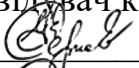


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра управління проектами


«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри
 Чернов С.К.
«12» грудня 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»


на тему:

Удосконалення моделей управління командою в проектах розробки інформаційних систем програмного забезпечення

Виконав: студент 6171мз групи

 Савенко Д.О.
(підпис)

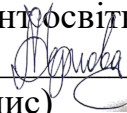
Керівник роботи:

К.Т.Н., доцент
(посада, науковий ступень вчене звання)
 Чернова Лб.С.
(підпис)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами

Кафедра управління проєктами
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітня програма «Управління проєктами»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми
 Чернова Л.С.
(підпис)
«29» вересня 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту Савенко Дмитрові Олеговичу
(Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення моделей управління командою в проєктах розробки інформаційних систем програмного забезпечення

Керівник роботи к.т.н., доцент Чернова Любава Сергіївна
Затверджені наказом ректора № 806-уч. від «29» вересня 2022 року

2. Термін подання роботи: 12.12.2022р.

3. Вихідні дані по роботі: удосконалити моделі управління командою в проєктах розробки інформаційних систем програмного забезпечення

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

Розділ 1. Теоретичні основи управління проєктами

Розділ 2. Моделі управління командою в проєктах розробки програмного забезпечення

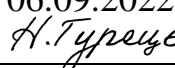
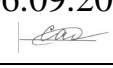


Розділ 3. Вдосконалення моделей управління командою в проєктах розробки програмного забезпечення

Розділ 4. Охорона праці

Розділ 5. Охорона навколишнього середовища

5. Перелік презентаційних матеріалів виконаний в програмі Power Point

6. Консультанти розділів роботи


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці	Гурець Н.В., старший викладач	06.09.2022 	06.09.2022 
Розділ 5. Охорона навколишнього середовища	Гурець Н.В., старший викладач	06.09.2022 	06.09.2022 

7. Дата видачі завдання 05.09.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	протягом навчання на 5 курсі	виконано
2	Складання розгорнутого плану магістерської роботи та ознайомлення керівника з планом кваліфікаційної роботи	Вересень 2022	виконано
3	Написання розділу 1	Вересень 2022	виконано
4	Написання розділу 2	Жовтень 2022	виконано
5	Написання розділу 3	Листопад 2022	виконано
6	Написання розділів з Охорони праці та навколишнього середовища (4,5)	Листопад 2022	виконано
7	Оформлення магістерської роботи	Грудень 2022	виконано
8	Передача магістерської роботи рецензенту для рецензування	Грудень 2022	виконано
9	Передача магістерської роботи науковому керівникові для написання відгуку	Грудень 2022	виконано
10	Попередній захист магістерської роботи	12.12.2022	виконано
11	Захист магістерської роботи	20.12.2022	виконано

Студент



(підпис)

Савенко Д.О.

Керівник роботи



(підпис)

Чернова Л.С.

АНОТАЦІЯ

Савенко Д.О. Удосконалення моделей управління командою в проєктах розробки інформаційних систем програмного забезпечення.

На правах рукопису. Магістерська робота за спеціальністю 122-Комп'ютерні науки, освітня програма - Управління проєктами. Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова. Миколаїв, 2022.

В представленій магістерській роботі проведено дослідження процесу управління проєктами розробки МП-систем. Результатом якого стала вдосконалена на основі Stage-Gate модель управління, яка враховує усі аспекти процесу розробки мультипроцесорних систем, для подальшого її використання для проєктування подібних систем.

Ключові слова: управління командою, якість, моделі, програмне забезпечення, Stage-Gate.

ABSTRACT

Savenko D.O. Improvement of team management models in software information system development projects.

Master's thesis on specialty 122- Computer science, educational program - Project management. National University of Shipbuilding named after Adm. Makarov. Mykolaiv, 2022.

In the presented master's thesis studied the project management design process of multiprocessor systems. The result of which was advanced from Stage-Gate management model that takes into account all aspects of a multiprocessor systems development process , to further its use for the design of such systems.

Keywords: team management, quality, models, software, Stage-Gate

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ	8
1.1. Опис предметної галузі.....	8
1.2. Опис методу Stage-Gate.....	9
1.3. Управління командою в проєктах розробки програмного забезпечення.....	17
Висновки та постановка завдання дослідження	20
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ КОМАНДОЮ В ПРОЄКТАХ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	21
2.1 Особливості управління проєктами розробки ПЗ.....	21
2.2 Структурна модель управління проєктами розробки ПЗ.	28
2.3. Інформаційна модель процесів комунікації в проєктах ПЗ	31
Висновки	37
РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ КОМАНДОЮ В ПРОЄКТАХ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	38
3.1 Вдосконалення моделей управління командою в проєктах по розробки програмного забезпечення на базі Stage-Gate.....	38
3.2. Ролі в моделях управління командою в проєктах створення систем ПЗ	49
3.3 Впровадження розроблених моделей на підприємство	57
Висновки	60
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	61
Вступ	61
4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників	61
4.2 Розрахунок штучного освітлення	65
5.3 Розробка заходів по забезпеченню безпеки праці	68
Висновок	70
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	71
5.1 Забруднення довкілля при виготовленні МП-систем	72
5.2 Розрахунок зменшення використання електроенергії при впровадженні систем ПЗ	74
5.3 Заходи по запобіганню забруднення довкілля.....	75
Висновки	76
ВИСНОВКИ	77
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78

ВСТУП

Актуальність теми: Найчастіше компанії по розробці мультипроцесорних систем стикаються з великими ризиками, проблемою вибору оптимальних критеріїв для прийняття рішень на різних етапах розробки, а також необхідністю пошуку менеджерів проектів, які мають достатні знання в даній області. Впровадження моделі, яка буде враховувати всі ці недоліки дасть можливість зменшити терміни розробки, пришвидшити комерціалізацію проекту, а також зменшити ризики, пов'язані з можливістю його невдачі і як результат збільшити конкурентноспроможність.

Специфіка розробки мультипроцесорних систем і складність кінцевого продукту ускладнює використання розповсюджених моделей управління проектами. Тому важливим є питання вдосконалення існуючих моделей управління проектами з урахуванням усіх особливостей процесу створення таких систем.

Мета дослідження: Вдосконалити моделі управління командою якістю в проектах по розробці програмного забезпечення на основі метода Stage-Gate, спрямовані на скорочення строків прийняття рішень та паралельне виконання науково-дослідницької роботи .

Для досягнення мети необхідно вирішити основні задачі:

- дослідити теорію та практику управління командою в проектах розробки програмного забезпечення;
- вдосконалити моделі управління командою в проектах розробки програмного забезпечення;
- обґрунтувати доцільності використання вдосконалених моделей.

Об'єкт дослідження: процеси управління проектами розробки програмного забезпечення

Предмет дослідження: моделі та методи управління командою в проектах розробки програмного забезпечення.

Методи дослідження: системний аналіз, методи системного аналізу, теорія множин, вивчення літератури. Теоретичну і методологічну основу проведеного дослідження склали роботи вітчизняних і зарубіжних вчених і фахівців в галузі управління проектами, управління командою. У роботі також використовувалися міжнародні стандарти, статистичні дані, що характеризують стан і динаміку світового ринку мультипроцесорних систем; наукові статті, огляди, матеріали міжнародних конференцій з інформаційних технологій; матеріали міжнародних організацій, що спеціалізуються на управлінні проектами та розробки мультипроцесорних систем, зокрема Інституту управління проектами (PMI), Міжнародної Організації Стандартів (ISO).

Наукова новизна одержаних результатів:

Розроблена структурна модель управління проектами розробки програмного забезпечення на основі метода Stage-Gate, яка дозволяє вдосконалити процес управління командою, шляхом введення нових ролей та етапів роботи і дозволить підвищити якість кінцевого продукту.

Отримала подальший розвиток визначення ролей членів команди проекту розробки програмного забезпечення, що дозволило скоротити термін виконання робіт і паралельно виконувати науково-дослідницьку роботу на підприємстві, завдяки збільшенню кількості одночасно виконуємих робіт.

Практичне значення одержаних результатів: Впровадження розробленої моделі і методики дозволить побудувати такий процес розробки, який дозволить суттєво зменшити ризики провалу проекту, покращити якість кінцевого продукту та вдосконалити процес управління командою проекту.

Робота складається із змісту, вступу, трьох основних розділів, розділу Охорона праці та розділу Охорона навколишнього середовища, висновків, переліку посилань .

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

1.1. Опис предметної галузі

У наступне десятиріччя, виходячи із закону Мура, очікується підвищення щільності розташування транзисторів, через поєднання мільярдів транзисторів на одному кристалі. Однак усе більш очевидним стає те, що застосування великого обсягу паралелізму на рівні команд із глибокими конвеєрами й більш агресивними суперскалярними технологіями широкого запуску операцій багатоопераційної команди, а також використанням основної частини потенціалу транзистора для кеш-пам'яті на кристалі зайшло в глухий кут. Особливо найбільш скрутне становище має масштабована продуктивність із високими тактовими частотами через проблеми з розсіюванням тепла й занадто високого споживання енергії.

Остання обставина не тільки відноситься до технічних проблем для мобільних систем, але навіть може стати серйозною проблемою для обчислювальних центрів у зв'язку з високим рівнем споживання енергії, що веде до значних індексів вартості в бюджеті. Поліпшення робочих характеристик може бути досягнуте за рахунок використання паралелізму на всіх рівнях системи. Тому для високопродуктивних обчислювальних систем, для високопродуктивних серверів, а також для вбудованих систем відбувається масштабний зсув концептуального підходу у відношенні мультиядерних архітектур. Інтеграція численних ядер на одному кристалі веде до істотного підвищення продуктивності без збільшення тактової частоти. Мультиядерні архітектури забезпечують більше відношення продуктивності до споживаної потужності, ніж одноядерні архітектури з аналогічною продуктивністю.

Об'єднання мультиядерної і сопроцесорної технологій обіцяє надзвичайно високу продуктивність виконання розрахунків для додатків з високим споживанням часу ЦП, таких як наукові розрахунки й додатки

спеціального призначення в області вбудованих систем. Засновані на ПЕОМ програми прискореної обробки не тільки дають можливість прискорення додатків за рахунок впровадження потребуючого великого обсягу обчислень ядер в апаратні засоби, але також використовуються для адаптації до динамічного поводження програм.

Надзвичайно важливою частиною руху обчислювальної техніки в цьому напрямку є складність у проектуванні МП-систем. Високі витрати при виробництві тестових зразків, проектуванні, відсутність достатньої кількості навченого персоналу, постійно обновлювані специфікації й вимоги спричиняють необхідність створення такої моделі керування, що дозволила б одержати за допомогою вже наявної команди професіоналів продукт високої якості, який зможе бути конкурентноздатним на ринку та одержить свого кінцевого споживача.

Існуючі на даний момент методики хоч і використовуються, але не можуть забезпечити зв'язку з кінцевим споживачем, або ставлять на меті найбільш швидкий вихід на ринок продукту, зовсім забуваючи про якість останнього.

1.2. Опис метода Stage-Gate

В Stage-Gate процес створення продукту розділяється на кілька комплексів робіт або Stages. Між кожною Stage існує контрольна крапка керування якістю або Gates. Набір вихідних параметрів і критеріїв оцінки підбирається для кожного Gate. Для того щоб перейти з однієї Stages на іншу, продукт повинен задовільняти всім критеріям і параметрам Gate, що перебувають між цими Stages. Stage - це етап, на якому виконується весь комплекс робіт. Gate - це етап, на якому виробляється оцінка виконаних робіт [8].

У більшості випадків Stage-Gate складається з від чотирьох до семи Stages й Gates, залежно від типу компанії, а також специфіки підрозділу, в якому вона застосовується. Типова структура представлена на рисунку 1.2.

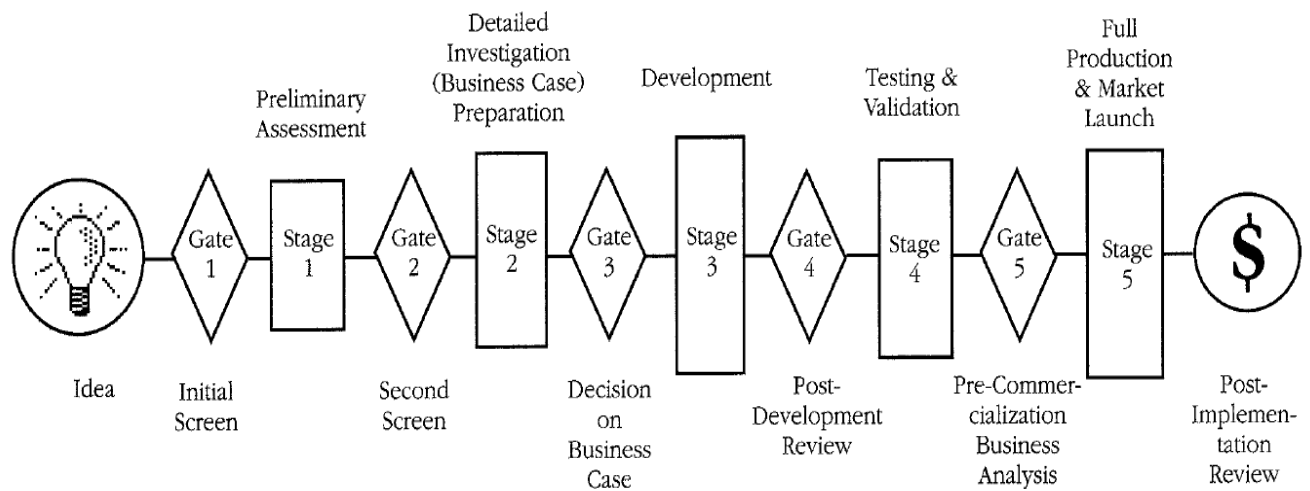


Рисунок 1.2 - Типова структура Stage-Gate

Кожна наступна Stage коштує в рази дорожче, ніж попередня. Одночасно із цим інформація стає більше розширеною, і як наслідок управляти ризиками стає легше [7].

Перехід від однієї Stage до іншої здійснюється “проходом через Gate”, ці Gates управляють процесом. Кожен Gate має свій набір результатів або входів, набір критеріїв і вихідні параметри. По заданим на кожен Gate критеріям здійснюється оцінка проєкту. Gate є перешкодою, переборовши котру проєкт переходить на наступну Stage. Вихідними параметрами є рішення, прийняті на кожному Gate, найчастіше це: Продовжити/Припинити/Притримати/Переробити (в оригіналі Go/Kill/Hold/Recycle).

Менеджер проєктів при цьому повинен чітко вказувати бажані результати, встановлювати критерії. Наприклад, на Gate 2 на рисунку 1.2 повинні бути наступні вхідні параметри: результати оцінки ринку, аналіз конкурентоздатності, результати технічної експертизи й фінансові звіти. Вхідні параметри й критерії змінюються на кожному Gate, вхідні параметри на Gate 1 будуть істотно відрізнятися від таких на Gate 4.

Оцінка проєкту на етапі Gate проводиться провідними менеджерами, які називаються Gatekeepers. Дана група, зазвичай, є міждисциплінарною й

багатофункціональною, члени групи повинні бути досить інформовані і їхні функціональні обов'язки повинні містити в собі затвердження ресурсів для проєкта. До обов'язків експертів входить:

- Оцінка якості продукту на різних етапах.
- Прийняття рішень про досягнення поставлених критеріїв.
- Оцінка проєкту і його економічної складової.
- Прийняття рішень про подальшу долю проєкту.
- Затвердження плану для наступної стадії (при ухваленні рішення

про продовження проєкту) і виділення необхідних ресурсів [10].

Менеджер проєктів управляє проєктом від Stage до Stage, від Gate до Gate. Він повинен добре розуміти всі встановлені критерії, які необхідно пройти, щоб перейти на наступну стадію. Менеджер проєктів повинен організувати процес досягнення необхідних критеріїв найближчого Gate.

Застосування методології Stage-Gate несе за собою істотні зміни в структурі компанії. По-перше, проєкт не може передаватися з відділу у відділ, менеджер проєктів і команда повинна супроводжувати проєкт на всіх стадіях. Друга організаційна зміна має на увазі залучення у проєкт експертів у якості Gatekeepers. Необхідною умовою успішного випуску інноваційного продукту є компетентність і рівень знань експертів, а також відповідні кількісні і якісні характеристики використовуваних ресурсів. Ухвалення рішення на етапі Gate не обмежується експертною групою й враховує думку топ-менеджерів й інвесторів [11].

На основі порівняння з DSDM, OpenUP, Scrum, RUP, можна зробити висновок, що більшість методологій так чи інакше орієнтовані на керування процесом створення програмного забезпечення, що привносить такі принципи керування процесом створення продукту, які не можуть бути перенесені на проєкти промислових підприємств на які спочатку більше орієнтована методологія Stage-Gate. На відміну від проєкту по створенню АСК (автоматизованої системи керування) проєкт по створенню ПЗ дозволяє з меншими фінансовими й трудовими витратами виправити помилку на

кожному з етапів. Проєкти по створенню ПЗ мають велику кількість патернів проєктування, у той час коли промислові проєкти є індивідуальними й не дозволяють створювати патерни з їх проєктування. Зупинимося більш докладно на кожній з методологій.

DSDM

Основні переваги:

- Ітеративний й інкрементний підхід.
- Залучення користувача.

Відмінності від методології Stage-Gate:

- Можливість включення в DSDM частин інших методик.

При деяких умовах існує можливість включення в DSDM частин інших методик, таких як Rational Unified Process (RUP), Екстремальне програмування, PRINCE2. Інший гнучкий метод схожий на DSDM по процесі й концепції - Scrum.

- Головний критерій найбільш швидка поставка продукту, що задовольняє поточні потреби ринку.

Для всіх галузей промисловості функціональність кінцевого продукту не повинна бути вищою, ніж термін його виходу. У іншому випадку ми отримаємо недостатню функціональність, що не буде конкурентоздатна на ринку.

- Вимоги встановлюються на високому рівні перш, ніж почнеться проєкт.

Тією чи іншою мірою для промисловості характерна відсутність уніфікованих вимог, тому більше раціональним є установка критеріїв впродовж проєктування. Інакше критерії, встановлені на самому початку, не будуть відповідати тим вимогам, які замовник хоче бачити в кінцевому продукті. Перед початком проєкту варто встановлювати лише критично важливі вимоги, які не можуть бути змінені.

Критичні відмінності

- Немає аналога Gates, що дозволяв проводити оцінку виконаних робіт, досягнутих цілей і т.д.

Відсутність оцінки результатів звичайно ж прискорює розробку й зменшує затрачувані трудові ресурси, але це позначається на якості кінцевого продукту. Оцінка результатів також призводить до поетапного зменшення ризиків під час того як ми наближаємося до завершального етапу проєкту й практично зводить їх до нуля.

- Команда вповноважена приймати важливі для проєкту рішення без узгодження з керівництвом.

Це означає, що команда має право й можливість приймати важливі рішення про проєкт без формального узгодження з керівництвом, що могло б відняти багато часу. Але в теж час її непрофесійність може призвести до непередбачених результатів. Недосвідченість у прийнятті рішень приводить до збільшення помилок, рішення яких може істотно збільшити вартість і час виконання. Також щоб команда могла успішно працювати над проєктом, їй потрібні необхідні засоби - середовище розробки, інструменти для керування проєктом і т.д.

- Можливість зміни вимог до проєкту.

Для проєктів у сфері промисловості неможливість досягнення критично важливих параметрів повинна приводити до відмови від подальшого виконання, а не перегляду вимог на більше досяжні.

OpenUp

Основні переваги:

- Економічність.

Орієнтованість на результати високої якості, запобігання невиправданих втрат часу й засобів, роботу зі змінами й націленість на створення споживчої цінності.

- Філософія гнучкої розробки.

OpenUP задовільняє принципам Manifesto for Agile Software Development (Маніфесту гнучкої (agile) розробки програмного забезпечення).

- Мікрокроки.

Мікрокроки це невеликі одиниці роботи, які формують постійне вимірюване збільшення виконання проєкту (звичайно їхня тривалість становить від декількох годин до кілька днів). Процес припускає інтенсивну спільну роботу, оскільки розробка системи здійснюється поступово, зацікавленим, побудованим за принципом самоорганізації, колективом. Мікрокроки забезпечують винятково короткий цикл зворотного зв'язку, що уможливорює прийняття адаптивних рішень у ході кожної ітерації. В Scrum робота здійснюється аналогічним образом через черговість ітерацій.

Відмінності від методології Stage-Gate:

Відмінності від методології Stage-Gate мінімальні. В OpenUP ітерації організуються як набір фаз. Кожна фаза завершується контрольною крапкою, призначеної для забезпечення контролю шляхом постановки ряду питань й відповідей на них.

- Початкова фаза. Чи погоджений масштаб і завдання проєкту; чи варто продовжувати роботу над проєктом?
- Фаза уточнення. Чи погоджена архітектура виконання, що буде використовуватися для розробки додатка? Чи є створена на даний момент споживча вартість і ризик прийнятними?
- Фаза конструювання. Чи одержали ми досить близький до завершення додаток; чи можна перемкнути увагу колективу на настроювання, остаточну обробку й забезпечення гарантії успішного розгортання?
- Фаза передачі. Чи готовий додаток до випуску?

Дані фази дуже схожі на Gates процесу Stage-Gate, з однією відмінністю: тут не використовується (в основному) кількісні оцінки показників, що у свою чергу пов'язане з галуззю застосування.

Також є певні схожості в ітерації (OpenUp) і Gates (Stage-Gate).

Ітерація починається з наради, присвяченої її плануванню, що триває біля декількох годин. У перші день або два, основна увага, як правило, приділяється подальшому плануванню й архітектурі, щоб, серед іншого,

оцінити залежності й логічний порядок елементів роботи й вплив виробленої роботи на архітектуру. Більша частина часу в процесі ітерації приділяється на виконання мікрокроків.

Однак для проєктів промислової галузі більше підходить підхід, описаний у методології Stage-Gate, тому що OpenUp спочатку проєктувалася для проєктів по розробці ПЗ, де роботи могли розбиватися на велику кількість кінцевих елементів у зв'язку із чим виникла необхідність у мікрокроках.

Критичні відмінності

- Самоорганізація.

Самоорганізація й життєвий цикл ітерації - це дві методики, які не знайшли відбиття в сьогоднішній версії RUP, і які є основною відмінністю методології OpenUp. В той же час самоорганізація не може забезпечити необхідний рівень прийняття рішень у проєктах з більшим бюджетом, а також приводить до збільшення ризиків через децентралізованість прийнятих рішень.

SCRUM

Основні переваги:

- Scrum дозволяє скоротити строки реалізації від ідеї до продукту або послуги на ринку.

- Scrum робить проєкти передбачуваними для замовника.

- Scrum робить проєкти прозорими й зрозумілими.

Відмінності від методології Stage Gate:

Як і більшість розглянутих методик, Scrum орієнтований вивести продукт якнайшвидше на ринок, надавати кінцевому користувачеві працююче ПЗ з новими можливостями, для яких визначений найбільший пріоритет.

Критичні відмінності

- Наявність резерву проєкту.

Список вимог до функціональності, упорядкований по їхньому ступеню важливості, що підлягають реалізації з якого потім буде формуватися резерв

спринту. Даний підхід також використовується в DSDM, як зазначалося раніше, не підходить для промислових проєктів.

RUP

Основні переваги:

- Гнучкість

Вимоги до проєкту можуть змінюватися в процесі її розробки.

- Легкість адаптації

Методологія RUP підходить для керування проєктами в компаніях з різними сферами діяльності й специфікою бізнесу.

- Можливість застосування у великих проєктах

Багата палітра інструментів RUP забезпечує успішне керування процесом створення систем, де задіяна значна кількість розроблювачів (від 20 чоловік).

- Високий ступінь документації й формалізації процесів розробки

Це дає можливість повністю контролювати хід проєкту й полегшує супровід і підтримку створеної системи.

- Відповідність проєктної документації вимогам ДЕРЖСТАНДАРТУ й СММІ

Методологія RUP дозволяє підготувати в ході проєкту всі документи, які необхідні для підтвердження відповідності процесів розробки стандартам якості.

- Скорочення ризиків і витрат

Проблеми виявляються й усуваються вже на ранніх етапах створення програмного забезпечення, коли вартість доробок мінімальна.

Відмінності від методології Stage Gate:

- Гнучкість.

Що стосується формальності методології, тут RUP представляє користувачеві досить широкий діапазон можливостей. Якщо виконувати всі роботи й завдання, створювати всі артефакти й досить формально (з офіційним рецензентом, з підготовкою повної рецензії у вигляді електронного або паперового документа й т.д.) проводити всі рецензування, RUP може

виявитися вкрай формальною, великоваговою методологією. У той же час RUP дозволяє розробляти тільки ті артефакти й виконувати тільки ті роботи й завдання, які необхідні в конкретному проєкті. А обрані артефакти можуть виконуватися й рецензуватися з довільним ступенем формальності. Можна вимагати детального пророблення й ретельного оформлення кожного документа, надання настільки ж ретельно виконаної й оформленої рецензії й навіть, відповідно старій практиці, затверджувати кожен таку рецензію на науково-технічній раді підприємства. А можна обмежитися електронним листом або начерком на папері. Крім того, завжди залишається ще одна можливість: сформулювати документ у голові, тобто обміркувати відповідне питання й прийняти конструктивне рішення. І якщо це рішення стосується тільки вас, то обмежитися, наприклад, коментарем у кодї програми.

1.3. Управління командою в проєктах розробки програмного забезпечення

Управління людськими ресурсами проєкту містить у собі процеси організації, керування й керівництва командою проєкту. Команда проєкту складається з людей, яким визначені ролі й відповідальність за виконання проєкту. По мірі виконання проєкту професійний і кількісний состав команди проєкту може часто мінятися. Членів команди проєкту також іноді називають «персоналом проєкту». Розподіл ролей і відповідальності між членами команди проєкту дозволяє всім їм брати участь у плануванні проєкту й прийнятті рішень, що є цінним для проєкту. Залучення членів команди до участі на ранніх стадіях проєкту дозволяє використати існуючий у них досвід при плануванні проєкту й зміцнює націленість команди на досягнення кінцевих результатів.[14]

На рисунку 1.4 представлена загальна схема управління командою проєкту, що включає в себе:

- розробка плану управління людськими ресурсами — процес визначення й документування ролей, відповідальності, необхідних навичок і

підзвітності, а також створення плану керування забезпеченням проєкту персоналом.



Рисунок 1.4 - Загальна схема управління командою проєкту

- набір команди проєкту — процес підтвердження досяжності людських ресурсів і набору команди, необхідної для виконання завдань проєкту.

- розвиток команди проєкту — процес підвищення кваліфікації членів команди проєкту, поліпшення взаємовідносин між ними й загальних умов роботи команди з метою підвищення ефективності виконання проєкту.

- управління командою проєкту — процес контролю ефективності діяльності членів команди, забезпечення зворотного зв'язку, рішення проблем і керування змінами, які направлені на оптимізацію виконання проєкту.

Для успішної реалізації проєкту величезне значення має ефективна команда проєкту, очолювана менеджером проєкту. Від професійних, організаційних й особистісних якостей кожного учасника команди, а в першу чергу від менеджера проєкту, залежить результат керування проєктом.

Команда проєкту є специфічною організаційною структурою, що формується на час життєвого циклу проєкту. Підсистема керування командою проєкту включає організаційне планування, кадрове забезпечення проєкту, створення команди проєкту. Менеджер проєкту здійснює функції контролю й мотивації учасників команди для ефективного ходу робіт і завершення проєкту. Для цього використовуються різні стилі керівництва, методи мотивації, адміністративні методи, дії по підвищенню кваліфікації на всіх етапах життєвого циклу проєкту.[15]

Управління людськими ресурсами є важливою й необхідною складовою в керуванні проєктом, від якої залежить ефективність досягнення цілей проєкту, а також одержання запланованого кінцевого результату. Залежно від того, як грамотно й ефективно буде сформована команда проєкту, і буде реалізований проєкт у майбутньому [16].

При формуванні команди варто враховувати ряд труднощів. Одні з них – це високі вимоги до психологічної готовності учасників. Командна робота припускає наявність загальної й професійної культури, гарних ділових взаємин, бажання працювати як єдине ціле, готовність всебічно обговорювати роботу, аналізувати спільні дії. Це вимагає наявності колективної самосвідомості, відкритості, зрілості. Правильний відбір членів команди, пошук всіх способів спільної діяльності, що задовольняють усіх, створення такої обстановки в команді, щоб кожен член погоджував з нею свої особисті установки з загальною метою проєкту – це завдання для проєкт-менеджера й фактор успіху проєкту [15].

Висновки та постановка завдання дослідження

У даному розділі був зроблений опис предметної області в якій буде відбуватися дослідження, була видвинута гіпотеза про відповідність методології Stage-Gate тим завданням і проблемам, які виникають при управлінні проектами по створенню програмного забезпечення. Були описано поняття керування командою і якість, як основні критерії (завдання) у подібних проектах.

Необхідно провести дослідження, результатом якого повинне бути формування моделі управління командою в проектах по розробці МП-систем. Данна модель повинна мати у своїй основі ціль створення продукту високої якості, зводити ризики неспішності виходу продукту до мінімуму. Управління командою в даній моделі повинна враховувати специфіку даної галузі: складність побудови порядку робіт і паралельного виконання науково-дослідної роботи, неможливість пророкування завантаженості персоналу.

Потрібне створення такої моделі, що забезпечить залучення кінцевого показників і потреб ринку, дозволить уникнути надмірності функцій кінцевого продукту. Варто практично перевірити розроблену модель на прикладі одного з підприємств області, зробити порівняння показників і зробити висновки про необхідність її подальшого впровадження.

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ КОМАНДОЮ В ПРОЄКТАХ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2.1 Особливості управління проєктами розробки ПЗ

На сьогоднішній день перехід до субмікронних технологічних норм дозволяє розміщати на кристалі практично будь-який за складністю проєкт. Проте існує інший стримуючий фактор — проблема функціональної верифікації систем. При розробці багатофункціональних пристроїв, тобто систем, які включають до себе не тільки цифрові, але й аналогові, змішані, а також процесорні ядра з убудованим програмним забезпеченням зазначена проблема стоїть найбільш гостро [1].

Аналіз проблеми показав, що технології верифікації проєкту на сьогоднішній день помітно відстають від технологій та обчислювальних можливостей систем проєктування. Ще більш серйозним вважається відставання можливостей верифікації від технологічних можливостей виробництва. (рисунок 2.1).

За останніми даними приблизно половина всього інженерного складу, що працює над великими проєктами, зайнята функціональною верифікацією, а тимчасові витрати на неї в загальному циклі проєктування виглядають ще вражаюче — більш ніж 60% [2].

Витрати на створення комплекту фотошаблонів систем настільки високі, що їхнє повторне виготовлення через виявлені помилки найчастіше неприпустиме як з погляду затримки виходу виробу на ринок, так й у зв'язку зі зростанням його кінцевої вартості [3].

Тому необхідний пошук принципово нових рішень, розробка передових технологій верифікації й нових методів аналізу проєкту.

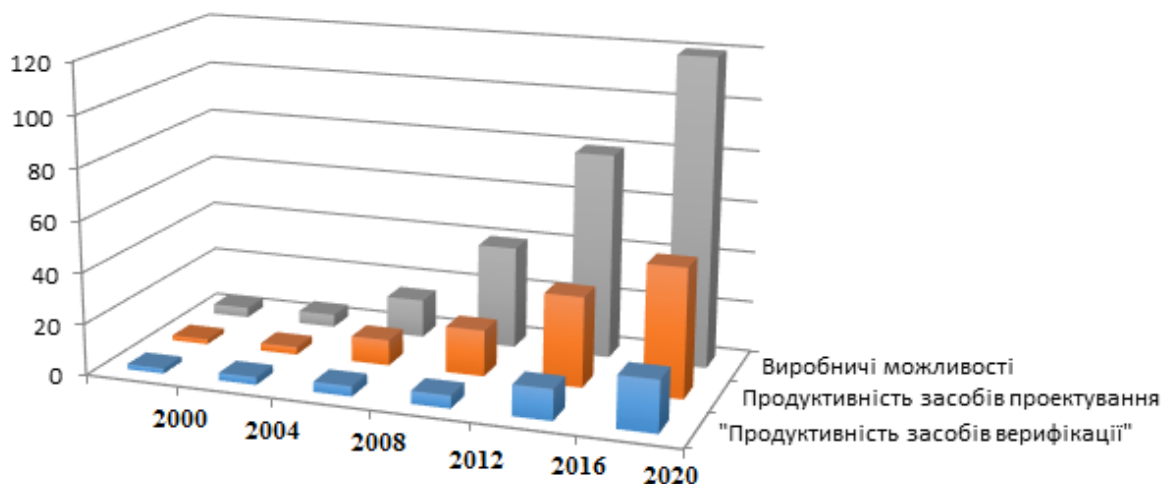


Рисунок 2.1 - Динаміка росту виробничих можливостей у відношенні до продуктивності засобів проектування.

Основним недоліком традиційного підходу до функціональної верифікації є загальноприйнятий алгоритм проектування. Справа в тому, що тут система спочатку розробляється й лише потім — проводиться тестування. При 60-70% завантаженні за часом на верифікацію, така послідовність дій неприпустима. При збільшенні числа транзисторів на кристалі на перше місце виходить факт різкого збільшення необхідного числа й довжини тестових векторів і, як наслідок, розміру й складності програмно-апаратних засобів тестування. Паралельно ускладнюється процес пошуку несправності, виявленої тестом.

Традиційний підхід до проектування й верифікації означає, що проектування починається з розробки специфікації на систему в цілому з наступною розбивкою системи спочатку на великі, а потім на менші блоки, реалізовані на рівні RTL-опису [4].

При такому принципі спадного проектування кожен блок проектується й верифікується окремо, і тільки після об'єднання в більші блоки відбувається спільна верифікація. Таким чином, більш дрібні блоки доводиться верифікувати двічі. Спочатку функціонування блоку, який тестується, на

відповідність його специфікації, а потім на відповідність загальним вимогам у складі інтегрованої системи. При такому підході є висока ймовірність виявлення помилки на одному з останніх етапів інтеграції, особливо — на рівні системної верифікації, і як наслідок повернення до початку блокового проектування. Такий метод приводить до неприпустимих витрат часу й ресурсів на внесення змін.

Таким чином, на перший план виходить системна верифікація — тобто верифікація взаємодії, а не верифікація окремих блоків на блочно-модульному рівні. Тут особливу складність представляє взаємодія цифрових підсистем з аналоговими й НВВ-схемами.

На сучасному етапі розвитку застосування готових модулів «інтелектуальної власності» (ІР-блоків від сторонніх фірм) у складі проекту також створює цілий ряд проблем в області верифікації. Справа в тому, що ІР-модулі поставляються, як правило, у вигляді «чорних ящиків», що не дозволяють аналізувати їхнє внутрішнє поводження [5].

Проведений аналіз поточного стану проектів НВІС, у тому числі систем на кристалі, реалізованих провідними компаніями, показав, що на сьогоднішній день вирішити проблему функціональної верифікації тільки шляхом підвищення продуктивності традиційного методу моделювання на рівні RTL не є можливим.

В [6] розглядаються два загальних підходи до рішення зазначених проблем. Перший припускає вдосконалення засобів тестування, а другий підхід полягає в зміні самої методики верифікації, а саме — у переносі відповідних процедур верифікації на більш ранні етапи проектування.

Проте, для рішення проблем верифікації варто здійснити інтеграцію процесу створення програмно-апаратних засобів тестування з розробкою методології наскрізної верифікації проекту на всіх етапах.

Сучасні засоби проектування повинні забезпечувати наскрізну верифікацію на всіх рівнях по переважних напрямках. Тут необхідно використати технології імітаційного моделювання, апаратної емуляції,

інтегрованої програмно-апаратної верифікації й обов'язково аналого-цифрового змішаного моделювання. Програмні системи створення й верифікації проєкту повинні підтримувати всі стандартні мови проєктування, у тому числі весь ряд HDL (VHDL, Verilog, VHDL_AMS, Verilog_A). Також повинні підтримуватися системні мови (Spice, C, C++, System, System Verilog, MATLAB, PSL assertions й ін.)

У плані розробки перспективних методологій верифікації слід зазначити створення системних тестів, моделювання на рівні транзакцій, верифікацію інтерфейсів різних підсистем одночасно з їхнім проєктуванням, тобто можливість верифікації системи, окремі блоки якої представлені на різних рівнях абстракції. Це уможливорює проєктування на системному рівні, тобто створення моделей високого рівня абстракції на первісних етапах проєкту. Такі моделі можуть бути створені на основі C, C++, System й System Verilog, при цьому деталі кожного окремого блоку не будуть розглядаються. Такий підхід дозволить верифікувати систему, не очікуючи детального опрацювання всіх блоків й інтерфейсів. Для реалізації «вузьких» місць — інтерфейсів між блоками варто використати механізм транзакцій.

На підставі вище викладеного, розглядається нова методологія верифікації, що базується на наступних основних принципах:

- Розробка архітектурного плану системи верифікації на первісних етапах при визначенні специфікації системи;
- Реалізація принципу спадного проєктування з поітераційною деталізацією блоків до рівня RTL. При цьому реалізуються можливості змішаного моделювання підсистем, представлених на різних рівнях;
- Принцип спадної верифікації проєкту від системного до вентильного рівнів, як у плані формального опису, так й у динамічному й статичному режимах функціонування;
- Верифікація прийнятих архітектурних рішень на системному рівні за допомогою побудови моделей підсистем верхніх рівнів на мовах C++,

System, SystemVerilog й організація моделей підсистемних інтерфейсів на рівні транзакцій;

- Автоматична генерація тестів — віртуальних об'єктів утримуючих модуль, що тестується, і підсистему тестових впливів, причому як на системному, так і на RTL рівнях;
- Можливість емуляції окремих модулів на апаратному рівні, у тому числі й при використанні внутрісхемних емуляторів, при якій є можливість підключення моделей різного рівня абстракції з керуючої віртуальним або емульованим процесором;
- Можливості створення інтегрованого віртуально-апаратного прототипу за допомогою інтегрованої системи програмно-апаратної верифікації, що реалізує спільне моделювання програмної й апаратної частини проєкту, що включає побудову моделей на мовах високого рівня й інтерфейсних моделей за допомогою транзакцій;
- Можливість застосування вбудованих функцій перевірки істинності тверджень, характерних для правильного функціонування пристрою (assertion-based verification) і можливостей оптимізації функціонального покриття (coverage driven verification);
- Стандартизація в галузі подання даних й мовних засобів проєктування;
- Підтримка проєктування за допомогою блоків інтелектуальної власності — IP для організації стандартних підсистем (I2C, USB, SCSI і т.д.).

На підставі вищевикладеного можна сформулювати основні вимоги до перспективних систем верифікації.

Система повинна забезпечувати:

- виключення верифікації блоків і моделювання тільки нових блоків;
- моделювання на різних мовах, тобто система повинна мати можливість виконувати збірку найбільш складних проєктів із проєктних блоків на мовах VHDL, Verilog, C/C++, System й їм подібних, а також списків

ланцюгів у стандартизованому форматі, при цьому повинна бути забезпечена їхня повна інтеграція на основі загального модельного ядра;

- змішане мовне моделювання, наприклад мати можливість спільного моделювання тестів і проєктних модулів C/C++ й System разом з модулями VHDL й Verilog. При цьому, компілятор C повинен вбудовуватися в систему моделювання, а результати комбінованого моделювання можуть проглядатися в редакторі тимчасових діаграм;

- оптимізацію процесу моделювання, у тому числі здійснювати компіляцію й моделювання проєктів на мовах опису апаратури й змішаних мовах разом з тестами. Розподіляти системну пам'ять між модулями проєкту в необхідному й достатньому обсязі для верифікації. Робити вивантаження невикористовуваних у процесі верифікації блоків із проєкту на час моделювання;

- використати передові технології верифікації, наприклад верифікацію на основі тверджень із апаратною підтримкою й підтримкою стандартів твердження OpenVera (OVA), мови певних властивостей (PSL), бібліотеки відкритої верифікації (OVL);

- підтримку інтерфейсів верифікації в стандартах IEEE, у тому числі інтерфейсів PLI, VPI й VHPI, для зв'язку з іншими засобами верифікації на різних етапах проєктування. Крім того, повинна бути закладена можливість сполучення із засобами проєктування сторонніх фірм шляхом підключення нестандартизованих протоколів обміну й надання інформації;

- підтримку паралельних обчислень і багато машинних серверних систем. Система повинна бути сумісна з усіма методологіями керування завантаженням складних серверних систем і систем паралельних обчислень, призначених для різних операційних систем з метою розвантаження локального комп'ютера при моделюванні;

- захист інформації при багатокористувальному проєктуванні у вигляді пакування й кодування бібліотек вихідних файлів при обміні проєктними модулями між членами робочої групи локально або по мережі;

- аналіз тестового покриття по рядках коду, по перемиканнях, по розгалуженню, здійснювати інтегральне покриття на безлічі тестів (злиття) і графічну візуалізацію тестового покриття;

- здійснювати виявлення блоків підвищеного споживання ресурсів при моделюванні й виконувати їхню оптимізацію з метою запобігання деградації моделювання;

- мати в складі середовища високопродуктивний редактор тимчасових діаграм, що використовує різні методи стиску для обробки більших обсягів даних при моделюванні й прискорення візуалізації тимчасових діаграм. Необхідною умовою по реалізованих функціях редактора повинні бути функції редагування діаграм з можливістю модифікації ланцюгів, підтримку форматів VCD, відображення джерел подій, функцію порівняння тимчасових діаграм й ін.;

- підтримку убудованого багаторівневого текстового редактора мов опису апаратури, інтегрованого з компілятором й ядром моделювання, що забезпечує весь спектр функцій налагодження від генерації крапок останову до локалізації помилок компіляції;

- підтримку апаратних прискорювачів з метою збільшення швидкості й ефективності моделювання за рахунок з'єднання разом багатьох різних елементів проєктування й верифікації в єдину прискорену платформу системного рівня.

Розглянуті проблеми в області верифікації проєктів і запропоновані шляхи їхнього рішення дозволяють створювати, системи верифікації для більш гнучких інтегрованих апаратно-програмних платформ класу «апаратний прискорювач — мова моделювання», призначених для змішаного моделювання від системного рівня до рівня регістрових передач. Такі платформи дозволять виконувати процедури тривалого регресивного тестування й моделювання в часі, а також застосовувати методи й засоби групової розробки.

2.2 Структурна модель управління проєктами розробки ПЗ.

Загальна структурна модель управління проєктами розробки ПЗ зображена на рисунку 2.2.

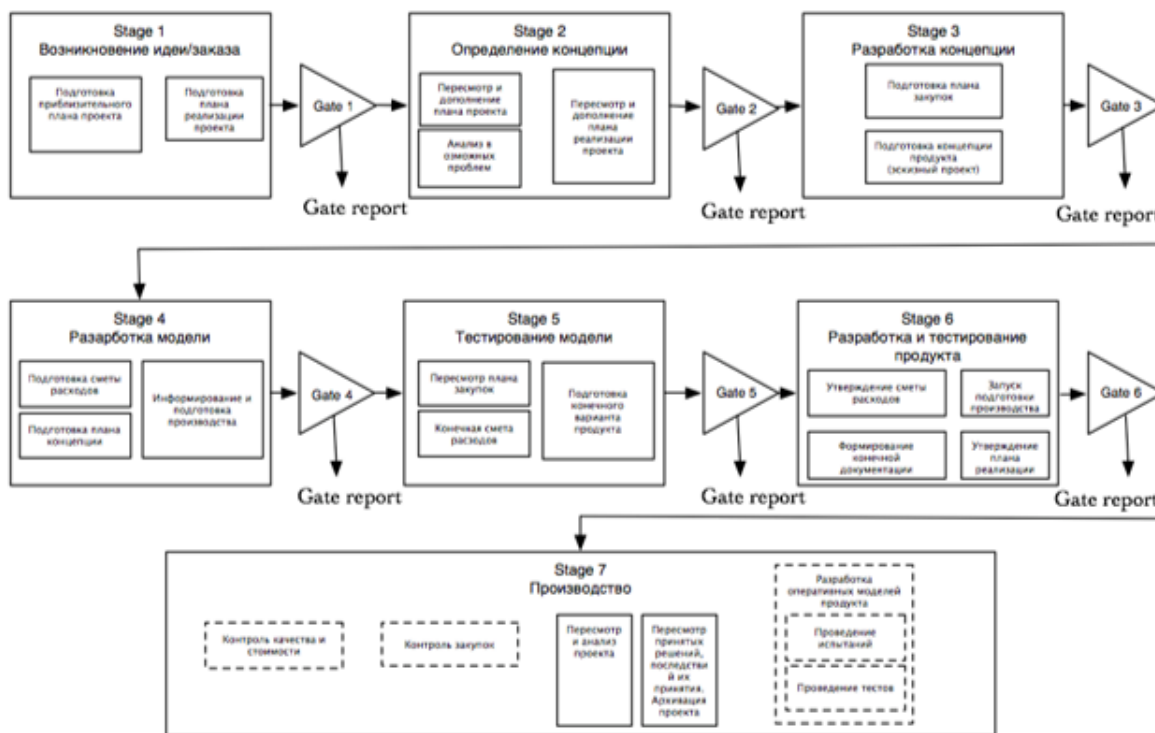


Рисунок 2.2 – Структурна модель управління проєктами розробки

Розроблена модель управління проєктами розробки мультипроцесорних систем спрямована на підвищення якості кінцевого продукту та збільшення ефективності роботи команди проєкту.

Розроблена модель дозволяє впровадити в виробничий процес науково-дослідницьку роботу, що дозволить створювати на підприємстві інноваційні продукти, скоротити строк виконання тестування, забезпечити продукт найактуальнішими схемними рішеннями на даний момент.

Завдяки введенню нових ролей в даній моделі відпадає необхідність в спеціальному навчанні менеджерів проєкту специфіці розробки мультипроцесорних систем. Робота менеджера проєкту в даній моделі спрямована лише на впровадження методик та рішень, які найбільш необхідні на даний момент. Консультуючись з Technology Manager він може збудувати

найбільш ефективний календарний план, правильно розподілити роботи, обрати постачальника ресурсів.

Побудова окремої експертної групи, в яку входять не лише представники компанії дозволяє належним чином контролювати процес створення продукту, оперативно вносити в нього зміни та генерувати нові ідеї.

Відокремлення прийняття рішень в окремі етапи дозволяє вести архіви та створювати паттерни проектування, які можуть використовуватися в подальшому. Прийняття рішень опираються лише на конкретні критерії, які вводяться на попередніх етапах або на початку проєкту.

У структурі ресурсного забезпечення на вході системи в порівнянні з матеріальними ресурсами підвищується роль нормативно-методичного й кадрового забезпечення. Забезпечення системи матеріальними ресурсами спрощується, однак підвищуються вимоги до забезпечення висококваліфікованими фахівцями й менеджерами, а також нормативно-методичним матеріалом для аналізу середовища й формування та реалізації типових стратегій.

Якість цих ключових ресурсів впливає значною мірою на ефективність і стійкість функціонування системи й інтегральну ефективність підприємства. Прогноз необхідної кількості ресурсів здійснюється з використанням одного з методів: нормативного або розрахунково-аналітичного з використанням економіко-математичного моделювання. Вибір одного з них залежить від умов зовнішнього й внутрішнього середовища. Використання нормативного методу є найбільш точним, однак ускладнюється низьким рівнем нормативно-методичної бази підприємств.

Керовані параметри моделі можуть бути змінені згідно з головною метою функціонування підприємств. Зокрема, завантаження підрозділів підприємств змінюється при визначенні їхніх обов'язків щодо ведення інноваційної діяльності. Підрозділи мають фіксовану максимальну пропускну спро-

можність, і при зміні фактичного навантаження спостерігається зміна завантаження підрозділу, визначена як відношення пропускну́ї спроможності до реального навантаження.

Крім того, можна управляти чисельністю підрозділів при стійкому підвищеному або зниженому завантаженні підрозділу. Один з найважливіших параметрів функціонування підприємства – сума витрат на науково-дослідницьку роботу, яка визначається керівництвом підприємства. Ефективність інноваційної діяльності безпосередньо залежить від витрат на науково-дослідницьку роботу. При веденні активної інноваційної і виробничої діяльності підприємство може відчувати нестачу власних засобів, а скорочення об'ємів інноваційної діяльності може бути нераціональним. Якщо грошовий потік є недостатнім для ведення інноваційної діяльності в умовах необхідності активного розвитку, то слід залучати кошти (сума заборгованості за кредитом є показником, що характеризує фінансову стійкість підприємства).

У розробленій моделі пропонується проводити моніторинг рентабельності кожного інноваційного продукту підприємства по періодах, протягом його життєвого циклу. При стійкому падінні рентабельності продукту і його значенні, нижчому за перший критичний рівень, необхідно прийняти управлінське рішення про запуск інноваційного проєкту, результатом якого буде модернізація продукту або випуск його аналога. Коли рівень рентабельності буде нижчим за другий критичний рівень, слід прийняти рішення про припинення випуску інноваційного продукту.

2.3. Інформаційна модель процесів комунікації в проєктах ПЗ

Загальна інформаційна модель процесів комунікації в проєктах розробки зображена на рисунку 2.3

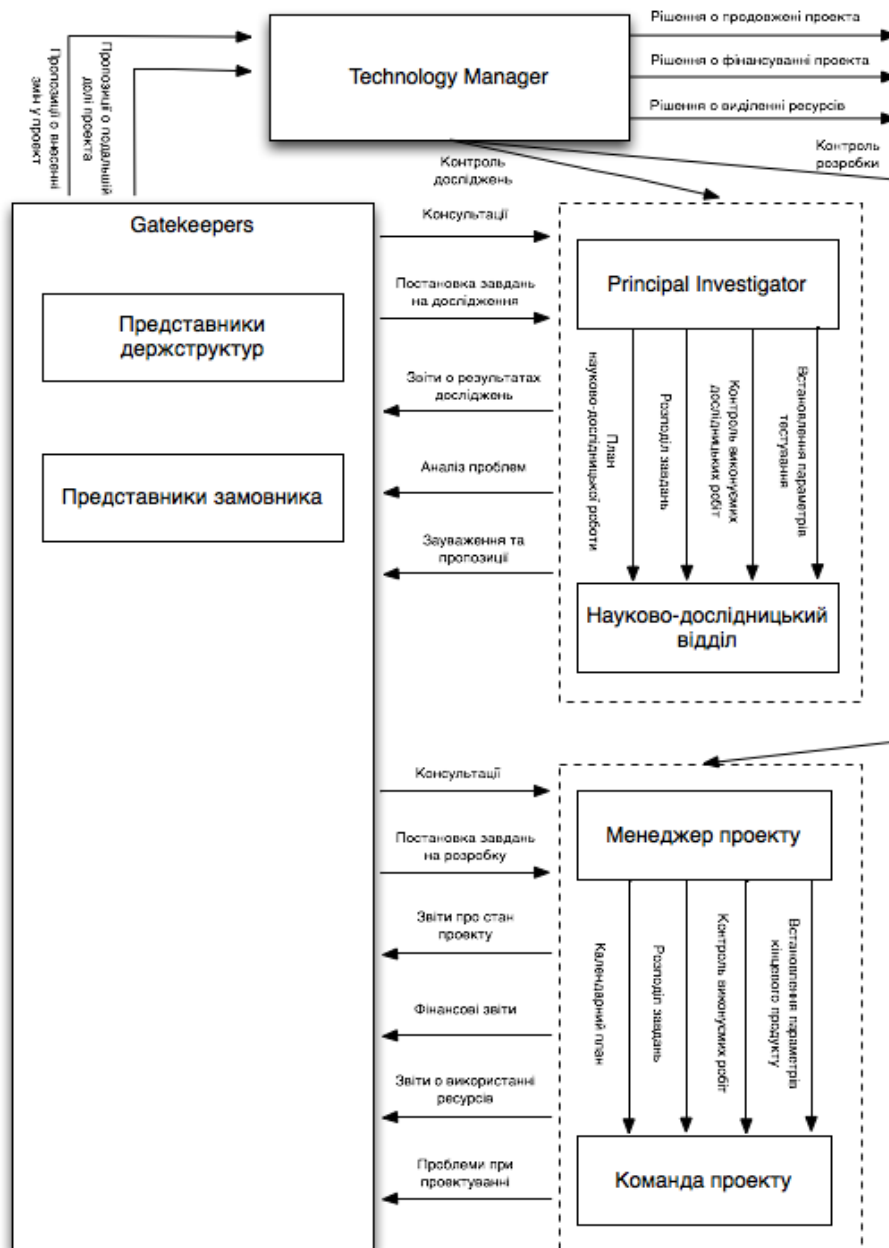


Рисунок 2.3 – Інформаційна модель процесів комунікації в проєктах розробки.

Для досягнення стабільних позитивних результатів проєкти повинні бути легко керованими. Розробка легко керованих проєктів вимагає діяльності в двох паралельних напрямках. По-перше, необхідно залучити всіх, хто робить ставку на проєкт (тобто всіх, хто може виграти при здійсненні проєкту), до

визначення конкретних цілей проєкту і засобів їх досягнення. По-друге, необхідний пошук такого варіанту (серед наявних варіантів), який би забезпечував економне витрачання ресурсів при реалізації проєкту.

Складність формування та розвитку ефективної команди пов'язана з можливістю використання різного роду підходів в межах виконання проєкту:

1. Системний підхід: команда менеджменту проєкту - це суб'єкт управління стосовно процесів і об'єктів управління у проєкті з усіма властивими йому завданнями і функціями.

2. Психологічний підхід: команда менеджменту проєкту – це суб'єкт, якому притаманні самоврядування і саморозвиток. У проєктному менеджменті ця позиція визначається через саморозвиток, самопозиціонування і самомотивацію команди менеджменту проєкту.

3. Проєктний підхід: команда менеджменту проєкту - це наскрізна складова технології здійснення проєкту, що перебуває в постійному розвитку.

Однак основна проблема при створенні команди менеджменту проєкту не стільки в 3-х паралельних формах її реалізації, в кількості і якості елементів, а в тому, що вся ця сукупність елементів повинна працювати злагоджено і цілеспрямовано. Досить складно виділити пріоритети у цій сукупності, тому що для досягнення різних цілей і на різних фазах життєвого циклу проєкту вони можуть змінюватися. Тому формування і розвиток команди потребують таких технологій, які дозволяли б проводити інтеграцію членів команди менеджменту проєкту у робочий простір конкретного проєкту у процесі його реалізації під певні цілі і завдання.

Такі технології вимагають крос-культурної та крос-професійної інтеграції і використовуються як при створенні команди менеджменту проєкту, так і при інтеграції команди менеджменту проєкту в проєкт.

Проєкт завжди містить об'єкти управління, керовані і некеровані в процесному вигляді. В управлінні проєктами, з точки зору управління системами, об'єктом управління виступають трудові ресурси і штат проєкту, тобто такі об'єкти управління, яким властива, в основному, кількісна оцінка.

В сучасних умовах нестачі інформації і слабкої прогнозованості поведінки керованого об'єкта при прийнятті управлінських рішень об'єктами управління стають людські ресурси і персонал в якісній формі, а саме управління спрямовується на розвиток людського потенціалу проєкту.

У проєктах, в яких людський чинник має вирішальне значення, орієнтація лише на управління трудовими ресурсами та штатом без урахування організаційної і професійної культур, індивідуальних особливостей членів команд та інших погано ідентифікованих і вимірюваних характеристик, часто призводить до конфліктів, ускладнень та низької ефективності всього проєкту. Філософія організації, її культура, яка включає національну, корпоративну, організаційну і професійну, має набагато істотніше значення у досягненні успіху проєкту, ніж технологічні та економічні ресурси, організаційна структура та дотримання термінів виконання проєкту. Тому з метою створення ефективної команди менеджменту проєкту необхідно гармонійно поєднувати різні системи цінностей, ментальності та специфіки діяльності, носіями яких є члени команди в інтегрованому просторі проєкту.

Узагальнюючи вищевикладене, можна відокремити основні принципи на яких заснована модель управління командою в проєктах розробки програмного забезпечення:

1. Підґрунтям ефективної команди проєкту є організаційна та професійна культура проєктного менеджменту.

2. У технологічному плані організаційна та професійна культура Команди Менеджменту Проєкту визначається через систему цінностей, ментальність та гармонійне поєднання командної та індивідуальної діяльності.

3. Створення та розвиток команди проєкту здійснюється за допомогою використання технологій інтеграції (які включають певні набори технологій, методів, засобів та інструментів з різних професійних сфер діяльності, адаптованих відповідно до поставлених цілей) членів команди проєкту як всередині команди, так і спрямовані на інтеграцію команди в проєкт.

4. Як у самому проєкті, так і в рішенні про реалізацію проєкту повинні фігурувати питання щодо командного менеджменту проєкту (компетенція, рівень прийняття рішень, повноваження і відповідальність та ін.) та акумулювання й розподілу ресурсів (фінансових, часових, людських) на її формування, створення і розвиток.

Розроблена структурна модель управління командою в проєктах розробки враховує усі зазначені вище принципи та аспекти. Модель дозволяє більш ефективно використовувати людські ресурси проєкту, паралельно проводити науково-дослідницьку роботу та не потребує спеціального навчання менеджера проєкту спеціфіки розробки.

Математична модель Gatekeepers

Нехай $x(t)$ - об'єм відомостей, накопичених Gatekeeper до моменту часу t («чисте знання»), $y(t)$ - об'єм накопичених умінь і знань: умінь міркувати, вирішувати виникаючі проблеми, розбиратися в матеріалі, що надходить; $u(t)$ - частка часу, відведеного на виконання проєкту в проміжку часу $(t; t+dt)$.

Необхідно вважати, що збільшення $x(t+dt) - x(t)$ обсягу знань Gatekeeper пропорційно часу відведеному на проєкт $u(t)dt$ і накопиченим умінням $y(t)$. Отже,

$$\frac{dx(t)}{dt} = k_1 \cdot u(t) \cdot y(t) \quad (2.1)$$

де коефіцієнт $k_1 > 0$ залежить від індивідуальних особливостей Gatekeepers.

Збільшення знань за те ж час пропорційно витраченому на це часу $(1 - u(t))dt$, наявним умінням $y(t)$ і знанням $x(t)$. Отже,

$$\frac{dy(t)}{dt} = k_2 \cdot (1 - u(t)) \cdot x(t) \cdot y(t) \quad (2.2)$$

Коефіцієнт $k_2 > 0$ також залежить від індивідуальності. Gatekeeper тим швидше здобуває вміння, чим більше він уже знає й уміє. Тим швидше засвоює знання, чим більше вміє. Але не можна вважати, що чим більше він запам'ятав, тим швидше запам'ятовує. На праву частину рівняння (2.1) впливають тільки придбані в минулому активні знання, застосовані при рішенні завдань і перейшли в уміння. Відзначимо, що модель (2.1) – (2.2) має сенс застосовувати на таких інтервалах часу, щоб, наприклад, п'ять хвилин можна було вважати нескінченно малою величиною.

Можна управляти процесом навчання, вибираючи при кожному t значення функції $u(t)$ з відрізка $[0; 1]$. Розглянемо два завдання.

1. Як можливо швидше досягти заданого рівня знань x_1 й умінь y_1 ? Інакше кажучи, як за найкоротший час перейти із крапки фазової площини $(x_0; y_0)$ у крапку $(x_1; y_1)$?

2. Як швидше досягти заданого обсягу знань, тобто вийти на пряму $x = x_1$?

Аналогічне завдання: за заданий час досягти як можна більшого обсягу знань. Оптимальні траєкторії руху для другого завдання й аналогічне до неї збігаються (подвійність розуміється у звичайному для математичного програмування сенсі).

За допомогою заміни змінних $z = k_2x$, $w = k_1k_2y$ перейдемо від системи (2.1) – (2.2) до більш простої системи диференціальних рівнянь, не утримуючих невідомих коефіцієнтів:

$$\frac{dz}{dt} = uw; \quad \frac{dw}{dt} = (1 - u)zw \quad (2.3)$$

(Описана лінійна заміна змінних еквівалентна переходу до інших одиниць виміру знань й умінь, своїм для кожного Gatekeeper.)

Рішення завдань 1 й 2, тобто найкращий вид керування $u(t)$, перебувають за допомогою математичних методів оптимального керування, а саме, за допомогою принципу максимуму Л. С. Понтрягіна. У завданні 1 для системи (2.3) із цього принципу виходить, що найшвидший рух може відбуватися або

по горизонтальним ($u = 1$) і вертикальним ($u = 0$) прямих, або по особливому рішенню - параболі $w = z^2$ ($u = 1/3$). При $z_0^2 > w_0$ рух починається по вертикальній прямій, при $z_0^2 < w_0$ - по горизонтальній, при $z_0^2 = w_0$ по параболі. По кожній з областей $\{z^2 > w\}$ й $\{z^2 < w\}$ проходить не більше одного вертикального й одного горизонтального відрізка оптимальної траєкторії.

Використовуючи теорему про регулярний синтез, можна показати, що оптимальна траєкторія виглядає в такий спосіб. Спочатку треба вийти на «магістраль» - добратися до параболі $w = z^2$ по вертикальній ($u = 0$) або горизонтальній ($u = 1$) прямій. Потім пройти основну частину шляху по магістралі ($u = 1/3$). Якщо кінцева точка лежить під параболою, добратися до її по горизонталі, зійшовши з магістралі. Якщо вона лежить над параболою, заключна ділянка траєкторії є вертикальним відрізком. Зокрема, у випадку $w_0 < z_0^2 < w_1 < z_1^2$ оптимальна траєкторія така. Спочатку треба вийти на магістраль – добратися по вертикальній ($u = 0$) прямій до параболі. Потім рухатися по магістралі ($u = 1/3$) від точки $(z_0; z_0^2)$ до точки $(\sqrt{w_1}; w_1)$. Нарешті, по горизонталі ($u = 1$) вийти в кінцеву точку.

У завданні 2 із сімейства оптимальних траєкторій, що ведуть із початкової точки $(z_0; w_0)$ у точку минаючи $(z_1; w_1)$, $w_0 < w_1 < +\infty$, вибирається траєкторія, що вимагає мінімального часу. При $z_1 < 2z_0$ оптимально $w_1 = z_0(z_1 - z_0)$, траєкторія складається з вертикального й горизонтального відрізків. При $z_1 > 2z_0$ оптимально $w_1 = \frac{z_1^2}{4}$, траєкторія проходить по магістралі $w = z^2$ від точки $(z_0; z_0^2)$ до точки $(z_1/2; z_1^2/4)$. Чим більшим обсягом знань z_1 треба опанувати, тим більшу частку часу треба рухатися по магістралі, віддаючи при цьому $2/3$ часу збільшенню вмінь й $1/3$ часу – нагромадженню знань.

Отримане для основної ділянки траєкторії оптимального навчання значення $u = 1/3$ можна інтерпретувати приблизно так: одну третину часу, що приділяється на виконання проекту Gatekeepers повинні поповнювати свої знання й уміння. Результати, отримані в математичній моделі, цілком

відповідають емпіричним поданням про оптимальну організацію навчального процесу. Крім того, модель визначає чисельні значення частки часу ($1/3$), що йде на підвищення знань.

Таким чином, модель процесу одержання знань, ґрунтуючись на які Gatekeepers приймають рішення (2.1) – (2.2) дозволила одержати ряд практично корисних рекомендацій, у тому числі виражених у числовій формі. При цьому не знадобилося уточнювати способи виміру обсягів знань й умінь, наявних в Gatekeepers. Досить було погодитися з тим, що ці величини задовольняють якісним співвідношенням, що приводять до рівнянь (2.1) і (2.2).

Висновки

В данному розділі були розглянуті особливості управління проектами розробки ПЗ. Аналіз проблеми показав, що технології верифікації проекту на сьогоднішній день помітно відстають від технологій та обчислювальних можливостей систем проектування.

Побудовані і описані моделі управління командою в проектах розробки програмного забезпечення. Дані моделі відповідають потребам і специфіці розробки даних систем.

РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ КОМАНДОЮ В ПРОЄКТАХ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Вдосконалення моделей управління командою в проєктах по розробки програмного забезпечення на базі Stage-Gate

Спроектвана модель бере за основу Stage-Gate процес, змінюючи й вводячи нові ролі, а також змінює етапи, порядок виконання робіт і критерії прийнятих рішень.

Перейдемо до опису етапів моделі. На рисунку 3.1 зображено структурну модель Stage1 та Gate 1.

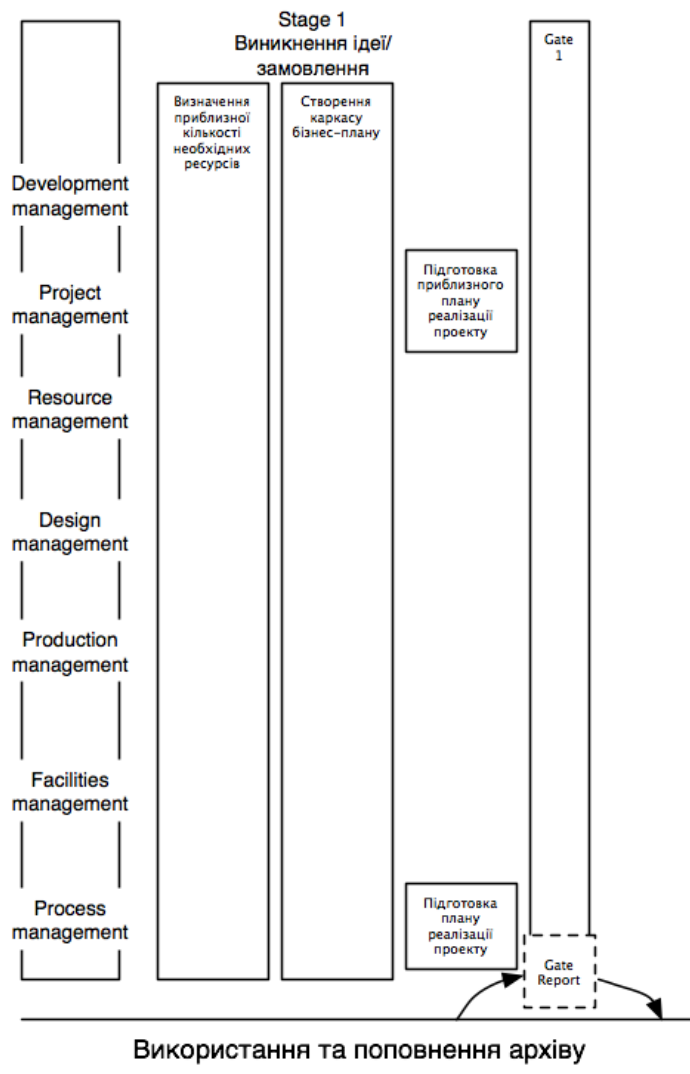


Рисунок 3.1 – Структурна модель Stage 1 та Gate 1

Stage 1 - Попередні дослідження й аналіз

Цей етап містить у собі оцінку кінцевих користувачів, а також первісні дослідження, які надають попередні заходи для рішення цих проблем. Ціль полягає в розміщенні пріоритетів досліджень.

Щоб виявити найбільш перспективні напрямки досліджень, на цьому етапі проводиться технічний аналіз й економічна оцінка проєкту . Вони можуть опиратися на основні результати дослідження, пошук літератури, проведені польові дослідження й обговорення з експертами галузі. Технічний аналіз може містити в собі оцінку поточних параметрів технології й обмежень, вибір можливих інноваційних підходів, а також виявлення прогалин в інформації. Ринкова оцінка повинна містити в собі попередній аналіз сегментів ринку й потенційних можливостей комерціалізації.

Gate 1 - Вибір науково- дослідницького проєкту

Це етап на якому нові концепції й наукові ідеї, перевіряються й приймаються для подальшого розвитку на основі технічної й ринкової інформації, розробленої на Stage 1. Очікується, що результати аналізу декількох тем з технічної точки зору ринку надасть обґрунтування для вибору ряду проєктів і ліквідації інших. Обрані науково- дослідницькі проєкти переходять до наступного етапу.

Gatekeepers повинні переглянути первісні вимоги технологій, потенційні, технічні й інші перешкоди, витрати й ризики, а потім прийняти обґрунтоване рішення щодо переваг проєкту. Якщо буде ухвалено рішення "іти вперед", необхідно після взаємного узгодження проєктної команди й Gatekeepers установити критерії наступного Gate.

Структурна модель зображена Stage 2 та Gate 2 на рисунку 3.2.

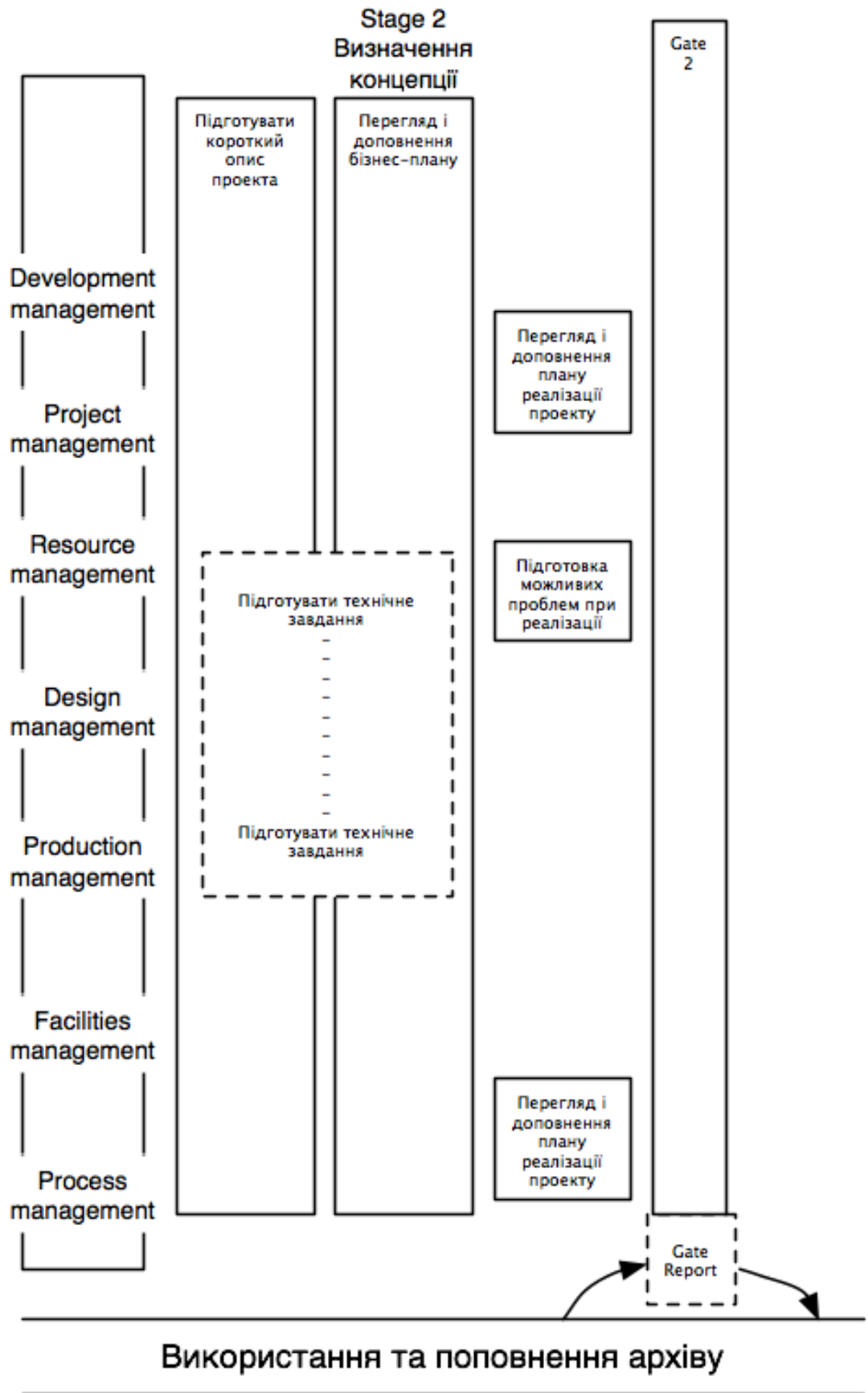


Рисунок 3.2 – Структурна модель Stage 2 та Gate2

Stage 2 - Визначення концепції

Концепція містить у собі визначення на початку стадії дослідження необхідних для вивчення й визначення технічних концепцій. Діяльність на цьому етапі спрямована на ретельне розуміння й опис можливостей технології. Визначення концепції може містити в собі проведення лабораторних експериментів, дослідження фундаментальних наукових концепцій у площині конкретного винаходу, пов'язаних з технологією генерації даних й аналізу, а також інші пошукові методи.

По завершенні цього етапу, проєкт концепції повинен бути чітко визначений й обґрунтований. Повинні бути визначені технічні характеристики продуктивності й інформаційних потреб кінцевих користувачів . Необхідно провести обговорення потенційних ринків, а також оцінити очікувані фінансові, правові й нормативні питання. На даному етапі проводиться письмовий опис стратегії й тактики подолання перешкод і зниження ризиків. Якщо Gate 2 критерії були виконані, даний проєкт/дослідження вважається затвердженим і це є поштовхом, щоб іти вперед до подальшого розвитку на рівні прототипу.

Gate 2 - Затвердження дослідження

У цій точці Gatekeepers будуть приймати рішення, які технічні аспекти концепції проєкту були повністю визначені, виходячи з конкретних, заздалегідь визначених критеріїв.

Вони розглянуть результати дослідження й установлять які бар'єри (перешкоди) були належним чином ідентифіковані й що план по їхньому подоланню був розроблений належним/неналежним чином. Ключовим аспектом Gate 2 рішення є виявлення й оцінка основних вимог продуктивності для задоволення потреб кінцевих цілей, тому що це буде сприяти майбутній комерціалізації .

Gatekeepers повинні також розглянути результати більш глибокого аналізу ринку, нормативні й інші питання, щоб адекватно оцінити потенціал майбутнього/існуючого ринку. План наукових досліджень у майбутньому

повинен містити в собі завдання, для рішення технічних проблем та економічних питань, оцінки вартості, а також відповідні рекомендації. Фінансування проєктів, що відповідають критеріям, приймається на даному етапі або на Stage 3 залежно від R & D плану.

На рисунку 3.3 зображено структурну модель Stage 3 та Gate 3

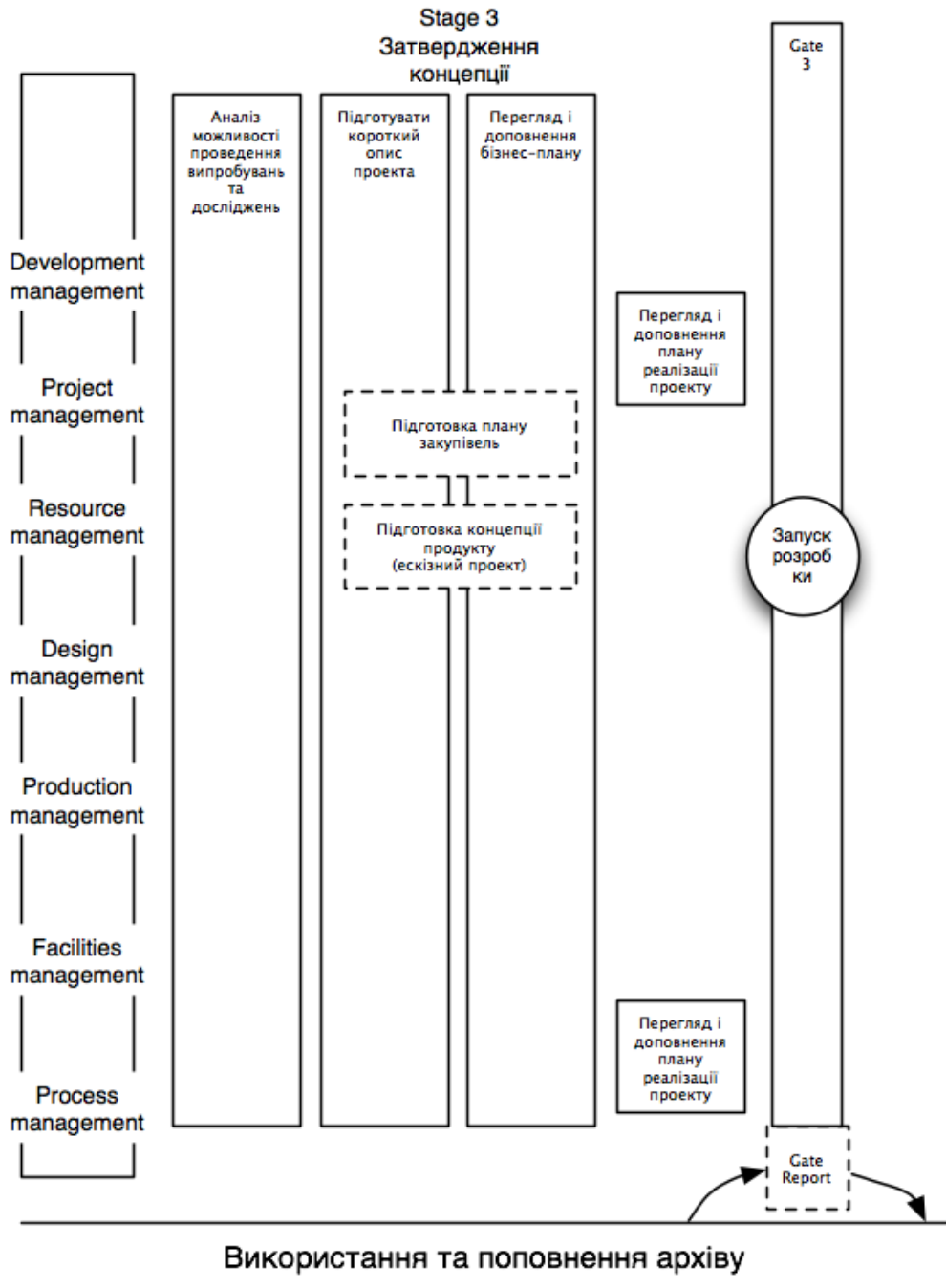


Рисунок 3.3 – Структурна модель Stage 3 та Gate 3

Stage 3 – Розробка концепції

На цьому етапі проводяться дослідження, ведеться розробка й тестування прототипу, технології й процесів. Stage 3 може містити в собі прогностичне моделювання й моделювання продуктивності, інженерні дослідження для оцінки масштабів і демонстрації можливостей концепції в масштабі прототипу або лінійки продуктів.

На цьому етапі необхідно зосередити свою увагу на оцінці одержуваних у ході роботи результатів з попередніми технічними вимогами й завданнями. Їхнє виконання може служити критерієм, завдяки якому можна буде зробити висновок: чи є дана розробка можливою для здійснення, чи не завищені технічні вимоги й чи варто взагалі продовжувати роботу проєкту. Позитивні результати дозволяють втілити прототип у повномасштабний проєкт. Експериментальні проєкти, що відповідають на конкретні технічні питання, необхідно втілювати в комп'ютерних моделях або базах даних, для використання в подальших проєктах.

Gate 3 - Доказ технічної можливості здійснення проєкта

У цьому Gate Review, Gatekeepers на основі отриманих результатів і спостережень у ході роботи над концептом/моделлю ухвалюють рішення щодо можливості здійснення даного проєкту. Рішення приймається на основі заздалегідь визначених критеріїв.

Одним з важливих критеріїв при розробці продуктів або технологій є масштабованість концепції від прототипу до реальних кінцевих продуктів. Результати Stage 3 повинні надавати досить доказів того, що втілення прототипу в реальний продукт можливе. На цьому етапі конкурентні переваги технології повинні бути добре зважені й описані в попередньому плані комерціалізації.

Якщо проєкт буде схвалений, щоб перейти до етапу виробництва, це означає, що роботи над прототипом на сьогоднішній день завершені. Gatekeepers і команда проєкту формують критерії й відомості, необхідні для наступних Gate 4.

Stage 4 та Stage 5 (рисунок 3.4) не є обов'язковими та можуть змінюватися в залежності від типу проєкту та складності самого продукту. Для даних Stages розроблена методика не приводить детального опису через велику кількість можливих варіантів для кожного типу проєкту. Розроблена структурна модель є приблизною та підходить для більшості проєктів. При необхідності дані Stages можуть об'єднуватися, що у свою чергу приводить до проведення лише одного Gate.

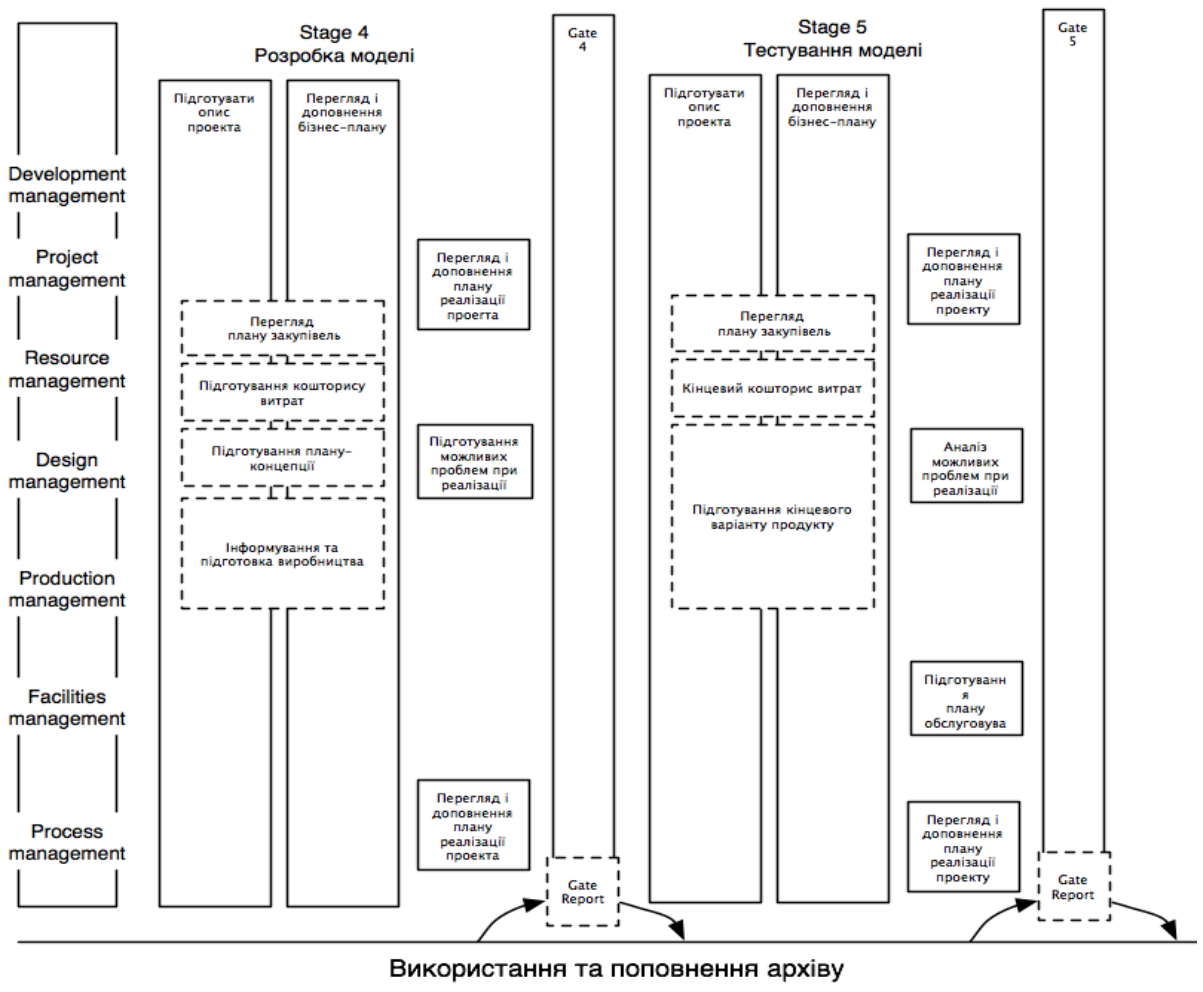


Рисунок 3.4 – Структурна модель Stages 4-5 та Gates 4-5

Структурна модель Stage 6 та Gate 6 зображена на рисунку 3.5

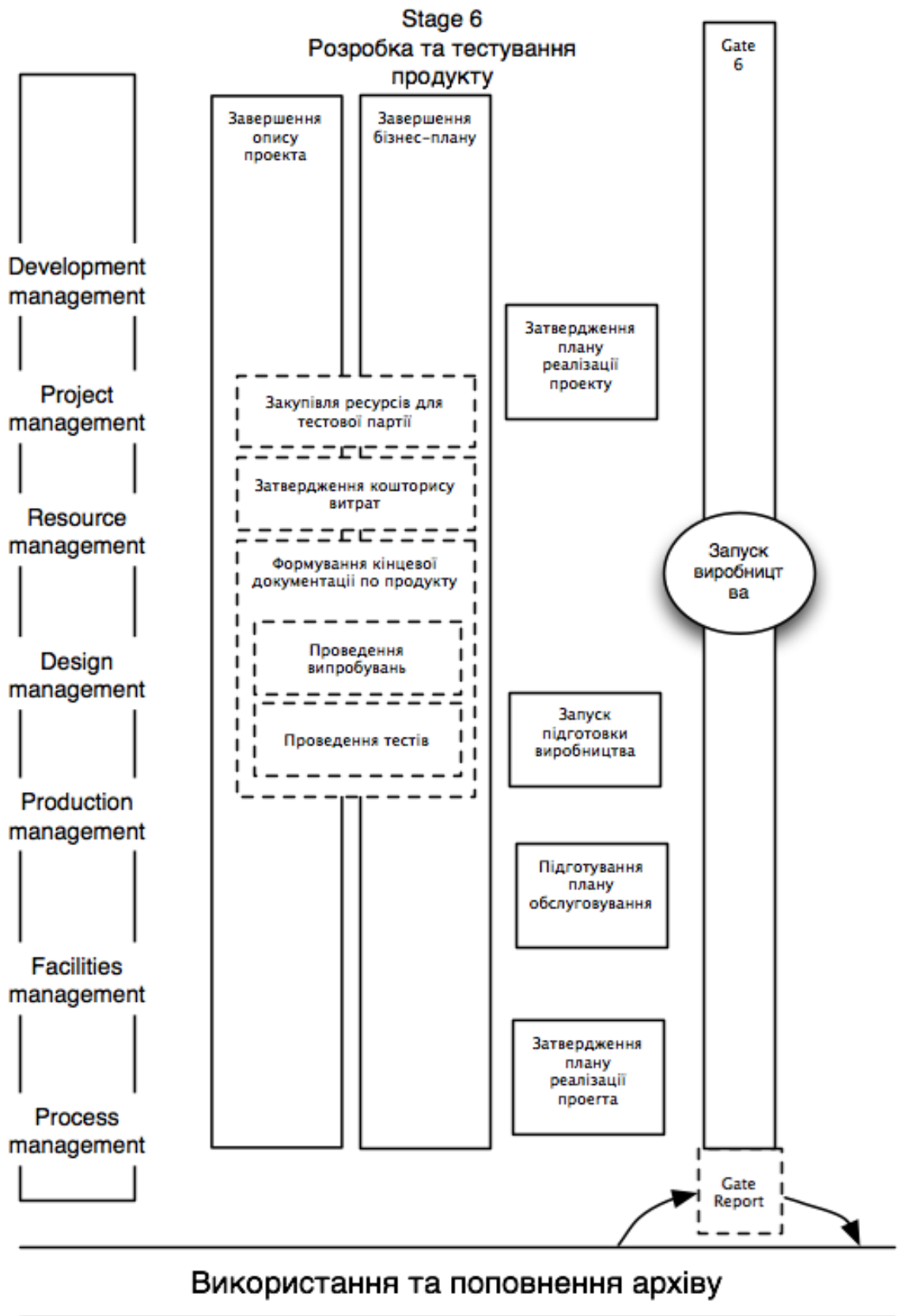


Рисунок 3.5 – Структурна модель Stage 6 та Gate 6

Stage 6 - Розробка й тестування

Це остання стадія R & D plan, що буде здійснюватися при фінансовій підтримці підприємства. Ціль цієї стадії подолання технічних питань і проблем, що залишилися, до початку виробництва продукту або процесу. Наполеглива робота інженерних відділів є основним акцентом цього етапу, що, як очікується, приведе до створення виробничого процесу. Відповідно, основна увага на Stage 4 звернено на перевірку технології/продукту на реальних об'єктах і підприємствах. Участь gatekeepers у цей момент може бути зменшена.

На даному етапі будуть розглянуті: розробка маркетингових планів, рішення правових і нормативних питань, а також усунення інших перешкод на шляху використання результатів проекту. Коли даний етап завершиться, необхідно прийняти останнє й остаточне рішення про початок виробництва даного продукту/технології.

Gate 6 - Доказ комерційної доцільності

Хоча gatekeepers будуть продовжувати брати участь в ухваленні рішення про завершення цього етапу, рішення йти вперед, до виробничого запуску, буде прийматися винятково з урахуванням думки промислових партнерів.

Відмова від покупки або незадоволеність основних промислових партнерів, не є причиною зупинки запуску продукту/технології. У цьому випадку необхідно провести аналіз інших ринків, залучити нових партнерів. Як наслідок проект знову може повернутися на Stage 3 і знову проходити Gate 4.

У випадку остаточної відмови від виробництва продукту/технології, варто провести аналіз усіх раніше прийнятих рішень, виставлених критеріїв.

На рисунку 3.6 зображено структурну модель Stage 7

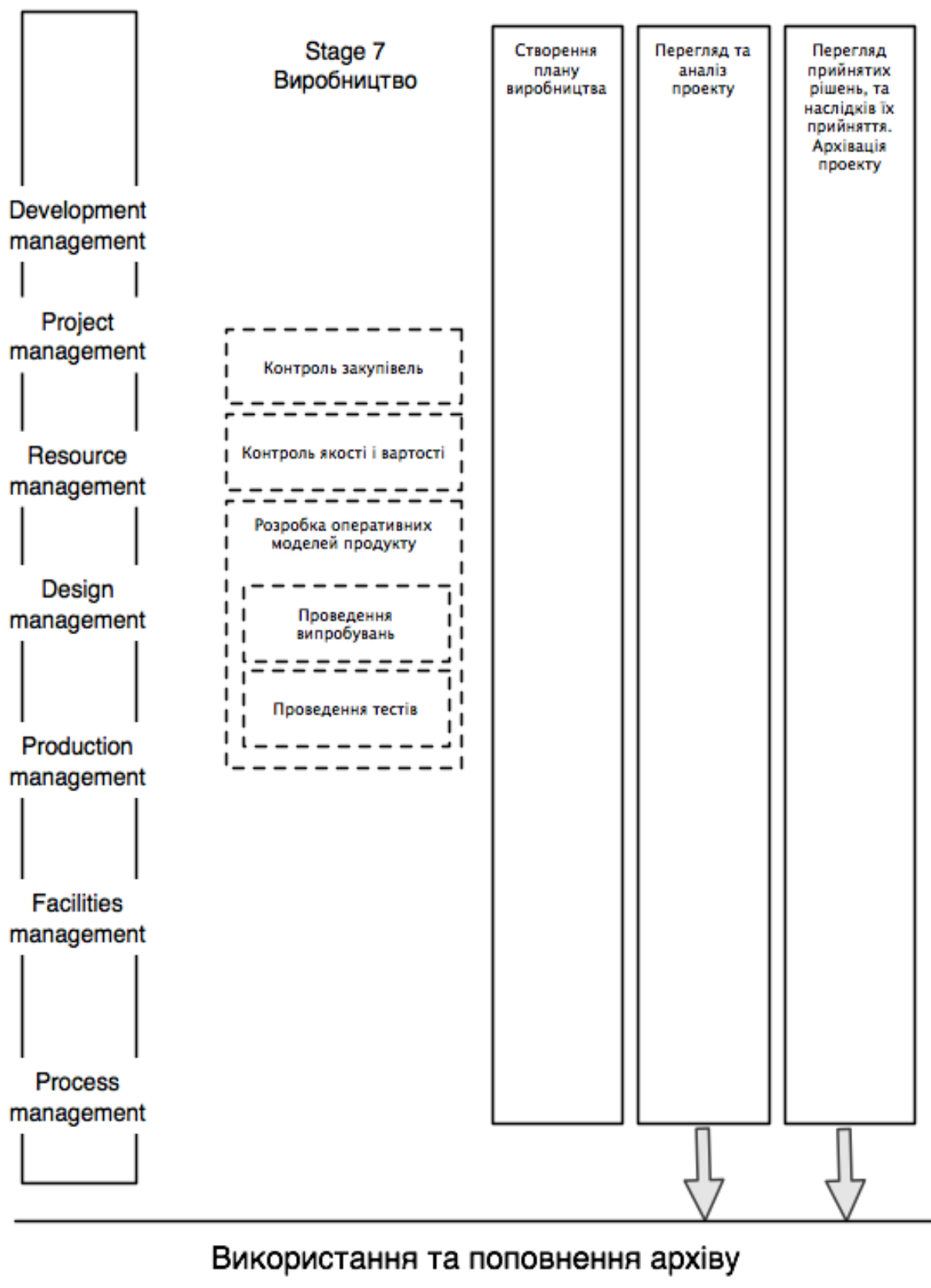


Рисунок 3.6 - Структурна модель Stage 7

Stage 7 - Виробництво

Запуск виробництва є заключним етапом даного Stage- Gate процесу. Цей етап здійснюється винятково за рахунок промислових партнерів або замовників. Підприємство може вести рекламні компанії по просуванню продукту або технології на ринок, забезпечувати необхідною інформацією замовника

Запуск виробництва як правило, включає ряд заходів, у тому числі:

- Розробку виробничого процесу
- Написання технічної документації
- Розвиток інженерно- технічної інфраструктури підтримки
- Зустріч із клієнтами
- Проведення семінарів із клієнтами
- Розробка й поширення технічного опису продукту
- Одержання фінансування й виділення засобів, матеріалів на заводі-

виготовлювачі

- Виготовлення й установка нової технології
- Відстеження продажів і прибутковості
- Оцінка задоволеності клієнтів продукту або технології.

Як тільки нова технологія введена на ринку, підприємство ухвалює рішення щодо продовження інвестицій у технології, розширення продажів на нових ринках, припинення продажу продукту, і так далі.

Наприкінці кожної стадії проводиться Gate Reviews. Gate Reviews проводяться з метою оцінки прогресу кожного проєкту відповідно до набору критеріїв, визначених на початку кожного етапу. Роботи завершені протягом етапу створюють інформацію, необхідну для ухвалення рішення про продовження фінансування проєкту. Інші ключові виходи з воріт огляду містять заздалегідь визначені результати (наприклад, R& D етап плану, результати тестування).

Критерії різні для кожних воріт і в міру виконання стають усе більше строгими. Критерії встановлюються на самому початку й повинні зменшувати

неупередженість прийняття рішень. Важливим завданням також є правильно встановити час Gate Reviews. Principal Investigator і менеджер проекту звичайно співробітничать у встановленні контрольних строків Gate Reviews

3.2. Ролі в моделях управління командою в проектах створення систем ПЗ

Спроектвана модель характеризується наступним набором ролей (рис. 3.7)

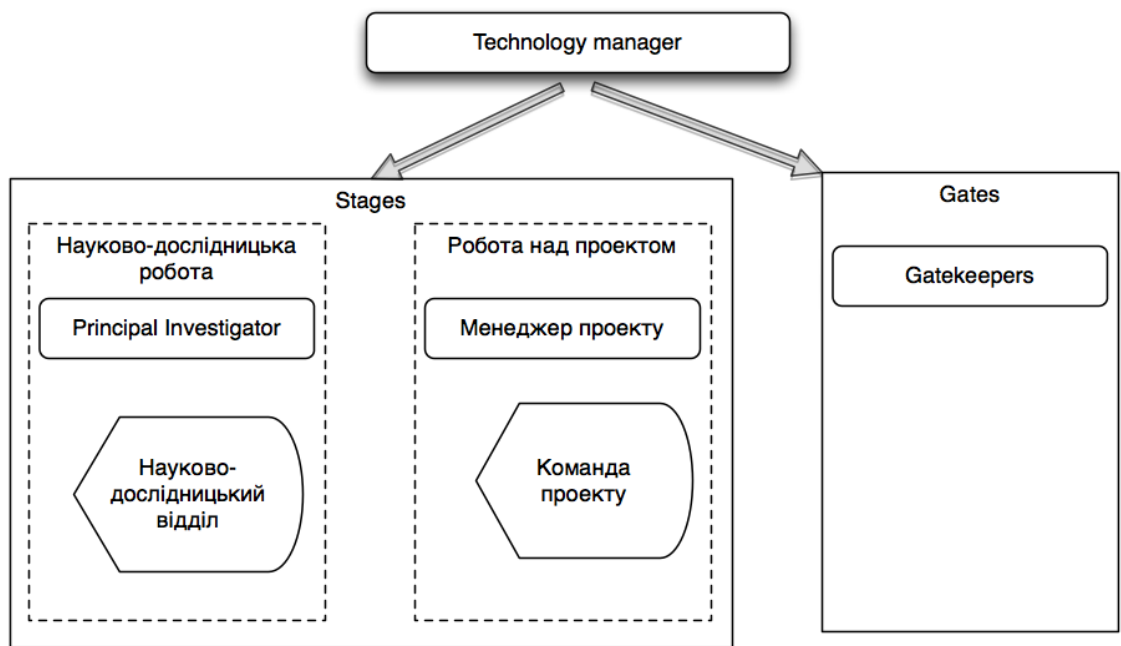


Рисунок 3.7 - Ієрархія ролей у спроектованій моделі

Technology Manager

Technology Manager відповідає за всі рішення про фінансування й забезпечення того, що принципи Stage- Gate застосовуються належним чином.

К обов'язкам Technology Manager відносяться:

- Розгляд й огляд проектів
- Надання документації, програм стратегічного планування й аналізу
- Посібника із програмних пріоритетів і місій
- Gate Decisions і планування проектів

- Складання критеріїв для воріт
- Розгляд великих, високотехнологічних проєктів
- Надання чітких рішень і рекомендацій під час / після Gate reviews
- Виділення фінансування затверджених проєктів
- Огляд R & D планів стадії
- Перевірка того, що коментарі експертів були зареєстровані й розглянуті

- Статус проєкту

- Проведення програмних оглядових нарад, які розглядають стан проєкту

- Взаємодія з Principal Investigator і менеджером проєкту

При виборі Technology Manager необхідно керуватися наступними правилами й рекомендаціями:

- Людина , що претендує на цю посаду повинна мати високий рівень технічної підготовки.

- Він повинен бути зацікавлений в успішності проєкту.

- Він фінансує даний проєкт.

- Він не повинен бути ініціатором ідеї або головним розробником. У іншому випадку може зіграти людський фактор і прийняті даною людиною рішення приведуть до провалу проєкту

Приклад кандидатури: голова правління, член правління компанії, представник інвестора й т.д.

Менеджер проєкту

Менеджер проєкту відповідає за застосування Stage- Gate.

Конкретні обов'язки містять у собі:

- Gate reviews

- Забезпечення введення критеріїв розвитку

- Визначення зовнішніх експертів за необхідністю

- Завдання кінцевих строків

- Участь, як експерту

- Розгляд і затвердження докладних планів стадій
- Аналіз результатів і виробіток рекомендацій для прийняття рішень про фінансування
- Перевірка того, що коментарі Gatekeepers були зареєстровані й розглянуті
 - Статус проєкту
- Участь у програмних нарадах по розгляду стану проєкту,
- Взаємодія з Principal Investigator у рішенні проблем у проєкті (за необхідністю)
 - Етап керування
 - Організація ресурсів
 - Відстеження прогресу й тенденцій
 - Полегшення виконання завдання
 - Контроль станів, результатів і досягнень

При виборі менеджера проєкту необхідно керуватися наступними правилами й рекомендаціями:

- Сертифікований Project Manager, що має навички керування великими проєктами. Варто помітити, що від кандидата не слід вимагати знання специфіки роботи в галузі, що є незаперечною перевагою методики й дозволяє прискорити процес пошуку співробітника на дану роботу.

- Він повинен мати досвід керування проєктами на основі Stage-Gate.

- При необхідності на дану роль можуть бути запропоновані головні інженери підприємств, тому що вони мають досвід керування командою. Але при таких обставинах варто зробити навчання основам Stage-Gate.

Приклад: головний інженер, project manager.

Principal Investigator

Principal Investigator є членом групи, що проводить R & D й очолює проєкт команди. Він, як правило, відповідає за планування й виконання Gate review й інших завдань.

Конкретні обов'язки головного дослідника містять у собі:

- Виконання й контроль етапів проєкту
- Збір й аналіз інформації
- Дослідження й розробка технології
- Документування результатів і прогресу
- Відстеження прогресу й тенденцій
- Зв'язок з менеджером проєкту й кінцевих користувачів
- Поширення результатів і стадії планів проєктної групи до наради по

розгляду

- Проведення контрольних перевірок до Gate Review
- Розробка матеріалів для наради
- Перегляд і поширення планів стадій
- Документування коментарів Gatekeepers

При виборі Principal Investigator проєкту необхідно руководствоватися наступними правилами й рекомендаціями:

- Людина претендуючий на дану посаду повинен мати високий рівень технічної підготовки.

- Мати досвід наукової діяльності.
- Наявність ученого ступеня вітається.
- Він повинен виступати ініціатором ідеї.

Приклад: керівник науково-дослідного відділу.

Gatekeepers

Gatekeepers є приватними особами або групами осіб, відповідальних за прийняття рішень, чи здатний проєкт тривати й одержувати фінансування на наступний етап. Gatekeepers, як правило, внутрішні керівники й зовнішні експерти й можуть змінюватися в процесі роботи. Остаточні рішення й висновки про виділення засобів приймають менеджери проєктів.

Конкретні обов'язки Gatekeepers містять у собі:

- Огляд результатів за заданими критеріями Gates
- Gate Decisions
- Рекомендації з перегляду R & D плану в майбутньому.

Складання команди Gatekeepers є найскладнішим і трудомістким процесом. Вимоги до складу Gatekeepers:

- Technology Manager, що приймає остаточні рішення по проєкту, висуває критерії для Gates, з огляду на побажання й пропозиції інших Gatekeepers.

- Principal Investigator, відповідальний за подання звітів про хід науково-дослідних робіт, проведених випробуваннях і т.п.

- Як мінімум один представник замовника або споживача.

- Представник державних установ, що атестують, консультуючий команду проєкту.

- Як мінімум три представники команди проєкту, у завдання яких входить подання звітів про наявний стан справ, труднощах, що виникають і т.д.

- Людина відповідальна за документування процесу розробки, побудови паттернів для подальшого використання.

Варто розуміти, що на всьому етапі проєкту команда Gatekeepers може міняти свій склад, але обов'язково повинна містити в собі : Technology Manager, представника замовника й команди проєкту.

Переваги розроблених моделей.

Використання розроблених моделей приводить до більш високих відсотків успішних проєктів, забезпечує ефективний зв'язок виробничих менеджерів, менеджерів проєктів, підрядників, виробників устаткування, кінцевих користувачів й інших учасників проєкту. Зокрема, структурований процес керування інноваціями забезпечує наступний інструментарій (рисунок 3.8):



Рисунок 3.8 – Переваги спроектованих моделей

Управління ризиками шляхом підвищення пріоритетності проєктів

Stage- Gate Model управляє R & D ризиками за допомогою пріоритетизації використання ресурсів і забезпечення їхнього належного виділення, виходячи з потенціалу результатів дослідження. Наприклад, Stage- Gate виявляє неефективні проєкти й ті, які не приведуть до необхідних

результатів. При необхідності, ресурси можуть бути спрямовані в зовсім нові проєкти або більш перспективні, тим самим прискорюючи шлях комерціалізації. Добре реалізований процес проєктних рішень може привести до скорочення часу виходу на ринок на 30% або більше.[10]

Поліпшення якості виконання.

Зосереджуючи увагу на "road- blocks" на початку процесу, особи, що приймають рішення, можуть контролювати науково-технічний розвиток і проводити оцінку комерційної доцільності, мінімізувати використання ресурсів. Якість результатів можна поліпшити визначивши цілі, заходи й результати наперед, щоб всі ключові питання були вирішені й визначені заздалегідь.

Прийняття рішень на основі фактів.

Коли Stages й Gates були заздалегідь чітко визначені заданою метою й очікуваними результатами, особи, що приймають рішення, здатні швидко й чітко формулювати судження, спрямовані на виконанні проєкту. Критерії Gate засновані на поточному технічному, інформаційному ринку, фінансових операціях і існують для того, щоб приймати обґрунтовані рішення.

Паралельний, мультифункціональний підхід до R & D.

Для розгляду й рішення взаємозалежних питань, таких як технічні характеристики, енергозбереження, потенціал ринку, економіки, безпеки й впливу на навколишнє середовище, кожен етап процесу Stage- Gate вимагає декількох видів функціонального досвіду. Коли технічні дослідження проводяться паралельно з іншими важливими дослідженнями й інформація обновляється частіше, перешкоди для загального успіху проєкту розглядаються якомога раніше.

Ефективне залучення кінцевих користувачів.

Виявлення потреб й інтересів кінцевих користувачів, виробників устаткування й інших потенційних партнерів на ранніх стадіях процесу гарантує, що приватний сектор буде зацікавлений у партнерстві як тільки проєкт досягне виробництва й стадії комерціалізації.

«Ідея покоління».

Stage- Gate містить у собі "homework" stage , що полягає у проведенні досліджень і плануванні подальшого розвитку. Попередньо, на ранній стадії аналізу є менш дорогим, ніж лабораторії або експерименти й дає уявлення про комерційний потенціал цієї технології. Це ефективний спосіб визначити пріоритети різних варіантів проєкту.

Недоліки розроблених моделей.

Розроблені моделі не позбавлені недоліків, до яких варто віднести:

- Збільшена щодо деяких інших методологій кількість персоналу в одному проєкті.
- Складність формування експертної групи.
- Методологія дуже залежить від професіоналізму залученого в процес співробітників.
- Не дозволяє розбити проєкт на підпроєкти.

Збільшене щодо деяких інших методологій кількість персоналу участвують в одному проєкті.

На відміну від більшості методологій, спрямованих на керування вартістю й часом, Stage- Gate орієнтовано на керування якістю продукту. Внаслідок цього кількість персоналу й зовнішніх ресурсів істотно збільшено.

Складність формування експертної групи.

З огляду на вузьку специфіку деяких галузей для яких використовується дана методологія, більшість менеджерів проєктів можуть зштовхнутися з нестачею експертів. Конкуренція в галузях, недостатня кількість і якість практики в навчанні студентів деяких країн Європи й Азії приводить до неможливості побудови експертної групи, що з необхідною точністю змогла б сформулювати критерії оцінки для кожного Gate.

Методологія дуже залежить від професіоналізму залученого в процес співробітників.

Професіоналізм співробітників повинен забезпечувати розуміння поставлених експертною групою критеріїв, які продукт (процес) повинен досягти для проходження відповідних Gates. Методологія не містить у собі навчання персоналу на етапі виконання проєкту, тому що це забирає час і трудові ресурси, внаслідок чого продукт(процес) може не пройти на наступну Stage.

Не дозволяє розбити проєкт на підпроєкти.

Stage- Gate має на увазі контроль над всім процесом, побудова критеріїв оцінки для кожного елемента системи, результату виконаних робіт і т.д. Stage-Gate не дозволяє розбивку на підпроєкти й використання інших методологій.

3.3 Впровадження розроблених моделей на підприємство

Опис підприємства.

Група компаній AMICO є одним з передових і швидко прогресуючих постачальників систем автоматизованого контролю - управління складними процесами й виробництвами в різних галузях нафтової, газової, переробної, хімічної, енергетичної й суднобудівної промисловості. Підприємства групи AMICO найбільш відомі своїми системами автоматизованого дистанційного контролю, запатентованими в цілому й поелементно в архітектурі, що зберегла всі наробітки користувачів, починаючи з 1993 року в ході еволюції технічних рішень і модернізації електронних компонентів і програмних платформ.

Включаючи свою новітню технологію (контролю якості й кількості енергоносіїв), історія групи являє собою ланцюг проривних інновацій, що охоплюють останні два десятиліття років. Обслуговуючи більше 50 об'єктів в Україні й за кордоном, AMICO займає домінуючу позицію у своїй ніші багатьох секторів ринку.

Серед клієнтів групи AMICO лідери різних галузей промисловості (нафтовий, газовий, суднобудівної й інших).

Порядок впровадження моделей на підприємство.

Використовувана раніше на підприємстві система мала на увазі розподіл на початкових етапах робіт між працівниками підприємства, побудову чіткого календарного плану й надання звітів по завершенню виконання поставлених завдань.

Даний підхід не враховував важливі аспекти розробки ПЗ- систем:

- Необхідність проведення науково-дослідної роботи.
- Неможливість спрогнозувати збільшення обсягу робіт з портфеля проєктів.
- Вирогідність прийняття неправильних рішень на ранніх етапах проєкту, коли немає чіткого подання про вид кінцевого продукту.
- Необхідність узагальнення й нагромадження знань і досвіду для використання в наступних проєктах.
- Вирогідність завершення робіт до наміченого строку.

Першим етапом до переходу на спроектовану модель був розподіл ролей (рис. 3.9).

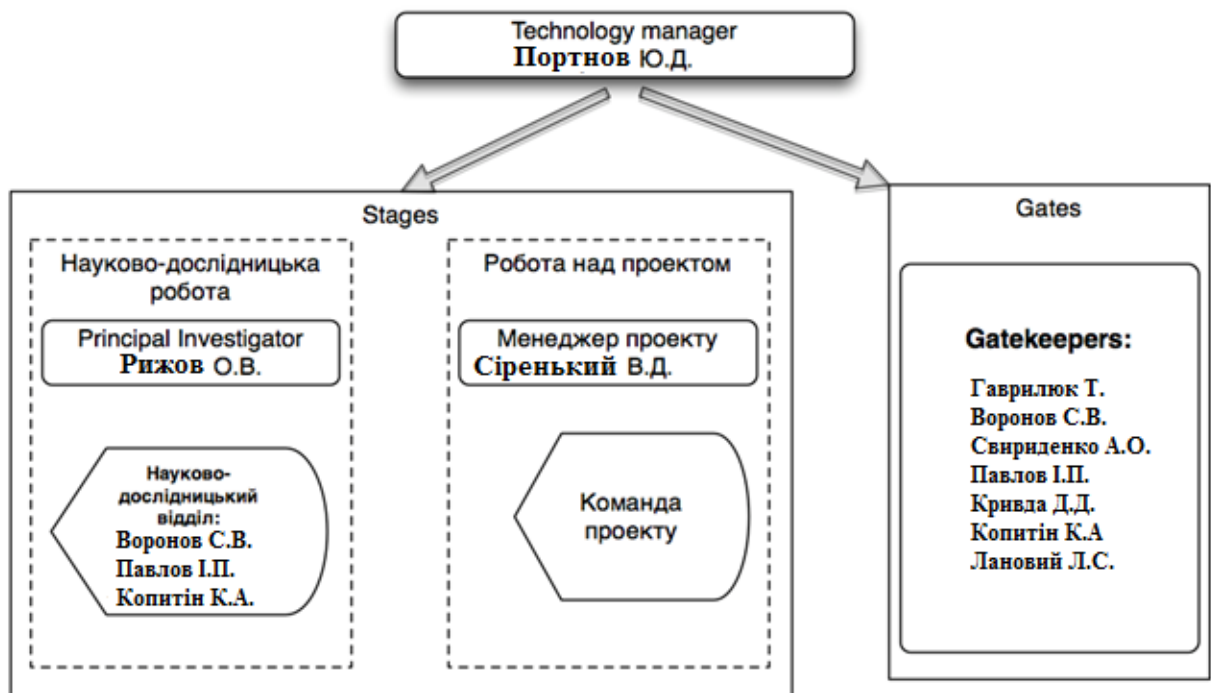


Рисунок 3.9 - Розподіл ролей відповідно до моделі управління командою в проєктах по створенню систем ПЗ

Technology Manager – Портнов Юрій Дмитрович. Як і вимагає цього методика Technology Manager займає провідне положення в компанії, є одним з інвесторів всієї розробки, зацікавлений в успішності продукту, але не є ініціатором ідеї або замовником.

Менеджер проєкту – Сіренький Володимир Дмитрович. Обіймає посаду головного інженера, має досвід керування командою, висококваліфікований фахівець у своїй області. Виконує планування робіт, пропонує кандидатури відповідальних і порядок виконання робіт. Консультується з Technology Manager і пропонує варіанти побудови проєкту.

Principal Investigator – Рижов Олексій Васильович. Керівник науково-дослідного відділу.

Науково дослідницький відділ:

Воронов С.В.

Павлов І.П.

Копитін К.А.

У команду проєкту входять усі інші співробітники.

Gatekeepers

Портнов Ю.Д. - як Technology Manager ухвалює рішення щодо подальшої долі проєкту, переходу проєкту на наступну Stage , виносить остаточні критерії для Gates, розподіляє роботи й затверджує відповідальних

Рижов А.В. - як Principal Investigator звітує про виконану роботу результати, які отримав науково-дослідницький відділ. Як професіонал у своїй області висуває свої пропозиції про подальший розвиток проєкту, висунутих критеріях і т.д.

Павлов І.П. і Копитін К.А. - представники фірми-замовника. Тісно співробітничать із командою проєкту й Technology Manager для побудови початкового виду продукту й написання ТЗ. Далі беруть участь в Gates і виносять свої пропозиції про критерії, недоліки продукту на даному етапі та інше.

Лановий Л.С. - представник Державної Метрологічної служби України, консультант. Співробітничав з головним метрологом підприємства й Principal Investigator. Це співробітництво дозволяє більш успішно пройти метрологічну атестацію, виявити невідповідності стандартам і вимогам.

На другому етапі процес розробки системи розбили згідно моделі представленої в додатках. Це дозволило збільшити кількість одночасно виконуваних робіт, збільшити ефективність використання трудових ресурсів.

Результати від впровадження моделей

У зв'язку з короткостроковістю введення моделі на підприємство говорити про точні результати не доводиться. Але вже на даний момент можна сказати, про те як сприятливо позначилося введення даної моделі.

Висновки

В даному розділі була надана методика впровадження розроблених моделей на підприємства по розробці мультипроцесорних систем. Детально розглянуті критерії підбору персоналу на кожну роль. Предоставлені недоліки та переваги розробленої моделі.

Предоставлені результати впровадження розробленої моделі на ТОВ "АМІСО", детально описаний процес впровадження та результати які були отримані наприкінці.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Вступ

Згідно з ДСТУ 2293 – 99 “Охорона праці. Терміни та визначення основних понять”, охорона праці - система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Реальні виробничі умови характеризуються, як правило, наявністю деяких небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Отже, завданням охорони праці є зведення до мінімуму можливість зараження або захворювання працівника з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці.

Забезпечення здорових і безпечних умов праці покладається на адміністрацію підприємств (установ). Адміністрація зобов'язана впроваджувати сучасні засоби охорони праці, які попереджають виробничий травматизм, а також забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, які запобігають виникненню професійних захворювань робітників і службовців. Крім того, адміністрація підприємств (установ) повинна здійснювати організаційну роботу відносно забезпечення безпечних і здорових умов праці, а саме: планування і фінансування різних заходів з охорони праці, проведення інструктажу робітників і службовців з техніки безпеки та виробничої санітарії та ін.

Правовою основою законодавства про охорону праці є Конституція України, Закони України : "Про охорону праці", "Про охорону здоров'я", "Про пожежну безпеку", "Про використання ядерної енергії і радіаційний захист", "Про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення", а також Кодекс законів про працю України (КЗпП).

4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників .

Виробниче середовище - це частина техносфери, що має підвищену концентрацію негативних чинників. Основними носіями травмуючих і шкідливих чинників у виробничому середовищі є машини і інші технічні пристрої, хімічно і біологічно активні предмети праці, джерела енергії, нерегламентовані дії працюючих, порушення режимів і організації діяльності, а також відхилення від допустимих параметрів мікроклімату робочої зони.

Небезпечним виробничим чинником є такий чинник виробничого процесу, дія якого на працюючого призводить до травми або різкого погіршення здоров'я.

Шкідливі виробничі чинники - це несприятливі чинники трудового процесу або умов довкілля, які можуть зробити шкідливий вплив на здоров'я і працездатність людини. Тривала дія на людину шкідливого виробничого чинника призводить до хвороб.

На зниження безпеки праці при виробництві і експлуатації проєктованого устаткування можуть впливати наступні чинники: недостатня освітленість робочого місця, вплив електричного струму і електромагнітних полів.

Вплив електромагнітних коливань характеризується значною шириною спектру, який досягає 10 Гц. Електромагнітні поля промислової частоти створюють лінії електропередач напругою до 1150 кВ, відкриті розподільні пристрої, які включають комутаційні апарати, облаштування захисту і автоматики, вимірювальні прилади.

Тривалий вплив полів промислової частоти призводить до розладів, скаргам на головний біль в скроневій і потиличній області, млявість, розлад сну, зниження пам'яті, підвищену дратівливість, апатію, болі в ділянці серця.

У працюючих з електромагнітними полями промислової частоти можуть спостерігатися функціональні порушення в центральній нервовій системі і серцево-судинній системі, у складі крові.

Нормування електромагнітних полів промислової частоти здійснюють по гранично допустимих рівнях напруженості електричних і магнітних полів частотою 50 Гц залежно від часу перебування в ньому і регламентуються ГОСТ 12.1.002-84 та "Санітарними нормами і правилами виконання робіт в умовах впливу електричних полів промислової частоти" №5802 - 91. Перебування в електричному полі напруженістю до 5 кВ/м включно допускається впродовж усього робочого дня.

Магнітні поля можуть бути постійними від штучних магнітних матеріалів і систем, імпульсними, інфранизкочастотними(з частотою до 50 Гц), змінними. Дія магнітних полів може бути постійною і переривчастою.

Одним з найбільш поширеним і небезпечним виробничим чинником є електричний струм. Проходячи через організм людини, електрострум здійснює термічну, електролітичну, механічну і біологічну дію.

Термічна дія струму проявляється опіками окремих ділянок тіла, нагріванням до високої температури органів, розташованих на шляху струму, викликаючи в них значні функціональні розлади. Електролітична дія полягає в розкладанні органічної рідини, у тому числі крові, в порушенні її фізико-хімічного складу. Механічна дія струму призводить до розшарування, розриву тканин організму в результаті електродинамічного ефекту. Біологічна дія струму проявляється роздратуванням і порушенням живих тканин організму, а також порушенням внутрішніх біологічних процесів.

Допустимим вважається струм, при якому людина може самостійно звільнитися від електричного ланцюга. Його величина залежить від швидкості проходження струму через тіло людини : при тривалості дії більше 10с - 2 мА, при 10с і менше - 6 мА.

Змінний струм небезпечніший за постійний, проте, при високих напругах(більше 500В) більш небезпечним є постійний струм.

Важливим чинником, який впливає на продуктивність праці - освітленість робочого місця. Організація раціонального освітлення робочого місця - одне з основних питань охорони праці. При недостатньому освітленні

різко знижується продуктивність праці, збільшується можливість виникнення нещасних випадків, короткозорості, швидкої втоми.

Основним завданням виробничого освітлення є підтримка на робочому місці освітленості, яка відповідає характеру зорової роботи. Збільшення освітленості робочої поверхні покращує видимість об'єктів за рахунок підвищення їх яскравості, збільшує швидкість розрізнення деталей, що відбивається на зростанні продуктивності праці.

При організації виробничого освітлення необхідно забезпечити рівномірний розподіл яскравості на робочій поверхні і навколишніх предметах. Переведення погляду з яскраво освітленої на слабо освітлену поверхню змушує око пері адаптуватися, що веде до втоми органів зору і, відповідно, до зниження продуктивності праці. Для підвищення рівномірності природного освітлення великих цехів застосовують комбіноване освітлення. Світле фарбування стелі, стін і устаткування, сприяє рівномірному розподілу світла у полі зору працюючого.

Виробниче освітлення повинне забезпечувати відсутність у полі зору працюючого різких тіней. Наявність різких тіней спотворює розміри і форми об'єктів розрізнення і тим самим підвищує стомлюваність, знижує продуктивність праці. Особливо шкідливі тіні, які рухаються, що можуть призвести до травм.

Для поліпшення умов видимості об'єктів у полі зору працюючого має бути відсутньою пряма і відбита близькість. Близькість - це підвищена яскравість поверхонь, що світяться, яка викликає порушення зорових функцій, тобто погіршення видимості об'єктів. Близькість обмежують зменшенням яскравості джерела світла, правильним вибором типу світильника.

Коливання освітленості на робочому місці, викликані, наприклад, різкою зміною напруги в мережі, зумовляють переадаптацію ока, призводячи до значної втоми.

Виробниче освітлення повинне забезпечувати необхідний спектральний склад світлового потоку. Ця вимога особливо істотна для забезпечення

правильної передачі кольору, а в окремих випадках для посилення колірних контрастів. Оптимальний спектральний склад забезпечує природне освітлення.

Освітлювальні установки мають бути зручні і прості в експлуатації, довговічні, відповідати вимогам естетики, електробезпеки, а також не мають бути причиною пожежі.

Залежно від джерела світла, виробниче освітлення може бути природним, яке забезпечується прямими сонячними променями і розсіяним світлом небозводу, штучним, яке забезпечується електричними джерелами світла і змішаним, при якому відсутнє по нормах природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення розділяється на бічне (одно - або двостороннє), що здійснюється через вікна в зовнішніх стінах, верхнє, здійснюване через отвори в даху і перекриттях, комбіноване - з'єднання верхнього і бічного освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним і комбінованим. Загальним називається освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній частині приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з урахуванням розміщення робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Комбіноване освітлення складається із загального і місцевого. Місцеве освітлення забезпечується світильниками, які концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування тільки місцевого освітлення не допускається щоб уникнути виробничого травматизму і професійних захворювань.

4.2 Розрахунок штучного освітлення

Природне і штучне освітлення в приміщеннях регламентується нормами ДБН В.2.5-28-2006 залежно від характеру зорової роботи, системи і виду освітлення, фону, контрасту об'єкту, з фоном. Характеристика зорової роботи визначається найменшим розміром об'єкту розрізнення(зокрема при роботі з приладами - завтовшки лінії градусуваної шкали). Залежно від розміру об'єкту

розрізнення усі види робіт розділяються на вісім розрядів, що, у свою чергу залежно від фону і контрасту об'єкту з фоном розділяються на чотири підрозряди.

Зробити розрахунок загального освітлення приміщення в якому відбувається виготовлення МП-систем, довжина якого $A=32\text{м}$, ширина $B=18\text{ м}$, висота $H=7\text{ м}$. Схема робочого приміщення приведена на рис. 5.1.

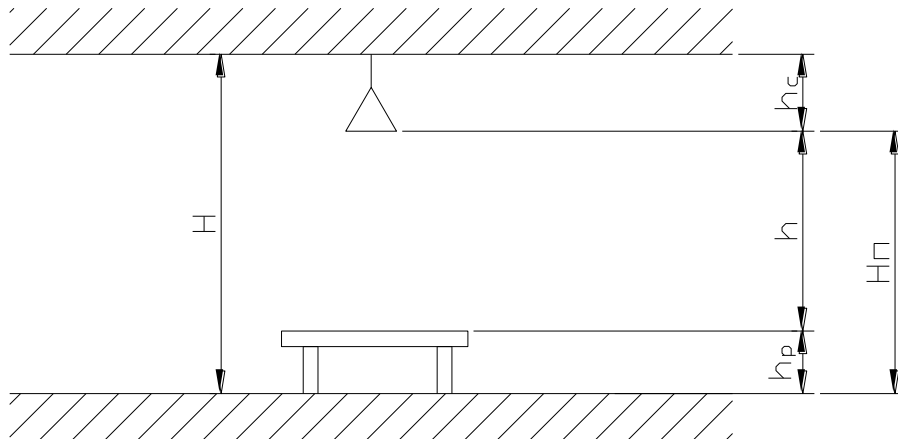


Рисунок 5.1 - Схема робочого приміщення

Обираємо тип тип світильника "ПВЛМ". $n=2$

Відстань від стелі до робочої поверхні:

$$H_0 = H - h_p = 7 - 1.5 = 5.5 \text{ м}$$

Відстань від стелі до світильника ($0.2..0.25H_0$):

$$h_c = 0.25 \cdot H_0 = 0.25 \cdot 5.5 = 1.375 \text{ м}$$

Висота встановлення світильника над робочою поверхнею:

$$h = H_0 - h_c = 5.5 - 1.375 = 4.125 \text{ м}$$

Висота встановлення світильника над підлогою:

$$H_n = h + h_p = 4.125 + 1.5 = 5.625 \text{ м}$$

Для досягнення найбільш рівномірного освітлення застосуємо

$$\text{відношення: } \frac{L}{h} = 1.1$$

Відстань між центрами світильників:

$$L = 1.1 \cdot h = 1.2 \cdot 4.125 = 4.95 \text{ м}$$

Необхідна кількість світильників:

$$N = \frac{S}{L^2} = \frac{A \cdot B}{L^2} = \frac{32 \cdot 18}{4.95^2} \approx 24$$

Визначаємо оптимальне число рядів :

$$n_{\text{рядов}} = \frac{B}{L} = \frac{24}{4.95} = 4$$

$n_{\text{рядов}} = 4$, тобто 3 відстані

$$3 \cdot L = 3 \cdot 4.95 = 14.85 \text{ м} < B = 18 \text{ м}$$

Знаходимо кількість світильників в ряду:

$$n_{\text{св.вряду}} = \frac{N}{n_{\text{рядов}}} = \frac{24}{4} = 6$$

приймаємо 6 світильників, тобто 5 відстаней.

$$5 \cdot L = 5 \cdot 4.95 = 24.8 \text{ м} < A = 32 \text{ м}$$

Загальна кількість світильників:

$$n_{\text{рядов}} \cdot n_{\text{св.вряду}} = 4 \cdot 6 = 24, \text{ тобто 4 ряда по 6 світильників.}$$

Знаходимо відстань від стіни до світильників:

$$l = 0.3 \cdot L = 0.3 \cdot 4.95 \approx 1.49 \text{ м}$$

$$l_2 = \frac{32 - 24.8}{2} = 3.6 \text{ м}, l_1 = \frac{18 - 14.85}{2} = 1.6 \text{ м}$$

Знаходимо індекс приміщення:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{32 \cdot 18}{4.125 \cdot 50} = 2.8$$

По таблиці [31] знаходимо коефіцієнт відбиття стелі, стін і робочої поверхні :

$$\rho_c = 30\%, \rho_n = 50\%, \rho_p = 10\%$$

Визначаємо коефіцієнт використання світлового потоку :

$$\eta = 0.61$$

Знаходимо світловий потік від лампи:

$$\Phi_p = \frac{E_{\min} \cdot S \cdot k_z \cdot Z}{N \cdot n \cdot \eta} = \frac{150 \cdot 32 \cdot 18 \cdot 1.8 \cdot 1.1}{24 \cdot 2 \cdot 0.61} = 5394 \text{ лм},$$

де $k_z = 1.8$, $Z = 1.1$, $E_{\min} = 100 \text{ лк}$

За знайденим світловим потоком обираємо лампу потужністю 80Вт типу ЛБ зі світловим потоком 5400 лм

$$\Phi_l = 5400 \text{ лм}$$

Знаходимо фактичну освітленість:

$$E_{\phi} = \frac{\Phi_l}{\Phi_p} \cdot E_n = \frac{5400}{5394} \cdot 100 = 101 \text{ лк}$$

Загальна потужність освітлювальної установки :

$$P_{\text{общ}} = P_l \cdot N \cdot n = 80 \cdot 24 \cdot 2 = 3840 \text{ Вт}$$

5.3 Розробка заходів по забезпеченню безпеки праці

При виконанні будь-яких робіт необхідно твердо знати і дотримуватися правил техніки безпеки і пожежної безпеки.

Напруга вище 44В постійного і 36В змінного струму небезпечна для життя. Перед початком робіт необхідно перевірити правильність підключення

(з'єднання) приладів (установок), звернувши особливу увагу на відповідність поживних напруг тим, що відмічені на корпусі приладів (установок), а при використанні постійного струму - і на полярність при приєднанні до джерела живлення.

При виконанні будь-яких робіт необхідно особливу увагу звернути на дотримання наступних правил :

- корпуси усіх приладів і установок, напруга живлення яких вище 40 В постійного струму і 36 В змінного струму повинні бути надійно заземлені;

- будь-які роботи, пов'язані із заміною деталей і елементів, повинні робитися фахівцем і тільки після відключення приладу і установки від мережі;

- у разі перегорання або спрацьовування запобіжників автоматичних вимикачів, а також при виявленні якихось порушень в роботі приладів (установок), необхідно негайно припинити роботу з ними і відключити їх від мережі;

- знати розташування засобів пожежогасіння і вміти ними користуватися;

- тримати в справному стані і чистоті електроустаткування, прилади, робоче місце;

- при виході з приміщення вимикати усі прилади і світло .

Категорично забороняється:

- приступати до роботи без інструктажу з техніки безпеки і протипожежної безпеки з обов'язковою оцінкою в журналі по техніці безпеки;

- користуватися несправними приладами і установками;

- порушувати правила експлуатації приладів і установок, відмічені в інструкціях з експлуатації і паспортів до них;

- залишати без нагляду працюючі прилади, установки і нагрівачі;

- включати в мережу прилади й апаратуру зі знятими корпусами(панелями);

- торкатися вологими руками або предметами до блоку управління установкою;

- робити які-небудь роботи на токоведучих частинах без застосування захисних засобів;
- палити в недозволених місцях;
- загороджувати входи в приміщення, а також доступ до засобів пожежогасіння.

Висновок

В даному розділі було розглянуто законодавство, на якому ґрунтується охорона праці України. Був проведений аналіз небезпечних і шкідливих чинників при виробництві та випробуваннях МП-систем. А також були розроблені заходи по забезпеченню безпеки праці при експлуатації МП-систем Розраховане штучне освітлення приміщення в якому проводиться виготовлення МП-систем.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища - це ситема державних, економічних і юридичних заходів, які направлені на підтримку сприятливих для життя умов, раціональне використання, збереження і відтворення природних ресурсів землі і атмосфери в інтересах задоволення матеріальних і духовних потреб існуючих і майбутніх поколінь людей.

В Україні ці питання регламентуються цілим рядом документів, які набувають останнім часом особливого значення, у зв'язку з глобальним забрудненням планети. Це такі як:

- Конституція України;
- Закони України та інші законодавчі акти:
- “Про охорону навколишнього природного середовища” 25.06.91 р.
- “Про охорону атмосферного повітря” 16.10.92 р.
- ”Про природно-заповідний фонд України” 16.06.92 р.
- “Земельний кодекс України” 13.03.92 р.
- “Про тваринний світ” 03.03.93 р.
- “Лісовий кодекс України” 21.01.94 р.
- “Кодекс України про надра” 27.07.94 р.
- “Водний кодекс України” 06.06.85 р.

Наколишне середовище - це природне місце існування, діяльності людини і інших живих організмів, включаючи літосферу, гідросферу, атмосферу, біосферу і навколосемний космічний простір.

Охорона навколишнього середовища є системою державних і громадських заходів, спрямованих на збереження відтворення і раціональне використання природних ресурсів і поліпшення стану природного середовища, і є частиною прикладної екології.

Сукупність показників, які характеризують стан природного довкілля, називають якістю природного довкілля.

Якість довкілля визначає можливість існування живих організмів, зокрема виживання людини. Тому завданням охорони довкілля держави в цілому і об'єктів господарської діяльності зокрема - це організація контролю стану природного довкілля. Під довкіллям розуміють атмосферне повітря, воду, яка вживається для різних цілей, ґрунт. Контроль стану природного середовища (води, атмосферного повітря ґрунту та інше) полягає в проведенні заходів по перевірці відповідності показників її якості встановленими нормами і вимогами. Встановлення норм є спеціальною діяльністю по розробці і теоретичному обґрунтуванню системи кількісних і якісних показників (стандартів) стану природного довкілля, при яких забезпечуються сприятливі умови для життя людини і постійного функціонування природних екосистем.

5.1 Забруднення довкілля при виготовленні МП-систем

Під забрудненням довкілля варто розуміти зміни властивостей середовища (хімічних, механічних, фізичних, біологічних і пов'язаних з ними інформаційних), які відбуваються в результаті природних або штучних процесів в середовищі, та які призводять до погіршення функцій відносно будь-якого біологічного або технологічного об'єкту. Використовуючи різні елементи довкілля у своїй діяльності, людина змінює його якість. Часто ці зміни виражаються в негативній формі забруднення.

Екологічні проблеми, обумовлені виробництвом електричних пристроїв і устаткування, полягають в небезпеці забруднення довкілля і необхідності переробки матеріалів, що є відходами процесу виробництва. Де це можливо, бажано повторно використати кінцевий продукт після закінчення його терміну придатності.

Виготовлення друкованих плат електронних приладів

Даний вид діяльності містить в собі виробництво склотекстоліту, епоксидних смол, нанесення на діелектричну підкладку фольги, а також хімічні процеси, пов'язані з нанесенням друкованого шару на плату і

подальше травлення. При цьому відбуваються викиди в атмосферу отруйних речовин і забруднених стокових вод.

При підготовці підкладок мікросхем за планарною технологією потрібне їх ретельне очищення від кислот, лугів, газів і інших речовин. Продукти очищення накопичуються в спеціальних установках.

Обробка пластин супроводжується великим пилоутворенням.

При термічній обробці в атмосферу через систему вентиляції можуть відбуватися викиди пар олій, окислу вуглецю, аміаку, ціаністого водню, а такожпилу.

При механічній обробці матеріалів, для охолодження устаткування і інструменту, промивання деталей, санітарно-гігієнічній обробці приміщень широко використовується вода. Стокові води в цих випадках можуть бути забруднені мінеральними оліями, миючими засобами, металевим і абразивним пилом, емульгаторами.

Електротермічне устаткування споживає воду для охолодження, тому в стокових водах можуть знаходитися шкідливі речовини.

Технологічні процеси супроводжуються виділеннямпилу токсичних газів, а стокові води можуть забруднюватися металевими домішками і кислотами. В даному випадку, металевими домішками є важкі метали(свинець, кадмій, цинк, мідь, залізо), які є досить токсичними речовинами, що забруднюють навколишнє середовище, і здатні накопичуватися в рослинній і тваринній тканині та призводять до токсичних дій.

Фазова рівновага між формами з'єднань заліза в розчинах залежать від хімічного складу води і від температури. Розчинене залізо в стокових водах представлене з'єднаннями, які знаходяться в іонній формі, у вигляді гідрокомплексів і комплексів з розчиненими неорганічними і органічними речовинами природних вод. У іонній формі мігрує головним чином Fe(II), а Fe(III) під час відсутності комплексообразувачів може в значних кількостях знаходитися в розчиненому стані.

Вміст заліза у воді вище 1 - 2 мг/л значно погіршує органолептичні властивості води та робить її непригодною для використання в технічних цілях.

Лакофарбові роботи пов'язані з виділенням в атмосферу шкідливих речовин у вигляді пари розчинників і лакофарбових аерозолів в процесі нанесення покриття і при наступному висиханні виробу. Негативний вплив на довкілля в процесі складання виробу, є менш відчутними. Проте і в цих випадках, при проведенні санітарно-гігієнічної обробки виробничих приміщень, в стокові води можуть потрапляти різні шкідливі домішки.

5.2 Розрахунок зменшення використання електроенергії при впровадженні систем ПЗ

Розглянемо три можливі конфігурації ПК, які можуть використовуватися для інформаційно-вимірювальної системи параметрів збереження нафтопродуктів.

1. Системний блок + ЕПТ-монітор
2. Системний блок + ЖК-монітор
3. ARM-комп'ютер + ЖК-монітор з LED-підсвіткою (рішення яке використовується в розробленій системі).

Середня потужність сучасного системного блоку комп'ютера складає 500Вт, потужність ARM-комп'ютера в розробленій системі є набагато меншою і дорівнює 3,5 Вт. В свою чергу потужність ЕПТ-монітору складає - 105 Вт, ЖК-монітору - 25 Вт, а ЖК-монітор з LED-підсвіткою в середньому 13 Вт. Просумувавши ці значення, отримаємо:

$$\text{Конфігурація №1} - P_1 = 500 + 105 = 605 \text{ Вт}$$

$$\text{Конфігурація №2} - P_2 = 500 + 25 = 525 \text{ Вт}$$

$$\text{Конфігурація №3} - P_3 = 3.5 + 15 = 18.5 \text{ Вт}$$

Тепер порахуємо кількість енергії, у якій виникне потреба на протязі одного року:

$$P_{p,1} = P_1 \cdot 365 = 605 \cdot 365 = 220\,825 \text{ Вт} = 0.221 \text{ МВт}$$

$$P_{p.2} = P_2 \cdot 365 = 525 \cdot 365 = 191\,625 \text{ Вт} = 0.192 \text{ МВт}$$

$$P_{p.3} = P_3 \cdot 365 = 18.5 \cdot 365 = 6752.5 \text{ Вт} = 0.007 \text{ МВт}$$

Таким чином маємо, що при впровадженні спроектованої системи отримаємо зменшення використання електроенергії у 30 разів.

5.3 Заходи по запобіганню забруднення довкілля

Охорона довкілля від забруднення передбачає комплекс заходів, спрямований на виключення появи нових причин і джерел забруднення, а також поступове зведення до мінімуму і, там де можливо, повну ліквідацію. Відвертання забруднення довкілля - важлива складова частина загальної проблеми охорони довкілля.

Одним з підходів до поліпшення стану атмосфери є застосування передових технологічних процесів, заміна шкідливих матеріалів безпечними, застосування мокрих способів обробки сировини замість сухих.

Як правило, на промислових підприємствах використовуються процеси або пристрої для газоочищення і пилозбору, щоб зменшити величину викидів або запобігти їм. Процеси газоочищення можуть також руйнувати або міняти хімічні або фізичні властивості газових викидів так, що б вони стали менш небезпечним.

Найкращим рішенням проблеми забруднення довкілля були б безвідходні виробництва, які не мають стокових вод, газових викидів і твердих відходів. Проте безвідходне виробництво сьогодні і в майбутньому принципово неможливо, для його реалізації треба створити єдину для усієї планети циклічну систему потоків речовини і енергії. Якщо втрат речовини, хоч би теоретично, все-таки можна запобігти, то екологічні проблеми енергетики все одно залишаться.

Виробництво друкованих плат – налагоджений процес, що дозволяє при найменших витратах природних ресурсів (цьому сприяє сучасна тенденція до мікромініатюризації в області схемотехніки і проєктування) досягти необхідного результату, практично не одержавши при цьому продуктів, що

підлягають утилізації. При розробці технологічних процесів необхідно передбачити утилізацію рідин, що були використані для травлення, у якості промивного матеріалу, а також твердих залишків, отриманих при обрізці, припасуванні, штампуванні, свердлінні, тобто механічній обробці діелектричних основ друкованих плат.

Більшість матеріалів і речовин, застосовуваних при виготовленні друкованих плат, є небезпечними для здоров'я, життя людини, а також навколишнього середовища. З огляду на безпеку і шкідливість устаткування, матеріалів і речовин, застосовуваних у цьому технологічному процесі, необхідно вирішити ряд організаційних питань. Повинно бути передбачене збереження рідин, використовуваних у технологічному процесі, у посудинах і місцях, спеціально відведених для цього.

Висновки

При плануванні будь – якого проекту і розробці технологічної карти виробничого процесу необхідно звести до мінімуму використання токсичних речовин, замінивши їх аналогічними нетоксичними. При плануванні механічних операцій, що мають місце при виробництві друкованих плат, необхідно враховувати можливість нейтралізації забруднення виробничих приміщень дрібною стружкою, пилом, що при великій концентрації в повітрі можуть мати пагубний вплив на здоров'я людей.

ВИСНОВКИ

В представленій магістерській роботі проведено дослідження процесу управління проектами розробки МП-систем. Результатом якого стала вдосконалена на основі Stage-Gate модель управління, яка враховує усі аспекти процесу розробки мультипроцесорних систем, для подальшого її використання для проектування подібних систем.

Вперше отримана структурна модель управління проектами розробки МП-систем, яка дозволяє підвищити якість кінцевого продукту та вдосконалити процес управління командою.

Визначені основні поняття, методи, проблеми та ризики при проектуванні МП-систем. Розроблені нові ролі в процесі розробки МП-систем, введення яких збільшує кількість одночасно виконуваних робіт і приводить к зменшенню термінів виконання портфелю проектів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Rosenstiel W. E. Rapid Prototyping, Emulation and Hardware/Software Co-debugging. In System-Level Synthesis [Text] / Rosenstiel W. E., Jerraya A.A., Mermet J. E. — NATO Science Series, Kluwer Academic Publisher, 1999.
2. Немудров В.А. Системы-на-кристалле. Проектирование и развитие [Текст] / Немудров В.А. — М.: Техносфера, 2004. — 216 с.
3. Стешенко В.Б. Опыт разработки СБИС типа СпК на основе встроенных микропроцессорных ядер [Текст] / Стешенко В.Б., Руткевич А.В., Бумагин Н.В.— Компоненты и технологии, 2008 г., № 9.
4. Жан М. А. Цифровые интегральные схемы. Методология проектирования [Текст] / Жан М.А., Ананта Ч.С., Боривож Н.В. — М.: ООО «ИД Вильямс», 2007, 912 с.
5. Бухтеев А.В. Методы и средства проектирования систем на кристалле [Текст] / Бухтеев А.В. — Chip news, 2003 г., №4.
6. Лохов А.Д. Функциональная верификация СБИС в свете решений Mentor Graphics [Текст] / Лохов А.Д. — ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, технологии, бизнес 2004 г., №1.
7. Cooper R. G. Stage-Gate System: A New Tool for Managing New Products [Text] / Cooper R. G. — Business Horizons, May-June, pp.44-54.
8. LaPlante A. Corning, Inc: The Stage-Gate Innovation Process [Text] / LaPlante A., Alter A.— Computerworld, Oct. 31, Vol.28, No.44, p.81.
9. Anderson R. E. Can Stage-Gate Systems Deliver the Goods [Text] / Anderson R. E. — Financial Executive, Nov- Dec., Vol.9, No.6, pp.34-38.
10. Robert G. C. Stage-Gate and the Critical Success Factors for New Product Development [Text] / Robert G. C., Scott J. Edgett— July 2006.
11. Robert G. C. STAGE-GATE PROCESS FOR NEW PRODUCT SUCCESS

- [Text] / Robert G. C. , Elko J. K.— Innovation Management, 2001p.
12. Walkup G.W. The Good, the Bad, and the Ugly of the Stage-Gate Project Management Process in the Oil and Gas Industry [Text] / Walkup G.W., J.R. Ligon —SNG, 2006
 13. Daniel K. Integrating agile software development into stage-gate managed product development [Text] / Daniel K.— Empir Software Eng , 2006, vol.11, p. 203–225
 14. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Fourth Edition) [Text] / Project Management Institute — ANSI, 2008 – 459p.
 15. Чижов С. Ф. Управление проектами: Учебное пособие [Текст] / Чижов С. Ф., Чижова Е. Н. – Б: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. 2006г.— 200 с.
 16. Уткин Э.А. Мотивационный менеджмент [Текст] / Уткин Э.А. – Экмос, 2005г. — 242 с.