



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Мехатроніки та інжинірингу

Кафедра: Сервісної інженерії та технології
матеріалів в машинобудуванні імені О.І.
Сідашенка

А.К. Автухов, О.Д. Мартиненко.

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В МАШИНОБУДУВАННІ навчально-методичний посібник

**для підготовки магістрів
денної та заочної форм навчання
за спеціальністю
133 - Галузеве машинобудування
(3 кредити)**

**Харків
2023**

Міністерство освіти і науки України
ДЕЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Мехатроніки та інжинірингу

Кафедра: Сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені
О.І. Сідашенка

А.К. Автухов, О.Д. Мартиненко.

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В МАШИНОБУДУВАННІ

навчально-методичний посібник

*для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня – магістр
денної та заочної форм навчання
галузі знань – 13 - "Механічна інженерія",
напряму підготовки – 133 - Галузеве машинобудування,
за спеціальністю – 133 - Галузеве машинобудування*

(3 кредити)

**Харків
2023**

УДК 631.

Рекомендовано до видання
кафедрою Сервісної інженерії та
технології матеріалів в машинобудуванні імені О.І. Сідашенка
Державного біотехнологічного університету,
протокол № 8 від 6 березня 2023 року

Автухов А.К., Мартиненко О.Д. **Управління проектами в машинобудуванні** [Електронний ресурс]: навч.-метод. посіб. для підготовки студентів освітньо-кваліфікаційного рівня магістр, галузі знань 13 "Механічна інженерія", напряму підготовки 133 "Галузеве машинобудування", за спеціальністю 133 "Галузеве машинобудування". (3 кредити) / Держ. біотехн. ун-т. – Х.: ДБТУ, 2023. – 96с. - 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см.

Навчальний посібник містить стислі теоретичні відомості з теорії управління проектами в машинобудуванні, завдання для виконання індивідуальних проектів на практичному занятті, завдання для самостійного опрацювання матеріалів курсу та має на меті надати знання про методи, техніку та інструментарій управління проектами в галузевому машинобудуванні.

При проведенні практичних занять розглядаються питання, ідеї та визначення цілей індивідуального проекту, планування та координації, формування кошторису та бюджету проектів машинобудування, формування команди та оргструктури, управління вартістю, тривалістю та якістю, оцінки ризиків та ознайомлення з традиційними та креативними методами генерації ідей та прийняття управлінських рішень при розробці та впровадженні проектів в машинобудуванні.

Призначений для студентів денної та заочної форми, що навчаються за освітньою програмою підготовки магістрів за спеціальністю 133 «Галузекв машинобудування».

Рецензенти:

С.О. Лузан, доктор техн. наук, проф., зав. каф. «Зварювання», НТУ «ХПІ»;

О.В. Козаченко, доктор техн. наук, проф., проф. каф. «Кафедра сільськогосподарських машин та інженерії тваринництва», ДБТУ.

© А.К. Автухов,
О.Д. Мартиненко, 2023
© Державний біотехнологічний університет, 2023

Зміст

Вступ	5
Методика проведення практичного заняття	6
Практичне заняття №1. Прикладні аспекти управління проектами. Особливості проектної діяльності.	7
Практичне заняття №2. Ідея проекту. Цілі проекту.	11
Практичне заняття №3. Статут проекту. Зацікавлені сторони проекту.	15
Практичне заняття №4. SWOT-аналіз проекту.	19
Практичне заняття №5. Декомпозиція проекту. Ієрархічна структура робіт проекту.	22
Практичне заняття №6. Організаційна структура проекту.	26
Практичне заняття №7. Терміни проекту. Календарний план проекту.	31
Практичне заняття №8. Витрати проекту. Кошторис та бюджет проекту	38
Практичне заняття №9. Керівник проекту	45
Практичне заняття №10. Команда проекту	49
Практичне заняття №11. Комунікації проекту	54
Практичне заняття №12. Ризики проекту	61
Практичне заняття №13. Якість проекту	68
Практичне заняття №14. Закупівлі проекту	75
Практичне заняття №15. Генерування ідей та прийняття рішень за допомогою методу мозкового штурму	82
Практичне заняття №16. Креативні методи генерації ідей та прийняття управлінських рішень	86
Практичне заняття №17. Презентація проектів	93
Список літератури	94

Вступ

Реалізація проектів в галузевому машинобудуванні – надзвичайно складний, довготривалий та капіталоемний вид діяльності, що пов'язаний з необхідністю виконання великих обсягів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт та інтеграцією великої кількості замовників проекту, виконавців та постачальників комплектуючих, матеріалів та напівфабрикатів.

Як дисципліна управління проектами в машинобудуванні розвивається в умовах необхідності відновлення конкурентоспроможності та обороноздатності України у світі, і саме це визначає актуальність її вивчення та використання у практиці науково-виробничих підприємств машинобудівної галузі.

Надання базових знань з управління проектами об'єктів машинобудування студентам - машинобудівникам є важливою ланкою підготовки фахівців, які будуть приймати участь у сучасних проектах із створення та ремонту передових літальних машин та агрегатів, апаратів, високотехнологічної зброї, обладнання тощо.

У ході вивчення практичної частини курсу «Управління проектами в машинобудуванні» розглядаються наступні питання:

- опис ідеї та визначення цілей проекту;
- планування та координація проекту;
- залучення та ефективне використання коштів;
- створення команди та організаційної структури проекту;
- управління термінами проекту;
- управління ризиками проекту;
- управління комунікаціями проекту;
- управління закупівлями проекту;
- ознайомлення з традиційними та креативними методами генерації ідей та прийняття управлінських рішень.

Вивчення практичної частини курсу «Управління проектами в машинобудуванні» передбачено відповідними навчальними планами підготовки студентів денної заочної форм навчання факультету «Мехатроніки та інжинірингу». Метою вивчення дисципліни є надання студентам знань про методи, техніку та інструментарій управління проектами в машинобудуванні.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ

За навчальним планом ФМІ передбачено проведення практичних занять з курсу «Управління проектами в машинобудуванні».

Цикл, до якого відноситься дисципліна: обов'язкової дисципліни вищого навчального закладу.

Метою практичного заняття є:

- контроль самостійної роботи студентів з вивчення лекційного матеріалу, додаткової літератури та індивідуального домашнього завдання;
- надання студентам стислих теоретичних відомостей та спрощених пояснень за темою поточної лекції;
- самостійне виконання індивідуальних завдань за темою заняття.

Методика проведення практичного заняття:

Таблиця 1

№	Навчальні дії	Тривалість, хв.
1	Опитування студентів по виконанню домашнього завдання та самостійного вивчення лекційного та іншого теоретичного матеріалу	15
2	Стислий виклад теоретичних відомостей за темою заняття, наведення прикладів, роздача індивідуальних завдань для виконання в аудиторії	30
3	Виконання індивідуальних завдань	40
4	Постановка домашнього завдання, література для самостійного опрацювання	5
	Взагалі (тривалість пари)	90

У ході самостійної роботи на практичному занятті студенти можуть розробляти окремі розділи власного проекту під наглядом викладача.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.
ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ.

Мета заняття:

- викладення основних понять та введення студентів у прикладні аспекти курсу «Управління проектами в машинобудуванні»;
- визначення цілей практичної частини курсу.

Проект – це комплексний захід, обмежений за часом, бюджетом та іншими ресурсами, спрямований на створення унікального продукту, послуги або результату (рис 1.1).

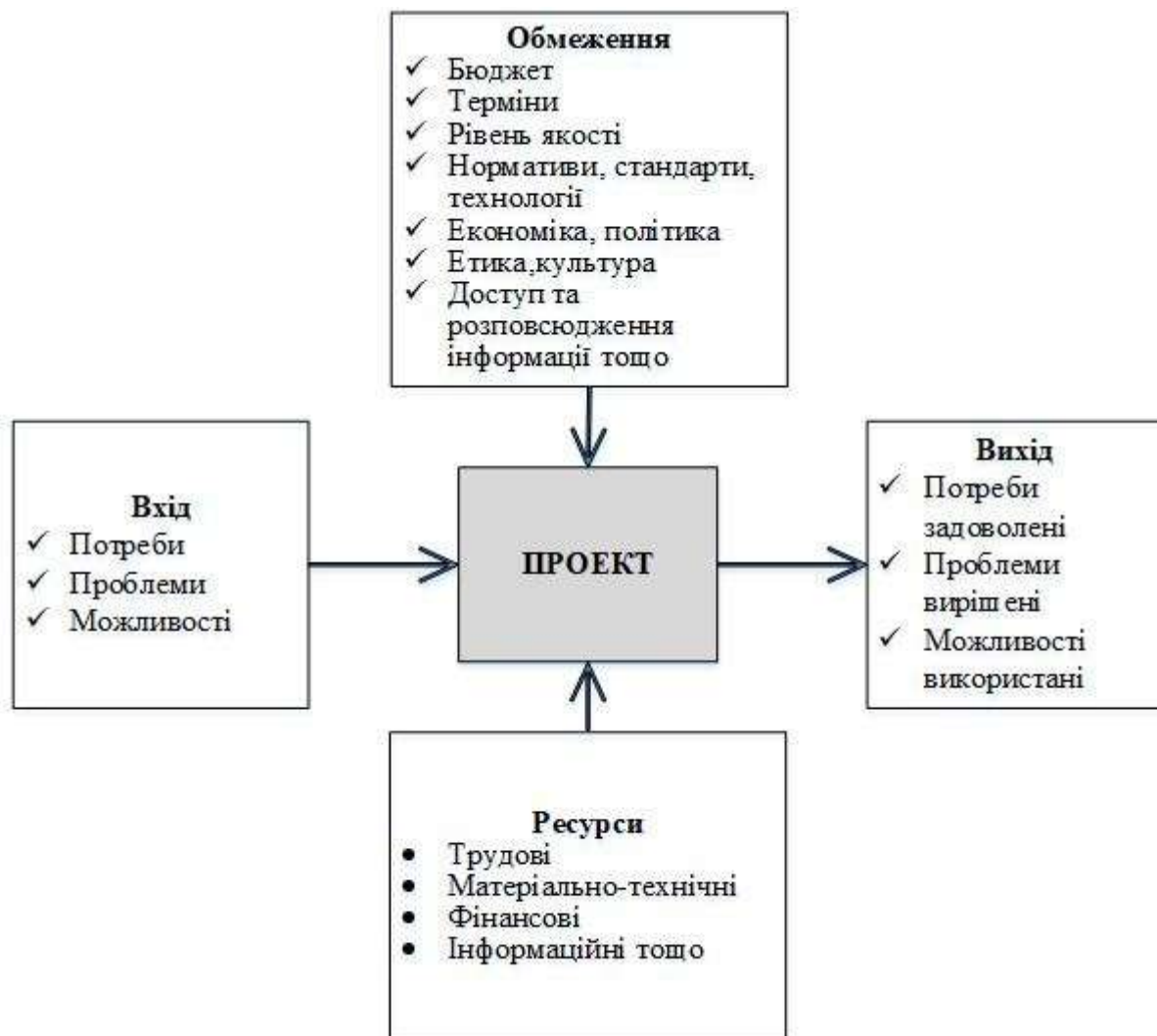


Рис. 1.1 Функціональне визначення проекту

Проект повинен відповідати стратегічному плану організації, а

об'єднання усіх проектів в єдиному стратегічному напрямку є життєво важливим для успішного розвитку організації (рис. 1.2)

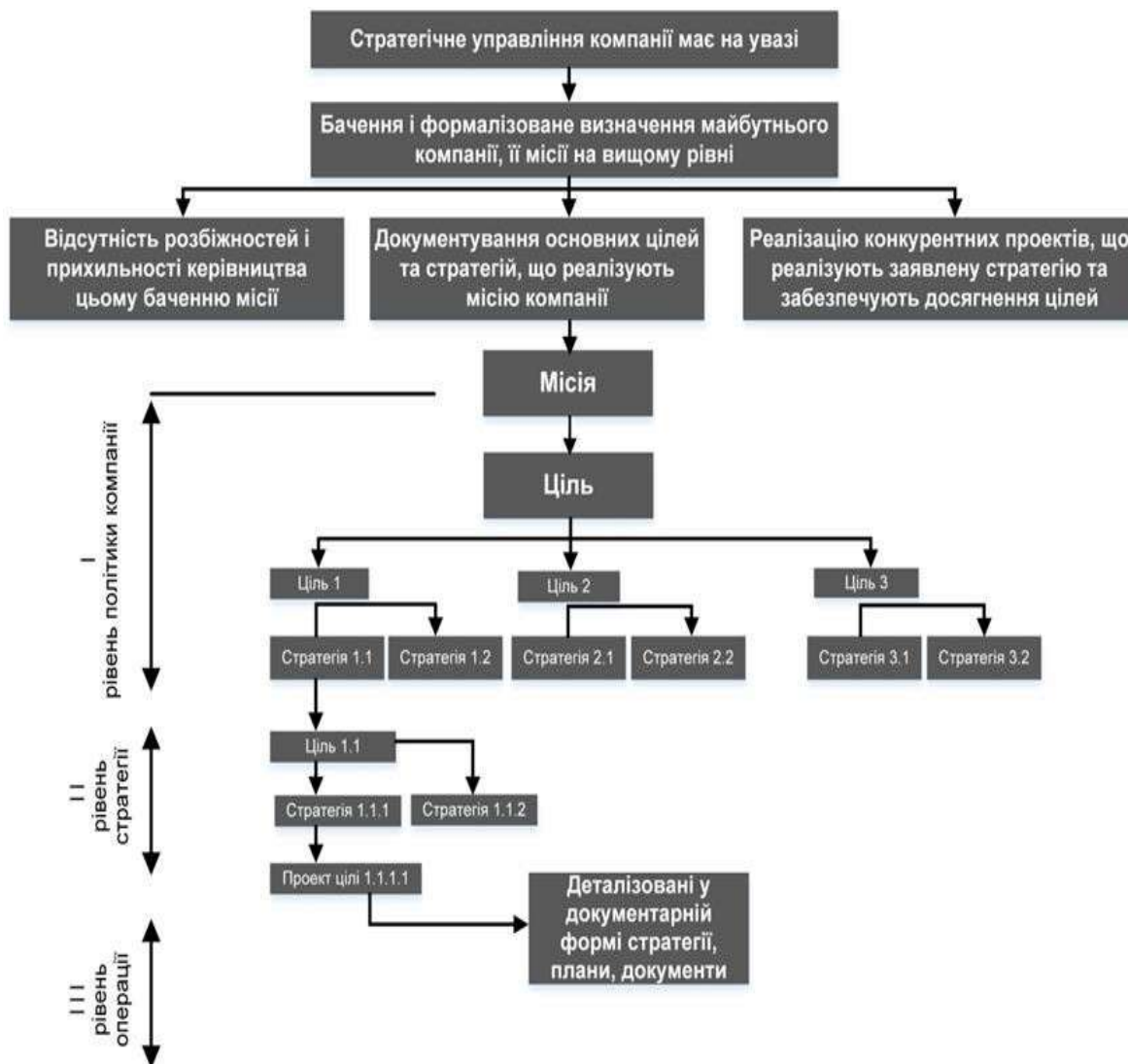




Рис. 1.2 Спрощене схематичне уявлення процесу стратегічного управління організацією

Зазвичай в організаціях одночасно існують два види діяльності (табл. 1.1.):

- **операційна** – пов'язана з безперервним виконанням дій з виробництва однієї і тієї ж продукції або наданням систематичної послуги (наприклад, виробничі процеси, технологічні операції, логістичні операції тощо);
- **проектна** – обмежені за тривалістю, бюджетом та ресурсами дії щодо створення унікального продукту або надання унікальної послуги.

Таблиця 1.1 - Порівняльні риси операційної та проектної діяльності

Порівняльні характеристики	Характер діяльності організації	
	Операційна	Проектна
 <p>Відмінності</p>	<p>Тип робіт - постійний, на виході виробляють повторювані продукти, результати або послуги. Наприклад - діяльність щодо забезпечення серійного виробництва машинобудівного продукту (автомобіля, літака).</p> <p>Діяльність триває на всьому протязі життєвого циклу організації і відповідно до стратегічних цілей її розвитку.</p> <p>Цей тип діяльності здійснюється за допомогою управління бізнес-процесами або операціями.</p>	<p>Тип робіт - тимчасовий і кінцевий. На виході виробляють унікальні продукти, результати або послуги. Наприклад - створення проекту нового автомобіля, організація його виробництва, запуск серії.</p> <p>Після завершення проекту, діяльність учасників проекту припиняється.</p> <p>Управління здійснюється за рахунок управління проектами властивим їм специфічними методами.</p>
 <p>Загальні риси</p>	<p>Виконуються окремими людьми.</p> <p>Мають обмеження за різними параметрами, в т.ч. за ресурсами;</p> <p>Управління здійснюється за допомогою типових операцій управління: планування, виконання, моніторингу.</p>	

Управління проектами – використання знань, навичок, інструментів і методів в роботах проекту для досягнення цілей проекту.

Життєвий цикл проекту - часовий інтервал від початку до завершення проекту, розділений на етапи, так звані фази, що відокремлюються один від

одного кордонами (гейтами, шлюзами, воротами), проходження через які свідчить про перехід проекту в якусь істотно нову якість.

Завдання на практичне заняття

1. Загальні відомості щодо управління проектами (усно).
2. Сформулювати ідею та тему індивідуального проекту для опрацювання на подальших практичних заняттях (письмово).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Які основні ознаки проекту?
2. У чому полягає специфіка управління проектами?
3. Які типові фази та етапи зазвичай складають зміст проекту підприємства наукоємного машинобудування?
4. Чи відрізняється проект підприємства наукоємного машинобудування від проектів підприємств інших виробничих галузей? Якщо так, тоді чим відрізняється (порівняти із нафтовидобуванням, будівництвом доріг, споруд тощо).
5. Які функціональні взаємозв'язки між управлінням проектами, управлінням операційною діяльністю та організаційною стратегією машинобудівного підприємства існують.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

ІДЕЯ ПРОЕКТУ. ЦІЛІ ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- визначення цілей та змісту процесу ініціювання проекту;
- опанування навичок постановки цілей за підходом SMART;
- опанування навичок опису ідеї проекту.

Ідеї майбутніх проектів зазвичай з'являються на основі виявлених потреб, що в свою чергу можуть бути пов'язані зі стратегією розвитку організації або зверненням замовника.

Після подальшої проробки ідея проекту формалізується у вигляді документу, що описує особливості та вигоди майбутнього проекту. Варіанти та зміст таких документів можуть бути різними: опис ідеї проекту, бізнес-кейс проекту, бачення проекту (vision), концепція проекту тощо (далі – Опис ідеї проекту).

Опис ідеї проекту – документований аналіз економічної доцільності майбутнього проекту, містить перелік цілей та причин ініціації проекту, опис майбутніх результатів проекту, попередню оцінку ресурсів проекту та джерел фінансування тощо.

Головні функції цього документу – погодження єдиного бачення цілей, задач та результатів майбутнього проекту всіма учасниками проекту та створення основи для прийняття рішення щодо ініціації або відмови від проекту. У разі ініціації (запуску) проекту, цей документ стане основою для майбутньої кількісної оцінки успіху реалізації проекту.

У таблиці 2.1 у спрощеній формі надано шаблон опису ідеї проекту.

Таблиця 2.1 - Опис ідеї проекту

№	Назва поля	Зміст
1	Робоча назва проекту	
2	Замовник проекту	
3	Ціль (цілі) проекту	
4	Актуальність та необхідність проекту (Як проект узгоджується з цілями організації? Яку проблему вирішує, або яку можливість надає? Чому повинен ініціюватись саме зараз?)	
5	Очікувані результати проекту (Що здається замовнику?)	
6	Основні фази і етапи проекту (попередньо)	
7	Тривалість проекту (приблизно)	
8	Джерела фінансування проекту (власні кошти, кошти інвестора-замовника, кредитні кошти, бюджетне фінансування)	
9	Бюджет проекту (приблизно)	
10	Учасники проекту (керівник проекту, команда проекту у складі..., зовнішні консультанти тощо)	
11	Обмеження проекту (політичні, юридичні, технологічні, інфраструктурні, фінансові, екологічні тощо)	
12	Ризики проекту (помилковість у розробці концепції проекту, неплатоспроможність замовника, поява альтернативного продукту, коливання валютного курсу тощо)	

Інструменти, що зазвичай використовують для формування опису ідеї проекту:

1. Експертна робота – залучення кваліфікованих штатних або зовнішніх експертів-консультантів для розробки та оцінки перспективності майбутнього проекту.

2. Мозковий штурм – формування дискусійної групи для діалогової генерації максимальної кількості ідей, що стосуються майбутнього проекту (бачення результатів проекту, шляхів реалізації проекту, ризиків тощо), наступної оцінки та відбору найефективніших ідей.

3. Моделювання майбутніх сценаріїв за допомогою програмних продуктів (побудова плану і бюджету) або створення працюючого прототипу майбутнього результату проекту.

4. Робота з архівами проектів організації для ознайомлення з вже апробованими рішеннями щодо реалізації аналогічних проектів.

Будь-які проекти реалізуються для досягнення конкретних цілей. Головна **ціль проекту** - комплексне бачення вирішення виявленої потреби, що відповідає існуючим вимогам (по бюджету, термінам, якості виконання) та відповідає баченню замовника проекту.

Розповсюдженою є структуризація проекту за допомогою дерева цілей, коли цілі декомпонуються починаючи з верхнього рівня:

- Головна ціль проекту (опис результату проекту для самої системи)...
- Цілі першого рівня (проміжкові цілі, сукупність яких пояснює головну ціль)...
- Цілі другого рівня (цілі, що інтегруються у цілі першого рівня)...

Правильно сформульовані цілі повинні відповідати критеріям **SMART**, а отже бути:

- S (specific) – точними, конкретними;
- M (measurable) – вимірюваними, підтвердженими кількісними показниками;
- A (achievable) – досяжними;
- R (relevant) – значущими для організації;
- T (time-bound) – обмеженими у часі.

Сформульовані цілі проекту дозволяють визначити майбутні результати проекту (продукт проекту) та розуміти коло задач і робіт проекту, що прийдеться виконати в ході реалізації проекту (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Піраміда цілей та робіт проекту

Завдання на практичне заняття

1. Сформулювати основну ціль (цілі) проекту за індивідуальною темою (усно).
2. Скласти опис ідеї проекту за індивідуальною темою за шаблоном таблиці 2.1 (письмово).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Основні причини виникнення проектів?
2. У чому полягає зміст підходу SMART та коли його використовують в управлінні проектами?
3. Зміст поняття «бізнес-кейс проекту» та на основі чого він розробляється?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

СТАТУТ ПРОЕКТУ. ЗАЦІКАВЛЕНІ СТОРОНИ ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- Ознайомлення з процесами управління зацікавленими сторонами проекту;
- ознайомлення з методологією розробки статуту проекту;
- визначення зацікавлених сторін проекту за індивідуальною темою.

Створенню статуту передують попередня робота за проектом: формування ідеї на основі виявлених потреб та її формалізації у вигляді документу (рис. 3.1).



Рис. 3.1 Типова схема початку проекту

Статут проекту – це офіційний документ, що санкціонує початок проекту.

Цілі статуту проекту: офіційне підтвердження початку реалізації проекту, виділення проектних ресурсів, формулювання змісту й цілей проекту, забезпечення єдності цілей, затвердження кандидатури менеджера проекту.

Інформація статуту є джерелом прийняття рішення щодо доцільності та можливості подальшого розроблення проекту. На підставі статуту приймають стратегічне рішення про перехід до етапу планування проекту.

Зазвичай, статут проекту розробляє менеджер проекту під керівництвом куратора проекту на основі наступної вхідної документації: описання робіт проекту, економічного обґрунтування, договору.

Статут проекту документує бізнес-потреби, потреби замовника та новий продукт, послугу або результат, наприклад:

- призначення або обґрунтування проекту;
- цілі та критерії успіху проекту;
- вимоги до проекту;
- ризики проекту;
- бюджет та контрольні події проекту;
- організаційна структура проекту тощо.

У табл. 3.1 надано приблизний склад статуту проекту. У реальній практиці компанії розробляють свої шаблони статутів для проектів визначеного типу та використовують різні назви цього документу – паспорт проекту, дос'є проекту тощо.

Таблиця 3.1 - Статут проекту

Дата створення	№ документа
Організація (замовник)	
Назва проекту	
Автор документу	
Місце знаходження	
1. Обґрунтування проекту	
1.1. Стислий опис проекту	
- Замовник проекту	
- Виконавець проекту	
- Спонсор проекту	
- Результати проекту	
- Строки виконання проекту	
- Зміст проекту	
- Вартість проекту	
1.2. Проблеми/можливості проекту	
1.3. Цілі проекту	
1.4. Критерії успіху проекту	
2. Визначення проекту	
2.1. Результати проекту	
2.2. Критерії приймання результатів проекту	
2.3. Перелік та розклад основних контрольних подій проекту	
2.4. Вартість проекту	
2.5. Допущення та обмеження проекту. Оточення проекту (фактори зовнішньої середовища, фактори внутрішньої середовища)	
3. Організаційна структура проекту	
3.1. Управляючий комітет проекту (спонсор, куратор, директор проекту тощо)	
3.2. Команда проекту	
4. Ризики проекту	

На етапі ініціювання проекту визначаються **зацікавлені сторони проекту** - всі фізичні або юридичні особи, що можуть здійснювати прямий або опосередкований вплив на проект (рис.3.2).

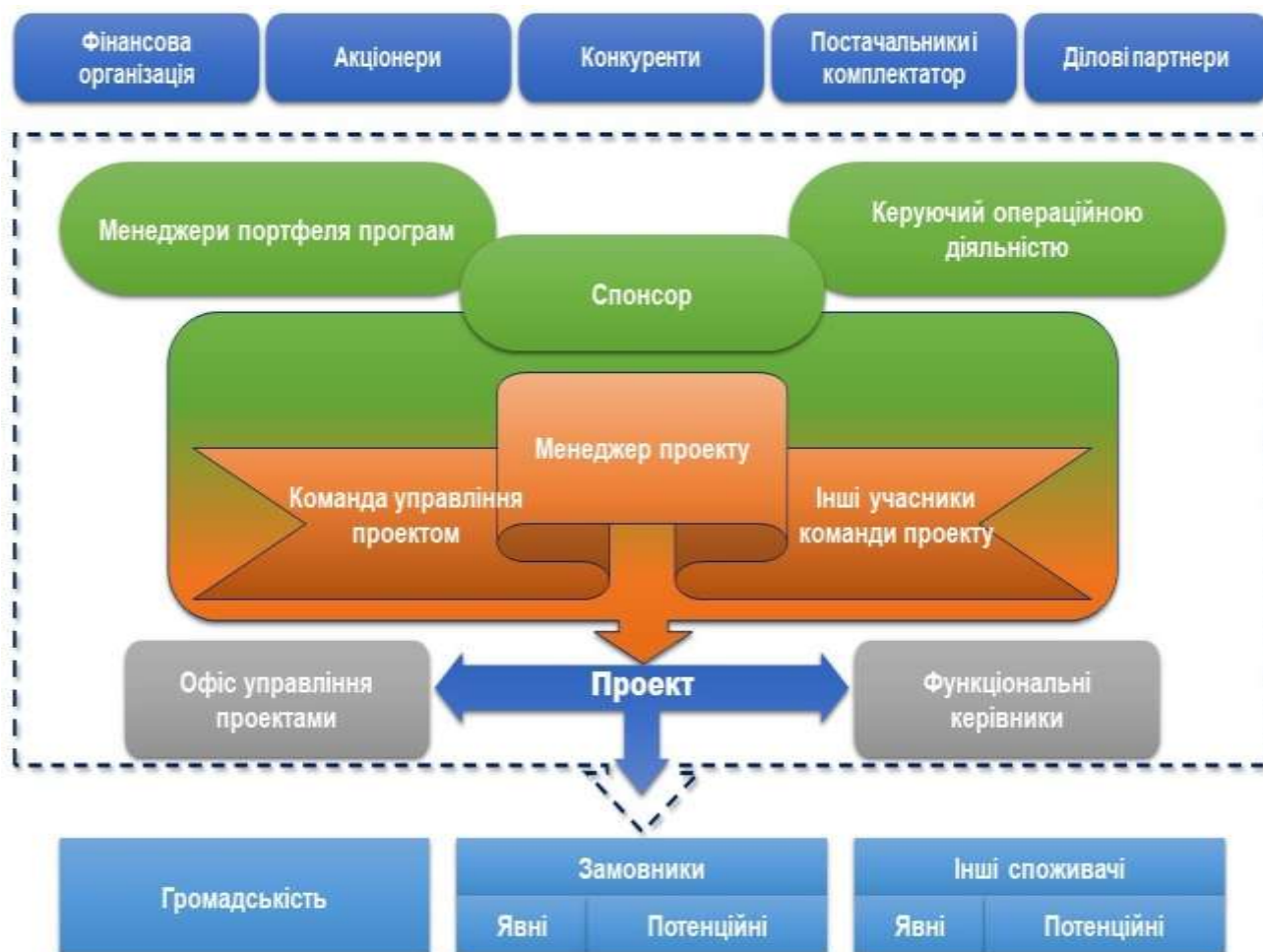


Рис. 3.2 Зацікавлені сторони проекту

В якості зацікавлених сторін можуть бути виділені:

- прямі учасники проекту – менеджер проекту, члени проектної команди, куратор, спонсор, співпідрядники тощо;
- особи або організації, на чий інтерес може спричинити вплив проект або особи, що будуть користуватися результатами проекту – замовники, керівники функціональних підрозділів, споживачі тощо;
- особи або організації, що в силу свого положення або професійної діяльності можуть чинити вплив на проект – інвестори, акціонери, кредитори, регулюючі, громадські органи тощо.

У відповідності зі стандартом РМВОК (6-е видання, 2017) до основних

процесів управління зацікавленими сторонами проекту відносять:

- ідентифікацію зацікавлених осіб – процес виявлення всіх зацікавлених осіб проекту та документування важливої інформації щодо їх впливу на успіх проекту (табл. 3.2.);
- планування залучення зацікавлених осіб – процес визначення потреб зацікавлених осіб в інформації та визначення підходів до контактування з ними;
- управління залученням зацікавлених сторін – процес спілкування і роботи з зацікавленими сторонами з метою задоволення їх потреб;
- моніторинг залучення – процес оцінки динаміки відношення зацікавлених сторін до проекту.

Таблиця 3.2 - Реєстр зацікавлених сторін проекту

Особа/ Організація	Рівень впливу (від 1-мін до 3-мак)	Ступінь зацікавленості (від 1-мін до 3-мак)	Заходи щодо задоволення потреб зацікавлених сторін	Відповідальний, коментарі

Завдання на практичне заняття

1. Скласти реєстр (основних) зацікавлених сторін проекту за індивідуальною темою за шаблоном таблиці 3.2 (письмово).

Питання для самостійного вивчення та обговорення:

1. Які інструменти і методи використовують для розробки статуту проекту?
2. Розкрийте зміст поняття «обмеження проекту».
3. Опишіть ціль та зміст процесу збору вимог.
4. Визначте різницю між Замовником та Спонсором проекту.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

SWOT-АНАЛІЗ ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- опанування методики використання SWOT-аналізу в управлінні проектами;
- проведення SWOT-аналізу проекту за індивідуальною темою.

SWOT-аналіз - (від англ. Strength – сила, Weaknesses – слабкості, Opportunities – можливості, Threats – загрози) - аналіз сильних і слабких сторін проекту, а також можливостей і загроз проекту з боку зовнішнього середовища.

Це метод стратегічного планування, що використовується для розвитку нових напрямків бізнесу, запуску стартапів, покращення бізнес-процесів організації та під час реалізації проектів.

В управлінні проектами SWOT-аналіз рекомендується використовувати в основному для планування робіт, а саме для ідентифікації робіт (заходів) проекту та для управління ризиками проекту.

Методологія SWOT-аналізу забезпечує виявлення внутрішніх сильних і слабких сторін проекту, а також зовнішніх можливостей і загроз та допомагає встановити зв'язки між сильними і слабкими сторонами проекту, а також зовнішніми можливостями і загрозами.

Рекомендуються наступні кроки реалізації методики SWOT-аналізу:

1. Підбір менеджером проекту експертів і формування експертної групи для проведення SWOT-аналізу.
2. Формулювання експертами сильних і слабких сторін, можливостей і загроз.
3. Обробка експертами отриманих оцінок.
4. Оцінка стратегій і заходів з точки зору економічної ефективності заходів.
5. Аналіз отриманих результатів та формулювання заходів та стратегій.

Під час проведення SWOT-аналізу можуть виникнути наступні проблеми:

- відмінність в оцінках однакових чинників різними зацікавленими особами;

- відсутність достовірної та повної інформації;
- складність виконання аналізу на компетентному рівні;
- небажання визнавати слабкі сторони проекту;
- суб'єктивний характер аналізу.

Приклад таблиць для SWOT-аналізу наведений нижче (табл. 4.1, 4.2).

Таблиця 4.1 - I етап SWOT-аналізу: «аналіз діючих факторів»

Мета проекту		
	Внутрішні фактори	Зовнішні фактори
+	<p>S</p> <p>Сильні сторони проекту, які дозволяють ефективно справлятися з аналізованою ситуацією</p>	<p>O</p> <p>Можливості, які надає нам ситуація, що аналізується</p>
-	<p>W</p> <p>Слабкі сторони проекту, які можуть вплинути в аналізованій ситуації</p>	<p>T</p> <p>Небезпеки, які таїть у собі ситуація, що аналізується</p>

Таблиця 4.2 - II етап SWOT-аналізу: «пошук конструктивного рішення»

Мета проекту		
	O	T
S	Заходи, які необхідно провести, щоб використовувати сильні сторони для збільшення можливостей проекту	Заходи, які використовують сильні сторони організації для уникнення загроз
W	Заходи, які необхідно провести, долаючи слабкі сторони проекту і використовуючи представлені можливості	

Завдання на практичне заняття

Провести SWOT-аналіз проекту за індивідуальною темою, заповнивши табл. 14.1, 14.2.

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Описати сутність SWOT-аналізу.
2. Визначити межі використання SWOT-аналізу в управлінні проектами.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5 ДЕКОМПОЗИЦІЯ ПРОЕКТУ.

ІЄРАРХІЧНА СТРУКТУРА РОБІТ ПРОЕКТУ.

Мета заняття:

- опанування методичних підходів до побудови ієрархічної структури робіт проекту (WBS);
- розроблення узагальненого переліку робіт проекту за індивідуальною темою.

Після визначення цілі (цілей), основної стратегії, результату/продукту проекту можна виявити, які роботи повинні бути виконанні для реалізації проекту. При цьому під **роботою** проекту розуміють безперервне фізичне або розумове зусилля, спрямоване на подолання перешкод і досягнення цілей або результатів; щось вироблене або виконуване в результаті зусилля або застосування навичок (кваліфікації).

Для визначення складу робіт використовується метод **декомпозиції** – розподіл усього обсягу робіт за проектом на окремі елементи, якими можна управляти.

Основним інструментом декомпозиції робіт є **ієрархічна структура робіт** (WBS – Work Breakdown Structure), або структура розбиття робіт, структура декомпозиції робіт.

Як правило, планування проекту проводиться від результатів (виходів проекту - від Продукту, або продуктів, якщо їх декілька, до будь-яких компонентів, їх складових) до робіт, тобто роботи проекту визначаються необхідними результатами, а виконання - навпаки, від робіт - до результатів. Загальноприйнятим інструментом представлення результатів є ІСП - **ієрархічна структура продукту** (PBS - Product Breakdown Structure), яка визначає склад та ієрархію компонентів, що входять до складу Продукту (рис. 5.1).

Ієрархічна структура робіт (ICP) – це ієрархічне розбиття всієї роботи, яку необхідно виконати для досягнення цілей Проекту, на більш дрібні роботи

(операції та дії) до такого рівня, на якому способи виконання цих робіт (дій) цілком зрозумілі і відповідні дії можуть бути оцінені і сплановані.

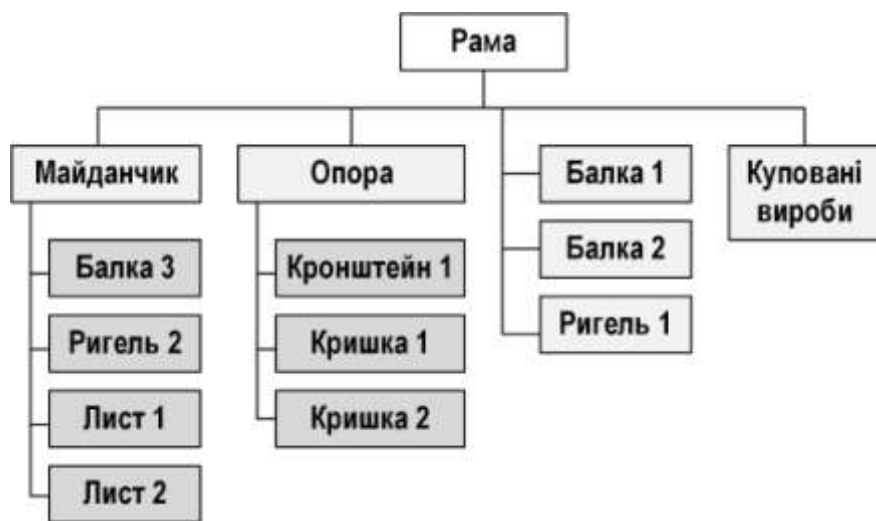


Рис. 5.1. Ієрархічна структура Продукту (на прикладі виробу «Рама»)

Укрупнена ІСР для продукту «Рама» (рис. 5.1.) може мати наступний вигляд (рис. 5.2.).



Рис. 5.2. Укрупнена ієрархічна структура робіт (для виробу «Рама»)

ІСР як документ не має єдиного затвердженого формату, може бути представлена як у вигляді блок-схеми (рис. 5.2), так і у вигляді таблиці, діаграми «риб'ячий скелет» або у текстовій формі.

ІСР дозволяє вирішити наступні задачі на етапі планування проекту:

- забезпечити єдине розуміння результатів проекту усіма учасниками проекту;
- обґрунтовувати необхідність в фінансах або людських ресурсах для виконання описаного обсягу робіт;
- запобігти ризикам і змінам або знизити їх ймовірність та вплив, оскільки саме виявляє раніше неочевидні обставини (для цього цей інструмент призначений).

Основні правила побудові ІСР:

- до ІСР повинні бути включені усі необхідні роботи по створенню результату або продукту проекту;
- ІСР повинна бути декомпозована до рівня, на якому можна визначити, як ці елементи будуть реалізовані;
- декомпозиція може бути асиметричною;
- механізм розробки ІСР повинен бути гнучким для можливості внесення змін у вже розроблену структуру;
- всі пакети робіт (роботи найнижчого рівня ІСР) повинні бути сумісні з організаційною структурою компанії структурою витрат;
- якщо кількість робіт в ІСР перевищує 250-300, то рекомендовано проект розбити на підпроекти та планувати ці підпроекти окремо.

Важливим питанням розробки ІСР є адекватний вибір глибини декомпозиції (кількості рівнів деталізації). Під час декомпозиції робіт наявна досить суттєва проблема – чим глибший рівень декомпозиції, тим менше виконавців здатні зрозуміти роботи і результати цього рівня. Верхні рівні декомпозиції робіт і результатів зрозумілі всім або відразу, або з невеликими роз'ясненнями, а нижні рівні зрозумілі лише вузьким фахівцям. Зазвичай керівництвом для виконавців служать нижні рівні декомпозиції, а основою для

узгодження із зацікавленими сторонами – верхні рівні. Тому рекомендується зміст проекту робити двошаровим і розробляти його в два кроки. Спочатку розробляються верхні рівні робіт і результатів, тобто рівні, зрозумілі всім учасникам Проекту. Після узгодження верхніх рівнів робіт, далі вони передаються вузьким фахівцям для професійної декомпозиції, наслідком якої стає детальний склад робіт і результатів Проекту.

Важливим є розуміння *множинності ієрархій* структури робіт Проекту. На прикладі виробу «Рама» (рис. 5.1) може бути побудована ієрархія робіт за категоріями «майданчик-опора-балки-ригель», а може бути інша ієрархія – за категоріями «оброблення-складання». Перша ієрархія дозволяє отримати зведену інформацію, наприклад, вартість у розрізі «майданчик-опора-балки-ригель», друга ієрархія не здатна дати таке зведення, зате вона здатна надати вартість в розрізі «оброблення-складання». Зазвичай в проектах доцільно мати декілька ієрархій робіт з метою отримання декількох зведень для подальшого оцінювання і планування результатів. Але у якості головної (для того, щоб узгоджувати її з зовнішніми учасниками та не заплутати виконавців) треба вибирати ту ієрархію робіт, яка краще орієнтована на результати.

Завдання на практичне заняття

1. Визначити поняття робіт проекту Підприємства та потреби у структуризації цих робіт (усно).
2. Розробити узагальнений перелік робіт проекту за індивідуальною темою (письмово).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Що означають терміни «робота» та «пакет робіт» для проекту підприємства?
2. Яким чином пов'язані поняття «роботи» та «результати» проекту?
3. Які характеристики має ІСР?
4. Наведіть конкретні приклади доцільності глибини рівня декомпозиції робіт?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- ознайомлення з існуючими формами організаційних структур;
- розроблення матриці відповідальності для проекту за індивідуальною темою.

Проекти реалізуються в рамках існуючих організацій. При цьому форма реалізації проекту може бути різною, а саме:

- реалізація проекту в рамках існуючої функціональної структури;
- проектна організація;
- матрична організація.

Реалізація проекту в рамках існуючої **функціональної структури** передбачає максимальне використання існуючої ієрархічної структури організації. При цьому проектні роботи розподіляються між існуючими підрозділами організації, а керівники підрозділів несуть відповідальність за виконання завдань проекту (рис. 6.1). У деяких випадках проект може реалізовуватись на базі окремого підрозділу, а управління проектом при цьому доручається керівнику цього підрозділу.

Проектна організація передбачає формування виділеної команди виконавців, що за структурою та складом орієнтована на досягнення цілей проекту (рис.6.2). У деяких випадках материнська (головна) організація при цьому може встановлювати адміністративно-фінансово-контролюючі процедури щодо проектної команди (команд) або надавати проектній команді (командам) повну свободу дій в рамках існуючої фінансової звітності.

У деяких випадках ефективним вважається комбінація функціональної та проектної організації, коли виникає так звана **матрична організація**. При цьому співробітники функціональних підрозділів організації паралельно з виконанням своїх функціональних обов'язків залучаються до виконання робіт проекту та підпорядковуються одночасно і функціональному керівнику, і керівнику проекту.



Рис. 6.1 Проект у функціональній організації

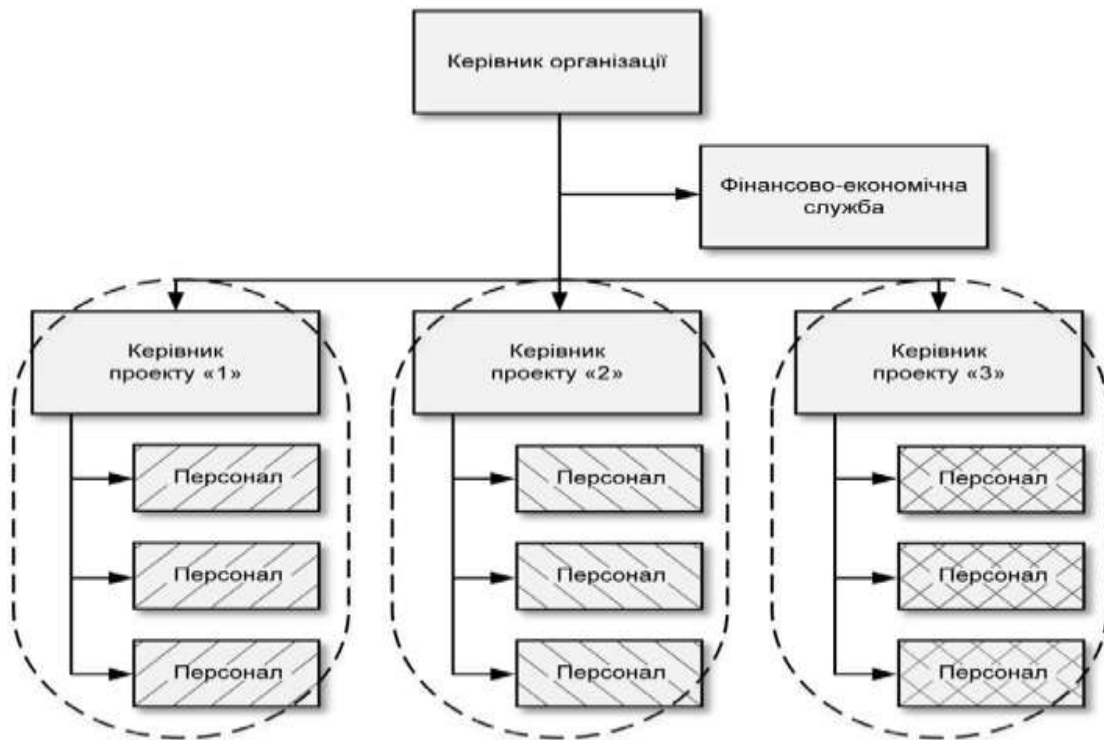


Рис. 6.2 Проектна організація

Керівник проекту при цьому розділяє відповідальність з функціональними менеджерами щодо визначення пріоритетів та виконання робіт проекту виконавцями (рис 6.3).

На практиці в залежності від ступеня влади та відповідальності функціональних керівників та керівника проекту виділяють три **різновиди матричної структури організації**:

- слабка матриця – привалюючу владу та відповідальність мають

функціональні керівники, а керівник проекту виконує координацію та інтеграцію робіт між підрозділами;

- збалансована матриця – керівник проекту координує всі роботи проекту та є відповідальним за досягнення цілей проекту, а функціональні керівники відповідають за зміст та якість робіт в рамках їх функціональних підрозділів;

- сильна матриця - привалюючу владу та відповідальність має керівник проекту, а функціональні керівники відповідають за виділення персоналу для виконання конкретних робіт проекту.

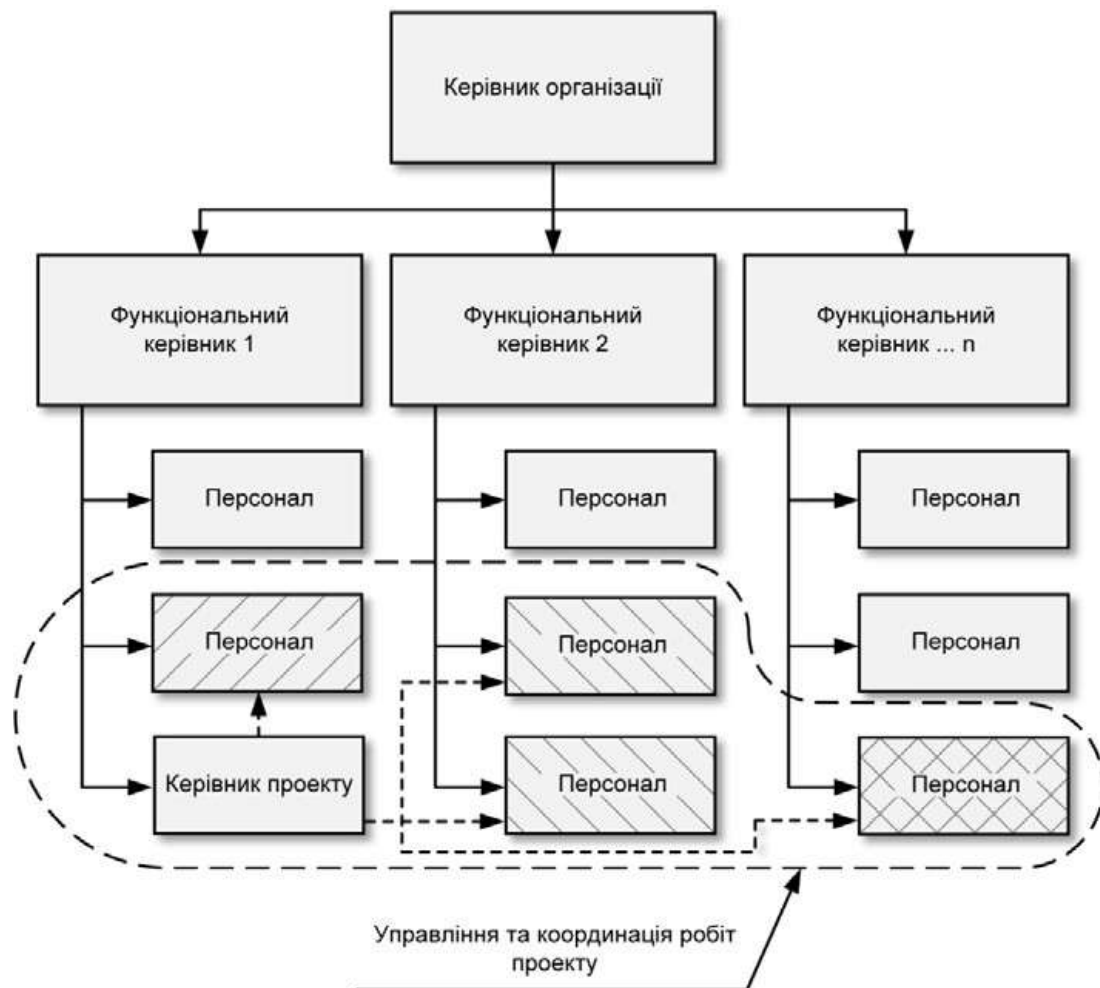


Рис. 6.3 Матрична організація (збалансована матриця)

Вибір найбільш ефективної організаційної структури проекту визначається конкретною ситуацією, ступенем складності проекту та невизначеністю умов реалізації проекту (табл. 6.1). Реалізація проекту в рамках існуючої функціональної організації може бути ефективною для добреструктурованих проектів, що передбачають використання конкретної

технології. Проектні та матричні структури виявляються більш ефективними для складних проектів з високим ступенем невизначеності умов їх реалізації.

Таблиця 6.1 - Параметри вибору форми організації проекту

Параметри	Форма організації проекту		
	Функціональна	Проектна	Матрична
Складність проекту	низька	висока	середня /висока
Невизначеність умов реалізації проекту	низька	висока	висока
Масштаб проекту (тривалість, бюджет)	малий	крупний	крупний/середній
Технології в проекті	стандартні	нові	складні
Пріоритет проекту	звичайний	високий	звичайний

Поєднання організаційної структури проекту та ієрархічної структури робіт (ICP) дозволяє побудувати **організаційну ієрархічну структуру проекту (OBS -Organization Breakdown Structure)**, що ілюструє зв'язок між роботами проекту та підрозділами або виконавцями, що будуть цю роботу виконувати. Цей зв'язок може бути представлений у вигляді **Матриці відповідальності**. Типовий шаблон матриці відповідальності наданий у табл. 6.2. Окрім безпосередньої відповідальності у Матриці відповідальності можуть бути проілюстровані різні ролі виконавців: виконання, співвиконання, відповідальне виконання, затвердження, погодження, обговорення, експертиза, консультування тощо.

Таблиця 6.2 - Матриця відповідальності проекту

	Робота або робочий пакет з ICP	Керівник проекту	Адміністратор проекту	Економіст-нормувальник	Конструктор	Технолог
1.1.1						
1.1.2						
1.1.3						
1.1.4						
1.1.5						

Позначення: ОВ – основна відповідальність, В – виконання, С – співвиконання, Е – експертиза, К – консультування, П – необхідно погодження, З – необхідно затвердження тощо.

Матриця відповідальності дає змогу відстежувати й контролювати процеси і роботи, чітко розподіляти відповідальність між залученими фахівцями, у тому числі проектним і функціональним менеджерами.

Завдання на практичне заняття

1. Обґрунтувати вибір найбільш ефективної форми реалізації проекту за індивідуальною темою (в рамках існуючої функціональної організації, проектної організації або матричної організації) (усно).

2. Скласти перелік посадових осіб, що задіяні у проекті за індивідуальною темою.

3. Заповнити матрицю відповідальності проекту за індивідуальною темою за шаблоном (табл. 6.2).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Порівняйте адаптивність різних форм організаційних структур до проектного управління.

2. Якими принципами керуються при побудові організаційної структури?

3. Які форми реалізації проектів наукоємного машинобудування найбільш розповсюджені? Чому?

4. Сформулюйте переваги та недоліки організаційної структури за формою проектної організації?

5. Як пов'язана матриця відповідальності з призначенням ресурсів?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7

ТЕРМІНИ ПРОЕКТУ. КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ПРОЕКТУ.

Мета заняття:

- визначення цілей та змісту управління термінами проекту;
- вивчення алгоритму розробки календарного плану проекту;
- визначення цілей та змісту сіткового планування проектних робіт.

Управління термінами проекту забезпечується за рахунок реалізації наступних процесів:

- визначення переліку робіт проекту;
- визначення взаємозв'язку робіт проекту;
- оцінки тривалості робіт проекту;
- розробки календарного плану (розкладу) проекту;
- контролю термінів проекту.

По суті, головне завдання управління термінами проекту – вибір найкращого способу дії для досягнення цілей проекту у найкоротші терміни.

Підходи до планування термінів проекту можуть бути різними. У випадку відсутності жорстких обмежень за термінами проекту використовують підхід «планування від початку», коли розраховують терміни робіт і дату завершення проекту від поточного моменту. У випадку наявності жорстких обмежень по термінам завершення проекту, використовують підхід «планування від кінця».

Календарний план проекту – документ, в якому відображені планові терміни виконання робіт проекту.

У ході реалізації проекту можуть розроблятися різні типи календарних планів, які класифікуються за наступними ознаками:

- 1) за рівнем планування: календарні плани проекту, функціональні календарні плани (план проектування, план матеріально-технічного забезпечення тощо);
- 2) за глибиною планування: графіки початку й завершення робіт за проектом, щомісячні, щотижневі, щоденні графіки;

3) за формою подання: таблиці, логічні мережи, діаграми, графіки тощо.

Послідовність розробки календарного плану проекту включає наступні:

1. визначення складу робіт;
2. оцінка тривалості робіт;
3. визначення ключових віх та зовнішніх обмежень;
4. визначення послідовності виконання робіт за допомогою сіткових діаграм і розрахунків календарного плану;
5. корегування (оптимізація) календарного плану з урахуванням ресурсних обмежень та ризиків проекту.

Задача визначення складу робіт вирішується на етапі розробки ІСР (див. практичне заняття №5). Завдання менеджера – зробити відбір робіт конкретного рівня деталізації.

Для оцінки тривалості робіт можуть бути використані данні нормативної документації, параметрична оцінка, оцінка за аналогами, експертна оцінка, у тому числі й експертна оцінка за оптимістичним, песимістичним та найбільш вірогідним сценарієм тощо.

Під час реалізації проекту враховують зовнішні обмеження, що можуть потенційно вплинути на терміни проекту: вимоги законно-нормативної документації, розпорядження керівництва організації, технологічні, економічні інформаційні обмеження та ризики тощо. На фазі планування визначають найважливіші та значущі події проекту (так звані ключові віхи або контрольні заходи), без появи яких подальша реалізація проекту є неможливою та розробляють план по ключових віхах.

План ключових віх - це розклад основних контрольних заходів з урахуванням зовнішніх та внутрішніх обмежень проекту, який доповнюється фактичними даними протягом реалізації проекту (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 - Фрагмент плану ключових віх (контрольних заходів)

Контрольна точка	Виконання за розкладом	Фактичне виконання	Відхилення	Причини, план дій, коментарі
ТЗ затверджене	01.10	01.10	0	
Конструкторська документація розроблена	01.11	04.11	3	Несвоєчасна підготовка персоналу. Запропонований план дій по прискоренню
Технологія розроблена	01.12			
Дослідний зразок виготовлений	20.12			

Схематичне представлення взаємозв'язків між роботами проекту досягається за рахунок використання сіткових діаграм (сіткових графіків). Побудова сіткових діаграм лежить в основі сіткового планування.

Завдання сіткового планування полягає в тому, щоб графічно, наочно і системно відобразити і оптимізувати послідовність і взаємозалежність робіт, дій чи заходів, що забезпечують своєчасне і планомірне досягнення кінцевих результатів. Головна мета сіткового планування - скорочення до мінімуму тривалості Проекту.

Сіткове планування - метод аналізу термінів (ранніх та пізніх) початку та закінчення нереалізованих частин Проекту, який дозволяє пов'язати виконання різних робіт і процесів у часі, одночасно отримавши прогноз загальної тривалості реалізації всього Проекту.

Зазвичай використовуються такі методи сіткового планування:

- детерміновані сіткові методи:
- діаграма Гантта з додатковим часовим люфтом 10...20%;
- метод критичного шляху (МКШ);
- імовірнісні сіткові методи:
- метод статистичних випробувань (метод Монте-Карло);

- метод оцінки та перегляду планів (Перт, PERT);
- метод графічної оцінки й аналізу (GERT).

Виділяються два типи **сіткових діаграм** – діаграма типу «вершина-робота» («діаграма передування», Precedence Diagramming Method, PDM) і діаграма «вершина-подія» («сіткова модель», Arrow Diagramming Method, ADM).

Сіткові діаграми типу «вершина-робота» відображають сіткову модель у графічному вигляді як безліч вершин, відповідних роботам (представлені прямокутниками або кружечками), пов'язаних лініями, котрі представляють взаємозв'язки між роботами. Роботи по'язані між собою залежностями у порядку передування для демонстрації послідовності, у якій вони повинні бути виконані (рис. 7.1).

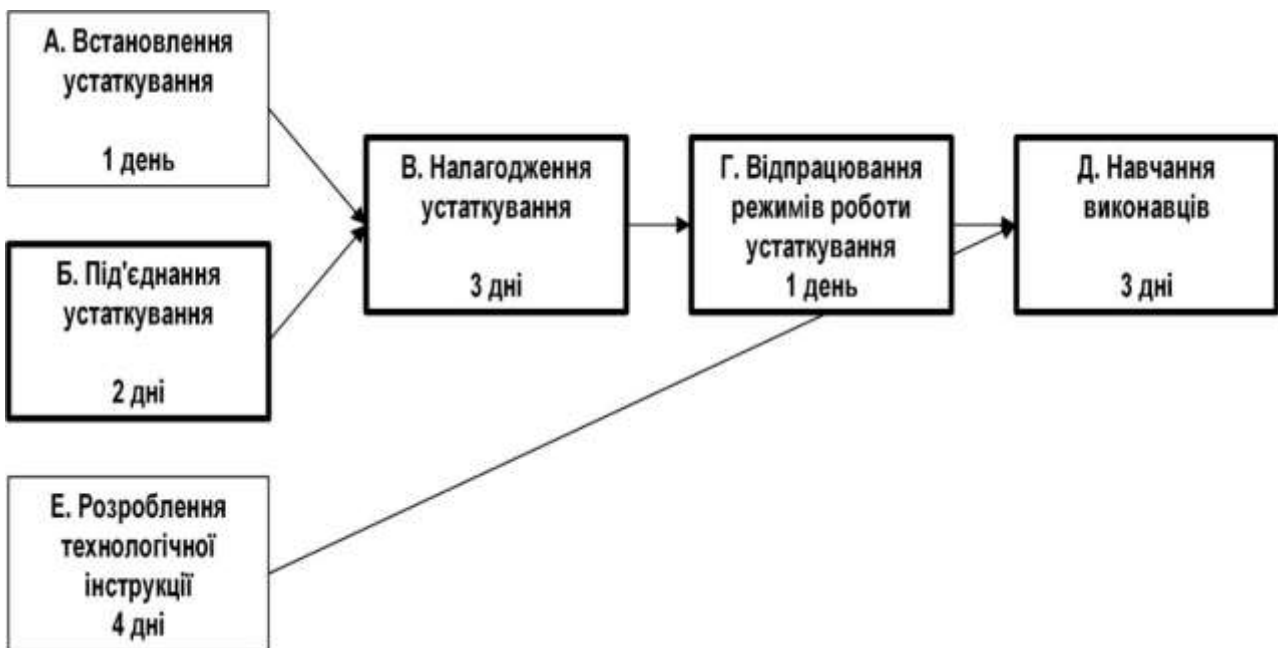


Рис. 7.1. Приклад сіткової діаграми типу «вершина-робота»

Діаграми типу «вершина-подія» на практиці використовується рідше. При цьому підході робота подається у вигляді лінії між двома подіями (вузлами графа), які, в свою чергу, відображають початок і кінець цієї роботи (рис. 7.2).



Рис. 7.2. Приклад сіткової діаграми типу «вершина-подія»

У сітковій діаграмі можуть бути враховані будь-які типи зв'язків між роботами:

□ «старт-старт», коли дві роботи розпочинаються обов'язково одночасно, при цьому робота-попередник своїм початком дозволяє розпочатись роботі-наступнику;

□ «фініш-фініш», коли дві роботи закінчуються обов'язково одночасно, при цьому робота-попередник своїм закінченням потребує закінчення роботи-наступника;

□ «старт-фініш», коли старт роботи-попередника пов'язаний із закінченням роботи-наступника, при цьому специфічним є те, що логічний попередник є наступником за часом;

□ «фініш-старт», коли закінчення роботи-попередника пов'язане з початком роботи-наступника.

Календарний план проекту може бути представлений у вигляді сіткової діаграми, таблиці, плану ключових віх (контрольних заходів) або діаграми Гантта. Переваги діаграми Гантта – простота побудови та наочність зображення, можливість фактичного відстеження реалізації проекту. Приклад діаграми Гантта наданий на рис. 7.3.

Календарний план проекту виконує функції розпорядчого документа, що передбачає виконання конкретних дій, функції контролю й моніторингу ресурсів та є документом-базисом для прийняття рішення щодо змін планів проекту.

Робота	Показник	Поточна дата							
		Понеділок,	Вівторок,	Середа,	Четвер,	П'ятниця,	Субота,	Неділя,	
A	План	■		┌					
	Факт.			└					
B	План		┌	■					■
	Факт.								
C	План.		┌	■					■
	Факт.				▸				
D	План		┌	■					
	Факт.								

Умовні позначення:



Рис. 7.3. Діаграма Гантта

Для оптимізації календарних графіків з урахуванням ресурсних обмежень можуть використовувати наступні прийоми:

- зміну зав'язків між роботами – запаралелювання робіт;
- перерозподіл ресурсів від некритичних до критичних робіт;
- розвантаження внутрішніх ресурсів – використання послуг співпідрядників або тимчасових працівників;

□ відмову від «неважливих» (з точки зору кінцевого результату) критичних робіт;

□ скорочення тривалості критичних робіт тощо.

Також відбувається корегування календарного плану з урахуванням протиризикових заходів: закладаються резерви часу для робіт, що визначаються потенційно ризикованими з точки зору подовження термінів, передбачаються додаткові ресурси для виконання критичних робіт, плануються превентивні заходи щодо зниження вірогідності виникнення ризикованих подій.

Завдання на практичне заняття

1. Скласти план ключових віх (контрольних заходів) проекту за індивідуальною темою з використанням табл. 7.1 (заповнити стовбці 1, 2).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Які основні завдання вирішує календарне планування?
2. Який інструментарій використовують для визначення складу та тривалості робіт проекту?
3. Що таке критичний шлях проекту?
4. Які шляхи скорочення термінів проекту існують?
5. З якою основною метою відбувається сіткове планування робіт проекту?
6. Чому виділяються два типи сіткових діаграм? У чому основна відмінність цих діаграм?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №8

ВИТРАТИ ПРОЕКТУ. КОШТОРИС ТА БЮДЖЕТ ПРОЕКТУ.

Мета заняття:

- розгляд класифікації витрат на проект;
- ознайомлення з процедурами оцінки вартості проекту, розробки кошторису та бюджету проекту;
- визначення структури витрат проекту за індивідуальною темою.

Управління вартістю проекту забезпечується за рахунок реалізації наступних процесів:

- оцінки вартості;
- розробки кошторису проекту;
- розробки бюджету проекту;
- контролю вартості проекту.

Витрати проекту – вартість використання ресурсів, необхідних для реалізації проекту. Витрати проекту можуть бути класифіковані за наступними ознаками:

за методом віднесення на проектні роботи:

- прямі витрати, безпосередньо пов'язані зі здійсненням проекту;
- непрямі (накладні) витрати, які не можна віднести на роботу або проект;

за залежністю від обсягів проектних робіт:

- постійні витрати, що не залежать від обсягу робіт;
- змінні витрати, які залежать від обсягу робіт;

за відношенням до собівартості робіт:

- виробничі витрати, що утворюють виробничу собівартість проектних робіт і є її складовою;
- витрати періоду, що не включаються у виробничу собівартість і розглядаються як витрати періоду, в якому вони були здійснені (адміністративні витрати, витрати на збут);

за структурою витрат (є комбінуванням та опрацюванням за

стандартною схемою даних з різних джерел):

- витрати на оплату праці;
- витрати на матеріали, вузли, комплектуючі;
- витрати на придбання та утримання устаткування;
- витрати на оренду та утримання приміщень;
- витрати на роботи, які виконують сторонні організації;
- накладні та управлінські витрати;
- маркетингові витрати;
- витрати на навчання персоналу;
- виплати і податки;
- тощо.

Оцінка вартості проекту – процес визначання усіх витрат, необхідних для реалізації проекту. Оцінка вартості є ітераційним процесом та уточнюється у процесі реалізації проекту. Вважається допустимим, якщо на етапах ініціації проекту точність оцінки вартості може мати інтервал $\pm 50 \%$, а на етапах детального планування робіт $\pm 5 \%$.

Найбільш поширеними є наступні методи оцінки вартості проекту:

- експертна оцінка - використовуються для усунення можливих суперечностей у вихідних показниках, обліку трендів їх розвитку, а також для необхідності визначення найкращих методів з наявних або об'єднання різних методів оцінки;
- параметрична оцінка - ґрунтується на статистичних взаємозв'язках, прийнятих моделях і їх обліку;
- оцінка за аналогами - використовує дані подібних вартостей раніше виконаних проектів, з урахуванням трендів зміни цін;
- оцінка «знизу-вгору» - метод оцінки великих обсягів робіт з підсумуванням оцінок отриманих для більш дрібних складових даної роботи;
- оцінка «згори-вниз» - передбачає збільшену оцінку всього пакету робіт з наступною деталізацією по окремих елементах;
- аналіз пропозицій постачальників – коли використовується

інформація щодо оцінок вартості робіт співпідрядних організацій, що приймають участь у реалізації проекту;

□ оцінка по трьох сценаріях – передбачає оцінку вартості за трьома сценаріями (песимістичним, найбільш ймовірним та оптимістичним) з наступним розрахунком середньозваженої величини оцінки.

Результатом процесу оцінки вартості є розроблення кошторису проекту.

Кошторис проекту – повний розрахунок витрат на виконання всіх робіт по проекту, структурованих по статтях у відповідності з системою звітності прийнятої у організації. Цей документ визначає вартість проекту та є інструментом для контролю й аналізу витрат коштів і ресурсів на проект. На основі кошторису й календарного плану складають бюджет проекту і ведуть облік витрат, готують звітність по проекту.

У кошторисі витрати можуть бути структуровані за наступними статтями:

□ прямі витрати (витрати на оплату праці, витрати на матеріали та обладнання, витрати на послуги сторонніх організацій тощо);

□ накладні витрати (витрати на утримання та експлуатацію основних засобів, управління, організацію, обслуговування виробництва, витрати на відрядження, підвищення кваліфікації персоналу тощо);

□ загальні та адміністративні накладні витрати (витрати на утримання апарату управління, підтримуючих підрозділів (бухгалтерія, секретаріат тощо).

На основі календарного плану і кошторису проекту складають **бюджет проекту** – перелік передбачуваних витрат проекту з урахуванням календарних термінів їх виникнення .

Типи бюджетів (в залежності від стадій життєвого циклу проекту):

1. Попередній бюджет
2. Затверджений бюджет
3. Поточний бюджет
4. Фактичний бюджет.

Бюджет може складатися у вигляді календарного плану витрат (табл.8.1), матриці розподілу витрат, лінійних діаграм витрат тощо.

Таблиця 8.1 - Бюджет проекту

Роботи	№ тижня										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А	133	133	133								
В				143	143	143	143	143	143	143	
С	133	133	133								
Д				167	167	167	167	167	167		
Е										300	300
Щотижневі витрати, тис. грн.	266	266	266	310	310	310	310	310	310	443	300
Наростаючим підсумком, тис.грн.	266	532	798	1108	1418	1728	2038	2348	2658	3101	3401

Основним інструментом управління вартістю та тривалістю проекту на стадії реалізації проекту є **метод освоєного обсягу**, який дозволяє дослідити та спрогнозувати значення основних показників проекту по вартості, тривалості та змісту. Використання методу освоєного обсягу дозволяє отримати відповіді на питання:

- чи знаходиться проект у рамках чи поза рамками бюджету;
- чи відстає проект від графіку чи опереджає його;
- наскільки ефективно використовуються ресурси;
- яка вирогідна вартість проекту;
- яка вирогідна тривалість проекту.

Базові показники методу освоєного обсягу:

1. Плановий обсяг (ПО) - чисельне вираження обсягів робіт, що заплановані до виконання у відповідності з планом проекту.

2. Освоєний обсяг (ОО) - фактично виконані обсяги робіт, що виражені у показниках планової вартості цих робіт на контрольну дату.

3. Фактична вартість (ФВ) - фактична вартість виконаних обсягів робіт, т.б. сукупність усіх витрат, що виникли у ході робіт на контрольну дату.

Графічне відображення базових показників методу освоєного обсягу наведено на рис. 8.1.

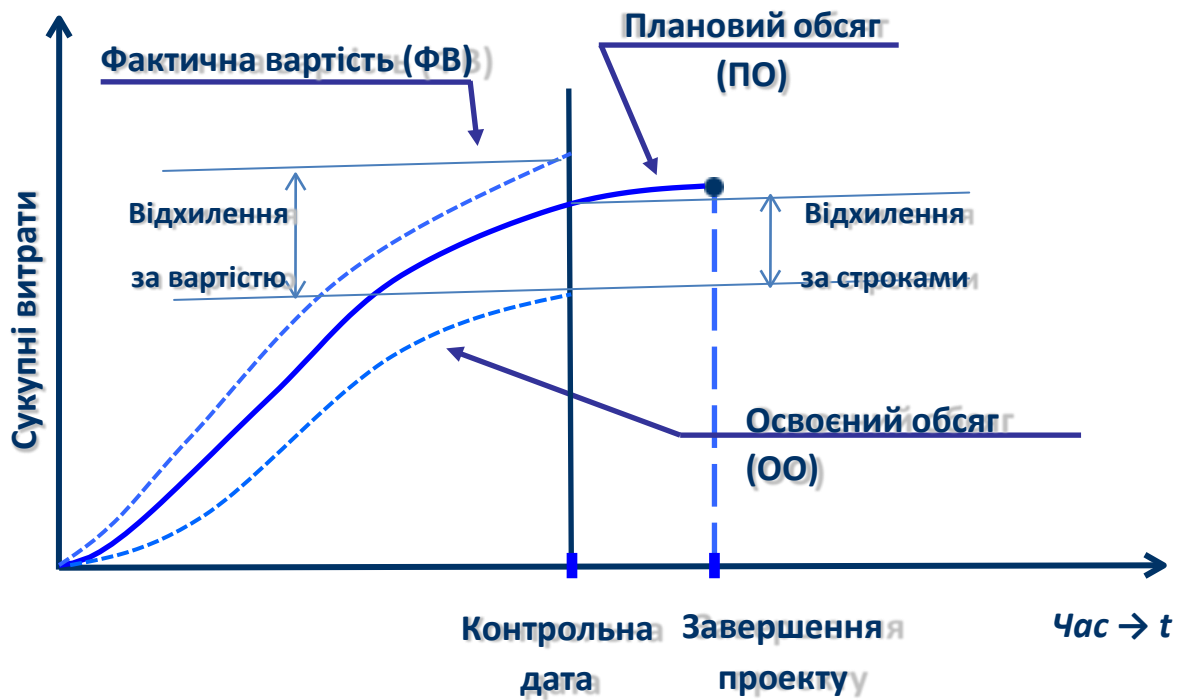


Рис. 8.1 Базові показники методу освоєного обсягу

Для аналізу поточного стану проекту та прогнозування його майбутніх тенденцій використовують **розрахункові показники** методу освоєного обсягу:

1. Відхилення за термінами (ВС) – показує, чи проект відстає чи випереджає заплановані строки реалізації:

$$BC = OO - PO$$

$$BC\% = (OO - PO) / PO$$

2. Відхилення за вартістю (ВВ) – показує, чи знаходиться проект у рамках бюджету:

$$BV = OO - FV$$

$$BV\% = (OO - FV) / OO$$

3. Індекс виконання розкладу (ІВР) – свідчить про ефективність використання часу:

$$IBR = OO / PO$$

4. Індекс виконання бюджету (ІВБ) – свідчить про ефективність використання ресурсів:

$$IBB = OO / FV$$

5. Критичний коефіцієнт (КК) – свідчить про узагальнену ефективність використання ресурсів:

$$КК=ІВР \times ІВБ$$

6. Індекс необхідної ефективності (ІНЕ) – показує наскільки ефективно повинні використовуватись реурси для успішного завершення проекту:

$$ІНЕ=(БПП-ОО)/(БПП-ФВ),$$

де БПП – повний бюджет проекту.

7. Прогнозна тривалість проекту (ПТП) – визначає вигоідну тривалість проекту:

$$ПТП=(БПП/ІВР)/(БПП/КПР),$$

де КПР – планова тривалість проекту.

8. Прогнозна вартість проекту (ПВП) – визначає очікувану вартість проекту:

$$ПВП=БПП/ІВБ$$

В залежності від співвідношення значень основних розрахункових показників можна робити висновки щодо поточного стану проекту (та спрогнозувати вірогідні терміни завершення та кінцеву вартість проекту (таблиця 8.2)

Таблиця 8.2 - Визначення поточного стану проекту за допомогою метода освоєного обсягу

Показники проекту	ВС та ІВР			
	ВС>0 ІВР>1	ВС=0 ІВР=1	ВС<0 ІВР<1	
ВВ та ІВБ	ВВ>0 ІВБ>1	Випередження графіку Економія бюджету	Дотримання графіку Економія бюджету	Порушення графіку Економія бюджету
	ВВ=0 ІВБ=1	Випередження графіку Виконання бюджету	Дотримання графіку Виконання бюджету	Порушення графіку Виконання бюджету
	ВВ<0 ІВБ<1	Випередження графіку Перевитрата бюджету	Дотримання графіку Перевитрата бюджету	Порушення графіку Перевитрата бюджету

Завдання на практичне заняття

Визначити структуру витрат для Проекту за індивідуальною темою (у вигляді переліку або схеми).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Опишіть процедуру визначення і планування потреби у ресурсах.
2. Які ресурси є найбільш проблемними з погляду забезпечення ними?

Чому?

3. Які методи оцінки вартості використовують в наукоємному машинобудуванні?

4. Який типовий склад кошторису проекту?
5. Чим кошторис проекту відрізняється від бюджету проекту?
6. Яким чином можуть контролюватись вартість та терміни проекту?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

КЕРІВНИК ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- визначити функції та компетенції керівника проекту;
- скласти узагальнений перелік компетенцій та функцій керівника проекту за індивідуальною темою.

Керівник проекту (менеджер проекту, project manager) - особа, наділена відповідальністю і правами з керівництва робіт у рамках проектного завдання.

Делегування відповідних повноважень керівнику проекту робить інвестор або замовник на основі контракту, умови якого узгоджуються на стадії розробки статуту проекту. Керівник проекту відповідальний за створення сприятливих умов виконання завдань проекту в погоджений термін і без перевищення бюджету. Керівник проекту здійснює зв'язок між членами проектної команди та функціональними керівниками і службами організації.

Рівень влади та роль керівника проекту залежатиме від форми реалізації проекту (табл. 9.1): в рамках існуючої функціональної структури, проектної або матричної організації (див. практичне заняття № 6).

Таблиця 9.1 - Вплив форми реалізації проекту на рівень влади та роль керівника проекту

Характеристика	Форма організації проекту				
	Функціональна	Слабка матриця	Сбалансована матриця	Жорстка матриця	Проектна
Влада керівника проекту	Обмежена або відсутня	Обмежена, нижче ніж у функціональних керівників організації	Значна, рівнозначна владі функціональних керівників	Висока, вища за владу функціональних керівників	Повна
Роль керівника проекту	Координатор проекту	Координатор проекту	Керівник проекту	Керівник проекту	Керівник проекту

Функції керівника проекту:

- визначення цілей, пріоритетів, критеріїв успіху проекту;
- участь у визначенні принципів реалізації проекту;
- організація розробки плану управління проектом, у тому числі планування термінів, витрат, ризиків тощо;
- оперативний контроль ходу реалізації проекту (дотримання запланованих термінів, витрат);
- участь у наборі команди проекту та координація діяльності учасників команди, розробка системи мотивації та заохочення учасників команди;
- взаємодія з керівництвом організації, надання керівництву інформації щодо ходу реалізації проекту;
- організація проведення тендерів по вибору підрядних організацій;
- контроль зобов'язань сторін у розрізі укладених договорів;
- контроль оформлення документації на об'єкт/продукт проекту, тощо.

Компетенції керівника проекту: *професійні* (пов'язані зі знаннями в галузях управління проектами, менеджменту та іншими предметними галузями, а також результативним досвідом виконання проектів) та *особові* (що пов'язані з характером та особовими якостями).

Професійні компетенції:

- знання в галузі управління проектами, навички використання програмних продуктів з управління проектами та документообігу, результативний досвід управління проектами;
- знання в галузі економіки підприємства;
- знання в галузі менеджменту та управління персоналом;
- знання законодавчих, нормативно-правових і нормативних актів, норм і правил, що регламентують сферу діяльності компанії;
- орієнтація у питаннях оргструктури компанії, спеціалізації підрозділів компанії, організації виробничого планування компанії та стратегії розвитку компанії тощо.

Особові компетенції:

- наявність лідерських якостей;
- організаторські здібності;
- здатність комплексно мислити;
- навички ведення переговорів;
- комунікабельність;
- дипломатичність тощо.

Лідерство керівника проекту є важливим фактором досягнення цілей проекту. Лідерські якості і навички можуть включати наступне:

- бачення перспективи проекту;
- оптимістичний та позитивний настрій;
- управління відношеннями та конфліктами шляхом створення довірчих відносин, вміння врівноважувати конфліктуючі та протилежні цілі, використання навичок переконань, ведення переговорів;

- високий емоційний інтелект;
- поважне відношення, доброзичливість, довірливість;
- демонстрація високих морально-етичних якостей;
- постійне вдосконалення.

Можливі показники ефективності керівника проекту:

- чистий прибуток від проекту;
- сума відхилення від планового бюджету;
- відхилення за часом від терміну завершення проектного завдання;
- об'єм продажів нової продукції в тестовий період у вартісних одиницях;
- об'єм продажів нової продукції в період виведення на проектну потужність;
- об'єм продажів в кількісних одиницях;
- широта застосування нових технологій тощо.

Завдання на практичне заняття

Скласти узагальнений перелік компетенцій та функцій керівника проекту за індивідуальною темою.

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. У чому полягає різниця між поняттями «керівник проекту», «спонсором проекту» та «куратор проекту»?
2. У чому полягає суть «лідерства»? Чи кожний керівник проекту повинний бути лідером?
3. Розкрийте поняття «компетенції». Які компетенції на Вашу думку є більш важливими для керівника проекту: професійні чи особові?
4. Які потенційні проблеми можуть виникнути у керівника проекту з функціоніями керівниками організації під час набору команди проекту? Які шляхи вирішення цих проблем?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10

КОМАНДА ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- розгляд основних принципів набору, розвитку та управління командою проекту;
- визначення основних заходів з управління командою проекту за індивідуальною темою.

Команда проекту - це група фахівців, що мають певну кваліфікацію, знання, уміння, навички і якості, і які призначені в установленому порядку і відповідальні перед Керівником проекту за виконання робіт у рамках проекту.

Команда проекту виконує дві основні функції. По-перше, її дії спрямовані на вирішення задач проекту: пошук інформації, вироблення рішень, участь у підсумкових обговореннях тощо. По-друге, команда підтримує керівника проекту і учасників команди.

Менеджер проекту відіграє ключову роль у створенні ефективної команди проекту: набирає робітників, проводить командні збори та наради, керує визначенням основних правил роботи команди, формує почуття спільності у команді, створює та керує системою заохочень, керує прийняттям рішень, врегульовує конфліктні ситуації, здійснює зв'язок між командою та іншою частиною організації.

Ознаки ефективної команди проекту: оптимальне вирішення конфліктів, ентузіазм у роботі, відданість іншим членам команди і менеджеру проекту, творчий підхід до вирішення проблем, висока задоволеність працею, тісні взаємовідносини, спільне ухвалення рішень всіма учасниками команди.

Модель життєвого циклу проектної команди (за Б.Такманом та М.Дженсеном) включає наступні класичні **стадії розвитку команди**:

- формування - комплектування команди, коли визначаються основні правила взаємодії та спільної роботи;
- боротьба зі штормом – визначення пріоритетів і авторитетів, велика кількість конфліктів та спірних ситуацій;

□ нормалізація – перехід до злагодженої роботи, підвищення ефективності та продуктивності команди;

□ виконання – поява синергетичного ефекту від спільної роботи, висока продуктивність, висока ступінь особистої та командної відповідальності;

□ закриття – розподіл бонусів, пропозиції майбутнього співробітництва членам команди, розпуск команди.

Враховуючи зміст кожної стадії та особливості поведінки членів команди, керівник проекту може ефективно планувати роботу з управління та розвитку команди. Типові заходи з управління та розвитку команди проекту подані у табл.10.1.

Таблиця 10.1 - Типові заходи з управління та розвитку команди проекту

Підетапи	Заходи
Набір команди проекту	<ol style="list-style-type: none"> 1.Визначення переліку учасників команди у відповідності з проектним завданням. 2.Проведення переговорів з керівниками функціональних підрозділів організації та формування консенсусу щодо відбору співробітників для участі у проекті. 3.Пошук та залучення позаштатних спеціалістів за участю рекрутингових агентств та HR-відділу організації. 4. Проведення установчих зборів з визначенням цілей, ролей, процедур у команді.
Розвиток команди проекту	<ol style="list-style-type: none"> 1. Організація навчання та підвищення кваліфікації учасників команди (курси, тренінги, семінари, конференції). 2. Проведення планових зборів з оцінкою поточної діяльності, обговоренням та вирішенням конфліктних питань. 3. Проведення індивідуальних зустрічей "менеджер проекту-учасники команди" з вирішенням конфліктних питань. 4. Організація функціонування системи мотивації та заохочення (надання премій, подарунків, подяк тощо). 5. Організація системи розвитку мікроколективу (спільний відпочинок, участь у культурних, благодійних заходах тощо).
Управління командою проекту	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведення планових зборів з постановкою індивідуальних та колективних задач, прийняттям та оцінкою результатів, вирішенням конфліктних питань.
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Проведення індивідуальних зустрічей "менеджер проекту-учасники команди" з вирішенням конфліктних питань. 3.Ініціювання внесення змін в плани проекту з наступним оновленням активів процесів організації.

У процесі управління командою проекту керівником проекту може застосовуватись різні **стилі управління**:

- адміністративно-командний – «жорсткий» стиль управління, передбачає однозначну постановку задачі та детальний контроль виконання задачі підлеглим;
- наставницький – передбачає спільну з підлеглим коректну постановку задачі та управління у стилі наставництва;
- підтримуючий – передбачає формулювання задачі підлеглим самостійно, мінімальний контроль підлеглого зі сторони керівника;
- делегуючий – управління засноване на довірі, впевненості в професійних та особистих якостях підлеглого.

Вибір стилю управління керівником проекту здебільшого визначається в залежності від рівня кваліфікації та рівня мотивації персоналу проектної команди (рис.10.1).



Рис. 10.1 Стили управління командою проекту

Для ефективного управління командою проекту керівник проекту повинен використовувати як управління, так і **лідерство** (табл. 10.2).

Таблиця 10.2 - Порівняння управління командою з лідерством у команді

Управління	Лідерство
Управляє використовуючи посадові повноваження	Направляє, надає вплив та співпрацює з використанням посадових повноважень
Фокусується на короткотривалих цілях	Фокусується на перспективі
Веде	Займається розробкою
Адмініструє	Займається інновацією
Фокусується на системі та структурі	Фокусується на відношеннях з людьми
Вияснює як і коли	Вияснює що і чому
Спирається на контроль	Спирається на довіру
Фокусується на операційних питаннях та вирішенні проблем	Фокусується на бачені, погоджені та мотивації

На відміну від традиційних структур, властивих компанії в цілому, команди діють значно ефективніше, можуть мати кращу моральну атмосферу, більшу гнучкість, кращу здатність оперативно реагувати на події і як результат -більш високу продуктивність. Це досягається багато в чому завдяки лідерській позиції менеджера проекту.

Проблеми проектних команд:

- групове мислення, що призводить до зниження здатності критичної оцінки ситуації;
- синдром обходу бюрократичних зволікань - сприяння у проходженні бюрократичних процедур призводить до звички працювати поза організаційними правилами та може викликати вороже відношення з боку інших робітників організації;
- хвороба підприємця - зволікання інтересами основної організації на користь проекту і звільнення з організації після закінчення проекту для відкриття власного бізнесу;
- надмірна зацікавленість проектом на шкоду професійних та особистих відносин з колективом основної організації.

Завдання на практичне заняття

Визначити основні заходи з управління командою проекту за індивідуальною темою (письмово).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. У чому полягає відмінність між командою проекту і проектною групою?
2. У чому полягає особливість фаз життєвого циклу розвитку команди проекту?
3. Опишіть основні стилі керівництва? Який стиль на Вашу думку є більш ефективним?
4. Згадайте варіанти матеріальних та нематеріальних засобів заохочення персоналу. Які з них на Вашу думку є більш ефективними?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

КОМУНІКАЦІЇ ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- визначення цілей та змісту управління комунікаціями проекту;
- опанування основних складових управління комунікаціями проекту машинобудівного підприємства;
- розроблення діаграми потоків даних для управління комунікаціями проекту за індивідуальною темою.

Комунікації – цілеспрямований або спонтаний обмін інформацією.

У рамках проекту існує потреба в здійсненні різних видів комунікацій:

- внутрішніх і зовнішніх;
- формальних і неформальних;
- письмових та усних;
- вертикальних і горизонтальних;
- межособових, в невеликих групах, публічних, масових;
- інтерактивних, з інформуванням по запиті, з інформуванням без запиті.

Управління комунікаціями проекту – це процес забезпечення своєчасного створення, збирання, розподілу, зберігання та архівування інформації проекту. Завдання управління комунікаціями - забезпечення створення та підтримки ефективної системи комунікацій між учасниками проекту.

Ефективна система комунікацій проекту повинна:

- забезпечувати учасників проекту всією необхідною інформацією вчасно та в обсязі достатньому для прийняття рішень;
- бути гнучкою та здатною для швидкого корегування;
- використовувати правила, регламенти інформаційного обміну та документообігу, що прийняті в організації.

План управління комунікаціями (план комунікацій) розробляється на етапі планування комунікацій та є складовою частиною плану проекту. Він

визначає основні елементи системи комунікацій проекту:

- види і типи носіїв інформації;
- структуру сховищ інформації, правила доступу до сховищ;
- принципи розподілу інформації серед учасників;
- правила проведення нарад та зустрічей тощо.

План управління комунікаціями може включати наступну інформацію:

- вимоги зацікавлених сторін щодо комунікацій;
- опис інформації, що повинна передаватись (формат, зміст, ступінь деталізації, причини передачі тощо);
- терміни та періодичність передання інформації;
- перелік осіб, що відповідальні за передання інформації;
- перелік осіб, що будуть отримувачами інформації;
- опис методів передачі інформації;
- ресурси, що повинні бути виділені на комунікаційні процеси;
- схеми потоків даних (інформації);
- шаблони для проведення нарад тощо.

Будь-який проект включає систему документообігу, яка є елементом системи комунікацій.

Документи проекту можуть класифікуватись в залежності від:

- рівня управління*: документи призначені для замовника, інвестора; документи призначені для керівництва компанії; документи призначені для керівника проекту, куратора, команди проекту; документи призначені для виконавців;
- предметній спрямованості*: звітні, організаційно-розпорядчі, інформаційні тощо.

Перелік основних типових документів проекту наданий у табл. 11.1.

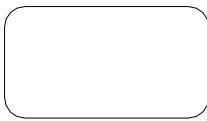

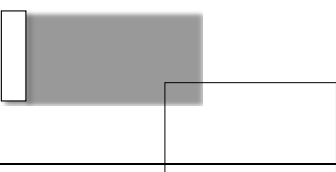
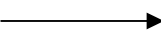
У процесі реалізації проекту менеджерам доводиться оперувати значними обсягами даних, які можуть бути зібрані і організовані з використанням програмних засобів та систем електронного документообігу.

Таблиця 11.1 - Перелік основних документів проекту

Фази проекту	Документи проекту
<p>Попередня робота по проекту. Фаза ініціювання</p>	<p>Корпоративний стандарт управління проектами. Глосарій проектних термінів. Протоколи намірів, протоколи нарад, запрошення на участь у тендерах. Проекти договорів (контрактів). Документ щодо ініціювання проекту. Наказ щодо запуску проекту та призначення керівника проекту (куратора проекту, команди проекту). Договір (контракт). План-графік роботи робочої групи проекту. Статут проекту. Плани-графіки проекту (попередній, концептуальний, тощо). Заключення щодо економічної доцільності проекту. Оцінка ризиків проекту. Документи предметної області проекту (бізнес-план, технічне завдання, техніко-економічне обґрунтування, специфікації).</p>
<p>Фаза планування</p>	<p>Базовий план проекту (у тому числі календарний план, план по вартості, план управління якості, план реагування на ризики, матриця відповідальності). Форми звітів. Форма протоколу наради. Рахунки, контракти, робочі завдання. Пакет пропозицій щодо вибору постачальників, співпідрядників. Актуалізовані документи предметної області проекту (доповнення до бізнес-плану, технічному завданню, техніко-економічному обґрунтуванню, специфікації).</p>
<p>Фаза реалізації</p>	<p>Затверджені базові і поточні документи проекту. Актуалізовані базові плани. Технічні завдання співвиконавцям. Звіти виконавців по роботах і етапах проекту. Договори (контракти) з постачальниками, співпідрядниками. Журнал змін. Поточні звіти. Протоколи та рішення нарад по проекту. Документи поточного аудиту проекту. Акти прийомки-передачі результатів етапів робіт та результатів проекту.</p>
<p>Фаза завершення</p>	<p>Документи аудиту проекту. Звітні документи по проекту. Наказ щодо завершення проекту та розпуску робочої групи проекту. Вимоги до архіву проекту. Завершальна документація по проекту (гарантії, сервіс). Наказ щодо закриття проекту та заохочення учасників робочої групи проекту.</p>

Для управління комунікаціями проекту підприємства призначений загальновідомий інструментарій - **діаграми потоків даних** (загальноприйняте скорочення **DFD** —DataFlowDiagrams). Загалом DFD - це нотація, призначена для моделювання інформаційних систем з точки зору зберігання, оброблення та передачі даних. Основні елементи DFD нотації представлені у табл. 11.2

Таблиця 11.2 - Елементи діаграми потоків даних

Елемент	Схематичне зображення елемента	Опис елемента
Процес (Process)		Послідовність дій, які потрібно зробити, щоб дані були оброблені (створення замовлення, реєстрація замовника, постачальника тощо).
Зовнішні сутності (External Entity)		Будь-які об'єкти, які не входять до самої системи, але є для неї джерелом інформації або одержувачами будь-якої інформації з системи після оброблення даних (людина, зовнішня система, будь-які носії інформації та сховища даних).
Сховище даних (Data Store)		Внутрішнє сховище даних для процесів у системі (бази даних, таблиці тощо).
Потік даних (Data Flow)		Напрямок руху інформації.

Нотація DFD може описувати будь-які дії, в тому числі, процес постачання замовлених виробів або відвантаження готової продукції, роботу з замовленням від субпідрядників або закупівлі матеріалів, з точки зору опису системи. Ця нотація допомагає зрозуміти, з чого повинна складатися система, що потрібно для автоматизації бізнес-процесу. У DFD з'ясовується звідки з'являються дані, які дані потрібні, їх оброблення і куди результати відправити. В цій нотації описується не стільки безпосередньо процес, скільки рух потоків

даних.

Для прикладу розглянемо нотацію автоматизації укладання контракту. Припустимо, постачальник Підприємства робить пропозицію щодо постачання свого нового комплектувального виробу (письмово, через сайт або по телефону). Менеджер проекту, для якого призначаються ці вироби із покращеними параметрами технічних характеристик, реєструє цю пропозицію. Таким чином, в системі з'являються дані - постачальник і його пропозиція. Працівник відділу головного технолога має це побачити і надати відповідь щодо пропозиції з оформленням всіх необхідних документів та передати документи постачальнику.

Послідовність дій виходить така: постачальник надає Підприємству свої дані і пропозицію; менеджер проекту Підприємства перевіряє і вносить отримані дані в систему; працівник відділу головного технолога формує документи, наприклад, специфікацію і замовлення, та додаткові вимоги; постачальник отримує відповідь та пакет документів стосовно своєї пропозиції.

Така послідовність дій відображається в ІТ-системі відносно діаграми потоків даних DFD:

- Постачальник - це зовнішня сутність, яка є джерелом даних і отриманням результату.
- Процес обробки пропозиції (підтвердження і проводка даних в системі менеджером).
- Формування відповіді на пропозиції у відділі головного технолога (після отримання пропозиції).
- Оформлення відповіді постачальнику на його пропозицію (створення необхідних документів).

У DFD-діаграмах передбачена можливість створювати великі процеси і декомпозиувати їх на підпроцеси з докладним описом дій.

DFD-діаграма без декомпозиції (верхній рівень) може виглядати так, як зазначено на рис. 11.1. Декомпозиція основного елемента DFD-діаграми надана на рис. 11.2.

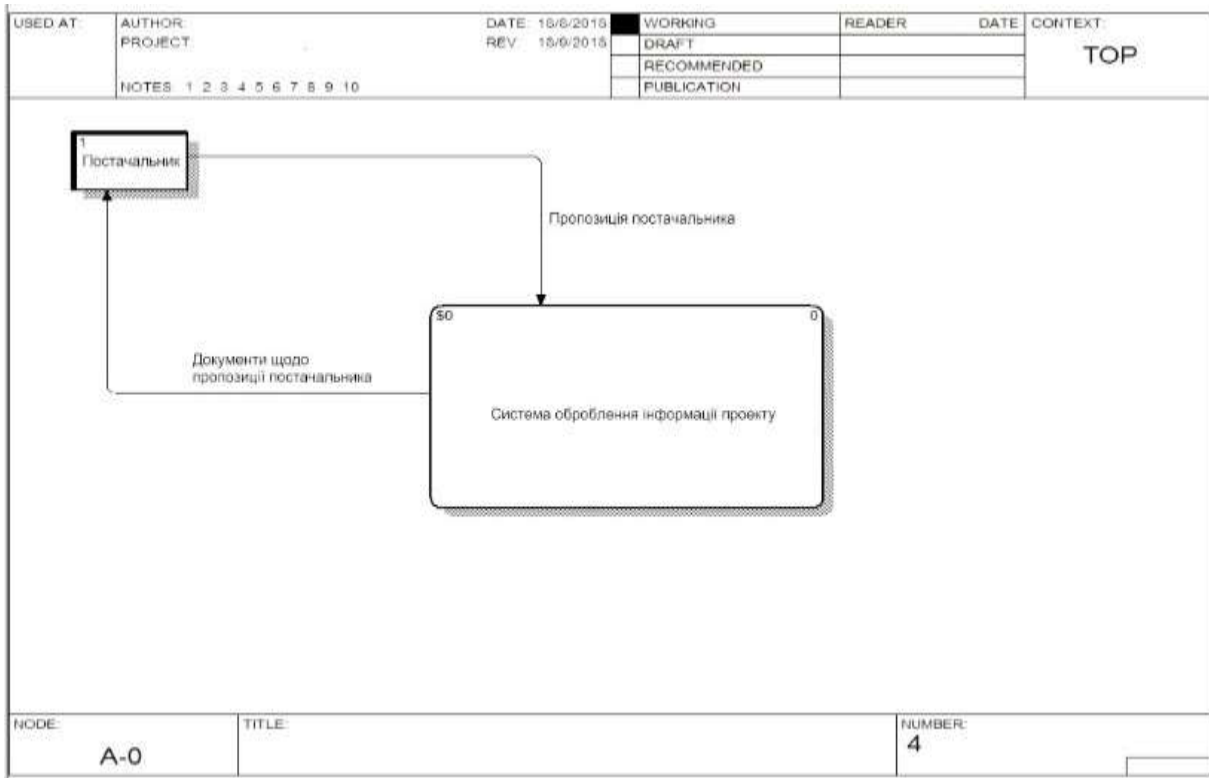


Рис. 11.1. Приклад діаграми потоків даних для управління комунікаціями проекту (верхній рівень)

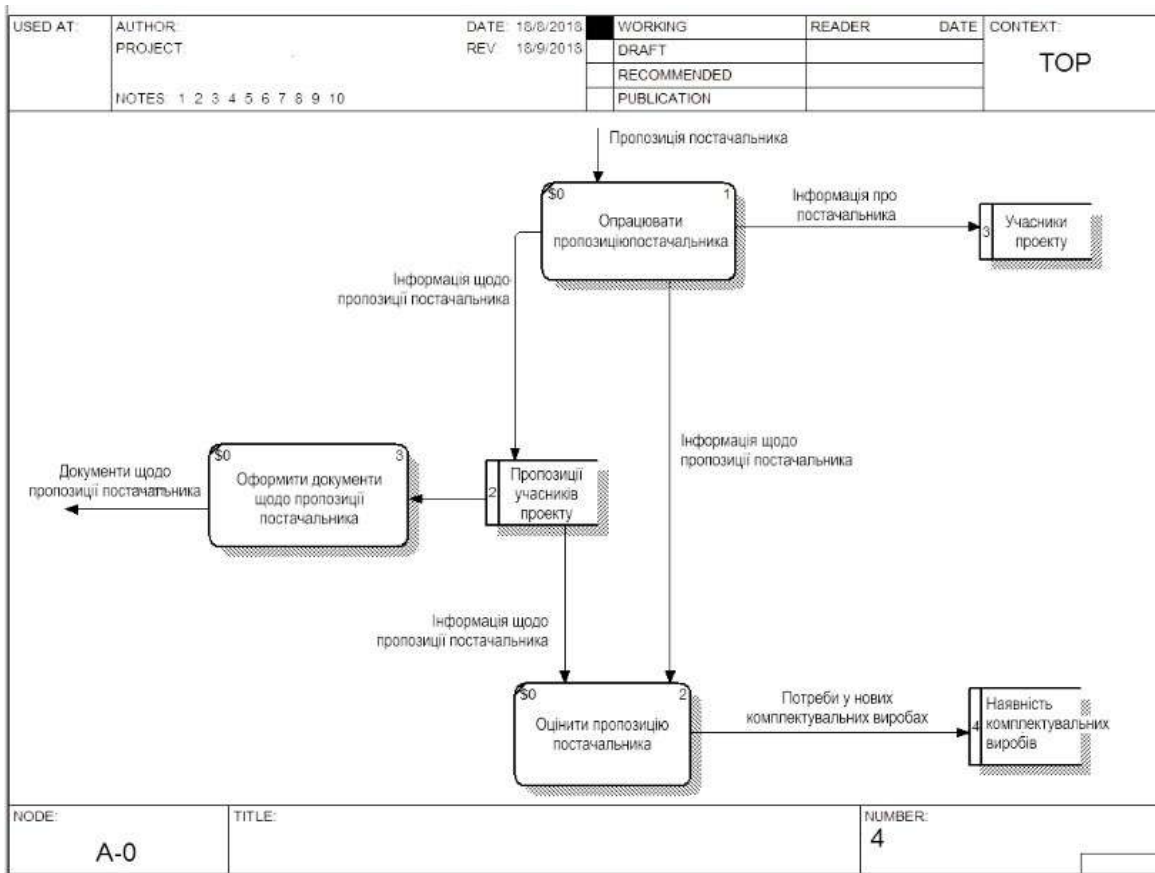


Рис. 11.2. Приклад декомпозиції діаграми потоків даних для управління комунікаціями проекту

Модель представлення даних в DFD орієнтована на високорівневе моделювання для планування проектів. Цей рівень корисний для комунікації між керівником проекту та замовником, постачальниками і розробниками. Візуальне уявлення допомагає представити складні і об'ємні вимоги в простому і наочному вигляді.

Завдання на практичне заняття

1. Визначити цілі та зміст планування управління комунікаціями проекту на Підприємстві, для якого розробляється проект за індивідуальною темою (усно).

2. Розробити діаграму потоків даних для планування управління комунікаціями проекту за індивідуальною темою (письмово).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Що означає процес «Управління комунікаціями проекту»?
2. Хто є основними споживачами інформації проекту на Підприємстві?
3. Що забезпечує управління комунікаціями проекту?
4. Що таке «об'єкти» та «суб'єкти» комунікацій?
5. Чому існує потреба в здійсненні різних видів комунікацій?
6. Для чого призначений проектний інструментарій - діаграми потоків даних?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №12

РИЗИКИ ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- ознайомлення з методами управління ризиками;
- ідентифікація та якісна оцінка ризиків проекту за індивідуальною темою.

Під **ризиком у проектному менеджменті** розуміють імовірність настання небажаної події та усіх її можливих наслідків.

Сучасна практика виділяє декілька класифікаційних ознак проектних ризиків:

- *За джерелом виникнення:*

- **систематичні**, що обумовлені зовнішніми факторами (ризиками, пов'язані з коливанням валютного курсу, зміною умов експортування та імпортування, соціально-економічними зрушеннями тощо);

- **несистематичні**, що визначаються внутрішніми факторами організації або проекту (ризиками, пов'язані з неправильною оцінкою ринкової ситуації, помилковістю у розробці концепції проекту, неточністю проектної документації, несвоєчасністю підготовки персоналу тощо).

- *За ступенем контрольованості* (можливого впливу) менеджментом проекту:

- неконтрольовані;
- частково контрольовані;
- контрольовані.

- *За видами:*

- управлінські ризики;
- маркетингові ризики;
- фінансово-інвестиційні ризики;
- технологічні ризики;
- юридичні ризики;
- контрактні ризики;

- зовнішні ризики тощо.

- *За життєвим циклом проекту:*

- ризики ініціювання проекту;

- ризики планування проекту;

- ризики виконання проекту;

- ризики завершення проекту.

- *За мірою впливу на фінансовий стан організації:*

- **допустимі**, пов'язані із загрозою певної втрати прибутку;

- **критичні**, пов'язані із можливою втратою очікуваної виручки;

- **катастрофічні**, що виникають у разі втрати усього капіталу фірми і супроводжуються банкрутством.

Управління ризиками — це сукупність заходів і методів ідентифікації, аналізу ризиків та розробка заходів реагування на ризикові події з мінімізацією їх негативного впливу на досягнення цілей проекту.

Управління ризиками (згідно з РМВОК, 6-видання, 2017 р.) включає наступні етапи:

- планування управління ризиками;
- ідентифікацію ризиків;
- якісний та кількісний аналіз ризиків;
- планування реагування на ризики;
- реагування на ризики;
- моніторинг ризиків.

Планування управління ризиками – планування діяльності з управління ризиками проекту, що передбачає визначення методів, засобів та організації управління ризиками.

На етапі планування управління ризиками проекту визначається стратегія управління ризиками проекту, конкретні підходи, методи та інструменти управління ризиками проекту, ролі та відповідальності членів команди щодо управління ризиками проекту, правила формування бюджету для управління ризиками проекту, терміни та періодичність виконання процесів управління

ризиками проекту.

Ідентифікація ризиків проекту передбачає виявлення максимально повного переліку ризиків проекту. Для цього можуть бути використані наступні методи і інструменти: огляд документації проекту, SWOT-аналіз проекту (див. Практичне заняття № 4), мозковий штурм з учасникам проекту та зацікавленими сторонами проекту, метод Делфі, індивідуальні інтерв'ю, діаграми «Ісікави» (рис. 12.1), аналітичне моделювання сценаріїв розвитку проекту тощо.



Рис. 12.1. Діаграма «Ісікави», що використовується для виявлення причин виникнення ризиків проекту

Зазвичай ідентифікація ризиків проекту є ітераційним процесом, проводиться декілька разів у процесі реалізації проекту оскільки ситуація у проекті та його оточені може змінюватись, що призводить до зміни переліку актуальних ризиків проекту.

Спрощений перелік ризиків проекту представлений у табл. 12.1.

Метою аналізу та оцінки ризиків є ранжування ідентифікованих ризиків за ступенем впливу на цілі проекту та виявлення ризиків, вплив яких на цілі проекту є найбільш вагомим. Якісний аналіз ризиків передбачає експертну оцінку вірогідності та впливу ідентифікованих ризиків на цілі проекту. Кількісний аналіз дозволяє більш точно визначити кількісні показники вірогідності та впливу ідентифікованих ризиків на витрати і терміни проекту та розрахувати основні параметри проекту з урахуванням ризиків.

Таблиця 12.1 - Перелік ризиків проекту

Група ризиків за джерелом та ступенем контрольованості	Ризики проекту
Систематичні (неконтрольовані)	Коливання валютного курсу
	Зміна умов експортування та імпортування
	Погіршення економічної ситуації
	Несприятливі соціально-політичні зміни
	Стихійні лиха та епідемії
Систематичні (частково контрольовані)	Недоступність або підвищення вартості сировини
	Зміна обсягу попиту на результати проекту
	Поява конкурентних продуктів
	Зміни у цілях інвестора/замовника проекту
	Неплатоспроможність замовника
	Зміна ставлення населення до реалізації проекту
Несистематичні (контрольовані)	Помилковість у розробці концепції проекту
	Недостатня кваліфікація персоналу, нестача персоналу
	Несвоечасність постачання матеріалів, комплектуючих та обладнання
	Застарілі технології та обладнання
	Зниження якості за причини переходу на нові технології
	Подовження запланованих термінів реалізації проекту
	Перевищення запланованого бюджету проекту
Несистематичні (частково контрольовані)	Відмінності у цілях зацікавлених сторін проекту
	Невиконання контрактних зобов'язань підрядниками
	Неефективна організаційна структура
	Скорочення або призупинення фінансування, банкрутство організації

Вірогідність та вплив ризику можуть бути виражені якісними характеристиками з приведенням до бального оцінювання (табл. 12.2, 12.3).

Таблиця 12.2 - Оцінка вірогідності ризику

Вірогідність	Якісна характеристика	Вірогідність, %	Вірогідність, балів
Дуже мала	Подія може відбутися у виключних випадках, у реальності подібний ризик не виникав	Менше 5	1
Мала	Рідка подія, подібний ризик виникав одноразово	5-10	2
Середня	Існує досвід подібних подій	10-30	3
Висока	Подія є досить вірогідною, часто зустрічалась на практиці	30-60	4
Дуже висока	Є впевненість, що подія відбудеться	60-99	5

Таблиця 12.3 - Оцінка впливу ризику на проект

Показник	Вплив				
	Дуже слабкий (1 бал)	Слабий (2 бали)	Середній (3 бали)	Сильний (4 бали)	Дуже сильний (5 балів)
Цілі проекту	Зміни практично відсутні	Зміни незначні	Зміни значні	Зміни не влаштовують замовника	Продовження проекту неможливо
Вартість	Збільшення вартості до 1%	Збільшення вартості до 5%	Збільшення вартості на 5-10%	Збільшення вартості на 10-20%	Збільшення вартості на більш ніж 20%
Терміни	Подовження термінів до 1%	Подовження термінів до 5%	Подовження термінів на 5-10%	Подовження термінів на 10-20%	Подовження термінів більш ніж на 20%
Якість	Зниження якості практично відсутнє	Незначне зниження якості	Зниження якості повинно бути схвалене Замовником	Зниження якості не влаштовує Замовника	Продовження проекту неможливо

На основі експертних оцінок вірогідності та впливу ризику будується матриця (карта) ризиків проекту (табл. 12.4). Рівень ризику розраховується як добуток показника вірогідності на показник впливу.

- *мінімізація ризику* передбачає зменшення імовірності впливу негативної ризикованої події до прийнятних меж, наприклад, впровадження складних технологічних процесів, більш ретельний відбір постачальника, навчання персоналу тощо;

- *прийняття ризику* передбачає документування можливого ризику і резервування ресурсів на усунення його у разі настання ризикованої події.

Після вибору способу реагування на ризик визначається та резервується бюджет заходів з реагування на наслідки ризикованих подій. Величина цього бюджету визначається індивідуально в залежності від особливостей проекту та може сягати 5-15% від загального бюджету проекту. Моніторинг ризиків проекту ведеться на протязі всього проекту і передбачає відстеження стану ідентифікованих ризиків, ідентифікацію нових ризиків, а також виконання плану управління ризиками та оцінку його ефективності.

Завдання на практичне заняття

Ідентифікувати найбільш очевидні ризики проекту за індивідуальною темою (5-10 ризиків), оцінити вірогідність та вплив цих ризиків на показники індивідуального проекту у балах та визначити рівень ризиків, заповнивши табл. 12.5.

Таблиця 12.5 - Ризики індивідуального проекту

Ризикована подія (ризик)	Вірогідність події (у балах від 1 до 5)	Вплив події (у балах від 1 до 5)	Рівень ризику (вірогідність x вплив)	Рівень ризику (незначний, середній, недопустимий)

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Визначте поняття «ризик» та «невизначеності» в управлінні проектами.
2. Назвіть та охарактеризуйте основні види проектних ризиків.
3. Якими прийомами можна користуватись для створення переліку ризиків?
4. У чому полягають причини виникнення і наслідки проектних ризиків?
5. У чому полягає важливість плану управління ризиками?
6. Які стратегії реагування на ризики існують?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №13

ЯКІСТЬ ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- ознайомлення з основними методами та інструментами управління якістю проекту з акцентом на контроль якості;
- визначення основних заходів з управління якістю проекту за індивідуальною темою (за групою процесів контролю якості).

Під **якістю проекту** розуміють ступінь задоволення Замовника та інших зацікавлених сторін сукупністю внутрішніх характеристик продукту та проекту.

Сучасні тенденції управління якістю проекту серед іншого передбачають використання наступних принципів та підходів:

- всебічне управління якістю - Total Quality Management (TQM);
- цикл «Шухарта-Демінга»;
- «Шість сігм» тощо.

Концепція TQM передбачає виконання наступних вимог в рамках управління проектом:

- приділення центральної уваги задоволенню потреб Замовника проекту;
- участь керівництва в управлінні якістю проекту, відповідальність керівництва за надання необхідних ресурсів для досягнення якості;
- активне залучення персоналу у процеси, що пов'язані з забезпеченням якості, постійне підвищення кваліфікації персоналу;
- налагодження ефективних партнерських стосунків з постачальниками, контроль якості роботи постачальників тощо.

Цикл «Шухарта-Демінга» (ще відомий як цикл PDCA) передбачає виконання дій з:

- планування – розробка цілей і процесів, що необхідні для досягнення результатів у відповідності з потребами споживачів та стратегією розвитку

організації;

- реалізації – виконання дій, впровадження процесів;
- перевірки та вивчення – контроль та вивчення відповідності результатів процесів планам;

- коригуючого впливу – дії з покращення показників процесів.

Сутність методології «Шість сігм» полягає у необхідності поліпшення якості виходів кожного з процесів, мінімізації дефектів та статистичних відхилень в операційній діяльності. Це досягається за рахунок:

- налагодження передбачуваного ходу процесів;
- залучення персоналу організації на усіх рівнях;
- вираження результатів проекту у кількісних показниках;
- створення спеціальної системи присвоєння звань спеціалістам по аналогії зі східними єдиноборствами («чемпіон», «чорний пояс»);
- прийняття рішень на основі інформації, що може бути перевірена, тощо.

Управління якістю у проекті включає виконання типових процесів, планування якості, управління якістю (виконання планових робіт з якості) та контроль якості.

Планування якості – процес визначення вимог та стандартів якості для проекту та документування того, яким чином буде визначатись відповідність проекту вимогам та стандартам якості. При плануванні якості визначаються стандарти робіт зі створення продукту або результату, специфікації якості й типів матеріалів, способи визначення рівня якості (тестування, інспекція) тощо.

До основних інструментів та методів планування якості належать: експертна оцінка, порівняльний аналіз витрат та вигід, аналіз вартості якості, побудова діаграм і схем управлінських та виробничих процесів, планування тестування та інспекції тощо.

План управління якістю розробляється на етапі планування якості та включає інформацію щодо:

- стандартів якості, що будуть використовуватись у проекті;

- цілей проекту в області якості;
- ролей та відповідальностей в області якості у проекті ;
- результатів проекту, що підлягають аналізу якості;
- інструментів та методів якості у проекті тощо.

Управління якістю – це процес перетворення плану управління якістю в операції, що повинні бути виконані. Основні інструменти та методи управління якістю: збір та аналіз даних, методи прийняття рішень, побудова діаграм і схем управлінських та виробничих процесів, аудиторські перевірки тощо.

Контроль проекту - визначення результатів діяльності на основі оцінки, документування фактичних показників виконання робіт та порівняння їх з плановими показниками. Головна ціль контролю проекту - забезпечення виконання планових показників та підвищення загальної ефективності функцій планування та контролю проекту.

Контроль якості в сучасній практиці управління проектами включає не лише виявлення дефектів і відхилень, але й їх передбачення. Виходячи з цього, інструменти та методи контролю якості служать не лише для враховування отриманих результатів, а й для аналізу, оцінки, прогнозування та регулювання.

Основні інструменти та методи контролю якості: контрольні карти; блок-схеми процесів; гістограми; діаграми; вибіркові оцінки; інспекції.

Контрольна карта – інструмент, що дозволяє відстежувати та контролювати стан процесів (рис. 13.1). Зазвичай нижні й верхні межі протікання процесів задані технічними умовами або задекларовані у контракті. Процес вважається таким, що вийшов з-під контролю, якщо точка вимірюваних даних знаходиться за контрольними кордонами, або якщо сім послідовних точок знаходяться вище або нижче середньої цільової лінії.

Блок-схема процесу – графічне представлення контрольованого процесу, що відображає взаємозв'язки між його окремими елементами (рис.13.2). Наочність представлення процесу дозволяє команді проекту виявити і упередити виникнення можливих проблем у ході реалізації процесу.

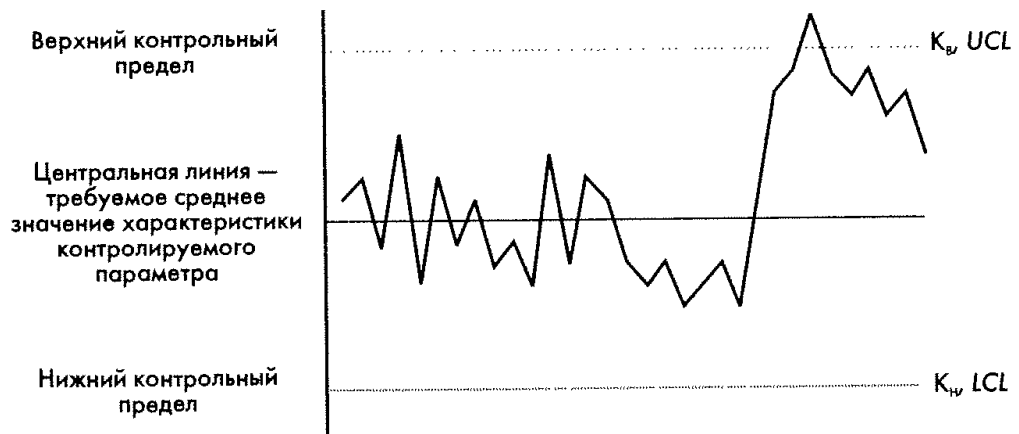


Рис. 13.1 Контрольна карта



Рис. 13.2 Блок-схема виконання НДР

Гістограма – вертикальна стовпчикова діаграма, що характеризує розподіл незалежних і різнорідних змінних (рис.13.3). Висота кожного стовпчика відображає частоту прояву або впливу того чи іншого фактору.

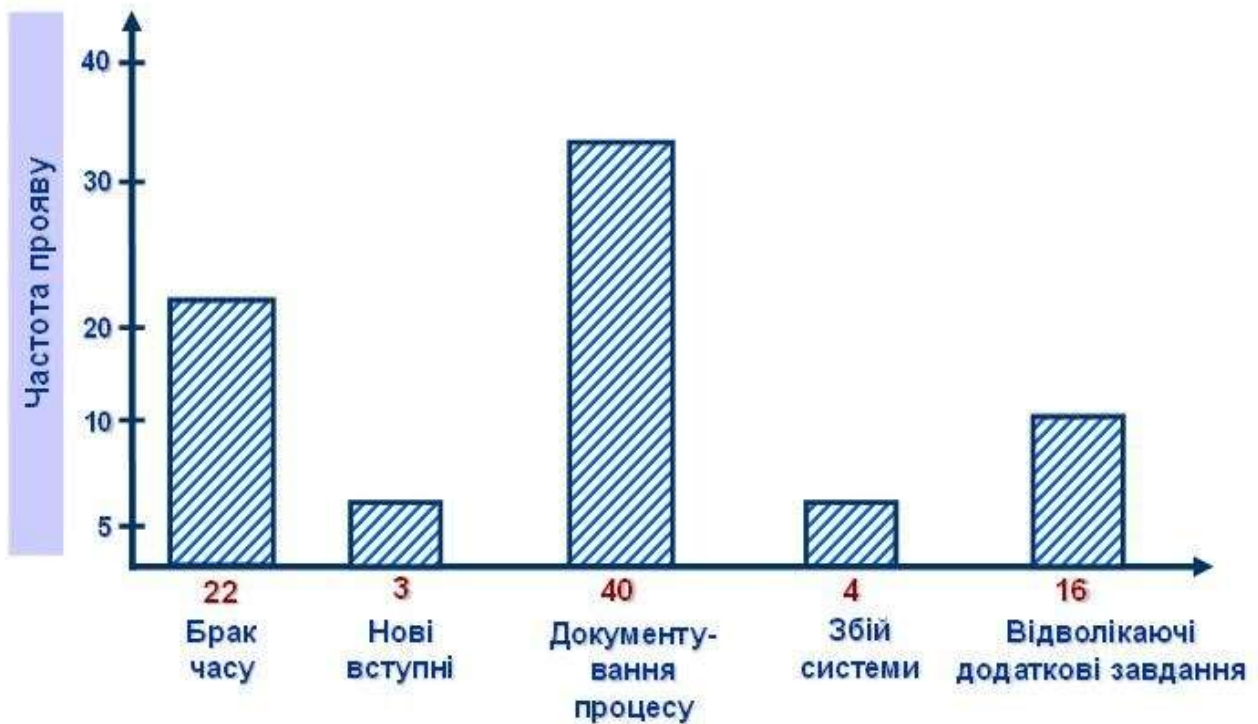


Рис. 13.3 Гістограма розподілу причин виникнення проблем процесу управління

Причинно-наслідкові діаграми. Їх ще називають діаграмами Ісікави або діаграмами «риб'ячий скелет» (рис. 13.4), вони ілюструють причинно-наслідкові зв'язки різних факторів з можливими проблемами і наслідками (ці ж діаграми використовуються при аналізі ризиків). Можливу першопричину проблеми можна з'ясувати слідуючи по лініях діаграми і ставлячи питання - «чому», або «як».



Рис. 13.4 Діаграма «Ісікави», що використовується для виявлення причин виникнення дефектів

Діаграма Парето – інструмент, що дозволяє визначити головну проблему і відображає небажані результати діяльності, пов'язані з якістю, собівартістю, безпекою, або відображає причини проблем, що виникають у процесі виробництва (рис.13.5).

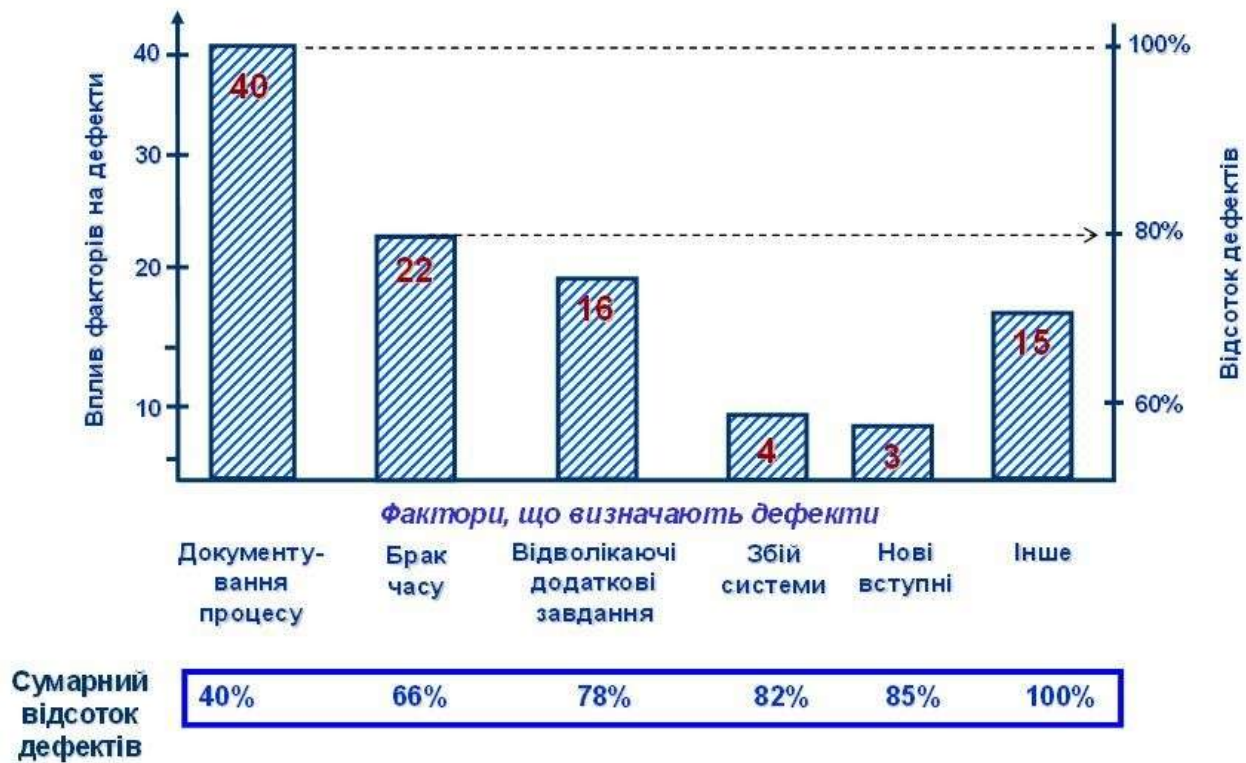


Рис. 13.5 Діаграма Парето: Впорядкування проблем за частотою їх виникнення

Діаграми розкиду – використовуються для аналізу взаємозв'язку між двома змінними. Зазвичай встановлюється взаємозв'язок між незалежними і залежними змінними. Чим менше розкид значень, тим тісніше взаємозв'язок між змінними.

Діаграми тренду – лінійний графік, що дає уявлення про тенденції, коливаннях в часі, а також тенденції зміни процесу в часі. За допомогою математичних методів виконується аналіз, що дозволяє прогнозувати майбутні тенденції на основі даних минулих періодів.

Вибіркові оцінки – це вибір, як правило, випадковий, частини із сукупності даних для аналізу і перевірки. Наприклад, аналіз твердості 10

деталей з 100. Проте існують спеціальні методики вибіркового оцінок, які покликані забезпечити представництво вибірки.

Інспекції – перевірки, спрямовані на аналіз як окремих операцій отримання продукту або здійснення проекту, так і кінцевого продукту проекту.

Завдання на практичне заняття

Визначити які з основних заходів з контролю якості можуть бути використані у проекті за індивідуальною темою (письмово).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. В чому полягає суть «управління якістю проекту»?
2. Опишіть принципи концепції Total Quality Management.
3. Які розділи повинен включати план управління якістю проекту?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №14

ЗАКУПІВЛІ ПРОЕКТУ

Мета заняття:

- визначення цілей та змісту управління закупівлями проекту;
- ознайомлення з основними методами та інструментами управління закупівлями проекту;
- визначення основних заходів з управління закупівлями проекту за індивідуальною темою .

Управління закупівлями проекту включає процеси, пов'язані з придбанням на стороні продуктів, послуг або результатів робіт, необхідних для реалізації проекту.

Сучасні тенденції в області управління закупівлями передбачають серед іншого наступне:

- управління логістикою та постачанням, що передбачає завчасну закупівлю сировини, матеріалів та комплектуючих, що мають тривалі терміни постачання;
- визначення основних та резервних постачальників на ранніх стадіях проекту, заключення договорів з випробувальним терміном;
- вдосконалення процедури заключення договорів, тісне співробітництво між підрядником та клієнтом, можливість отримання знижок від оптових закупівель тощо;
- вдосконалення управління ризиками проекту у частині закупівельної діяльності, розділення ризиків між постачальником та покупцем;
- вдосконалення інструментів і методів управління закупівлями тощо.

Принципи взаємовідношень між замовником та постачальником за

К.Ісікавою:

- взаємна довіра;
- відповідальність за якість та достовірність інформації;
- незалежність та повага один до одного;
- завчасне спільне визначення методів і критеріїв оцінки якості

постачання;

- завчасна спільна розробка методів вирішення спірних питань;
- взаємний контроль якості;
- наявність договору (контракту);
- в основі ділових відносин між замовником та постачальником лежать

інтереси споживача.

У сучасній практиці проектного менеджменту закупівлі проекту можуть бути класифіковані за наступними ознаками:

- *за схемою організації відносин з постачальниками:*

- централізовані закупівлі, коли право заключення договорів на здійснення закупівель належить уповноваженій особі материнської організації;

- децентралізовані закупівлі, коли менеджери проектів мають самостійне право на заключення договорів на здійснення закупівель.

- *за складністю:*

- прості закупівлі – замовлення та постачання продуктів та послуг універсального характеру;

- складні закупівлі – замовлення та постачання унікальних продуктів та послуг, що розробляються за специфікацією конкретного замовника;

- нестандартні закупівлі - замовлення та постачання товарів і послуг з використанням спеціальної схеми, наприклад, у рамках крупних корпоративних підрядних угод.

Більш деталізований перелік та характеристика закупівель проекту наведені у табл. 14.1.

Управління закупівлями у проекті включає виконання типових процесів: планування закупівель, проведення закупівель та контроль закупівель. Планування закупівель передбачає визначення того, які роботи, хто із зовнішніх підрядників, коли і яким чином буде виконувати у проекті. При цьому менеджер проекту визначає як краще реалізувати конкретні роботи проекту: виконувати самостійно або придбати у зовнішнього постачальника, у тому числі, в оренду або лізинг.

Таблиця 14.1 - Закупівлі проекту

Вид закупівлі		Характеристика закупівлі	Приклади
Прості закупівлі	Повторювальні закупівлі продуктів та послуг	Продукти та послуги універсального характеру. Доробка під замовника не передбачена. Вартість продуктів і послуг найчастіше невисока.	Канцелярські товари, розхідні матеріали для оргтехніки, питна вода, послуги з охорони, прибирання, послуги телефонного та інтернет-зв'язку, банківське обслуговування.
	Разові закупівлі продуктів та послуг	Продукти та послуги універсального характеру. Можливе внесення мінімальних змін «під замовника». Вартість може бути високою.	Автомобілі, оргтехніка, меблі, універсальне обладнання та інструмент.
Складні закупівлі	Разові закупівлі продуктів та послуг за специфікацією замовника	Продукти та послуги виготовляються на замовлення. Цикл їх виробництва тривалий. Вартість висока. Часто передбачене проведення тендеру та конкурентний вибір постачальника.	Спеціалізоване обладнання та інструмент, системи відеоспостереження, програмне забезпечення, системи автоматизації підприємства, напівфабрикати, заготовки.
	Складні розробки за замовленням	Комплексна закупівля продуктів та послуг. Цикл виробництва тривалий. Вартість висока. Передбачена кооперація декількох підрядників.	Деталі, агрегати, впровадження системи управління проектами, впровадження автоматизованих систем управління підприємством.
Нестандартні закупівлі	Закупівлі в рамках партнерських підрядних угод	Підряди в рамках крупних корпоративних проектів. Цикл виробництва надзвичайно тривалий. Вартість надзвичайно висока. Велика кількість підрядників та співпідрядників.	Наукоємні проекти (модернізація літака, розробка літака).
	Корпоративні закупівлі	Закупівля робіт або послуг одним підрозділом у іншого. Можливі фінансові взаємозалікові та неформальні домовленості.	Ремонтні роботи в цехах організації, навчання співробітників у корпоративному учбовому центрі.

Причинами передачі частини робіт зовнішньому постачальнику можуть бути нестача необхідних ресурсів, у тому числі кваліфікованих кадрів, відсутність необхідної ліцензійно-дозвільної документації, відсутність технологічної бази та обладнання. Також при прийнятті рішення «виробляти, закупляти або орендувати» враховуються фактори витрат, ціни покупки та подальшого володіння та вплив на стратегічні цілі організації.

У рамках планування закупівель проекту виконуються наступні дії:

- готується опис робіт або ТЗ на закупівлю;
- аналізуються витрати та готується орієнтовний бюджет на закупівлі;
- визначається перелік потенційних постачальників;
- готується конкурсна документація та проводиться конкурс між потенційними постачальниками;
- проводиться оцінка пропозицій постачальників та обираються постачальники-переможці;
- завершуються переговори та підписуються договори (контракти) між замовником та постачальниками.

Конкурсна документація використовується для отримання пропозицій від потенційних постачальників. При цьому терміни «конкурс», «тендер», «заявка» використовуються при виборі постачальника стандартного продукту, при цьому головним критерієм вибору виступає ціна продукту. При виборі постачальника унікального нестандартного продукту, коли пріоритетне значення мають інші фактори (наприклад, технічні можливості, фінансовий потенціал) зазвичай використовується термін «пропозиція». У цьому випадку конкурсна документація може включати **запит інформації** (Request For Information –RFI) та **запит пропозицій** (Request For Proposal – RFP). Приклад приблизної структури RFI та RFP для наукоємного продукту наведений на рис. 14.1 та 14.2.



Рис. 14.1 Структура RFI (запиту інформації) наукоємного продукту



Рис. 14.2 Структура RFP (запиту пропозиції) наукоємного продукту

Загальноприйнятими методами вибору постачальника є наступні:

- на основі найнижчої вартості;
- на основі найкращих кваліфікаційних вимог (надійності, відповідності кваліфікаційним вимогам, досвіду, наявності рекомендацій);
- на основі якості технічної пропозиції;
- на основі якості та вартості;
- на основі фіксованого бюджету;
- на основі вибору єдиного постачальника (коли на ринку не існує інших альтернативних постачальників).

У сучасній практиці управління проектами використовуються наступні **види договорів (контрактів)** для виконання підрядних робіт та послуг, а також для закупівель та постачання обладнання і ресурсів:

- договір з фіксованою ціною, незалежно від фактичної вартості робіт для підрядника, може бути задокументована можливість корегування ціни за виключних оговорених випадках;
- договір з фіксованою ціною одиниці продукції, коли оплата буде виконуватись за фактично виконані обсяги робіт;
- договір з ціною, що дорівнює фактичним витратам плюс фіксований процент від витрат (прибуток);
- договір з ціною, що дорівнює фактичним витратам плюс фіксована доплата (прибуток);
- договір з ціною, що дорівнює фактичним витратам плюс змінний процент від витрат, який визначається з урахуванням можливих санкцій або премій;
- договір з ціною по кінцевим фактичним витратам;
- договір з гарантованою максимальною ціною.

Після вибору постачальника та підписання з ним відповідної договірної документації розпочинаються процеси з проведення та контролю закупівель, головне завдання яких – забезпечення ефективного виконання сторонами (Замовником та Постачальником) своїх зобов'язань за підписаними договорами. Методи та інструменти цих процесів: експертні оцінки, конференції учасників тендерів, аналіз даних, аудиторські перевірки та інспекції. У деяких випадках до складу етапу з контролю закупівель входять процеси з урахування претензій, у випадку відсутності згоди між сторонами щодо шляхів вирішення цих претензій, останні можуть бути передані у вигляді позову до арбітражного суду.

Завдання на практичне заняття

Визначити, які роботи з узагальненого переліку робіт проекту за індивідуальною темою (практичне заняття №5) виконуються самостійно, а які замовляються зовнішньому постачальнику, визначити потребу в основних закупівлях проекту за індивідуальною темою (заповнити табл. 14.2).

Таблиця 14.2 - Закупівлі індивідуального проекту

Перелік робіт проекту (ПЗ №5)	Рішення щодо реалізації робіт (виконуються самостійно або замовляються зовнішньому постачальнику)	Перелік основних закупівель, що здійснюються для реалізації робіт проекту (канцелярські товари, оргтехніка, інструмент, обладнання, програмне забезпечення, комплектуючі тощо)

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Що відноситься до «закупівель» проекту?
2. Які критерії прийняття рішення щодо «виробляти самостійно» або «замовляти на стороні»?
3. Що таке тендер? Які типові учасники тендеру існують?
4. Опишіть відомі способи вибору постачальників.
5. Класифікуйте види договорів (контрактів).
6. Що таке аутсорсинг? Чи можна його використовувати у проектній діяльності?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15

ГЕНЕРУВАННЯ ІДЕЙ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ МОЗКОВОГО ШТУРМУ

Мета заняття:

- ознайомлення з основними модифікаціями процедур методу мозкового штурму;
- засвоєння правил та принципи використання методу мозкового штурму на практичному прикладі вирішення проблеми (завдання) проекту за індивідуальною темою.

Метод мозкового штурму є одним з найвідоміших та широко застосовуваних методів генерації ідей в управлінні проектами. Цей метод дозволяє групі людей відшукувати нові рішення визначеної проблеми за рахунок генерації максимальної кількості ідей та обмеження їх критики. До розгляду можуть прийматися навіть абсурдні та безперспективні ідеї. У якості обмежень можуть виступати стратегічні цілі організації, цілі проекту, вимоги зацікавлених сторін, ресурсні обмеження тощо.

Для вироблення групового рішення учасники дискусії діляться на дві групи: «генераторів ідей» і «критиків» (або експертів). Завдання «генераторів ідей» - запропонувати щонайбільше нових пропозицій щодо вирішення розглянутих проблем, завдання критиків – оцінка та відбір найкращих пропозицій.

Головні **правила «мозкового штурму»:**

- чітке формулювання проблеми (питання) для обговорення;
- формулювання існуючих обмежень та вимог до ідей, що висуваються;
- уважне формування складу учасників дискусійної групи (оптимальними є: кількість 8-15 осіб, спеціалізація за предметними областями, приблизно однаковий рівень кваліфікації та ієрархії, відсутність між учасниками конфліктних відносин);
- забезпечення максимальної свободи учасникам (забезпечення повної свободи думок, заохочення «будь-яких» ідей і аналогій, надання слова усім

учасникам);

- наявність кваліфікованого ведучого (модератора) дискусії, здатного створювати творчу та безконфліктну атмосферу, цілеспрямовано управляти дискусією.

В управлінні проектами можуть застосовуватися різні модифікації процедур проведення «мозкового штурму» (табл. 15.1).

Таблиця 15.1 - Модифікації процедур проведення мозкового штурму

Модифікація методу мозкового штурму	Особливості модифікації
Традиційний або класичний мозковий штурм	Передбачає розділення учасників дискусії на генераторів ідей та критиків. Активно використовується в інноваційних проектах, для прогнозування, аналізу ризиків.
Зворотній мозковий штурм	Підходить для інноваційних проектів, для розробки нових виробів. Використовується техніка аналізу недоліків продукції, що виробляється, закладених у неї технічних та маркетингових ідей; виявляються потенційні проблеми з продуктом та інноваційні ідеї щодо вирішення проблем.
Тіньовий мозковий штурм	Генератори ідей підрозділяються на дві підгрупи: учасники одної працюють за схемою прямого штурму, а учасники другої підгрупи пасивно спостерігають за роботою учасників першої підгрупи, формулюють та записують власні ідеї, що виникають під час спостереження.
Індивідуальний мозковий штурм	Передбачає індивідуальну роботу над генерацією та оцінкою власних ідей. Часто оціночні заходи відбуваються через тривалий час – через тиждень або довше.
Брейнрайтінг (Запис ідей)	Ідеї мовчки формулюються, фіксуються

	у письмовому вигляді (картки, папери на дошку), групуються за категоріями та оцінюються. На відміну від прямого мозкового штурму передбачається паралельна генерація великої кількості ідей.
Візуальний мозковий штурм	Учасники малюють або домальовують за іншими учасниками ескізи (малюнки, креслення, схеми), це стимулює невербальну активність правої творчої півкулі, що корисно для пошуку нових ідей проекту.
Рольовий мозковий штурм	Під час генерації ідей учасники штурму виступають в образах зацікавлених сторін проекту (замовника, співпідрядника, споживача тощо), відповідним чином прогнозуючи реакції та вплив на проект зацікавлених сторін проекту.
Метод корабельної ради	Передбачає строгу послідовність представлення власної думки, доповнення новими ідеями після проходження черги не допускається.

Метод традиційного мозкового штурму передбачає наступну **послідовність етапів:**

1. Формування дискусійної групи з учасників різних спеціалізацій і компетенцій, щоб забезпечити більш широкий погляд на проблему, яка вирішується, і на різноманітність альтернативних варіантів рішень.

2. Постановка проблеми. Учасники групи складають короткий опис проблемної ситуації і причин формування проблеми, включаючи опис можливих наслідків вирішуваної проблеми і перелік можливих альтернатив її вирішення.

3. Генерація ідей. Тривалість цього етапу 15-90 хвилин, в залежності від кількості та активності учасників групи. Висловлювання генеруються по колу та фіксуються, щоб не пропустити і систематизувати всі висловлені пропозиції.

4. Систематизація ідей. Учасники групи обговорюють запропоновані рішення, відбирають найбільш цікаві та перспективні пропозиції, об'єднують їх в блоки і впорядковують їх від більш загальних до приватних. Одночасно

складається перелік блоків ідей, що виражають загальні принципи, підходи до вирішення поставленої проблеми.

5. Оцінювання пропозицій. Виконується оцінювання пропозицій на їх практичну реалізованість за заздалегідь визначеними критеріями оцінки. Потім із загальної кількості напрацьованих пропозицій відбираються найбільш оригінальні та раціональні, а потім вибирається оптимальна пропозиція для вирішення проблеми (по критеріям оцінки).

6. Складання остаточного переліку пропозицій, придатних до реалізації. До переліку вносяться лише ті пропозиції, які не були відкинуті внаслідок критичних зауважень і негативних оцінок.

Під час проведення мозкового штурму рекомендується використовувати засоби візуалізації та фіксації ідей: малювати діаграми, графіки, схеми, розміщувати на дошці різнокольорові папери з записом ідей тощо.

Завдання на практичне заняття

Взяти участь у груповій дискусії за методом традиційного мозкового штурму щодо вирішення типової проблеми (завдання) проекту за індивідуальною темою (усно).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. У чому полягає суть методу «мозкового штурму»? Для чого його використовують в управлінні проектами?

2. Які модифікації процедур методу мозкового штурму найчастіше використовують для генерації ідей в інноваційних проектах?

3. Які інші методи (окрім мозкового штурму) генерування ідей та прийняття управлінських рішень вам відомі?

4. Сформулюйте переваги та недоліки класичного мозкового штурму у порівнянні з іншими методами генерування ідей та прийняття управлінських рішень.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 16
КРЕАТИВНІ МЕТОДИ ГЕНЕРАЦІЇ ІДЕЙ ТА ПРИЙНЯТТЯ
УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Мета заняття:

- ознайомлення з креативними методами генерації ідей та прийняття управлінських рішень;
- засвоєння використання на практиці креативних методів генерації ідей та прийняття управлінських рішень для вирішення завдань проекту за індивідуальною темою.

Одними з основних характеристик проектів наукоємного машинобудування є їх унікальність та складність, що у свою чергу пов'язано з великою кількістю новаторських рішень технологічного та нетехнологічного характеру (впровадження нових технологій, використання нових матеріалів, зміни форм та методів управління тощо).

Для генерації новаторських ідей необхідно вміти не лише бачити неочевидні речі, а й вміти по-новому організовувати інформацію. На розвиток цих навичок й спрямовані креативні методи (техніки, підходи, ігри) генерації ідей та прийняття рішень, що активно використовуються в управлінні проектами. Ці методи поєднують концепції лінійного мислення (спрямованого на структурування відомої інформації) та інтуїтивного мислення (спрямованого на створення нової інформації, використання інтуїції, уяви).

У таблиці 16.1 представлений огляд основних методів (ігор) креативної генерації ідей (за М.Микалко та Е.де Боно), деякі з них розглянуті нижче докладніше.

Таблиця 16.1 - Методи (ігри) креативної генерації ідей

Назва методу	Прийом, що використовується	Опис методу
Шість капелюхів мислення	Усвідомлена зміна типів мислення	Розгляд проблеми дискусії під різними кутами зору, характерними для різних типів мислення
Віяло концепцій	Перетворення ідей у концепції та навпаки за схемою віяла	Як генерувати ідеї на основі новостворених концепцій
Препарована вишня	Декомпозиція задач	Як генерувати ідеї, розділяючи задачу на дві та більше складових, а потім комбінуючи ці складові різними способами
Ломтики та кубіки	Формування переліку характерних ознак об'єкту (проблеми)	Як висувати новаторські ідеї шляхом відбору характерних ознак об'єкту (проблеми).
Бульбашки думок	Складання схеми думок	Як скласти схему думок так, щоб з'явилися нові ідеї.
Скампер	Постановка питань Скампер	Які питання необхідно задавати, щоб генерувати новаторські ідеї.
Перетягування канату	Аналіз силового поля	Як схематично зобразити позитивні та негативні сторони об'єкту (проблеми), а потім максимізувати позитивні та мінімізувати негативні сторони об'єкту (проблеми) .
Шухляда ідей	Морфологічний аналіз	Як розсортувати параметри об'єкту (проблеми), щоб згенерувати нові ідеї.
Фенікс	Постановка питань за технологією Фенікс	Як направляти думки у потрібне русло за допомогою відповідних питань.
Компанія «Великі Транстихоокеанські авіалінії»	Складання матриць	Як створити таблицю ключових слів, як створити з них матриці для генерування нових ідей.
Коло сприятливих можливостей	Формування взаємозв'язків	Як генерувати ідеї шляхом встановлення взаємозв'язку між характерними ознаками та поставленим завданням
Ірраціональне мислення	Випадкова стимуляція	Посилення зв'язку між двома різними концепціями для появи нових ідей

Шість капелюхів мислення

Метод базується на припущенні, що продуктивній генерації ідей щодо вирішення якоїсь проблеми заважають сумніви, переживання, стереотипні установки, досвід, творчі замисли, тощо. Результативність цього методу досягається за рахунок розділення типів мислення людини на шість окремих режимів та усвідомленого використання необхідного режиму у конкретній ситуації (наприклад, інтуїтивне сприйняття, аналіз фактів, критичний аналіз тощо). Кожному з режимів відповідає свій колір капелюху, умовно одягаючи який, учасники дискусії обирають відповідний тип мислення та напрямок дискусії (табл. 16.2):

- біла шляпа – аналіз інформації, оперування фактами;
- красна шляпа – інтуїтивний підхід, почуття, емоції;
- чорна шляпа – критика, застереження від необачних рішень;
- жовта шляпа – логічно обґрунтовані можливості, оптимістичний настрій;
- зелена шляпа – креативність, генерація альтернативних ідей;
- синя шляпа – управління процесом, прийняття рішень.

Такий підхід дозволяє структурувати процес мислення, зробити його більш керованим та результативним. За цим методом учасники дискусії можуть умовно одночасно одягати капелюхи однакового кольору, а можуть розділяти капелюхи по кольорах між собою. У дискусії є модератор (одягає синій капелюх), який управляє процесом мислення, робить його більш продуктивним, резюмує результати обговорення.

Цей метод є універсальним інструментом колективної генерації ідей та рішень і може бути ефективним для формування бачення проекту, розробки концепції проекту, проведення SWOT-аналізу проекту (визначення сильних та слабких сторін проекту, перспектив та загроз, що несе оточуюче середовище), аналізу зацікавлених сторін проекту тощо.

Таблиця 16.2 - Напрямки дискусії за технікою «шість капелюхів мислення»

Колір капелюху	Напрямок дискусії	Питання для обговорення
Білий	Аналіз існуючої інформації, пошук даних, яких не вистачає для прийняття рішення.	Яка інформація є? Яка інформація відсутня? Яку інформацію нам необхідно отримати? Як отримати інформацію?
Красний	Відношення до проблеми через почуття, емоції, інтуїтивні очікування, свобода думок без обмежень та логічних обґрунтувань. Розуміння, що деякі інтуїтивні очікування формуються на основі досвіду.	Що відчуваю стосовно ідеї/проблеми? Які інтуїтивні очікування стосовно ідеї/проблеми? Які пропозиції щодо вирішення проблеми сприймаються більш позитивно?
Чорний	Критична оцінка ситуації та виключна обережність при прийнятті рішень. Краще не робити нічого, ніж прийняти ризиковане рішення.	Які проблеми можливі? Які складності можуть виникнути? Яка «вартість» помилкового рішення? Зважуємо «за» та «проти» прийняття відповідного рішення?
Жовтий	Активізація оптимізму та формування логічно обґрунтованого позитивного погляду на речі. Пошук рішень та переваг.	Які переваги ідеї/рішення? Як виконати задумане? Який додатковий позитивний ефект ідеї/проблеми?
Зелений	Творча атмосфера, пошук нових ідей, пропозиції провокаційних ідей.	Які креативні ідеї вирішення проблеми ще існують? Чи можна це зробити іншим шляхом? Як подолати складності, виявлені «під чорним капелюхом»?
Синій	Управління процесом, узагальнення ідей, прийняття рішень	Які цілі? Які пріоритети і критерії вибору ідей та рішень? Зміна напрямку дискусії. Які висновки можуть бути зроблені?

Скампер

Скампер (Scumper, з англ. – швидкий біг) запропонований А. Осборном та вдосконалений Б.Еберле метод рішення задач у вигляді переліку модифікацій. В основі методу – перелік питань, що можуть підштовхнути до появи новаторських ідей (табл. 16.3).

Використання методу передбачає виконання наступних дій:

1. Формулювання проблеми або задачі, яка повинна бути вирішена.
2. Послідовна постановка питань Скампер та пошук відповідей на них (ідей вирішення проблеми).
3. Вибір найбільш життєдійних ідей вирішення проблеми.

Таблиця 16.3 - Питання скампер

Групи питань	Питання	Слова асоціації
Замінити?	Як і чим можна замінити або змінити складові частини? Які матеріали/технології/ процеси/ процедури можна замінити? Чи можна замінити когось з членів команди? Чи є альтернативні варіанти використання ідеї?	Замінити, відмінити, переключити, відкласти, обміняти
Комбінувати?	Які ідеї можна комбінувати? можна комбінувати цілі? Що можна скомбінувати, щоб отримати максимальну користь?	Поєднати, об'єднати, скласти, зв'язати, змішати
Адаптувати?	Чи існують аналоги? Чи можна запозичити вже існуючі ідеї? Яким чином запозичені ідеї можуть бути адаптовані під власний проект?	Запозичити, трансформувати, переробити, модернізувати, копіювати, пристосовуватись
Модифікувати?	Що і як можна модифікувати? Які ідеї можна розширити? Як можна підвищити ефективність?	Зробити більш ефективним, збільшити, акцентувати, застосувати
Запропонувати інше використання?	Як це ще можна використовувати? Як це можна використовувати, якщо модифікувати? Чи може це бути використане в інших проектах ?	Обробляти, використовувати переваги, розширяти, робити доступним
Усунути або зменшити?	Чи можна спростити проблему? Які умови не є обов'язковими? Чи можна зробити виключення з правил? Чи можливо та необхідно розділяти проблему на складові частини?	Скоротити, спростити, очистити, ліквідувати, обмежити, відмінити.
Реорганізувати? Змінити на протилежне?	Який порядок є більш оптимальним? Чи є взаємозалежними окремі частини? Чи може бути іншою послідовність дій? Чи можливо поміняти місцями позитивні та негативні аспекти?	Змінити, видалити, переробити, реорганізувати, переставити.

Цей метод може бути використаний для генерації ідей під час розробки нових продуктів, оптимізації процесів тощо.

Завдання на практичне заняття

Взяти участь у групових дискусіях щодо генерації ідей проектів за індивідуальними темами за допомогою методів «Шість капелюхів мислення» та «Скампер» (усно).

Питання для самостійного вивчення та обговорення

1. Які креативні методи (техніки, ігри) генерації ідей вам відомі? Які з них можуть бути використані для генерації ідей, вирішення завдань проекту за індивідуальною темою?

2. Які джерела творчості вам відомі? Яким чином можна покращити «творчу продуктивність»?

3. Що таке латеральне мислення, яким чином воно співвідноситься з генерацією ідей?

4. У чому полягає особливість підходу до генерації ідей у проектах наукоємного машинобудування? Наведіть приклади найбільш успішних інноваційних проектів наукоємного машинобудування останнього десятиріччя?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №17

ПРЕЗЕНТАЦІЯ ПРОЕКТІВ

Мета заняття:

- презентація та обговорення індивідуальних проектів;
- відпрацювання навичок публічного захисту проектів.

Методика проведення заняття

1. Доповідь з презентацією індивідуального проекту – 5 хв. Презентація демонструється на проекторі у форматі MS Power Point. Презентація має містити не більше 10 слайдів з основною інформацією за проектом.

2. Відповіді на запитання присутніх.

3. Оцінювання проекту за рівнем опрацювання індивідуального завдання та володіння предметом.

Вимоги до оформлення презентації проекту

Презентація готується у форматі MS PowerPoint. Презентація має містити не більше 10 слайдів, на яких буде стисло відображено **основні відомості індивідуального проекту:**

- назва, ідея, опис очікуваних результатів проекту, оцінка актуальності проекту;
- огляд аналогів (за бажанням);
- зацікавлені сторони проекту (у вигляді схеми або переліку);
- SWOT-аналіз проекту;
- матриця відповідальності проекту;
- план ключових віх (контрольних заходів) проекту;
- структура витрат проекту (у вигляді схеми або переліку);
- ризики проекту з визначенням рівня ризику;
- інша інформація щодо проекту за бажанням.

Завдання на практичне заняття:

Підготувати презентацію проекту у форматі MS PowerPoint на електронному носії та коротку усну доповідь-захист проекту.

Список літератури

1. Кривов, Г. О. Управління проектами у наукоємному машинобудуванні [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Г. О. Кривов, К. О. Зворикін, С. Г. Кривова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,57 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 224 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30053>.
2. Кривова, С.Г. Управління проектами в наукоємному машинобудуванні [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. Г. Кривова, С. І. Трубачев. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,98 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 101 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27235>.
3. Фунтов В.Н. Основы управления проектами в компании: Учебное пособие. 4-е изд., дополненное и перераб. – СПб.: Питер, 2018. – 464 с.: ил.
4. Полковников А.В. Управление проектами. Полный курс MBA / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. – Москва: Олимп-Бизнес, 2019. – 552 с.: ил.
5. Клиффорд Ф-Грей, Эрик У. Ларсон Управление проектами: Практическое руководство/ Пер с англ — М.: Издательство «Дело и Сервис», 2003. — 528 с. ISBN 5-8018-0152-9 (русск.) ISBN 0-07-365812-X (англ.).
6. Управление проектом. Основы проектного управления : учебник / кол. авт.; под ред. проф. М. А. Разу. – М.: КНОРУС, 2006. – 768 с. ISBN 5- 85971-299-5.
7. ISO 21500:2012. Руководство по управлению проектами [Международный стандарт]. - International Organization for Standardization, 2014. – 56 с.
8. Управление проектами: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / И. И. Мазур [и др.] ; под общ. ред. И. И. Мазура и В. Д. Шапиро. — 6-е изд., стер. — М.: Издательство «Омега-Л», 2010. — 960 с. : ил., табл. — (Современное бизнесобразование). ISBN 978-5-370-01058-3.

9. Тарасюк Г.М. Управління проектами: Навч. посібник. 3-є вид. – К.: Каравела, 2009. – 320с.
10. Строкович Г.В. Управління проектами: Підручник для студентів екон.спеціальностей. – Х.: Вид-во НУА, 2013. – 220с.
11. Ноздріна Л.В., Ящук В.І., Полотай О.І. Управління проектами: Підручник. – К.: Центр учб.літ-ри, 2010. – 432с.
12. Управління проектами у зварюванні: Методичні вказівки до самостійної роботи для студентів денної форми навчання за напрямом 7.050504. «Зварювання», спеціальності «зварювальні установки». / Уклад.: Є. П. Чвертко, 2012. – 30 с.
13. Рач В.А. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку: навч.посіб. / В.А.Рач, О.В. Россошанська, О.М.Медведева; за ред.. В.А.Рача. – К.: «К.І.С.», 2010. – 276с.
14. Управління проектами у зварюванні: Методичні вказівки до проведення комплексної контрольної роботи для студентів денної форми навчання спеціальності 7.050504.02 «зварювальні установки». / Уклад.: Є. П. Чвертко, М. В. Шевченко, А. Є. Пірумов, 2012. – 13 с.
15. Управління проектами: Методичні рекомендації щодо самостійного вивчення дисципліни для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 8.03050401 та 7.03050401 «Економіка підприємства» освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» і «спеціаліст» / В. М. Гурнак, О. В. Пилипенко. – К.: ДЕГУТ, 2013. – 86 с.
16. Федішин І.Б. Управління проектами в підприємницькій діяльності (опорний конспект лекцій для студентів спеціальності 7.03060101. «Менеджмент підприємницької діяльності» усіх форм навчання)/ І.Б. Федішин. – Тернопіль, ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016.–161с.
17. Кобиляцький Л.С. Управління проектами: Навч. посіб. – К.: МАУП, 2002. – 200с.
18. Методичні вказівки для виконання практичних завдань з курсу «Управління проектами» (для студентів 4 курсу денної форми навчання

спеціальності 6.050200 – «Менеджмент організацій» / Укл.: Бабаєв В.М., Висоцька Г.В., Молодченко-Серебрякова Т.Г., Мельман В.О. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 51 с.

19. Деренська Я.М. Управління проектами у схемах: Навчальний посібник.- Х.:НФаУ, 2007. – 229 с.

20. Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П., Управління проектами: Навчальний посібник.- К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 420 с.

21. Микалко Майкл Рисовый штурм и еще 21 способ мыслить нестандартно / Майкл Микалко; пер. с англ. Ларисы Царук, Сергея Комарова. – 5-е изд. _ М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 416 с.

22. Боно де Э. Гениально! Инструменты решения креативных задач/ Эдвард де Боно; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 367 с.

23. <http://projectimo.ru/komanda-i-motivaciya/rukovoditel-proekta.html>

24. <http://projectimo.ru/innovatika/mozgovej-shturm.html>

Навчальне електронне видання
комбінованого використання

Можна використовувати в локальному та мережному режимах

Автухов Анатолій Кузьмич,
Мартиненко Олександр Дмитрович.

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В МАШИНОБУДУВАННІ

Навчально-методичний посібник
для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня – магістр
денної та заочної форм навчання
галузі знань – 13 - "Механічна інженерія",
напряму підготовки – 133 - Галузеве машинобудування,
за спеціальністю – 133 - Галузеве машинобудування
(3 кредити)

Відповідальні за випуск:

Автухов А.К.,
Мартиненко О.Д.

Комп'ютерна верстка:

Мартиненко О.Д.

Управління проектами в машинобудуванні: навчально-методичний посібник [Електронний ресурс]: для студентів денної та заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня – магістр, галузі знань – 13 - "Механічна інженерія," напряму підготовки – 133 - Галузеве машинобудування, за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»/ ДБТУ; уклад.: А.К. Автухов, О.Д. Мартиненко.– Електронні текстові дані (1 файл: 2,86 Мбайт). – Харків: ДБТУ, 2023.– 96с.

В авторській редакції

План 2023р., поз. _____ / _____

Підп. до друку 2023р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 401 Мб. Тираж прим.

Видавець і виготівник:

Державний біотехнологічний університет