  – термін протягом якого здійснюються капітальні (інвестиційні) вкладення, років;

$j$  – відповідний рік, в якому здійснюються капітальні (інвестиційні) вкладення;

$K^m$  – витрати на виготовлення річної партії нового виробу, грн. При цьому слід врахувати, що капіталовкладення за перший і решту років будуть різними, оскільки в перший рік до загальних витрат на виготовлення продукції додаються також витрати на розробку інноваційного рішення.

В результаті розрахунків можна отримати такі варіанти:

- якщо  $NPV > 0$ , то проект можна рекомендувати до реалізації;
- якщо  $NPV < 0$ , то проект необхідно відхилити;
- якщо  $NPV = 0$ , то в разі прийняття рішення про реалізацію проекту інвестори не отримають доходів на вкладений капітал.

Як правило, рішення про інвестування коштів в інноваційний проект приймають за наявності альтернативних варіантів проектів і їх зіставлення за вигідністю. Якщо величина NPV виявилася позитивною для всіх альтернативних проектів, необхідно вибрати той, де NPV буде більшою.

II. Індекс дохідності (прибутковості) ( $I_d$ ):

$$I_d = \frac{\sum_{i=1}^n \Gamma\Pi_{i, \text{прив.}}}{K_{\text{прив.}}}, \quad (6.3)$$

де  $\Gamma\Pi_{i, \text{прив.}}$  – сума теперішньої вартості середньорічних величин грошових потоків за певний період, грн. Величина грошових потоків ( $\Gamma\Pi_i$ ) є величиною отриманого загального прибутку від реалізації всієї партії інноваційного продукту за відповідний рік, грн. Вона розраховується як добуток прибутку від

реалізації одиниці інноваційного продукту і кількості річної реалізації інноваційного продукту.

$N$  – термін протягом якого планується використовувати інноваційне рішення, років;

$K$  – величина капітальних вкладень у розробку інноваційного рішення урахуванням ставки дисконту, грн.

Величина капітальних вкладень у розробку інноваційного рішення з урахуванням ставки дисконту при багаторазових капітальних вкладеннях розраховується за формулою 6.4:

$$K_{\text{прив.}} = \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{\alpha}, \quad (6.4)$$

де  $T$  – термін протягом якого здійснюються капітальні (інвестиційні) вкладення, років;

$K_t$  – витрати на виготовлення річної партії нового виробу, грн. При цьому слід врахувати, що капіталовкладення за перший і решту років будуть різними, оскільки в перший рік до загальних витрат на виготовлення продукції додаються також витрати на розробку інноваційного рішення.

$t$  – відповідний рік, в якому здійснюються капітальні (інвестиційні) вкладення;

$\alpha$  – коефіцієнт приведення капітальних вкладень, розрахований за формулою 6.5.

$$\alpha = \left(1 + \frac{d\%}{100\%}\right)^k, \quad (6.5)$$

де  $d$  – норматив приведення різночасових витрат (ставка дисконту), %;

$k$  – кількість років, що відділяють затрати і результати даного року від початку розрахункового. Наприклад, якщо планується використовувати інновацію три роки, то  $k_1 = 0$ ,  $k_2 = 1$ ,  $k_3 = 2$ .

Сума теперішньої вартості середньорічних величин грошових потоків:

$$\sum_{i=1}^n \Gamma\Pi_{i,\text{прив.}} = \sum_{i=1}^m (\Gamma\Pi_i * D_{\text{мн.}}), \quad (6.6)$$

де  $n$  – термін протягом якого здійснюються капітальні (інвестиційні) вкладення, років;

$D_{\text{мн.}}$  – значення дисконтного множника:

$$D_{\text{мн.}} = \frac{1}{\left(1 + \frac{d\%}{100\%}\right)^i}, \quad (6.7)$$

де  $i$  – рік, за який рахується дисконтний множник:  $i_1=1$ ,  $i_2=2$  і т.д.

Чим більше значення цього показника, тим вищий рівень віддачі від інвестованого капіталу.

Якщо  $I_d > 1$ , то проект є ефективним і його можна рекомендувати до реалізації.

Якщо  $I_0 < 1$ , то від проекту слід відмовитись, оскільки він є збитковим для інвестора.

Якщо  $I_0 = 1$ , проект забезпечує тільки відшкодування вкладеного капіталу.

III. Термін окупності показує, протягом якого часу можуть окупитися інвестиції в інноваційний проект. Він, як правило, розраховується на базі недисконтованих доходів. У міжнародній практиці застосовується показник періоду окупності. Під періодом окупності розуміють тривалість періоду, протягом якого сума чистих доходів, дисконтованих на момент завершення інвестицій, дорівнюватиме сумі інвестицій. Це період, необхідний для відшкодування початкових капіталовкладень за рахунок прибутків від проекту. Термін окупності може бути розрахований таким чином:

$$T_{\text{ок.}} = \frac{K_{\text{прив.}}}{\overline{ГП}_{\text{прив.}}}, \text{років} \quad (6.8)$$

де  $\overline{ГП}_{\text{прив.}}$  – середньорічні величини грошових потоків за весь період, грн., розрахована за формулою 6.9:

$$\overline{ГП}_{\text{прив.}} = \frac{\sum_{i=1}^n ГП_{i,\text{прив.}}}{n}, \text{років} \quad (6.9)$$

де  $n$  – термін протягом якого планується використовувати інноваційне рішення, років.

При цьому до реалізації варто приймати тільки ті проекти, у яких період окупності не перевищує рівня, прийнятного для інвестора. Однак, ефективним може бути визнаний проект, у якого період окупності не перевищує тривалості життєвого циклу інвестицій:

- розробці нового програмного забезпечення, технології тощо прийнятним вважається строк окупності вкладень, що дорівнює 1...3 рокам;
- при розробці конкретного виробу, товару, продукту прийнятним вважається строк окупності вкладень, що дорівнює 3...5 рокам;
- але в ряді випадків, наприклад, при розробці матеріалів з новими властивостями, нових технологій та інших ноу-хау, строки створення яких перевищують 10 років, припустимої вважається окупність за період 5...8 років.

IV. Показник внутрішньої норми доходності (Internal Rate of Return, IRR або внутрішня норма прибутковості, внутрішня норма дисконту, внутрішній коефіцієнт ефективності, внутрішня норма окупності, перевірочний дисконт) характеризує максимально прийнятний відносний рівень витрат, які можуть бути зроблені при реалізації певного проекту.

Дозволяє знайти граничне значення норми дисконту, що розділяє інвестиції на прийнятні і не вигідні. Значення IRR показує верхню межу припустимого рівня дисконтної ставки, перевищення якої робить проект збитковим. Розрахувати IRR – значить знайти таку дисконтну ставку, при якій

NPV дорівнює нулю. Зміст цього показника полягає в тому, що інвесторіві необхідно зрівняти отримане значення IRR із ціною джерела фінансових ресурсів певного інвестиційного проекту.

Мінімальне можливе значення внутрішньої норми доходності проекту  $IRR_{MIN}$  розраховується такою формулою:

$$IRR_{MIN} = \sqrt[n]{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i + A_i)}{K_{прив.}}} - 1, \quad (6.10)$$

де  $P_t$ - прибуток отриманий від реалізації відповідної кількості нової продукції у  $t$ -му році функціонування проекту, грн.;

$A_t$ - амортизаційні відрахування у  $t$ -му році функціонування проекту наобладнання, яке безпосередньо було використано для розробки інноваційного рішення, грн.;

$K$  - величина капітальних вкладень у розробку інноваційного рішення(проект), грн.;

$n$  - термін протягом якого продукція реалізовуватиметься на ринку(термін функціонування проекту), років;

$t$  - відповідний рік функціонування проекту, в якому очікується прибуток, грн.

Рекомендується відбирати такі інноваційні проекти, внутрішня норма доходності яких не нижча 15...20 %.

V. Рентабельність (R) визначається як співвідношення ефекту від реалізації проекту і витрат на нього. На практиці оцінки інноваційних проектів розраховують відношення приведених доходів до інвестиційних витрат (benefit/cost ratio). Чим вищий даний показник, тим більш ефективним та прибутковим є оцінюваний проект.

## 7. ІНВЕСТИЦІЙНІ РЕСУРСИ

7.1. Сутність і класифікація інвестицій

7.2. Склад і структура виробничих інвестицій

7.3. Економічна ефективність інвестицій

### 7.1. Сутність і класифікація інвестицій

З метою ефективного функціонування підприємства здійснюють інвестиційну діяльність. Остання являє собою сукупність практичних дій щодо реалізації інвестицій. Законом України "Про інвестиційну діяльність" інвестиції визначено як всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті чого створюється прибуток (дохід) або досягається соціальний ефект.

Такими цінностями можуть бути:

- кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери;
- рухоме та нерухоме майно (будинки, споруди, устаткування та інші матеріальні цінності);
- майнові права, що випливають з авторського права, досвід та інші інтелектуальні цінності;
- сукупність технічних, комерційних та інших знань, оформлених у вигляді технічної документації, навичок та виробничого досвіду, необхідних для організації того чи іншого виду виробництва, але незапатентованих (“ноу-хау”);
- права користування землею, водою, ресурсами, будинками, спорудами, обладнанням, а також інші майнові права; інші цінності.

Головна мета інвестиційної діяльності – підвищення вартості підприємства. Досягнення головної мети інвестиційної діяльності забезпечується розробкою та реалізацією інвестиційної стратегії підприємства.

Основні напрями інвестицій – це вкладення коштів у рухоме і нерухоме майно (будівництво виробничих будівель, споруд, об’єктів соціальної сфери, придбання техніки, обладнання, устаткування, поповнення оборотних фондів тощо); придбання акцій, облігацій, інших цінних паперів, цільові грошові (банківські) вклади; придбання або створення нематеріальних активів (науково-технічна продукція, “ноу-хау”, інтелектуальні цінності, майнові права, тощо); придбання часток у капіталі інших підприємств та цілісних майнових комплексів (дочірних підприємств, інших господарських одиниць).

Інвестиції представляють собою цілеспрямоване використання капіталу. Наявність різних форм вкладення капіталу потребує класифікації інвестицій. Їх можна класифікувати за певними ознаками.

#### 1. За видами інвестицій:

- виробничі інвестиції – вкладення у виробничі ресурси: основні засоби і предмети праці;
- фінансові інвестиції – вкладення коштів у цінні папери, цільові банківські вклади депозити, придбання паїв тощо. Найбільшу частку серед яких складають цінні папери, включаючи кошти в банках;
- інтелектуальні інвестиції – вкладення коштів у об’єкти інтелектуальної власності. Якщо інвестиції здійснюються з метою створення новинок або їх впровадження у виробництво, то такі інвестиції називають інноваційними.

#### 2. За цілями застосування інвестиції поділяють на:

- реінвестиції (зміна старих засобів);
- нетто-інвестиції (придбання нових активів, розширення виробництва, тощо).

#### 3. За характером участі в інвестуванні виділяють:

- прямі інвестиції. Під прямими інвестиціями розуміють безпосередньо участь інвестора у вкладенні коштів у вибраний ним об’єкт.
- непрямі інвестиції. Непрямі інвестиції – це інвестиції, які пов’язані з інвестуванням, що опосередковуються інвестиційними або іншими посередниками.

#### 4. За терміном інвестування розрізняють:

- короткострокові інвестиції. Короткострокові – вкладення капіталу на період до одного року (короткострокові депозитні внески, купівля короткострокових ощадних сертифікатів тощо).

- довгострокові інвестиції. Довгострокові інвестиції – це вкладення коштів на період понад один рік.

5. *За формою власності.* Інвестиції поділяють на:

- приватні. До приватних інвестицій відносять вкладення коштів фізичними особами або недержавними підприємствами;

- державні. Державні інвестиції – це вкладення коштів центральними або місцевими органами влади за рахунок бюджету, позабюджетних фондів і позикових коштів та вкладення державних підприємств.

- іноземні. Іноземні інвестиції – це вкладення коштів іноземних громадян, юридичних осіб і держави.

- спільні. Спільні інвестиції – це вкладення коштів резидентів і нерезидентів.

Залежно від класифікації інвестицій та напрямів їх здійснення розробляється інвестиційна політика підприємства, яка має відповідати таким вимогам. Довгострокова інвестиційна стратегія повинна бути підпорядкована загальній і конкурентній стратегіям та погоджена з фінансовою стратегією підприємства.

Інвестиційна політика повинна охоплювати наступні напрями інвестування: капітальні інвестиції; інвестування в оборотні кошти; фінансові інвестиції; інтелектуальні інвестиції.

Інвестиційна політика повинна базуватися на альтернативності вибору.

Для обґрунтування доцільності інвестицій необхідно використовувати не тільки фінансові показники їх оцінки, але і неформальні критерії.

Суб'єктами інвестиційної діяльності є інвестори, замовники, виконавці робіт, користувачі об'єктів інвестиційної діяльності, а також постачальники, будь-які суб'єкти підприємницької і фінансової діяльності – банківські, страхові і посередницькі установи.

Суб'єктами інвестиційної діяльності можуть бути фізичні та юридичні особи (в тому числі іноземні), а також державні та міжнародні організації. Відносини між суб'єктами інвестиційної діяльності здійснюються на підставі договорів.

Основним суб'єктом інвестиційної діяльності є інвестор, який здійснює вкладення власних, позикових або залучених коштів у формі інвестицій.

Другим об'єктом інвестиційної діяльності є замовник. Замовниками можуть бути інвестори (уповноважені посередники), які здійснюють реалізацію інвестиційних проектів, і не втручаються у підприємницьку діяльність.

Підрядники – це фізичні та юридичні особи, які виконують роботи за договором підяду або державним контрактом, що укладається із замовниками.

Інвестиції здійснюються за такими напрямками: капітальне будівництво; інновації, в яких втілюється науково-технічна продукція та інтелектуальний потенціал; фондовий ринок і акції, облігації, похідні інструменти.

В процесі інвестиційної діяльності підприємства можуть здійснюватися реінвестиції, під якими розуміють повторне вкладання коштів, одержаних у формі доходу від функціонування початкового інвестиційного проекту. Реінвестиції можуть направлятися на заміну фізично і морально зношених основних засобів, початкового інвестиційного проекту, модернізацію технологічного устаткування, на інвестування нових програм, що забезпечують вищу конкурентно-спроможність продукції та її доходність тощо.

## 7.2. Склад і структура виробничих інвестицій

У сучасних економічних умовах переважна більшість виробничих підприємств для подальшого розвитку потребують здійснення докорінних змін у різних напрямках своєї діяльності - створення нових конкурентоспроможних видів продукції, технологічного переозброєння, розробки більш досконалої концепції маркетингу, побудови більш ефективної структури управління підприємством тощо. Забезпечення цих докорінних змін у виробничій діяльності потребує значного обсягу інвестицій, залучення яких має бути пов'язане з плануванням стратегічного розвитку підприємств. Можна без перебільшення стверджувати, що планування стратегічного розвитку виробничих підприємств і планування обсягу та напрямків його інвестицій - це два глибоко пов'язаних між собою економічні процеси.

Підприємства зараз самостійно обирають найважливіші напрямки своєї інвестиційної діяльності з урахуванням цілей свого розвитку, умов зовнішнього економічного середовища й інвестиційного клімату, рівня свого виробничого та фінансового потенціалу. Крім того, формуючи потребу в своїх інвестиціях, кожне підприємство має водночас зважати на свої можливості залучення інвестиційних ресурсів за рахунок як внутрішніх, так і зовнішніх джерел фінансування.

Нарешті, потреба в інвестиціях формується підприємством за конкретними напрямками інвестиційної діяльності, кожен з яких потребує попередньої розробки так званих інвестиційних проектів.

*Інвестиційний проект*- це документ, що забезпечує окремі напрямки стратегічного розвитку підприємства шляхом реального інвестування, обґрунтовує потребу у відповідних інвестиційних ресурсах у різних формах їх і містить систему відповідних управлінських рішень із забезпечення найбільш ефективних форм реалізації викладених у ньому інвестиційних цілей”.

Інвестиційні проекти, що розробляються виробничими підприємствами, розрізняються між собою за багатьма характеристиками. Тому в економічній теорії інвестиційні проекти класифікуються за різними ознаками:

1. Залежно від цільової спрямованості всі інвестиційні проекти, що розробляються підприємствами, поділяються на *проекти розвитку та проекти санації*.

*Інвестиційні проекти розвитку* спрямовані на реалізацію стратегічних цілей підприємства, пов'язаних із зростанням обсягу виробничої діяльності, її

диверсифікацією тощо. До складу таких інвестиційних проектів відносять також ті, які пов'язані із створенням нових підприємств.

*Інвестиційні проекти санації* розробляються лише для діючих виробничих підприємств, які внаслідок неефективного управління, суттєвої зміни кон'юнктури ринку, старої технологічної бази тощо значно зменшили обсяг збуту продукції і мають фінансові труднощі, які створюють реальну загрозу банкрутства.

Метою розробки таких інвестиційних проектів є проведення відповідної структурної перебудови підприємства (в галузі його інноваційної політики, маркетингової діяльності тощо) для того, щоб зберегти їх як самостійні одиниці зі статусом юридичної особи або провести ефективне злиття з іншим фінансово стійким підприємством. На сучасному етапі регресивного розвитку економіки України потреба у розробці інвестиційних проектів санації виробничих підприємств досить значна.

2. Відповідно до напрямків виробничого розвитку, які відповідають конкретним цілям економічної стратегії підприємств, інвестиційні проекти поділяються на проекти освоєння нової продукції; проекти вдосконалення (або впровадження нової) технології; проекти значного нарощення обсягів виробництва продукції, включно з регіональною диверсифікацією цього виробництва; проекти освоєння нових ринків збуту продукції; проекти розширення сировинної бази (для підприємств добувних галузей економіки) тощо. Якщо проекти мають не одну, а декілька інвестиційних цілей, вони за цією класифікаційною ознакою вважаються комплексними.

У більш узагальненому вигляді всі інвестиційні проекти за напрямками виробничого розвитку може бути поділено на дві категорії: інвестиційні проекти, що збільшують потенціал виробництва продукції (товарів, послуг), та інвестиційні проекти, що збільшують потенціал збуту (реалізації) продукції.

3. Суттєвою класифікаційною ознакою інвестиційних проектів є конкретна форма здійснення реальних інвестицій. Враховуючи ці форми, можна запропонувати таку класифікацію інвестиційних проектів:

а) проекти, спрямовані на придбання цілісних майнових комплексів з метою забезпечення товарної або регіональної диверсифікації виробничої діяльності підприємства;

б) проекти нового будівництва об'єктів із закінченим технологічним циклом на спеціально відведених територіях;

в) проекти реконструкції підприємства, пов'язані з суттєвим перетворенням виробничо-технологічних процесів на основі сучасних науково-технічних досягнень (у цих проектах може передбачатись розширення окремих виробничих і невиробничих приміщень, будівництво замість знесених нових споруд цього ж призначення на території діючого підприємства);

г) проекти модернізації активної частини основних виробничих фондів шляхом конструктивної зміни всього або основного парку обладнання, машин і механізмів, що використовуються підприємством; проекти придбання окремих видів матеріальних та інноваційних нематеріальних активів, які



передбачаються до оновлення (в зв'язку із фізичним або моральним зношуванням) або збільшення (у зв'язку із розширенням обсягу виробничої діяльності), приросту обігових товарно-матеріальних цінностей (запасів сировини, матеріалів, готової продукції), придбання інших аналогічних активів, які забезпечують зростання обсягів і підвищення ефективності виробничої діяльності у наступному періоді. За більш високим ступенем узагальнення інвестиційні проекти підприємства можуть розглядатися за цією класифікаційною ознакою як: проекти, спрямовані на відтворення основних фондів; проекти придбання нових нематеріальних активів інноваційного характеру; проекти забезпечення приросту матеріальних обігових засобів.

4. Залежно від обсягу інвестування проекти поділяються звичайно на малі, середні та великі. Критерієм такої класифікації проектів виступає обсяг інвестиційних ресурсів, необхідний для реалізації їх (цей показник розглядається звичайно у грошовій формі).

Кількісно цей критерій значно коливається у класифікаціях окремих авторів. Відповідно до сучасної практики інвестування, яка склалася на виробничих підприємствах України, нами пропонується до малих інвестиційних проектів відносити такі, обсяг фінансування яких не перевищує 500 тис. грн. (у цих межах здійснюється зараз оновлення і модернізація виробничих необоротних активів та забезпечується приріст матеріальних запасів оборотних активів більшості підприємств); до середніх - з обсягом фінансування від 501 до 2000 тис. грн. (це дає змогу провести великомасштабну модернізацію або часткову реконструкцію діючих підприємств); до великих - з обсягом фінансування понад 2000 тис. грн. (до цієї групи входять звичайно інвестиційні проекти, пов'язані з придбанням цілісних майнових комплексів, новим будівництвом або повною реконструкцією підприємств).

5. Відповідно до терміну реалізації інвестиційні проекти в сучасній практиці поділяються на три групи:

- короткострокові проекти (із загальним терміном реалізації до одного року);

- середньострокові проекти (із загальним терміном реалізації від одного до двох років);

- довгострокові проекти (із загальним терміном реалізації понад два роки).

Наведені критерії поділу проектів за термінами реалізації використовуються як у світовій, так і у вітчизняній практиці інвестиційної діяльності.

6. Залежно від участі окремих груп інвесторів у реалізації проекту вони поділяються на такі види:

- проекти, які реалізуються самим підприємством без сторонньої допомоги;

- проекти, які реалізуються за участю інших вітчизняних інвесторів (до них відносять також проекти, які реалізуються за рахунок фінансування із державного бюджету для державних підприємств);

- проекти, які реалізуються за участю іноземних інвесторів. Така класифікація інвестиційних проектів значною мірою визначає вимоги до структури та рівня обґрунтування їхніх окремих розділів.

7. У зарубіжній практиці широко використовується класифікація інвестиційних проектів за рівнем їхнього ризику. За цією ознакою найбільш поширеним є таке групування інвестиційних проектів:

- проекти з рівнем ризику нижче середнього (до них відносять, як правило, інвестиційні проекти, що мають забезпечити зниження собівартості продукції);

- проекти із середнім рівнем ризику (до них відносять, як правило, проекти реконструкції або нового будівництва, що забезпечують розширення виробництва продукції);

- проекти з рівнем ризику вище середнього (до них відносяться, як правило, інвестиційні проекти, спрямовані на розробку нової продукції або проникненням на інші регіональні ринки її збуту);

- проекти з найвищим рівнем ризику (до них відносять, як правило, проекти, спрямовані і на дослідження та розробку нової технології виробництва, а також на первісне її впровадження).

На підставі розглянутих вище принципів і класифікаційних ознак у таблиці 7.1 наведено класифікацію інвестиційних проектів, яка пропонується для виробничих підприємств.

Таблиця 7.1 - Класифікація інвестиційних проектів виробничих підприємств за окремими класифікаційними ознаками

Класифікаційні ознаки	Види інвестиційних проектів підприємств
1	2
1. Цільова спрямованість інвестиційного проекту	а) проекти розвитку підприємства; б) проекти санації підприємства.
2. Напрямок інвестиційного проекту відповідно до цілей стратегічного розвитку підприємства	а) проекти освоєння нової продукції; б) проекти вдосконалення (впровадження нової) технології; в) проекти суттєвого нарощення обсягів виробництва продукції; г) проекти освоєння нових ринків збуту продукції; д) проекти розширення сировинної бази (для підприємств добувних галузей економіки)
3. Конкретна форма здійснення реальних інвестицій підприємства	а) проекти придбання цілісних майнових комплексів; б) проекти нового будівництва об'єктів; в) проекти реконструкції підприємства; г) проекти модернізації активної частини основних виробничих фондів; д) проекти придбання окремих видів матеріальних та інноваційних нематеріальних активів

Продовження таблиці 7.1	
1	2
4. Обсяг інвестування, необхідний для реалізації проекту	а) малі проекти з обсягом фінансування до 500 тис. грн.; б) середні проекти з обсягом фінансування від 501 до 2000 тис. грн.; в) великі проекти з обсягом фінансування понад 2000 тис. грн.
5. Термін реалізації інвестиційного проекту	а) короткострокові проекти з терміном реалізації до одного року; б) середньострокові проекти з терміном реалізації від одного до двох років; в) довгострокові проекти з терміном реалізації понад два роки.
6. Склад інвесторів, що мають реалізувати інвестиційний проект	а) проекти, які реалізуються самим підприємством без сторонньої допомоги; б) проекти, які реалізуються за участю інших вітчизняних інвесторів; в) проекти, які реалізуються за участю іноземних інвесторів
7. Рівень ризику інвестиційного проекту	а) проекти з рівнем ризику нижче середнього; б) проекти з середнім рівнем ризику; в) проекти з рівнем ризику вище середнього; г) проекти з найвищим рівнем ризику

### 7.3. Економічна ефективність інвестицій

Розрізняють дві групи методів оцінки інвестиційних проектів:

- 1) прості або статичні методи;
- 2) методи дисконтування.

Прості або статичні методи базуються на допущенні рівного значення доходів і витрат в інвестиційній діяльності, не враховуючи тимчасову вартість грошей.

До простих методів відносять:

- а) розрахунок терміну окупності;
- б) розрахунок норми прибутку.

Норма прибутку відображає, яка частина інвестиційних витрат відшкодовується у вигляді прибутку. Вона розраховується як відношення чистого прибутку до інвестиційних витрат.

$$\text{Норма прибутку} = \text{Чистий прибуток} / \text{Інвестиційні витрати}$$

Дисконтові методи оцінки ефективності інвестиційного проекту характеризуються тим, що враховують тимчасову вартість грошей.

При економічній оцінці ефективності інвестиційного проекту використовуються широко відомі у світовій практиці показники:

- наведена вартість (PV);
- чиста наведена вартість (NPV);
- термін окупності (PBP);
- внутрішня норма прибутковості (IRR);
- індекс рентабельності (прибутковості) (PI).

*Наведена вартість (PV).* Завдання будь-якого інвестора полягає в тому, щоб знайти такі реальні кошти, які принесли би в кінцевому підсумку дохід, що перевершує витрати на його придбання. При цьому виникає складна проблема: гроші на здійснення реального проекту необхідно витратити сьогодні (у момент  $t = 0$ ), віддачу ж інвестиція зазвичай дає не відразу, а після якогось проміжку години (у момент  $t = 1$ ).

Цей метод засновано на зіставленні розмірів початкової інвестиції (IC) із загальною сумою дисконтованих чистих грошових надходжень, що генеруються нею протягом прогнозованого строку. Оскільки приплив коштів розподілений у часі, він дисконтується за допомогою коефіцієнта  $r$ , який встановлюється аналітиком (інвестором) самостійно виходячи з щорічного відсотка повернення, який він хоче або може мати на капітал, що їм інвестується.

Припустимо, робиться прогноз, що інвестиція (IC) буде генерувати протягом  $n$  років, річні прибутки в розмірі  $P_1, P_2, \dots, P_n$ .

Загальний накопичений розмір дисконтованих прибутків (PV) і чистий приведений ефект (NPV) відповідно розраховуються за формулами:

$$PV = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t}, \quad (7.1)$$

$$NPV = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t} - IC, \quad (7.2)$$

де  $P_t$  – чистий грошовий потік у році  $t$ ;

$r$  – коефіцієнт дисконтування;  $t = 0, 1, 2, \dots, T$ ;

$T$  – термін закінчення проекту.

Чистий грошовий потік розраховується таким чином:

$$P_t = P_n + A_m + O_s, \quad (7.3)$$

де  $P_n$  – прибуток, розрахований без урахування амортизаційних відрахувань;

$A_m$  – амортизаційні відрахування у періоді  $t$ ;

$O_s$  – зміна потреби в оборотних коштах у періоді  $t$ ;

Якщо:  $NPV > 0$ , то проект потрібно прийняти;

$NPV < 0$ , то проект потрібно відкинути;

$NPV = 0$ , то проект ні прибутковий, ні збитковий.

Величину:  $1 / (1 + r)$  називають чинником дисконту (коефіцієнтом дисконтування). Прибутковість альтернативного фінансового показника  $r$  називається нормою (ставкою) дисконту. Ставка дисконту визначає витрати втраченої можливості капіталу, оскільки характеризує, яку вигоду втратила фірма, інвестувавши гроші в реальні активи, а не в найкращий альтернативний фінансовий засіб.

Термін окупності (*PBP*). Термін окупності проекту – це період, протягом якого відбувається відшкодування первинних інвестиційних витрат, або ж це кількість періодів (кроків розрахунку, наприклад, років), протягом яких акумульована сума передбачуваних майбутніх доходів буде рівна сумі початкових інвестицій.

Як правило, фірма сама встановлює прийнятний термін закінчення будь-якого альтернативного інвестиційного проекту, наприклад  $k$  кроків. Цей термін визначається фірмою на підставі своїх власних стратегічних і тактичних установок: наприклад, керівництво фірми відкидає будь-які проекти тривалістю понад 5 років, оскільки через 5 років фірму планується перепрофілювати на випуск інших виробів.

Коли термін до закінчення альтернативних проектів визначений, то термін окупності оцінюваного проекту можна знайти, якщо підрахувати, за яку кількість кроків розрахунку  $m$  грошових потоків  $C_1 + C_2 + \dots + C_m$  буде рівна або почне перевищувати величину початкових інвестицій  $C_0$ . Іншими словами, для визначення терміну окупності проекту необхідно послідовно порівнювати акумульовані суми доходів з початковими інвестиціями. Згідно з правилом терміну окупності, проект може бути прийнятий, якщо виконується умова:  $m < k$

Внутрішня норма прибутковості (*IRR*) є розрахунковою ставкою дисконтування, за якої чиста наведена вартість проекту рівна нулю.

Внутрішня норма прибутковості знаходиться шляхом вирішення наступного рівняння:

$$IRR = r_1 + \frac{f(r_1)}{f(r_1) - f(r_2)} * (r_1 - r_2), \quad (7.4)$$

де  $r_1$  – коефіцієнт дисконтування, при якому  $f(r_1) > 0$ ;

$r_2$  – значення коефіцієнта дисконтування, при якому  $f(r_2) < 0$ .

Таке рівняння вирішується методом ітерації.

Правило внутрішньої норми прибутковості: приймати необхідно ті проекти, у яких ставка дисконту (тобто витрати упущеної можливості капіталу) менше внутрішньої норми прибутковості проекту ( $r < IRR$ ).

Під індексом рентабельності (*PI*) розуміють величину, рівну відношенню приведеної вартості очікуваних потоків грошів від реалізації проекту до початкової вартості інвестиції.

Правило індексу рентабельності полягає в наступному: приймати необхідно тільки ті проекти, у яких величина індексу рентабельності перевершує одиницю. При оцінці двох або декількох проектів, що мають позитивний індекс рентабельності, слід зупиняти вибір на тому, який має вищий індекс рентабельності.

Індекс рентабельності демонструє, скільки отримує інвестор за вкладені кошти.

Ефективність ІП оцінюється протягом розрахункового періоду – від початку інвестиційного проекту до його ліквідації. Початок проекту, зазвичай, пов'язують з датою початку вкладення коштів у проектно-дослідницькі роботи.

Розрахунковий період розбивають на кроки розрахунку, що є відрізками часу, у рамках яких проводиться агрегація даних для оцінки грошових потоків і здійснюється дисконтування потоків грошей. Кроки розрахунку прийнято нумерувати (крок 0, крок 1, крок 2, і т. д.).

Для зручності за базовий береться момент початку або кінця нульового кроку. Якщо проводиться порівняння декількох проектів, то рекомендується обирати для них однаковий базовий момент. Коли базовий момент співпадає з початком нульового кроку, він позначається  $tm$ , якщо ж базовий момент співпадає з кінцем кроку 0, то через  $tm$  позначають кінець  $m$ -го кроку розрахунку. Тривалість цих кроків може бути різною.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Барило В.С. Методичні основи оцінки інноваційного потенціалу промислових підприємств / В.С.Барило // Економіка. Фінанси. Право. - 2009. - № 2. - С. 3-5. - Бібліогр.: 5 назв.
2. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций [Текст] : учеб. пособие / А. А. Бачурин; под ред. З. И. Аксеновой. – Москва: Академия, 2009. – 320 с.
3. Бізянов Є.Є. Економічна ефективність інформаційних систем і технологій : визначення особливості оцінювання / Є.Є.Бізянов // Держава та регіони. Серія : Економіка та підприємництво. - 2010. - № 5. - С. 110-115. - Бібліогр.: 19 назв.
4. Богатин, Ю.В. Экономическое управление бизнесом: учеб. пособие./ Ю.В.Богатин, В.А. Швандар.– Москва: Юнити-Дана, 2012. – 392 с. –Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/118567/>.
5. Божко В.П. Анализ реорганизации предприятия как способа повышения его финансовой эффективности / В. П. Божко, И. А. Кашеева // Економіка. Фінанси. Право. - 2011. - № 4. - С. 14-16. - Библиогр.: 10 назв.
6. Ершов Н.С. Особенности и эффективность маркетинга транспортных услуг. / Н.С. Ершов. – Москва: Лаборатория книги, 2010.– 69 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/88250/>.
7. Зельцбург Л.М., Жигулева Ф.В., Смирнова Н.А. Методы оценки экономической эффективности инженерных решений и научно-исследовательских работ: научно-методическое пособие для вузов. /Л.М Зельцбург, Ф.В. Жигулева, Н.А. Смирнова. – Горький: узд. ГПИ им. А.А. Жданова, 1984. – 73 с.
8. Коваленко Н.А. Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта: учеб. пособие. / Н.А. Коваленко.– Москва: ИНФРА-М, 2011. – 156 с.
9. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень. / Ю.П. Нагірний – К.: Урожай, 1994. – 216 с.
10. Покропивний С.Ф., Колот В.М. Підприємництво: стратегія, організація, ефективність: Навч. Посібник / С.Ф. Покропивний, В.М. Колот- К: КНЕУ, 1997. – 236 с.
11. Покропивный С.Ф. Экономическое обоснование инженерных решений[Текст]: учеб. пособие /С.Ф. Покропивный. – К. “Наукова думка”, 1985. – 228 с.
12. Розенплентер А.Э., Сычев В.С., Чернышов С.П., Шур И.С. Основы технико-экономического анализа инженерных решений: Учеб. пособие / под ред. А.Э. Розенплентера. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 126 с.
13. Шилюбаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учебное пособие для вузов. / С.И. Шилюбаев – М.: Юнити. – Дана, 2000.– 368 с.