

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Тема: «ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ СТВОРЕННЯ НОВОГО
ВИРОБНИЦТВА МЕХАНІЧНИХ 3D ПАЗЛІВ З ДЕРЕВИНИ»

Ступінь вищої освіти – магістр

Спеціальність – 073 «Менеджмент»

Освітня програма «Agile-технології розробки програмного забезпечення»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Керівник: викладач,
Олег МУШИНСЬКИЙ

Керівник: викладач, кф-м.н., доцент,
Віра ТКАЧЕНКО

Виконав: здобувач
групи МЕН/Agile-23м
Богдан ДАВИДКОВ

Київ, 2024

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри інформаційного
менеджменту, математики та
статистики

_____ Денис БАЛДИК

«__» ____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ДАВИДКОВ БОГДАН ІВАНОВИЧ**

Тема роботи	ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ НОВОГО ВИРОБНИЦТВА МЕХАНІЧНИХ 3D ПАЗЛІВ З ДЕРЕВИНИ
Номер та дата наказу про затвердження теми	№56-5 від 27.06.2024
Коротка постановка завдання	Впровадження гнучкого підходу до управління створенням нового виробництва механічних 3D пазів з деревини.
Посилання на джерела інформації (не більше п'яти найменувань, які рекомендує науковий керівник)	What is scrum master? // The Home of Scrum! – URL: https://www.scrum.org/resources/what-is-a-scrum-master Debugging teams with the Lencioni Model // Addy Osmani Engineering leader and senior thinker – URL: https://addyosmani.com/blog/debugging-teams-lencioni/
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має містити теоретичне та/або практичне дослідження за темою роботи, яку слід розглядати як складне спеціалізоване завдання або практичну проблематику в галузі управління та адміністрування, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій і методів Agile технологій.

Дата видачі завдання «14» липня 2024 р.

Керівник

Олег МУШИНСЬКИЙ

Керівник

Віра ТКАЧЕНКО

Здобувач

Богдан ДАВИДКОВ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання	Примітка
Підготовчий етап			
1	Вибір напрямку дослідження та керівника	01.07.2024 р.	Виконано
2	Формування теми та призначення керівника	08.07.2024 р.	Виконано
3	Затвердження теми кваліфікаційної роботи	09.07.2024 р.	Виконано
4	Затвердження завдання на кваліфікаційну роботу	15.07.2024 р.	Виконано
Основний етап			
5	Розробка концепції кваліфікаційної роботи	22.07.2024 р.	Виконано
6	Підбір та вивчення джерел інформації з напрямку дослідження. Огляд існуючих аналогів.	29.07.2024 р.	Виконано
7	Затвердження розширеної постановки завдання. Підготовка та подання керівнику розділу 1 кваліфікаційної роботи	18.09.2024 р.	Виконано
8	Проектування інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 2 кваліфікаційної роботи	18.09.2024 р.	Виконано
9	Реалізація інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 3 кваліфікаційної роботи	25.09.2024 р.	Виконано
10	Підготовка та подання керівнику першого варіанту всієї кваліфікаційної роботи	01.10.2024 р.	Виконано
11	Доопрацювання кваліфікаційної роботи з урахуванням зауважень керівника та представлення керівнику доопрацьованого варіанту кваліфікаційної роботи	04.10.2024 р.	Виконано
Завершальний етап			
12	Представлення рукопису для перевірки на плагіат	07.10.2024 р.	Виконано
13	Підготовка презентації та доповіді на передзахист	07.10.2024 р.	Виконано
14	Передзахист кваліфікаційної роботи	08-11.10.2024 р.	Виконано
15	Технічна самоекспертиза роботи на відповідність вимогам до оформлення та виправлення недоліків	08-11.10.2024 р.	Виконано
16	Експертиза роботи керівником та зовнішнім експертом	14.10.2024 р.	Виконано
17	Доопрацювання доповіді та презентації для захисту	18.10.2024 р.	Виконано
18	Захист кваліфікаційної роботи	21-25.10.2024 р.	Виконано

Керівник

Олег МУШИНСЬКИЙ

Керівник

Віра ТКАЧЕНКО

Здобувач

Богдан ДАВИДКОВ

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС НОВОГО ВИРОБНИЦТВА МЕХАНІЧНИХ 3D ПАЗЛІВ З ДЕРЕВИНИ	10
1.1 Опис продукту, постановка цілей та мети дослідження	10
1.2 Аналіз ринку, визначення цільової аудиторії та основних ризиків	12
1.3 Розробка переліку робіт, кошторис створення нового виробництва та економічна ефективність	19
Висновки розділу 1	29
РОЗДІЛ 2. ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ СТВОРЕННЯ НОВОГО ВИРОБНИЦТВА МЕХАНІЧНИХ 3D ПАЗЛІВ З ДЕРЕВИНИ	30
2.1 Обґрунтування вибору фрейму гнучкого управління створенням нового виробництва	30
2.2 Принципи гнучкого управління та їх відповідність особливостям виробництва механічних 3D пазлів з деревини	43
2.3 Стратегії масштабування з урахуванням попиту на ринку	48
2.4 Механізми швидкої реакції забезпечення конкурентоспроможності виробництва	56
Висновки розділу 2	61
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ГНУЧКОГО УПРАВЛІННЯ	63
3.1 Визначення ключових показників ефективності (KPI)	63
3.2 Ретроспектива роботи команди	66
3.3 Порівняння результатів з традиційними методами управління	70
Висновки розділу 3	74
ВИСНОВКИ	76

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79
ДОДАТОК А.....	86
ДОДАТОК Б.....	87
ДОДАТОК В.....	88

АНОТАЦІЯ

Давидков Б. І. «ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ НОВОГО ВИРОБНИЦТВА МЕХАНІЧНИХ 3D ПАЗЛІВ З ДЕРЕВИНИ»

У кваліфікаційній роботі розглянуто теоретико-методичні основи гнучкого управління, зокрема особливості Agile підходів в управлінні створенням нового виробництва. Представлено дизайн нового виробництва 3D пазлів з деревини та опис запропонованого фреймворку гнучкого управління з метою оптимізації процесів виробництва. Розглянуті окремі аспекти гнучкого управління створенням нового виробництва 3D пазлів, зокрема: цілі проєкту, план виконання та терміни проєкту, бюджет проєкту; команда проєкту, стейкхолдери проєкту, етичний кодекс (цінності), принципи (Agile-маніфест), правила роботи та план комунікацій в проєкті.

Ключові слова: Agile-маніфест, Agile підходи, проєкт, продукт, команда.

ANNOTATION

Davydkov B. I. "FLEXIBLE CREATION MANAGEMENT FOR CREATION NEW PRODUCTION OF WOODEN 3D PAZZLES".

The qualification paper examines the theoretical and methodological foundations of flexible management, in particular the features of Agile approaches in managing production creation. Individual aspects of flexible management of the creation of the new production of wooden 3d pazzles, in particular: project goals, project implementation plan and terms, project budget; project team, project stakeholders, code of ethics (values), principles (Agile manifesto), work rules and communication plan in the project.

Key words: Agile manifesto, Agile approaches, project, product, team.

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний ринок вимагає від підприємств швидкості, адаптивності та інноваційності. У зв'язку з цим, гнучкі методи управління проектами, такі як Agile, набувають все більшої популярності у різних сферах діяльності. Традиційні методи управління проектами, такі як Waterfall, часто виявляються недостатньо ефективними в умовах швидко змінюваного ринку. У разі виникнення змін у вимогах споживачів або ринкових умовах, адаптація стає складною і витратною.

Гнучке управління проектами, зокрема фреймворк Kanban, пропонує альтернативний підхід до управління процесами. Цей метод акцентує увагу на візуалізації робочих процесів, обмеженні кількості завдань у роботі (WIP) та безперервному вдосконаленні. Завдяки цим принципам команда може швидко реагувати на зміни, адаптуватися до нових вимог і забезпечувати високу якість продукції.

Отже, актуальність теми дослідження полягає в необхідності розробки ефективної моделі гнучкого управління для створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини як однієї із перспективних галузей, що поєднує в собі творчість, технології та високі вимоги до якості.

Механічні 3D пазли набирають популярності завдяки своїй унікальності, складності та можливості інтерактивного навчання. Вони не лише розважають, але й сприяють розвитку логічного мислення, просторового сприйняття та творчих здібностей. З огляду на зростаючий інтерес до настільних ігор та розвиваючих іграшок, виробництво механічних 3D пазлів має великий потенціал для зростання. В умовах швидко змінюваного попиту та різноманіття споживчих уподобань, застосування гнучкого управління стає ключовим фактором для успішного створення нового виробництва.

Таким чином, дослідження гнучкого управління процесом створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини є надзвичайно актуальним і важливим для розвитку сучасних підприємств у конкурентному

середовищі. Це сприятиме не лише підвищенню ефективності виробництва, але й створенню інноваційних продуктів, які відповідають вимогам сучасного споживача.

Мета дослідження: метою даного дослідження є розробка та обґрунтування моделі гнучкого управління процесом створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини, що дозволить підвищити ефективність управлінських процесів і забезпечити відповідність продукції вимогам ринку.

Завдання дослідження: для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. проаналізувати існуючі методи управління проєктами та їх застосування в контексті виробництва механічних 3D пазлів;
2. визначити ключові етапи процесу створення нового виробництва та їх особливості;
3. розробити рекомендації щодо впровадження гнучких методів управління в процес створення нових продуктів;
4. оцінити ефективність запропонованого фрейму на прикладі конкретного виробництва.

Об'єктом дослідження є процеси гнучкого менеджменту проєктами створення нового виробництва.

Предметом дослідження є фреймворк гнучкого управління з акцентом на поетапності та ефективності процесу створення виробництва механічних 3D пазлів з деревини – від ідеї до реалізації готової продукції.

Методи дослідження. У процесі дослідження будуть використані наступні методи:

- логіко-аналітичного узагальнення: вивчення наукових статей, монографій та інших інформаційних джерел щодо гнучкого управління проєктами;
- візуальні методи представлення даних: графіки, рисунки, таблиці;

– методи емпіричного пізнання та евристичного аналізу: кейс-стаді, аналіз конкретних прикладів впровадження гнучких методів у виробництві, власний досвід.

Новизна даного дослідження полягає у розробці адаптованої моделі гнучкого управління для специфіки виробництва механічних 3D пазлів з деревини, яка враховує особливості ринку, технологічні процеси та потреби споживачів. Крім того, буде представлено практичні рекомендації щодо впровадження цієї моделі в реальних умовах.

Практичні значення результатів дослідження можуть бути використані суб'єктами господарської діяльності. Запропоновані рекомендації можуть стати основою для вдосконалення управлінських практик у сфері виробництва механічних 3D пазлів з деревини та інших аналогічних галузях. Таким чином, дане дослідження має на меті не лише теоретичне обґрунтування гнучкого управління, але й практичне застосування отриманих результатів для підвищення ефективності роботи підприємств у сучасному конкурентному середовищі.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, викладених на 70 сторінках тексту. Матеріали роботи містять 10 таблиць і 15 рисунків. Список використаних джерел складається із 55 найменувань, які уміщено на 7 сторінках, 3 додатків – на 3 сторінках.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС НОВОГО ВИРОБНИЦТВА МЕХАНІЧНИХ 3D ПАЗЛІВ З ДЕРЕВИНИ

1.1 Опис продукту, постановка цілей та мети дослідження

Механічні 3D пазли - це вид головоломок, які складаються з дерев'яних деталей, вирізаних лазером, які з'єднуються між собою без клею або інших інструментів. На відміну від звичайних 3D пазлів, які просто створюють статичні моделі, механічні 3D пазли мають рухомі частини, що робить їх більш складними та цікавими для збирання. Приклади вітчизняних механічних 3D пазлів з деревини, комплекту для збірки та фрагменти інструкції для збірки наведені у Додатках А, Б та В.

Світовий ринок іграшок та розваг постійно розвивається, з'являються нові тренди та захоплення. Одним із таких трендів є зростаюча популярність механічних 3D пазлів з дерева. Ці пазли пропонують унікальний досвід збирання та функціональні можливості, що робить їх цікавими як для дітей, так і для дорослих.

В Україні існує значний потенціал для створення та розвитку виробництва механічних 3D пазлів з дерева. Країна володіє багатими ресурсами деревини, кваліфікованою робочою силою та сприятливим інвестиційним кліматом. Крім того, українські виробники можуть запропонувати конкурентоспроможні ціни на свою продукцію порівняно з аналогами з інших країн.

Наведемо деякі з ключових характеристик механічних 3D пазлів

- **Виготовлені з дерева:** більшість механічних 3D пазлів виготовляються з високоякісної фанери або інших видів деревини. Це робить їх міцними, довговічними та екологічно чистими.
- **Збираються без клею:** деталі пазлів з'єднуються між собою за допомогою спеціальних з'єднань, які не потребують використання клею або інших інструментів.

- Мають рухомі частини: на відміну від звичайних 3D пазлів, які просто створюють статичні моделі, механічні 3D пазли мають рухомі частини, такі як шестерні, важелі та інші механізми.
- Можуть бути складними: складність механічних 3D пазлів може варіюватися від простих моделей, які підходять для дітей, до складних моделей, які потребують годин роботи та уваги.
- Розвивають просторову уяву та логічне мислення: збирання механічних 3D пазлів може допомогти розвинути просторову уяву, логічне мислення, дрібну моторику та навички вирішення проблем.
- Можуть бути цікавими для людей різного віку: механічні 3D пазли цікаві як для дітей, так і для дорослих. Вони можуть стати чудовим способом провести час разом з родиною або друзями.

Нижче подані деякі з прикладів механічних 3D пазлів.

- Дерев'яні моделі машин: це можуть бути моделі автомобілів, мотоциклів, літаків, кораблів та інших видів транспорту.
- Дерев'яні роботи: це можуть бути роботизовані руки, журавлі, павуки та інші механічні істоти.
- Дерев'яні головоломки: це можуть бути лабіринти, сейфи, скриньки для скарбів та інші складні головоломки.
- Дерев'яні іграшки: це можуть бути дерев'яні машинки, ляльки, тварини та інші іграшки, які мають рухомі частини.

Створення даного виробництва спрямовуються на досягнення наступних цілей:

1. отримати прибуток 600 000 грн через рік після початку виробництва;
2. створити нові робочі місця - не менше 12.

Задаємо обмеження до проєкту:

3. загальний термін розробки та запуску виробництва ≤ 10 міс;
4. загальний бюджет $\leq 3\,500\,000$ грн.;
5. ринок – Україна;

б. місце розташування виробництва – місто Київ.

Додамо припущення до проєкту:

- допустиме відхилення від кінцевого терміну здачі проєкту = +1 місяць;
- допускається розміщення виробництва в Київській області.

Мета дослідження полягає в розробці та впровадженні ефективної системи гнучкого управління виробництвом мезанічних 3D пазлів з деревини, яке передбачає оптимізацію виробничих процесів, збільшення гнучкості виробництва, покращення якості продукції, зниження витрат та скорочення часу на адаптацію до змін ринку.

Впевнені, що при правильному підході виробництво механічних 3D пазлів з дерева може стати успішним бізнесом в Україні, який принесе не лише економічну вигоду, а й сприятиме розвитку української культури та інновацій.

1.2 Аналіз ринку, визначення цільової аудиторії та основних ризиків

В даному підрозділі нами надана характеристика нового виробництва, яке створюється та описана проблема за обраною темою проєктної розробки. Для проведення цього дослідження нами використовувалися офіційний сайт подібних компаній та додаткова інформація з мережі Інтернет.

Критерії впливу факторів визначені наступним чином:

1-3 бали – не впливають фактори

4-6 бали – мінімальний вплив факторів

7-8 бали – впливають фактори

9-10 бали - максимальний вплив факторів

Таблиця 1.1 - Оцінка впливу факторів макросередовища

Чинники маркетингового середовища	Максимальний вплив, 10 балів
Соціально-демографічні:	
Рівень стану соціальної сфери	4
Рівень народжуваності	5
Національний склад населення	1
Суспільні традиції і норми поведінки	1
Соціальна стабільність	10
Щільність населення	5
Економічні:	
Рівень доходів населення	10
Рівень безробіття	6
Вплив валютних курсів	9
Попит – пропозиція запропонованих послуг	10
Екологічні:	
Стан довкілля	3
Забезпеченість ресурсами	7
Кліматичні умови	1
Технологічні:	
Рівень розвитку науки	6
Інноваційний рівень	6
Рівень розвитку цифровізації	4
Захист інтелектуальної власності	8
Політико-правові	3
Наявність законодавчих актів	3

Згідно з табл. 1.1, найбільший вплив на виробництво 3D пазлів з деревини мають економічні та соціально-демографічні фактори. Їхній вплив оцінюється в 10 балів.

До основних економічних факторів належать:

- рівень доходів населення - високий рівень доходів свідчить про те, що люди мають більше грошей, які вони можуть витратити на дискреційні товари, такі як 3D пазли;
- попит пропозиція запропонованих послуг - ринковий попит на 3D пазли з деревини буде визначати обсяг виробництва;
- вплив валютних курсів - зміна валютних курсів може вплинути на вартість сировини та готової продукції, що може призвести до зміни цін на 3D пазли;

- рівень безробіття - високий рівень безробіття може призвести до зниження попиту на 3D пазли, оскільки люди матимуть менше грошей, які вони можуть витратити на дискреційні товари.

Серед соціально-демографічних факторів найбільшу роль відіграють:

- рівень народжуваності - зростання рівня народжуваності може призвести до збільшення попиту на 3D пазли, оскільки батьки часто купують іграшки для своїх дітей;

- соціальна стабільність - політична та економічна стабільність може призвести до зростання споживчої впевненості, що може призвести до збільшення попиту на 3D пазли;

- щільність населення - висока щільність населення може призвести до збільшення попиту на 3D пазли, оскільки люди в густонаселених районах мають більше можливостей для покупки іграшок.

Інші фактори, які впливають на виробництво 3D пазлів з деревини в Україні:

- екологічні фактори - виробництво 3D пазлів з деревини може бути екологічно чистим, якщо воно здійснюється з використанням стійких джерел деревини та екологічно чистих методів виробництва;

- технологічні фактори - розвиток нових технологій може призвести до створення нових методів виробництва 3D пазлів, що може знизити витрати та покращити якість продукції;

- політико-правові фактори - урядові політики та законодавство можуть вплинути на виробництво 3D пазлів, наприклад, закони про захист навколишнього середовища або закони про захист прав споживачів.

Загалом, чинники маркетингового середовища мають значний вплив на виробництво 3D пазлів з деревини. Виробники повинні ретельно вивчати ці фактори та розробляти свої маркетингові стратегії з урахуванням їхнього впливу.

Таблиця 1.2. - Оцінка впливу факторів мікросередовища

Чинники мікро-маркетингового середовища	Кількісне значення
Споживачі (цільові групи):	
Кількість цільових груп	3
Кількість запитів	100
Кількісна оцінка потреби	Висока
Ступінь забезпеченості даною послугою	Низька
Посередники:	
Кількість посередників	2
Постачальники:	
Наявність ресурсів	Висока
Кількість матеріальних ресурсів	Широкий асортимент
Контактні аудиторії:	
Органи самоврядування	1
ЗМІ	2
Громадські організації	3

Згідно з заповненою табл. 1.2, найбільший вплив на виробництво 3D пазлів з деревини мають споживачі та постачальники.

До споживачів відносяться:

- кількість цільових груп - 3 цільові групи (діти, дорослі, колекціонери) свідчать про те, що 3D пазли з деревини мають широкий ринок збуту;
- кількість запитів: 100 запитів на день свідчать про високий попит на 3D пазли з деревини;
- кількісна оцінка потреби - висока потреба в 3D пазлах з деревини свідчить про те, що люди готові купувати ці продукти;
- ступінь забезпеченості даною послугою - низька забезпеченість 3D пазлами з деревини на ринку свідчить про те, що є можливість для збільшення виробництва та продажів.

До постачальників можна віднести:

- наявність ресурсів - висока наявність ресурсів (деревина, фурнітура, інші матеріали) свідчить про те, що виробництво 3D пазлів з деревини не буде обмежене дефіцитом ресурсів;

- кількість матеріальних ресурсів - широкий асортимент матеріальних ресурсів свідчить про те, що виробники 3D пазлів з деревини можуть пропонувати своїм клієнтам широкий асортимент продукції.

Інші фактори мікросередовища, які також мають значний вплив на виробництво 3D пазлів з деревини:

- посередники - 2 посередники (інтернет-магазини, роздрібні магазини) свідчать про те, що 3D пазли з деревини будуть доступні для широкого кола клієнтів;

- контактні аудиторії - 6 контактних аудиторій (органи самоврядування, ЗМІ, громадські організації) свідчать про те, що виробники 3D пазлів з деревини мають можливість співпрацювати з різними організаціями для просування своєї продукції.

Загалом, чинники мікросередовища сприятливі для виробництва 3D пазлів з деревини. Виробники, які зможуть ефективно використовувати ці фактори, мають високі шанси на успіх.

Таблиця 1.3 - Аналіз конкурентів – виробників 3D пазлів з деревини

Критерії оцінки	Оцінка конкурентів		
	конкурент 1 (Viter Models)	конкурент 2 (Ugears)	конкурент 3 (The Gravix)
Досвід роботи	8 років	10 років	5 років
Імідж	Високий	Високий	Високий
Тенденції розвитку	Розширення асортименту	Вихід на нові ринки	Розширення асортименту
Потенціал розвитку	Високий	Високий	Високий
Доля на ринку України	~6%	~30%	~5%

Висновки по табл. 1.2.3 наступні:

Рівень конкуренції на ринку 3D пазлів з деревини в Україні є високим.

Всі три представлені компанії мають високий досвід роботи, імідж та потенціал розвитку.

Доля на ринку України у кожної з них являється достатньо вагомою.

Кожна з компаній має свої сильні та слабкі сторони:

Viter Models:

- сильні сторони: широка система подарункових акцій, високий рівень інновацій;
- слабкі сторони: найнижчий рівень екологічності, невеликий асортимент.

Ugears:

- сильні сторони: найвищий рівень екологічності, найвищий рівень інновацій, широкий асортимент, програма підтримки покупців, найбільший досвід роботи, робота на міжнародних ринках;
- слабкі сторони: найвища ціна.

The Gravix:

- сильні сторони: найкращий баланс ціни та якості;
- слабкі сторони: низький рівень інновацій. найменший досвід роботи.

Вибір 3D пазлів з деревини залежить від потреб та вподобань клієнта, наприклад:

- Viter Models - підійдуть для тих, хто шукає цікаві інноваційні рішення з симбіозу матеріалів та приємну систему акцій та подарунків;
- Ugears - підійдуть для тих, хто цінує екологічність та інноваційність, широкий асортимент та готовий платити за це більше;
- The Gravix - підійдуть для тих, хто шукає оптимальне співвідношення ціни та якості, цінує інноваційність.

Український ринок 3D пазлів з деревини має значний потенціал для розвитку, а саме:

- зростаючий ринок - світовий ринок 3D пазлів швидко зростає, і очікується, що до 2026 року він досягне 1,23 мільярда доларів США. Механічні 3D пазли з дерева є особливо популярним сегментом цього ринку;
- конкурентні переваги - Україна має доступ до значних ресурсів деревини та кваліфікованої робочої сили, що робить її сприятливою країною

для виробництва дерев'яних виробів. Українські виробники також можуть запропонувати конкурентоспроможні ціни на свою продукцію;

- унікальні дизайни - існує можливість створення унікальних та інноваційних дизайнів 3D пазлів, що допоможе українським виробникам виділитися на ринку;

- позитивний вплив на економіку - створення виробництва механічних 3D пазлів з дерева може призвести до створення нових робочих місць та стимулювання розвитку економіки. Зростання експорту дерев'яних 3D пазлів може призвести до збільшення надходжень валюти в країну;

- додаткові фактори - зростаюча популярність STEM-освіти може стимулювати попит на 3D пазли, які можна використовувати як навчальні інструменти. Механічні 3D пазли з дерева також можуть стати популярними сувенірами та подарунками для туристів.

До основних ризиків створення нового виробництва 3D пазлів з деревини в Україні можна віднести:

- якість сировини: нестабільність якості деревини може призвести до браку продукції та збільшення витрат на виробництво;

- конкуренція та нестабільність попиту: попит на дерев'яні 3D-пазли (який може бути сезонним або залежним від економічної ситуації) та наявність конкурентів на ринку може знизити прибутковість та ускладнити вихід на нові ринки;

- високі початкові інвестиції та довгий період їх окупності: створення нового виробництва вимагає значних фінансових вкладень в обладнання, сировину, маркетинг та інші ресурси, а вихід на точку беззбитковості може зайняти тривалий час;

- нестабільність курсу національної валюти: може значно вплинути на кількість як початкових інвестицій так і на прибутковість виробництва в цілому.

1.3. Розробка переліку робіт, кошторис створення нового виробництва та економічна ефективність

Успішна реалізація будь-якого проєкту вимагає чіткого планування та структурованого підходу до виконання завдань. Ця інформація допомагає зрозуміти ключові компоненти процесу, а також забезпечує прозорість і контроль за виконанням запланованих завдань.

Виходячи зі специфіки виробництва механічних 3D пазлів з деревини, нами було прийнято рішення поділити всю роботу над створенням подібного нового виробництва на 4 основні етапи:

1. Генерація ідей та попередні дослідження.
2. Організація процесів з виконання проєктних робіт.
3. Реалізація проєкту.
4. Фаза завершення.

Нижче представлено табл. 1.4, яка містить перелічені вище основні етапи та зміст робіт, що проводяться на цих етапах в рамках розробки нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини.

Таблиця 1.4 - Етапи та зміст робіт по створенню нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини

Етапи роботи	Код, назва (зміст робіт)
1 етап Генерація ідей та попередні дослідження	Аналіз ринку та конкурентів Пошук джерел фінансування Розробка бізнес плану Визначення учасників проєкту Формування команди проєкту Пошук приміщення

Продовження табл. 1.4.

Етапи роботи	Код, назва (зміст робіт)
2 етап Організація процесів з виконання проектних робіт	Планування закупівель Планування змісту Планування людських ресурсів Планування витрат Планування ризиків Планування якості Планування часу Планування комунікацій Планування учасників
3 етап Реалізація проєкту	Отримання дозволів Заключення договорів з постачальниками/ підрядниками/орендодавцями Закупівля станків з ЧПУ Закупівля ПК Закупівля меблів/ канцтоварів Ремонт приміщення Закупівля сировини/матеріалів для виробництва Встановлення станків з ЧПУ Налаштування станків з ЧПУ Встановлення/ налаштування ПК Встановлення меблів Формування асортименту Розробка організаційної документації Розробка організаційної документації Найм персоналу Розробка веб-сайту Розробка баз даних Розробка реклами
4 етап Фаза завершення	Введення в експлуатацію Випуск першої партії продукції Здача-приймка Підсумкова нарада/ аналіз Закриття/продовження контрактів Розпуск команди Архівація проєкту

Наступним кроком було присвоєння коду кожному з пунктів переліку робіт, а також призначення виконавців. Результати представлені в табл. 1.5 нижче.

Таблиця 1.5 - Організація виконання проєктних робіт по створенню нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини

Код роботи	Перелік робіт	Організаційна одиниця (виконавець)*
1.1.1	Аналіз ринку	T1
1.1.2	Пошук джерел фінансування	T1, T2
1.1.3	Розробка бізнес плану	T1, T2, T4
1.1.4	Визначення учасників проєкту	T1
1.1.5	Формування команди проєкту	T1, T4
1.1.6	Пошук приміщення	T1
1.2.1	Планування закупівель	T1, T4
1.2.2	Планування змісту	T1, T4
1.2.3	Планування людських ресурсів	T1, T4
1.2.4	Планування витрат	T1, T2, T4
1.2.5	Планування ризиків	T1, T3, T4
1.2.6	Планування якості	T1, T4
1.2.7	Планування часу	T1, T2, T4
1.2.8	Планування інтеграції	T1, T4, T6
1.2.9	Планування комунікацій	T1, T2, T6
1.2.10	Планування учасників	T1, T2, T4
1.3.1	Отримання дозволів	T1, T3, T4
1.3.2	Заклучення договорів з постачальниками/підрядниками/орендодавцями	T1, T2, T3, T4, M4, M10
1.3.3	Закупівля станків з ЧПУ	T1, T2, T3, M2
1.3.4	Закупівля ПК	T2, T4, M1
1.3.5	Закупівля меблів/ канцтоварів	T1, T2, M6, M7, M8
1.3.6	Ремонт приміщення	T4, П4
1.3.7	Закупівля сировини/матеріалів для виробництва	T1, T2, T4 M5
1.3.8	Встановлення станків з ЧПУ	T4, П2
1.3.9	Налаштування станків з ЧПУ	T4, П1
1.3.10	Встановлення/ налаштування ПК	T4, П5
1.3.11	Встановлення меблів	T1, П2
1.3.12	Формування асортименту	T1, T4, T5
1.3.13	Розробка організаційної документації	T1, T2, T3 T4, T5, T7
1.3.14	Найм персоналу	T1, T4
1.3.15	Розробка веб-сайту	T1, П3

Продовження табл. 1.5

Код роботи	Перелік робіт	Організаційна одиниця (виконавець)*
1.3.16	Розробка баз даних	T1, ПЗ
1.3.17	Розробка реклами	T1, T6
1.4.1	Введення в експлуатацію	T1, T2, T3, T4, T5, T7
1.4.2	Випуск першої партії продукції	T1, T2, T3, T4, T5, T7
1.4.3	Здача-приймка	T1, T2, T3, T4, T5, T7
1.4.4	Підсумкова нарада/ аналіз/ ректроспектива	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7
1.4.5	Закриття/продовження контрактів	T1, T2, T3, T4
1.4.6	Розпуск команди	T1
1.4.7	Архівація проєкту	T1

*розшифрування кодів спеціалістів та ресурсів залучених до виконання робіт представлено в табл. 1.7 – 1.8.

Нижче в табл. 1.6 представлено календарний план, що містить основні етапи реалізації створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини. Цей план чітко визначає тривалість виконання завдань для забезпечення ефективної координації всіх процесів, пов'язаних із запуском нового виробництва, а також сприяє досягненню кінцевої мети — створення якісного та конкурентоспроможного продукту на ринку.

Таблиця 1.6 - Календарний план створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини

Код роботи	Види робіт	Тривалість, дні
1.1.1	Аналіз ринку	5
1.1.2	Пошук джерел фінансування	5
1.1.3	Розробка бізнес плану	3
1.1.4	Визначення учасників проєкту	5
1.1.5	Формування команди проєкту	10
1.1.6	Пошук приміщення	20
1.2.1	Планування закупівель	3

1.2.2	Планування змісту	5
1.2.3	Планування людських ресурсів	2

Продовження табл. 1.6

Код роботи	Види робіт	Тривалість, дні
1.2.4	Планування витрат	3
1.2.5	Планування ризиків	1
1.2.6	Планування якості	2
1.2.7	Планування часу	3
1.2.8	Планування інтеграції	1
1.2.9	Планування комунікацій	1
1.2.10	Планування учасників	2
1.3.1	Отримання дозволів	40
1.3.2	Заклучення договорів з постачальниками/підрядниками/орендодавцями	14
1.3.3	Закупівля станків з ЧПУ	20
1.3.4	Закупівля ПК	3
1.3.5	Закупівля меблів/ канцтоварів	2
1.3.6	Ремонт приміщення	25
1.3.7	Закупівля сировини/матеріалів для виробництва	3
1.3.8	Встановлення станків з ЧПУ	2
1.3.9	Налаштування станків з ЧПУ	1
1.3.10	Встановлення/ налаштування ПК	1
1.3.11	Встановлення меблів	1
1.3.12	Формування асортименту	20
1.3.13	Розробка організаційної документації	10
1.3.14	Найм персоналу	20
1.3.15	Розробка веб-сайту	5
1.3.16	Розробка баз даних	7
1.3.17	Розробка реклами	40
1.4.1	Введення в експлуатацію	3
1.4.2	Випуск першої партії продукції	2
1.4.3	Здача-приймка	1
1.4.4	Підсумкова нарада/ аналіз/ ректроспектива	1
1.4.5	Закриття/продовження контрактів	3
1.4.6	Розпуск команди	1
1.4.7	Архівація проекту	1

Таблиця 1.7. - Визначення потреби у людських ресурсах, що будуть задіяні при створенні нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини

Код	Назва посади учасників проекту	Оцінка вартості	
		Оклад/погодинна оплата	Загальні вартість, тис. грн.
T1	Проектний менеджер**	-	-
T2	Бухгалтер	200 грн./год	-
T3	Юрист	300 грн/год	-
T4	Головний інженер	200 грн./год	-
T5	Конструктор-розробник	200 грн./год	-
T6	Маркетолог	350 грн/год	-
T7	Технолог	200 грн/год	-
П1	Наладчик лазерних станків з ЧПУ	-	25,0
П2	Робітники найпростіших професій	-	45,0
П3	Веб-розробник	-	50,0
П4	Будівельна бригада	-	370,0
П5	Системний адміністратор	-	20,0

** при розробці даного проекту було прийнято, що власник проекту і є проектним менеджером, відповідно його зарплатня/оклад = 0 грн.

За результатами даних з табл. 1.7 та 1.8 про перелік посад учасників, залучених до створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини, нами була розроблена загальна схема організаційної структури. Дана схема представлена на рис. 1.1.



Рис.1.1 – Організаційна структура команди створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини

Джерело: Розробка автора

Окрім команди, створення нового виробництва потребує матеріальних ресурсів. Виходячи зі специфіки нашого нового виробництва в табл. 1.8 представлені обсяги матеріальних ресурсів для забезпечення створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини.

Таблиця 1.8 - Обсяги наявних матеріальних ресурсів по проєкту

№	Назва матеріальних ресурсів	Оцінка кількості, ум.од.	Загальна вартість, тис. грн.
M1	Комп'ютери	5 шт.	200,0
M2	Станки з ЧПУ для лазерної вирізки	2 шт.	1 000,0
M3	Програмне забезпечення	10 шт.	250,0
M4	Будівельні матеріали	комплект	370,0
M5	Сировина для виробництва	1000 комплектів	200,0
M6	Меблі	15 шт.	500,0
M7	Орг. техніка	4 шт.	70,0
M8	Канцтовари	100 комплектів	15,0
M9	Інтернет	300 грн/міс	-
M10	Орендна плата за приміщення	65 000 грн/міс	-

Виходячи з інформації, поданої вище, нами була розроблена сітьова діаграма створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини. Перелік всіх видів робіт (на діаграмі подано у вигляді кодів) було поділено та структуровано за логічною послідовністю. Результат представлений на рис. 1.2.

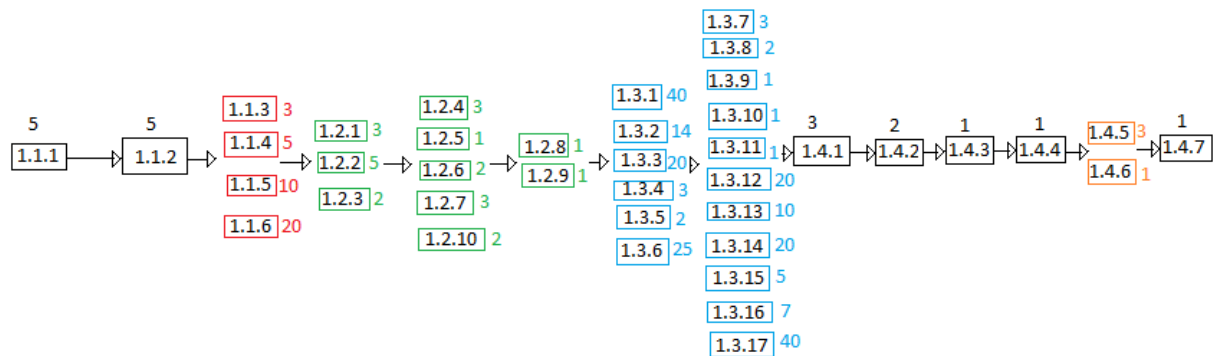


Рис. 1.2 – Сітьова діаграма створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини
Джерело: Розробка автора

Виходячи з даних сітьової діаграми критичний шлях створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини займатиме:
 $5+5+20+5+3+1+40+40+3+2+1+1+3+1=130$ днів.

Загальні грошові витрати за критичний шлях*:**

$$0+(T2 \times 40)+(T4 \times 80+T2 \times 24)+(T4 \times 40)+(T4 \times 24+T2 \times 24+T3 \times 8)+(T4 \times 8+T6 \times 8+T2 \times 8)+(T4 \times 320+T3 \times 320+T2 \times 160+M4+(M9+M10) \times 3+M2+M6+M7+M8+П4) \\ + (T6 \times 320+T4 \times 160+T2 \times 8+T3 \times 80+T5 \times 80+T7 \times 80+П1+П2+П5+П3)+((T2+T3+T4+T5+T7) \times 24+(T2+T3+T4+T5+T7) \times 16)+((T2+T3+T4+T5+T7) \times 8)+((T2+T3+T4) \times 24) = 3\,178\,900 \text{ грн.} + 10\% \text{ непередбачуваних витрат}$$

***для розрахунку було прийнято, що 1 робочий день = 8 годин

Загальний бюджет створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: загальні витрати за критичний шлях + 10% непередбачуваних витрат = $3\,178\,900 + 317\,890 = 3\,496\,790$ грн.

Дане управлінське рішення про відкриття нового виробництва 3D пазлів з деревини можна описати наступними параметрами:

- термін служби придбаної одиниці техніки 5 років;
- додаткові доходи підприємства у зв'язку з придбанням техніки складають 600 тис. грн. перший рік, 1 млн. грн – за другий рік, 1,5 млн грн. за третій рік, 2 млн. грн. за четвертий рік, та 2,5 млн. грн за п'ятий рік;
- додаткові витрати у зв'язку з відкриттям нового виробництва складають на 1-му році – 3,5 млн. грн., в усі наступні роки по 15 тис. грн. щорічно;
- рівень рентабельності використання грошових коштів складає 8% [8];
- вірогідність ненадходження за будь-яких обставин очікуваних доходів (рівень ризикованості) - 2%;
- рівень інфляції - 8% [9].

Основна частина доходів надходить на початку року, витрати також на початку.

Зміна прибутку розраховується як різниця між сумарними доходами та сумарними витратами:

$$(600\ 000+1\ 000\ 000+1\ 500\ 000+2\ 000\ 000+2\ 500\ 000) - (3\ 500\ 000+15\ 000 \times 4) = 4\ 040\ 000 \text{ грн.}$$

Коефіцієнт дисконтування розраховується за наступною формулою:

$$K_{\text{диск.}} = 1 / (1+k)^t$$

де t - номер року

k - ставка дисконту, яка розраховується наступним чином: підсумовується рівень рентабельності альтернативного використання грошових коштів, рівень ризикованості та рівень інфляції. В нашому прикладі цей розрахунок має наступне рішення:

$$k=0,08+0,02+0,08=0,18.$$

Тепер розрахуємо коефіцієнт дисконтування на 5 років:

$$K \text{ диск. 0 року} = 1 / (1+0,3)^0 = 1$$

(в даному прикладі перший рік береться в розрахунку як нульовий, тому що основна частина доходів та витрат надходить на початку року)

$K \text{ диск. 1 року} = 1 / (1+0,18)^1 = 0,85$ ця цифра означає, що в існуючих умовах для підприємства існує 2 приблизно рівнозначні варіанта:

1 – отримати 0,85 грн. сьогодні;

2 – отримати 1 грн. через 1 рік.

$$K \text{ диск. 2 року} = 1 / (1+0,18)^2 = 0,72;$$

$$K \text{ диск. 3 року} = 1 / (1+0,18)^3 = 0,61;$$

$$K \text{ диск. 4 року} = 1 / (1+0,18)^4 = 0,52$$

Визначимо чисту теперішню вартість:

Таблиця 1.9- Визначення чистої теперішньої вартості, грн.

Рік	К диск.	Доходи		Витрати		NPV
		фактичні	приведені	фактичні	приведені	
0	1	600 000	600 000	3 500 000	3 500 000	-2 900 000
1	0,85	1 000 000	847 458	15 000	12 712	834 746
2	0,72	1 500 000	1 077 277	15 000	10 774	1 066 504
3	0,61	2 000 000	1 217 262	15 000	9 130	1 208 132
4	0,52	2 500 000	1 289 472	15 000	57 737	1 281 735
Всього	X	7 600 000	5 031 468	3 560 000	3 540 351	1 491 117

Коефіцієнт співвідношення доходів та витрат визначається наступним чином: приведені (продисконтовані) доходи співвідносяться з приведеними (продисконтованими) витратами.

$$BCR = 5\,031\,468 / 3\,540\,351 = 1,42$$

Висновки до розділу 1

Основними цілями запуску нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини є: забезпечення не менше 12 робочих місць та досягнення прибутку в 600 000 грн протягом року після початку діяльності.

Дослідження даного дипломного проекту спрямоване на розробку та впровадження ефективної системи гнучкого управління, яка передбачає оптимізацію виробничих процесів, підвищення гнучкості, покращення якості продукції, зменшення витрат і скорочення часу на адаптацію до змін на ринку.

Проаналізувавши ринок та виробників-конкурентів, ми можемо стверджувати, що за належного підходу виробництво механічних 3D пазлів з дерева може стати успішним бізнесом в Україні, який принесе не лише економічні вигоди, а й сприятиме розвитку української культури та інновацій.

Загалом, як видно з аналізу вище, чинники мікросередовища є сприятливими для виробництва 3D пазлів з деревини. Виробники, які зможуть ефективно використовувати ці фактори, мають високі шанси на успіх.

Аналіз макросередовища показав, що його елементи істотно впливають на виробництво 3D пазлів з дерева в Україні. Отже, при створенні нового виробництва необхідно враховувати ці чинники та формувати свої маркетингові стратегії, враховуючи їхній вплив.

Розрахунки показали, що чиста теперішня вартість даного управлінського рішення про відкриття нового виробництва складає 1 491 117 грн. Оскільки приведені доходи (майбутні доходи в теперішніх цінах) вищі за приведені витрати на 1 491 117 грн., а коефіцієнт співвідношення доходів та витрат, який склав 1,42, тобто вище одиниці, отже і прийняття рішення про запровадження даного проекту по виробництву 3D пазлів з деревини є економічно доцільним.

РОЗДІЛ 2. ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ СТВОРЕННЯ НОВОГО ВИРОБНИЦТВА МЕХАНІЧНИХ 3D ПАЗЛІВ З ДЕРЕВИНИ

2.1. Обґрунтування вибору фрейму гнучкого управління створенням нового виробництва

На підставі аналізу даних звіту PMI "PULSE OF THE PROFESSION", 48% проєктів не вдається завершити вчасно, 43% перевищують початковий бюджет, а 31% не відповідають вимогам клієнтів [43].

Незважаючи на той факт, що цей звіт був опублікований у 2018 році, його висновки залишаються актуальними для багатьох компаній і сьогодні. У відповідь на ці проблеми все більше компаній, організацій та виробництв починають використовувати гнучкі методи управління.

Гнучке управління, або Agile-управління, є методологією, що акцентує увагу на адаптивності, швидкості реагування на зміни та безперервному вдосконаленні в процесі управління проєктами.

Витоки гнучкого управління можна простежити до початку 2000-х років, коли група програмістів зібралася в Сноуберді, штат Юта, США [41]. На цій зустрічі було сформульовано Agile Маніфест гнучкої розробки програмного забезпечення. Маніфест містить чотири основні цінності, які визначають принципи роботи Agile. Ці цінності слугують основою для дванадцяти принципів маніфесту, які детально описані в підрозділі 2.2.

Отже, основними цінностями, відповідно до Agile Маніфесту гнучкої розробки програмного забезпечення [42], є такі:

1. Люди та взаємодія важливіші за процеси та інструменти — Agile акцентує на комунікації. Маніфест підкреслює, що обмін інформацією та міжособистісні стосунки є важливішими, ніж суворо регламентовані процеси. Це означає, що команди постійно підтримують контакт і відкрито спілкуються одна з одною, а не лише проводять заплановані зустрічі. Крім того, команди завжди готові реагувати на запитання та пропозиції клієнтів.

2. Функціонуючий продукт важливіший за вичерпну документацію — гнучкий підхід до роботи дозволяє уникнути складної документації. Натомість використовуються адаптивні програмні рішення для управління даними, звітами та оновленнями. Це критично важливо, оскільки фокус має бути на завершеному продукті, який відповідає потребам замовника.

3. Співпраця з клієнтом замість тривалих переговорів про контракт — команди Agile не обмежуються спілкуванням з клієнтами та зацікавленими сторонами лише на початку проекту. Вони постійно обмінюються ідеями та отримують зворотний зв'язок, щоб прогрес розробки завжди рухався в правильному напрямку. Тривалі контракти, які потрібно постійно коригувати в процесі роботи, несумісні з принципами Agile.

4. Реагування на зміни важливіше, ніж дотримання плану — Agile відмовляється від жорсткого дотримання детально розробленого плану. Замість цього, цей підхід дозволяє швидко реагувати на нові ідеї або вимоги клієнтів і реалізовувати їх. Це єдиний спосіб отримати продукт, який відповідає цілям клієнта.

До основних переваг гнучкого управління можна віднести наступні:

a. швидка адаптація до змін: ринок постійно розвивається, і компанії, які можуть швидко реагувати на зміни, мають значну перевагу;

b. підвищення якості продукції: завдяки регулярним ітераціям та зворотному зв'язку, гнучкі методи дозволяють виявляти та усувати недоліки ще на ранніх етапах;

c. збільшення задоволеності клієнтів: швидка доставка цінних функцій та постійна взаємодія з клієнтами сприяють підвищенню їх задоволеності.

d. зниження витрат: оптимізація процесів та усунення неефективностей дозволяють знизити витрати на виробництво.

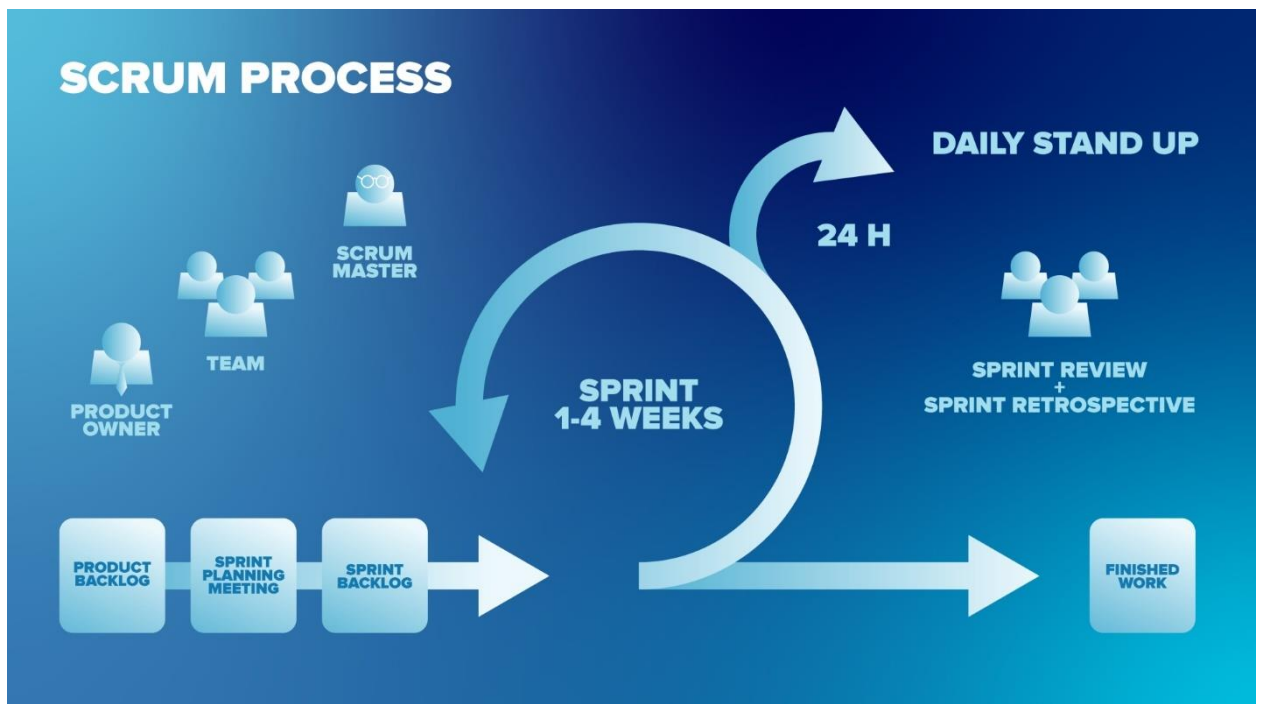
e. підвищення мотивації співробітників: залучення співробітників до процесу прийняття рішень та постійна зворотний зв'язок підвищують їх мотивацію та лояльність.

Вибір відповідного фрейму гнучкого управління є одним з найважливіших рішень при створенні нового виробництва. Від цього вибору залежить ефективність, адаптивність та конкурентоспроможність підприємства. Кожен з існуючих фреймів має свої особливості та підходить для різних типів проєктів. За даними статті [10] найбільш популярними фреймворками гнучкого управління являються: Scrum, Kanban, Екстремальне програмування (XP), LeSS та SAFe.

Давайте детальніше розглянемо кожен з них, щоб краще зрозуміти їх особливості та сфери застосування.

Scrum

Отже, Scrum - це один з найпопулярніших і найвідоміших фреймворків гнучкого управління [11]. Він фокусується на розробці продукту за короткими ітераціями, які називаються спринтами.



*Рисунок 2.1 – Структура процесу роботи за фреймворком Scrum
Джерело: [33]*

Основними концепціями Scrum являються:

- команда: гнучка самоорганізована команда (близько 10 людей), яка бере на себе відповідальність за виконання роботи;
- product backlog: являє собою список усіх функціональних можливостей продукту, пріоритезований за бізнес-цінністю;
- спринт: це коротка ітерація (зазвичай 2-4 тижні), протягом якої команда створює готовий інкремент продукту;
- daily scrum: короткі щоденні зустрічі команди для синхронізації та вирішення проблем;
- ретроспектива: після кожного спринту команда проводить ретроспективу, щоб виявити, що пішло добре, що не дуже, і як можна покращити процес.

До безперечних переваг Scrum можна віднести:

- команда працює короткими етапами, спринтами, кожен з яких має свої основні задачі та цілі для пришвидшення роботи;
- більшість задач намагаються подрібнити, для того щоб внесення поправок прямо під час спринту було максимально простим;
- задачі визначені на спринті виконуються командою одночасно;
- економія фінансів за рахунок спринтів та готовності до невизначеності;
- кожен з членів команди чітко усвідомлює свою задачу, що підвищує його особистий рівень відповідальності;
- високий рівень згуртованості та вмотивованості команди;
- прозорість як один з принципів методу.

До недоліків Scrum можна віднести:

1. може бути складним для великих команд та великих проєктів;
2. можна адаптувати далеко не під кожен вид діяльності;
3. вимагає досвідченого Scrum Майстра, успіх проєкту значною мірою залежить від його досвідченості;
4. члену команди важко вийти з процесу розробки продукту.

Kanban

Щодо наступного методу , Kanban - це візуальний метод організації роботи за принципами Agile, який фокусується на постійному покращенні потоку завдань в режимі реального часу [12].



*Рисунок 2.2 – Структура дошки Kanban
Джерело: [34]*

Основними принципами Kanban являються:

- візуалізація: використання спеціальної дошки для візуалізації всіх етапів процесу;
- обмеження роботи в процесі: обмеження кількості завдань, які можуть виконуватися одночасно;
- потік роботи: безперервний потік завдань від початку до кінця;
- постійне покращення: регулярний аналіз процесу та внесення змін для його вдосконалення.

До переваг фреймворку Kanban можна віднести:

- гарно підходить для створення звітних матеріалів, для яких є дуже важливим статус;
- можна легко перевірити та оцінити ефективність роботи членів команди;
- універсальна методика для інтеграції в різні види діяльності компаній;

- підходить для того, щоб розділити роботи по виконавцям.

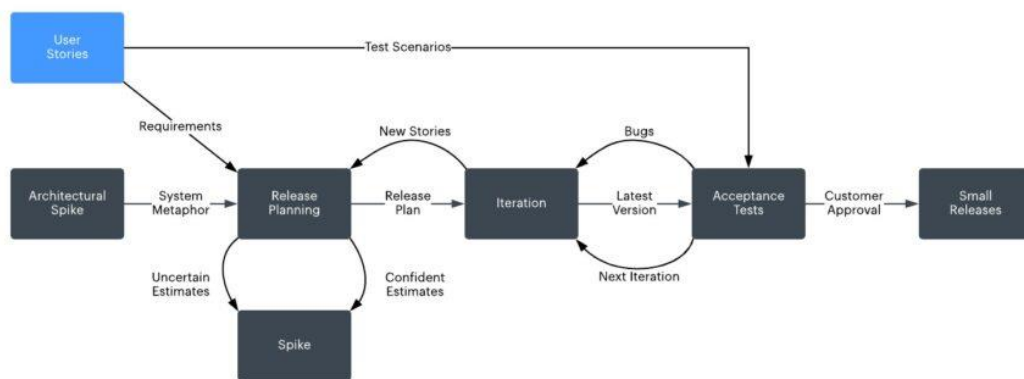
Недоліками Kanban є:

- застарілі дані Kanban дошки можуть знизити ефективність;
- відсутність часових обмежень;
- не висока гнучкість для роботи в умовах невизначеності.

Екстремальне програмування (XP)

Екстремальне програмування XP - гнучка методологія розробки програмного забезпечення [13]. Як і в інших Agile практиках, у неї є свої особливості. При створенні даної методології були взяті кращі практики гнучкої розробки і посилені до максимуму. Тому програмування і називається екстремальним.

Extreme Programming (XP) Methodology



*Рисунок 2.3 – Структура процесу роботи за фреймворком XP
Джерело: [35]*

Основними принципами XP є наступні:

- швидкість зворотнього зв'язку: часті релізи, тести, демонстрації;
- простота конструкції: створення простого коду, який легко підтримувати;
- рефакторинг: постійне покращення структури коду без зміни його зовнішньої поведінки;
- парне програмування: два програмісти працюють разом над одним комп'ютером;

- постійне тестування коду.

Переваги методу XP:

- висока якість коду;
- відповідальність рівномірно розподілена між усіма учасниками розробки продукту;
- замовник отримує точно той продукт, який замовляв;
- за рахунок частого планування та релізів, команда має можливість швидко вносити корективи в код;
- швидкий темп розробки за рахунок парного програмування.

При цьому XP має і свої недоліки:

- не підходить для великих проєктів, так як має в собі мінімальну кількість структури та документації;
- вимагає значних культурних змін;
- висока відносна вартість;
- з самого початку важко передбачити витрати часу на проєкт;
- висока залежність успіху проєкту від стабільної залученості замовника в процес розробки та від рівня професіоналізму програмістів.

LeSS (Large-Scale Scrum)

Відповідно до викладеного в [14], LeSS - це фреймворк для масштабування Scrum на великі команди і продукти. LeSS зберігає основні принципи Scrum, але додає додаткові механізми для координації роботи великих команд.

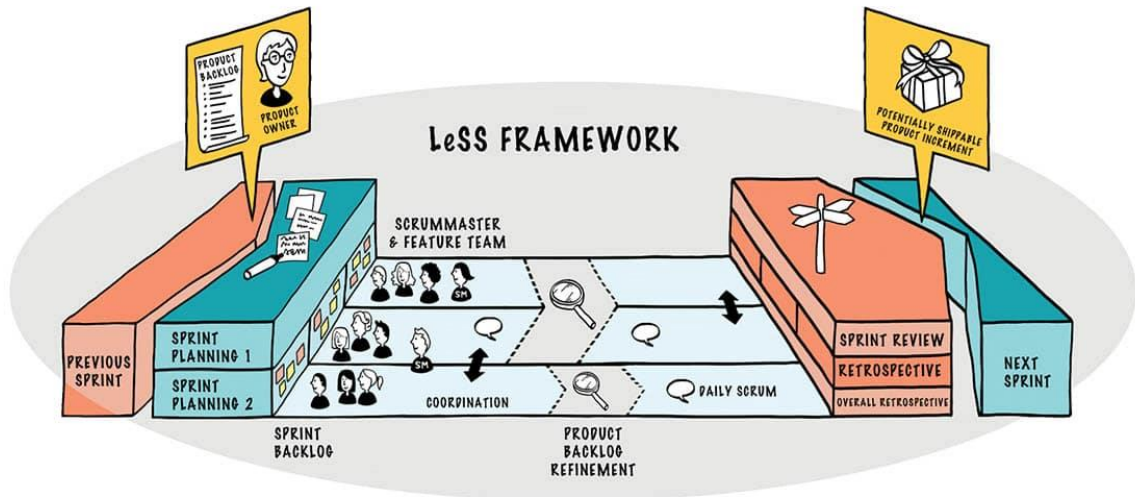


Рисунок 2.4 – Структура процесу роботи за фреймворком Less
Джерело: [36]

Плюси та мінуси даного фреймворку з огляду на статтю Резнікова Р. [15] описані нижче.

Переваги LeSS наступні:

- масштабованість - має 2 версії до 8 і більше 8 команд;
- ефективне використання ресурсів;
- відсутність нефункціональних команд та спринтів;
- наявність власної бази знань;
- збереження основних принципів Scrum;
- підходить для великих і складних проєктів.

До недоліків LeSS слід віднести:

- Складність впровадження.
- Вимагає досвіду в Scrum.

SAFe (Scaled Agile Framework)

На підставі інформації наведеної авторами статті, можна стверджувати, що SAFe - це комплексний фреймворк для масштабування Agile, головна ціль якого надати можливість гнучкого управління в умовах великої кількості команд або задіяних в проєкті людей в цілому [16].

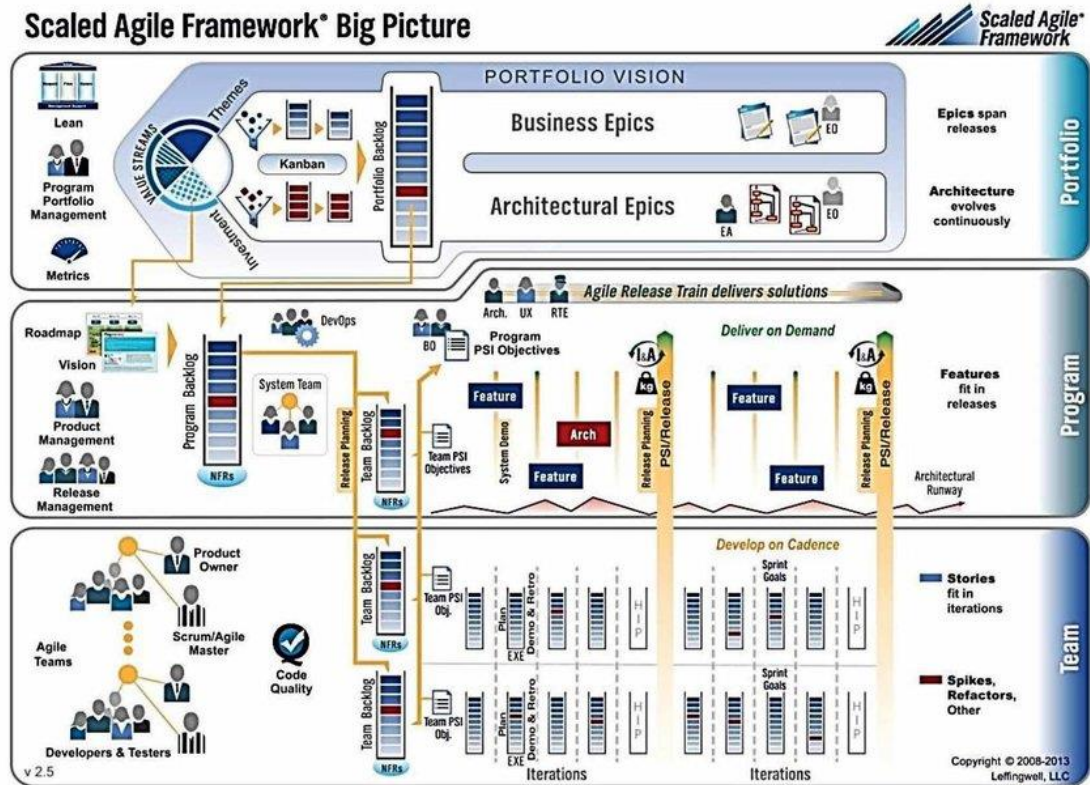


Рисунок 2.5 – Структура процесу роботи за фреймворком SAFe
Джерело: [37]

Перевагами SAFe є:

- у кожній людині яка знаходиться в системі фреймворку є своя строго зазначена функція;
- значна кількість готових до використання інструментів (WSJF, Kanban, Gemba);
- процес можна швидко зрозуміти, пояснити та інтегрувати;
- підвищує прозорість компанії.

Недоліками SAFe є:

- складність впровадження;
- багато рекомендованих рішень в рамках фреймворку застаріли;
- висока вартість комунікації та зібрань.

Давайте проведемо оцінювання наведених вище фреймів гнучкого управління за критеріями, які відповідають створюваному виробництву. Оцінювання відбуватиметься за десятибальною шкалою (де 1- найгірший показник, 10 – найкращий показник). Оскільки створення нового виробництва

3D пазлів з дерева відрізняється від створення Результати оцінювання представлені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняння фреймворків гнучкого управління для розробки нового продукту

№	Критерії оцінювання	Scrum	Kanban	LeSS	SAFe	XP
1	Мінімізація технічних помилок та помилок членів команди	10	9	5	6	9
2	Ефективність та прозорість комунікацій	10	8	6	6	10
3	Ефективна командна робота (залученість, вмотивованість, адаптивність, самоорганізація, результатив	8	8	5	5	8

	ність, надійність)					
№	Критерії оцінювання	Scrum	Kanban	LeSS	SAFe	XP
4	Керованість проектом (відсутній або не впливовий менеджер/адміністратор проекту)	6	9	8	7	8

Продовження табл.2.1

5	Ефективне управління проектом (реалістичне планування, ефективний моніторинг, неможливість «загубити» вимоги, швидке та ефективне реагування на зміни вимог)	8	8	7	7	8
6	Забезпечення чіткого розуміння очікуваного результату (як функціонал створюваного виробництва буде застосований для	10	10	10	9	8

	задоволення потреб бізнесу замовника)					
	Разом	52	52	41	40	51

Для більш глибокого аналізу впливу впровадження даних фреймів, нами були розглянуті два приклади успішного застосування гнучкого управління на подібних закордонних виробництвах.

Згідно з даними офіційного сайту **Компанія Wooden Toys (США)** спеціалізується на виробництві дерев'яних іграшок, включаючи конструктори, головоломки та інші навчальні ігри [38]. У своїй діяльності компанія впровадила методології гнучкого управління, зокрема Kanban, що дозволило їй ефективно адаптуватися до змінюваних умов ринку та потреб споживачів.

1. Візуалізація робочих процесів

Wooden Toys використовує канбан-дошки для візуалізації всіх етапів виробництва. Це дозволяє команді чітко бачити, на якому етапі знаходиться кожен проєкт, які завдання виконуються, а які ще потребують уваги. Візуалізація допомагає уникнути перевантаження команди та забезпечує плавний потік роботи.

2. Обмеження кількості завдань у роботі (WIP)

Компанія встановлює обмеження на кількість завдань, які можуть виконуватися одночасно. Це дозволяє зменшити ризик перевантаження працівників і забезпечити високу якість продукції. Наприклад, якщо команда працює над кількома новими моделями конструкторів, вона може обмежити кількість одночасних проєктів до трьох, щоб зосередитися на їх якісному виконанні.

3. Швидке тестування нових ідей

Wooden Toys активно впроваджує принципи швидкого тестування та прототипування. Команда розробляє прототипи нових іграшок та проводить їх тестування на фокус-групах, що складаються з дітей та їх батьків. Це дозволяє

отримати цінний зворотний зв'язок і вносити корективи до продукту ще до початку масового виробництва.

4. Регулярні зустрічі та ретроспективи

Команда **Wooden Toys** проводить регулярні зустрічі для обговорення прогресу проєктів і виявлення проблемних місць. Ретроспективи дозволяють команді аналізувати успіхи та невдачі, що сприяє постійному вдосконаленню процесів. Наприклад, під час однієї з ретроспектив команда виявила, що деякі етапи виробництва можна автоматизувати, що призвело до скорочення часу виготовлення.

5. Адаптація до змін у попиті

Завдяки гнучкому управлінню **Wooden Toys** може швидко реагувати на зміни в попиті на ринку. Якщо певний тип іграшок стає популярним, компанія може оперативно збільшити обсяги їх виробництва або запустити нові моделі в короткі терміни. Це дозволяє їй залишатися конкурентоспроможною у динамічному середовищі.

За даними офіційного сайту **Ravensburger** — це німецька компанія, що спеціалізується на виробництві головоломок, настільних ігор та дитячих іграшок. Заснована в 1883 році, компанія здобула популярність завдяки своїм високоякісним продуктам, які відрізняються не лише дизайном, а й інноваційними механізмами [39]. **Ravensburger** є одним з найбільших виробників головоломок у світі, пропонуючи широкий асортимент продукції для різних вікових категорій.

Компанія **Ravensburger** впровадила Agile-методи у свою діяльність для покращення процесів розробки нових продуктів. Це дозволяє їм швидко адаптуватися до змін у попиті та споживчих уподобаннях. Основні аспекти впровадження Agile в **Ravensburger** описані нижче.

1. Регулярні ретроспективи

Команда **Ravensburger** проводить регулярні ретроспективи, що дозволяє обговорювати успіхи та проблеми в процесі створення нових головоломок.

Цей підхід сприяє відкритому обговоренню ідей і виявленню можливостей для вдосконалення.

Під час ретроспектив команда аналізує, що працювало добре, а що потребує покращення, що дозволяє постійно вдосконалювати дизайн і якість продукції.

2. Ітеративний процес розробки

Ravensburger використовує ітеративний підхід до розробки нових головоломок. Проєкти розбиваються на менші етапи, що дозволяє команді швидко тестувати ідеї та отримувати зворотний зв'язок.

Кожна ітерація завершується демонстрацією прототипу або готового продукту, що дає можливість врахувати думку споживачів ще до фінального випуску.

3. Взаємодія з споживачами

Компанія активно залучає споживачів до процесу розробки нових продуктів. Це може включати опитування, фокус-групи та тестування прототипів.

Зворотний зв'язок від споживачів допомагає команді зрозуміти їхні потреби та вподобання, що дозволяє створювати продукти, які відповідають очікуванням ринку.

4. Гнучкість у реагуванні на зміни

Завдяки Agile-методам Ravensburger може швидко реагувати на зміни в попиті на ринку. Якщо певний тип головоломок стає популярним, команда може оперативно адаптувати свої виробничі плани для задоволення цього попиту. Це особливо важливо в умовах конкурентного середовища, де швидкість виходу на ринок може бути вирішальним фактором успіху.

Впровадження Agile-методів у компанії Ravensburger призвело до значних покращень у процесах розробки, а саме:

1. підвищення якості продукції: регулярні ретроспективи та зворотний зв'язок від споживачів дозволили підвищити якість головоломок;

2. зменшення часу виходу на ринок: ітеративний підхід прискорив процес розробки нових продуктів, що дозволило швидше реагувати на зміни в попиті;
3. задоволеність споживачів: залучення споживачів до процесу розробки призвело до створення продуктів, які краще відповідають їхнім потребам.

2.2 Принципи гнучкого управління та їх відповідність особливостям виробництва механічних 3D пазлів з деревини

У публікації про найважливіші принципи гнучкості, автор Шефер Я. зазначив: «Agile та принципи гнучкого управління виникли в контексті розробки програмного забезпечення». [17]

Наприкінці 1990-х років як працівники, так і замовники виявили незадоволеність традиційними методами управління проєктами. Розрив між вимогами клієнтів і фактично поставленими продуктами був занадто великим. Це призводило до постійних затримок у проєктах, їх скасування, зростання витрат і незадоволеності клієнтів. Причини такого стану справ були очевидними: команди більше зосереджувалися на детальному документуванні проєктів, ніж на потребах клієнтів. Крім того, традиційні методи не встигали за швидко змінюваними вимогами замовників. Вже тоді стало зрозуміло, що компанії не приділяють уваги важливим аспектам і марнують свої зусилля. Тому виникла велика потреба в інноваційних методах, які зробили б процес роботи більш гнучким.

Як зазначає автор, не дивлячись на те, що методологія Agile, що спочатку виникла як посібник для розробки програмного забезпечення на початку 2000-х років, сьогодні стала всесвітньо визнаною філософією та методологією. Цей підхід вже не обмежується лише сферою програмування, а активно використовується в проєктах різних галузей. Завдяки 12 принципам маніфесту проєктні команди отримують значну свободу у своїх рішеннях і

діях. Замість суворих правил, процедур і ієрархій співробітники орієнтуються на гнучкі цінності та принципи. В результаті компанії здатні виконувати свою роботу більш ефективно та швидше.

Згідно з Agile Маніфестом гнучкого управління можна стверджувати, що гнучке управління, або Agile, базується на 12 принципах [42], які можуть бути ефективно застосовані у виробництві механічних 3D пазлів з деревини. Ці принципи сприяють адаптивності, ітеративності та активній взаємодії з клієнтом.

Шефер Я. у своїй статті зазначає, що оскільки основи гнучкості ґрунтуються на людській природі та економічних реаліях, які залишаються незмінними, можна з впевненістю говорити, що ці принципи є актуальними сьогодні [17]. З моменту появи маніфесту гнучкого управління в 2001 році деякі його принципи стали ще більш значущими. Наприклад, Agile тепер акцентує на дрібномасштабному підході до проєктів, що дозволяє досягати ще більшої гнучкості.

Сьогодні багато проєктів передбачають щоденне розгортання. Однак певні принципи отримали нове тлумачення. Наприклад, ефективна комунікація більше не обмежується особистими зустрічами; тепер вона може відбуватися через технології, такі як Zoom [44]. Це дозволяє організаціям працювати віддалено та залучати талановитих фахівців з усього світу.

Отже, враховуючи все вищезазначене, нами було проаналізовано та оцінено, яким чином дані основні принципи можуть бути практично використані для створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини.

1. Задоволення потреб замовника — найвищим пріоритетом є задоволення потреб замовника шляхом швидкого та регулярного постачання продукту.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: у виробництві 3D пазлів важливо регулярно отримувати

відгуки від клієнтів про дизайн і функціональність, щоб вчасно коригувати продукцію.

2. Прийняття змін — вітається зміна вимог, навіть на пізніх стадіях розроблення.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: у процесі виготовлення пазлів можуть виникати нові ідеї або побажання клієнтів, що потребують швидкої адаптації.

3. Часткове постачання — продукти повинні постачатися частинами, щоб забезпечити швидкий зворотний зв'язок.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: створення прототипів окремих елементів пазлів дозволяє тестувати їх функціональність ще до завершення всього проєкту.

4. Співпраця з клієнтом — активна співпраця з замовником протягом усього проєкту.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: регулярні зустрічі з клієнтами для обговорення прогресу та внесення змін у проєкт є критично важливими.

5. Підтримка комунікації — особисте спілкування є найефективнішим способом передачі інформації.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: виробничі команди повинні активно обмінюватися думками та пропозиціями для покращення продукту.

6. Робочий продукт важливіший за документацію — фокус на створенні функціонуючого продукту, а не на детальній документації.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: виготовлення фізичних прототипів важливіше за написання звітів про процеси.

7. Підтримка сталості — команди повинні мати можливість підтримувати стабільний темп роботи.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: регулярні спринти дозволяють командам працювати в комфортному режимі без перевантажень.

8. Технічна досконалість — постійна увага до технічних деталей підвищує якість продукту.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: висока якість матеріалів і точність виготовлення елементів пазлів є критичними для їхньої функціональності.

9. Простота — це мистецтво максимального скорочення обсягу роботи.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: у дизайні пазлів слід уникати надмірної складності, щоб забезпечити легкість зборки та використання.

10. Самоорганізація команд — команди повинні мати можливість самоорганізовуватися для досягнення кращих результатів.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: члени команди можуть самостійно визначати завдання відповідно до своїх сильних сторін і інтересів.

11. Регулярне вдосконалення — команди повинні регулярно шукати способи підвищення ефективності роботи.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: аналіз завершених проєктів і внесення коректив у процеси допомагає покращити якість виготовлення пазлів.

12. Взаємодія та зворотний зв'язок — постійний зворотний зв'язок між усіма учасниками проєкту є необхідним для успіху.

Відповідність до реалій створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини: клієнти та члени команди повинні активно ділитися своїми думками про продукт на всіх етапах його розробки.

Все більше організацій переходять на гнучкі методи роботи, але лише небагато з них можуть швидко знайти і впровадити ефективні підходи. На

жаль, Agile не є універсальним рецептом, який можна реалізувати одномоментно у будь-якій компанії.

Тож як почати процес поступового переходу до гнучкості наприклад нашому новоствореному виробництву механічних 3D пазлів з деревини? Маніфест гнучкого управління надає багато корисної інформації, але не встановлює чітких вказівок щодо того, які цінності та принципи є найважливішими чи найпріоритетнішими на перших етапах. Зазвичай компанії здобувають це знання лише через практичний досвід роботи з Agile. З досвіду Шефера Я. автора статті вже згаданої вище, основою для всіх інших принципів стали такі ключові аспекти [17]:

1. Ефективний та постійний обмін інформацією — комунікація є наріжним каменем майже всіх принципів гнучкого підходу. Без регулярного обміну інформацією команди не можуть працювати спільно і отримувати зворотний зв'язок від замовників. Це узгоджується з основною цінністю: "люди та взаємодія важливіші за процеси та інструменти".

2. Постійна саморефлексія — постійне самопитання і навчання — це шлях до покращення вашої роботи. Це дозволяє отримувати нові перспективи та навички, що в результаті підвищує якість продукту і задоволеність клієнтів. Другим важливим принципом гнучкої філософії є регулярний збір відгуків про свою роботу, як від себе, так і від інших. Це можна ефективно здійснити через ретроспективи, які дозволяють командам оцінити свою діяльність і покращити наступні цикли завдань. Agile-тренер Вуді Зуйль зазначив: "Якщо ви впроваджуєте лише одну гнучку практику, це має бути ретроспектива. Все інше прийде згодом".

3. Збереження гнучкості — чим точніше ми плануємо, тим більше шансів на успіх — але в контексті гнучкості це означає, що надмірне планування може призвести до труднощів у реагуванні на зміни вимог клієнтів. Тому збереження високого рівня гнучкості є критично важливим для реалізації багатьох з 12 принципів Agile. Лише за умови високої гнучкості

команди можуть швидко змінювати напрямок і просувати розробку продукту вперед.

4. Усвідомлення власної ролі — незважаючи на важливість комунікації та співпраці, кожен працівник повинен усвідомлювати свою роль у команді. Лише коли всі члени команди розуміють свої обов'язки та відповідальність, можливо створити функціонуючий продукт. Це відповідає сьомому принципу маніфесту гнучкості і є одним із найважливіших аспектів гнучкого підходу. Якщо основною метою є розробка якісного продукту, всі інші цінності повинні підпорядковуватися цьому завданню.

2.3. Стратегії масштабування з урахуванням попиту на ринку

Масштабування бізнесу є критично важливим етапом для досягнення довгострокового успіху. Успішні стратегії масштабування повинні враховувати попит на ринку, а також внутрішні можливості компанії.

За даними наукової статті Національного університету «Львівська політехніка», масштабування бізнесу в контексті зовнішньоекономічної діяльності полягає в розширенні компанії як у кількісному (наприклад, нарощування асортименту продукції, послуг, робіт, диверсифікація діяльності, розширення географії зовнішньоекономічної діяльності), так і в якісному (оптимізація бізнес-процесів, підвищення ефективності маркетингових, збутових та інших видів діяльності, впровадження нових технологій та інновацій) аспектах [20]. Основною метою цього процесу є збільшення обсягів продажів, розширення ринкової присутності та впливу підприємства.

Масштабованість визначається як здатність організації (системи, мережі) ефективно функціонувати в умовах зростання або розширення робочого навантаження. Економічна система, що добре масштабується, може підтримувати або навіть підвищувати свій рівень продуктивності, незважаючи на зростаючі експлуатаційні вимоги. У фінансовому контексті або в рамках

бізнес-стратегії масштабованість означає можливість розвитку організації без шкоди для її структури чи наявних ресурсів у відповідь на збільшення обсягів виробництва. Останніми роками ідея масштабування стає все більш актуальною, оскільки технології спрощують залучення нових клієнтів, розширення ринків і масштаби діяльності. Ця концепція тісно пов'язана з терміном "економія масштабу", що означає можливість компанії зменшити виробничі витрати та підвищити прибутковість при виготовленні більшої кількості певного продукту. Фактично, такий підхід дозволяє розподілити виробничі витрати на більшу кількість одиниць продукції, що робить виробництво кожної з них менш затратним.

Автори статті, розміщеної на офіційному освітньому сайті ІТ-компанії ЕРАМ, стверджують, що процес масштабування є ключовим для розвитку виробництва/бізнесу/організації [19] і має наступні переваги:

- насамперед шляхом масштабування компанії можуть збільшити обсяги виробництва або надання послуг, що дозволяє завоювати більшу частку ринку. Завдяки цьому зростає кількість клієнтів, а бізнес стає більш конкурентоспроможним. Це, в свою чергу, сприяє стабільному розвитку компанії та забезпечує її успіх у довгостроковій перспективі;
- другою ключовою перевагою масштабування є підвищення прибутковості. Якщо витрати на масштабування залишаються нижчими за додатковий дохід, компанія може отримати значний приріст прибутку. Зростання обсягів виробництва може допомогти бізнесу досягти економії від масштабу, зокрема через впровадження онлайн-оплати, оптимізацію виробничих процесів і закупівель;
- залучення нових інвестицій також може бути сприяттям масштабування. Якщо компанія успішно розширює свої масштаби та збільшує частку на ринку, це привертає увагу інвесторів, які вбачають можливості для підвищення вартості компанії в майбутньому.

Масштабування також може допомогти компанії впроваджувати інновації та збільшувати свій вплив на галузь. Зростання розмірів організації

дає можливість залучати більше ресурсів для дослідження та розвитку нових технологій, продуктів або послуг, що сприяє підтримці конкурентоспроможності на ринку. Наприклад, впровадження різних українських CRM-систем, таких як SITNIKS, може значно сприяти успішному розвитку бізнесу та оптимізації процесів.

Згідно з висновками авторів наукової статті Національного університету «Львівська політехніка», до найбільш поширених помилок, які міжнародні компанії часто роблять під час масштабування належать [20]:

- 1) занадто швидке розширення;
- 2) пріоритет короткострокових цілей над довгостроковими;
- 3) втрата фокусу;
- 4) перевага кількості над якістю;
- 5) недостатня розробка процесів і систем для підвищення ефективності;
- 6) відсутність гнучкості.

Як стверджують автори тієї ж статті, масштабування привносить і ряд викликів для компанії/організації. Тож проаналізувавши результати їх досліджень в статті, ми дійшли висновку, що до основних можна віднести наступні:

1. Брак потреби на ринку (неактуалізована потреба) — перед розширенням бізнесу важливо ретельно дослідити ринок. Якщо продукт не має попиту, збільшення виробництва не призведе до зростання прибутку. Тому проведення маркетингових досліджень є необхідним.

2. Нестача коштів — важливо зрозуміти, звідки бізнес отримуватиме фінансування. Якщо підприємство обирає інвестиції, це може означати зменшення частки у бізнесі та, відповідно, у розподілі прибутку. У випадку банківських позик їх потрібно буде повертати, що може завадити майбутньому зростанню. Тому слід зважити ризики проти потенційних вигод від масштабування або дочекатися, поки бізнес матиме достатньо ресурсів.

3. Проблеми з грошовим потоком — такі труднощі можуть виникати особливо часто, коли підприємство розширює виробничі потужності, але ще намагається підвищити попит.

4. Проблеми із задоволенням попиту — важливо усвідомлювати, чи здатне підприємство швидко виготовляти продукцію в достатній кількості, щоб відповідати зростаючому попиту. Доцільно налагоджувати тісну співпрацю з постачальниками та розглянути можливість найму додаткових працівників.

5. Недосконала HR-політика — люди є найбільшим активом компанії, але водночас вони становлять і найбільші накладні витрати. Розширювати команду слід лише тоді, коли стає очевидним, що без нових працівників буде важко обійтись. У разі потреби фахівці рекомендують залучити професійну кадрову компанію для забезпечення оптимального підбору кадрів.

6. Неефективний маркетинг — якщо компанія прагне збільшити попит, важливо донести своє повідомлення до цільової аудиторії. Багато компаній зазнають невдачі на цьому етапі, вважаючи, що більше маркетингових заходів означає кращий результат. Часто це призводить лише до збільшення обсягу роботи та витрат без гарантованого прибутку. Натомість необхідно розробити нову маркетингову стратегію для масштабування з чіткими цілями та кроками.

7. Складність управління більшим бізнесом — з розвитком бізнесу підприємство стикається з новими серйозними управлінськими викликами і не може підтримувати той же рівень контролю, як раніше. Важливо навчитися відходити назад і займати більш стратегічну роль, а також подумати про залучення додаткової допомоги (наприклад, фінансового директора чи віцепрезидента), якщо виникнуть такі проблеми.

8. Невідповідні системи бухгалтерського обліку — управління фінансовими записами стає складнішим із розширенням бізнесу, і часто грошові потоки скорочуються. На цьому етапі підприємству необхідний кваліфікований бухгалтер (власний або зовнішній) та системи контролю якості

для забезпечення довгострокової фінансової стабільності в умовах міжнародної експансії.

Бузумовно, масштабування потребує продуманої стратегії планування. За даними консалтингової агенції McKinsey, лише 22 % нових підприємств, запущених за останнє десятиліття, успішно масштабувалися [40].

Отже, проаналізувавши літературні джерела, на які ми посилалися вище, можна виділити наступні основні стратегії масштабування:

1. Аналіз ринкового попиту.

Перед початком масштабування важливо провести детальний аналіз ринку, щоб оцінити потенційний попит на продукцію або послуги. Це включає:

- макроекономічний аналіз: тобто оцінка загального економічного середовища, таких як зростання ВВП, рівень безробіття та інфляції;
- соціокультурний аналіз: це розуміння поведінкових моделей споживачів, їх цінностей та культурних особливостей.

2. Оптимізація бізнес-процесів

Для ефективного масштабування необхідно оптимізувати внутрішні бізнес-процеси до яких можна віднести:

- виявлення вузьких місць: аналіз існуючих процесів для виявлення та усунення проблем, які можуть заважати зростанню;
- автоматизація: впровадження технологій для автоматизації рутинних завдань, що дозволяє зменшити витрати і підвищити ефективність.

3. Інвестиції в технології

Технології відіграють ключову роль у масштабуванні, а саме:

- цифрова трансформація: інвестування в нові технології для підвищення продуктивності та розширення охоплення ринку;
- системи управління: впровадження ERP-систем для покращення управління ресурсами та даними.

4. Фінансове планування

Для масштабування необхідно належне фінансове планування. Важливими його аспектами є:

- оцінка фінансового стану: аналіз поточного фінансового стану компанії та потреби у додатковому капіталі;
- управління грошовими потоками: забезпечення ефективного управління фінансами для підтримки зростання.

5. Маркетингова стратегія

Ефективна маркетингова стратегія є важливою для залучення нових клієнтів. Наприклад:

- цільові кампанії — розробка цільових маркетингових кампаній для підвищення обізнаності про бренд та залучення нових споживачів;
- брендинг — створення сильної брендової ідентичності, яка відображає цінності компанії і приваблює цільову аудиторію.

6. Розширення на нові ринки

Вихід на нові ринки може бути важливим кроком у масштабуванні. Для цього необхідно провести:

- адаптацію продукту — модифікацію продукту або послуги відповідно до специфіки нового ринку;
- дослідження конкурентів — аналіз конкурентного середовища для виявлення можливостей і загроз.

7. Управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM)

Побудова міцних відносин із клієнтами є критично важливою. Ключовими аспектами тут являються:

- персоналізація обслуговування — забезпечення якісного обслуговування клієнтів і персоналізованого досвіду;
- зворотний зв'язок — активне використання відгуків клієнтів для вдосконалення продуктів і послуг.

Окремої уваги також заслуговує органічний маркетинг як одна зі стратегій масштабування, яку наразі широко використовують різні бізнеси та компанії.

За даними статті про органічне просування бізнесу, безкоштовний (або органічний) маркетинг є довгостроковою стратегією, що передбачає інвестування ресурсів у розвиток вашого ком'юніті, ведення соціальних мереж, контент-маркетинг, формування іміджу в медіа-просторі та багато іншого [18]. У результаті цього ви отримуєте органічний трафік. Цей термін описує аудиторію, яка підписалася на вас, купила продукт або написала вам не після перегляду реклами, а внаслідок звичайного інтернет-серфінгу, натрапивши на вашу активність в мережі та відчувши симпатію до вас. Якщо спростити, то органічний маркетинг залучає клієнтів, які цінують ваш бренд за його «душу» (контент, сили, сенси), а не за «гаманець» (платну рекламу, знижки чи подарунки за виконання певних дій).

Проте слід бути готовим до того, органічний маркетинг включає ряд суттєвих недоліків до яких керівникам компанії необхідно бути готовими, а саме:

1. Часові витрати: органічний маркетинг вимагає значного часу для створення контенту та залучення аудиторії, що може уповільнити процес отримання результатів у порівнянні з платною рекламою.
2. Обмежена досяжність: у той час як платний маркетинг може швидко охопити широку аудиторію, органічний підхід часто обмежений вузькоспрямованими сегментами, що може зменшити потенційний ринок.
3. Непередбачуваність результатів: успіх органічного маркетингу може бути важко передбачити, оскільки він залежить від змін у алгоритмах соціальних мереж і пошукових систем, а також від поведінки споживачів.
4. Конкуренція за увагу: в умовах великої кількості контенту в інтернеті важко виділитися серед конкурентів і привернути увагу цільової аудиторії.
5. Необхідність постійного оновлення: для підтримки інтересу споживачів потрібно регулярно оновлювати контент і стратегії, що може вимагати додаткових ресурсів.

6. Залежність від платформи: органічний трафік часто залежить від соціальних мереж або пошукових систем, що може бути ризикованим, якщо ці платформи змінюють свої правила або алгоритми.

Після розгляду ризиків та викликів, а також стратегій масштабування, давайте зосередимося на рекомендаціях, які можуть допомогти мінімізувати ці ризики.

Рекомендаціями, щодо пом'якшення ризиків/викликів підприємства/компанії під час масштабування можуть бути наступні стратегії, представлені на рис. 2.6.

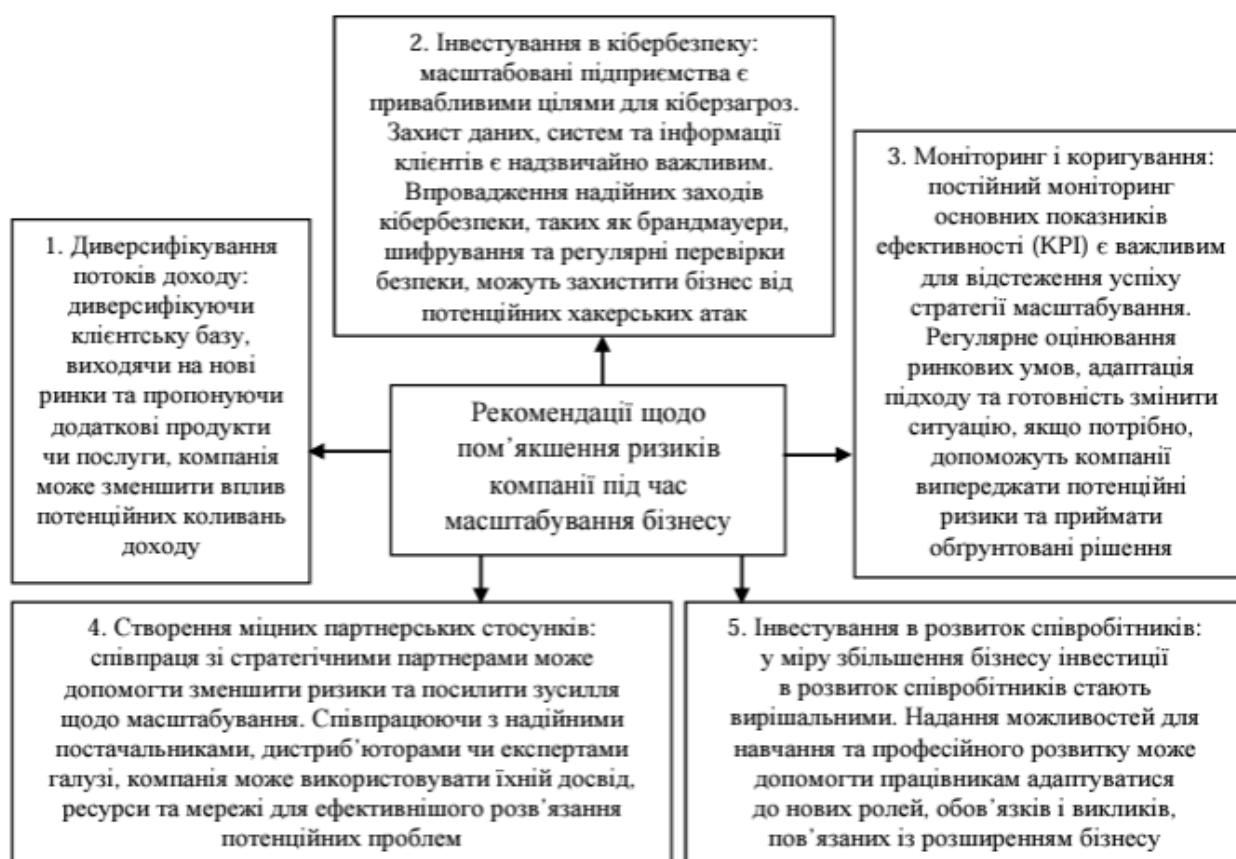


Рисунок 2.6 – Рекомендації щодо «пом'якшення» ризиків компанії під час масштабування
Джерело: [20]

2.4. Механізми швидкої реакції забезпечення конкурентоспроможності виробництва

У сучасному динамічному бізнес-середовищі, де потреби клієнтів постійно змінюються, а конкуренція зростає, здатність виробництва швидко адаптуватися до змін є критично важливою. Саме гнучкість у виробництві та управлінні проєктами є ключовим фактором для забезпечення конкурентоспроможності компаній у сучасному динамічному ринку. Гнучкість виробництва – це здатність швидко реагувати на зміни в попиті, змінювати обсяги виробництва, асортимент продукції та технологічні процеси. Гнучкість є критично важливим елементом для адаптації виробництв до швидко змінюваного бізнес-середовища. Вона дозволяє компаніям швидко реагувати на нові виклики, зберігаючи при цьому конкурентоспроможність. Адаптивність організації базується на здатності інтегрувати різні ресурси та процеси, що створює нові конкурентні переваги.

Гнучкість дозволяє компаніям швидко реагувати на зміни в попиті, які можуть бути викликані різними факторами, такими як зміни в економічній ситуації, технологічні інновації або зміни в уподобаннях споживачів. Наприклад, у виробництві механічних 3D пазлів з деревини, якщо клієнти починають віддавати перевагу новим дизайнам або матеріалам, гнучка методологія дозволяє швидко переналаштувати виробничий процес для задоволення цих нових вимог.

Балабанюк Ж., авторка статті про допомогу адаптивності бізнесу для виживання і забезпечення сталого розвитку в сучасних умовах, вважає, що до основних видів гнучкості можна віднести наступні [21]:

Стратегічна гнучкість передбачає інтеграцію стратегії, структури та культури організації. Вона вимагає, щоб стратегія компанії була динамічною та адаптувалася до змін у зовнішньому середовищі. При цьому важливо дотримуватися довгострокових цілей, коригуючи середньострокові (проміжні) цілі відповідно до нових умов.

Операційна гнучкість, разом із підприємницькою орієнтацією, спрямована на вдосконалення бізнес-процесів і управлінських операцій. Завдяки здатності модифікувати бізнес-процеси компанія може створити

конкурентну перевагу та розширити свої можливості. Це дозволяє ефективно реагувати на зовнішню та внутрішню невизначеність шляхом формування гнучких робочих процесів.

Технологічна гнучкість визначається як здатність впроваджувати технологічні зміни. Коли технологія виробництва або надання послуг кардинально змінюється, це запускає цикл постійного вдосконалення для підтримки нових бізнес-процесів. Технології, які успішно функціонують у стабільних умовах, можуть виявитися неефективними під час революційних змін. Гнучкість технологій дозволяє компанії ефективно працювати в різних умовах.

Гнучкість ІТ-систем полягає у наявності стабільної бази можливостей разом із довгостроковою адаптивністю. Такі системи повинні мати високий рівень модульності, застосовності та відкритості для інтеграції з іншими системами. Їхня структура повинна забезпечувати можливість кардинальних змін, а налаштовані модулі — поступового вдосконалення для підвищення ефективності конкретних бізнес-процесів. Інформаційні системи повинні бути здатні прогнозувати майбутні події та реагувати на несподівані ситуації.

Гнучкість виробничих систем характеризується здатністю швидко і ефективно реагувати на зміни у виробничих потребах. Визначають два основні типи гнучкості:

- гнучкість продукції: стосується різноманіття варіантів певного товару;
- гнучкість процесів: пов'язана з можливістю адаптації промислового процесу до різних умов експлуатації.

Фінансова гнучкість, або високоліквідність, є важливим аспектом загальної гнучкості компанії. Вона включає три ключові елементи: платоспроможність, позичальність і інвестиційну спроможність. Фінансова гнучкість є основою для інвестицій і має бути достатньою для запланованих і незапланованих змін. Однак вона не є вирішальною без належного рівня компетенції керівництва.

Метагнучкість — це адміністративна здатність вирішувати парадокси та адаптуватися до нових умов. Дослідження показують позитивний зв'язок між метагнучкістю та ефективністю роботи співробітників. Вона відкриває можливості для створення нових ініціатив і розвитку персоналу, включаючи потенційну спроможність (можливість набуття знань) і реалізовану здатність (використання знань).

Гнучкість ресурсів визначається як здатність виробничих ресурсів динамічно перерозподілятися відповідно до зміни потреб. Основним ресурсом є фінанси, а метою є підвищення ефективності виробничих систем при раціональному використанні ресурсів. Сьогодні акцент переноситься з традиційних активів на нематеріальні (інтелектуальний капітал та системи управління знаннями), які важко наслідувати конкурентам.

Гнучкість людських ресурсів реалізується через чотири основні механізми: метапрограми, збагачення робочих місць, ротацію робочих місць і їх розподіл. Ці механізми сприяють розвитку довіри та лідерства в організації, що підвищує загальну ефективність компанії.

Менеджерська гнучкість є стратегічним активом компанії, що об'єднує характеристики гнучкості окремих менеджерів та управлінських команд. Підвищена невизначеність може зменшити капітальні видатки фірми навіть за контролю інвестиційних можливостей і наявності фондів.

У сучасному бізнес-середовищі, де конкуренція стає все більш жорсткою, механізми забезпечення конкурентоспроможності виробництв є критично важливими. Вони дозволяють компаніям швидко адаптуватися до змін у ринкових умовах, технологіях та потребах споживачів.

Відповідно до інформації, викладеної авторами в іноземних статтях про ощадливе виробництво (Lean Manufacturing) можна виділити такі механізми які сприяють конкурентоспроможності [22], [23]:

Гнучке виробництво — це система, що базується на широкому використанні інформаційних технологій для управління, планування та прийняття рішень. Це дозволяє швидко переходити від випуску одних

продуктів до інших без значних витрат часу та ресурсів. Основні аспекти гнучкого виробництва включають:

- широка номенклатура продукції: можливість виготовлення різних видів продукції.
- швидкий перехід між продуктами: здатність швидко змінювати асортимент без зміни технологічного оснащення.
- зміни в номенклатурі: можливість адаптації до нових вимог ринку без значних затрат.

Гнучке виробництво дозволяє підприємствам зменшити час реакції на зміни попиту і підвищити свою конкурентоспроможність.

Ощадливе виробництво (Lean Manufacturing) спрямоване на усунення всіх видів витрат і підвищення ефективності процесів. Основні принципи Lean, сформульовані Джеймсом Вомаком і Деніелем Джонсом, включають:

1. Визначення цінності - цінність визначається потребами клієнта щодо конкретного продукту або послуги. Важливо зрозуміти, що є важливим для споживача, щоб зосередитися на ключових аспектах, які додають цінність.
2. Картографування потоку цінності - після визначення цінності наступним кроком є складання карти потоку цінності. Це включає всі етапи та процеси, які беруть участь у створенні продукту, а також виявлення етапів, які не додають цінності.
3. Створення безперервного потоку - після усунення непотрібних етапів важливо забезпечити плавність роботи залишкових процесів. Це може бути досягнуто шляхом оптимізації виробничих етапів і усунення затримок.
4. Встановлення системи "потяг" - система "потяг" передбачає виробництво товарів лише за фактичним попитом, що допомагає уникнути надвиробництва та зберігати ресурси. Це означає, що продукція виготовляється в потрібній кількості та у потрібний час.
5. Постійне вдосконалення - прагнення до досконалості є основним принципом Lean. Компанії повинні постійно шукати нові способи покращення

своїх процесів та усунення відходів, щоб підвищити ефективність і задовольнити потреби клієнтів.

Lean Manufacturing фокусується на створенні цінності для споживачів, усуваючи все, що не додає цінності. Ця методологія виникла в Toyota і стала основою для багатьох інших галузей.

Використання аналітики даних дозволяє підприємствам отримувати цінну інформацію про ринкові тенденції та поведінку споживачів. Це включає:

- прогнозування попиту: використання аналітики для передбачення змін у попиті;
- моніторинг ефективності: оцінка продуктивності та виявлення можливостей для покращення.

Використання аналітики допомагає компаніям приймати обґрунтовані рішення та адаптувати свої стратегії відповідно до змін у ринку.

Впровадження Agile-методологій дозволяє командам швидко адаптуватися до нових вимог і отримувати зворотний зв'язок від замовників. Основні принципи Agile включають:

- ітеративний розвиток: робота над проєктом у коротких циклах для швидкого реагування на зміни;
- співпраця з клієнтами: постійний обмін інформацією та отримання відгуків.

Цей підхід дозволяє зменшити ризики та підвищити ефективність управлінських процесів

Методи швидкого переналагодження (SMED) дозволяють скоротити час переналаштування обладнання, що підвищує гнучкість виробництва. Це важливо для компаній, які працюють з малими серіями продукції або часто змінюють асортимент

Ефективна комунікація між командами та з клієнтами є критично важливою для швидкої реакції на зміни. Використання сучасних технологій, таких як відеоконференції та онлайн-платформи, допомагає підтримувати високий рівень взаємодії.

Висновки до розділу 2

Розглянули визначення гнучкого управління та передісторію його виникнення. Проаналізували Agile Маніфест та визначили основні принципи та цінності.

Проаналізувавши 5 найпоширеніших фреймворків гнучкого управління, ми бачимо, що як Kanban, так і Scrum мають потенціал для успішної реалізації проєкту. Однак, зважаючи на те, що команда невелика, умови проєкту відносно стабільні, і ми маємо певну залежність від Scrum-майстра, а також відсутність різноманітних спеціалістів в одній команді, Kanban здається більш гнучким та адаптивним рішенням. Крім того, враховуючи не надто високу складність проєкту, Kanban дозволить нам ефективно керувати процесом розробки та доставляти продукт інкрементально.

Застосування 12 принципів гнучкого управління в процесі виробництва механічних 3D пазлів з деревини може суттєво підвищити ефективність, якість продукції та задоволеність клієнтів, забезпечуючи адаптивність до змінних умов ринку та вимог споживачів.

Стратегії масштабування повинні бути комплексними і враховувати як внутрішні можливості компанії, так і зовнішній попит на ринку. Важливо проводити регулярний аналіз ринку, оптимізувати бізнес-процеси та інвестувати в технології, щоб забезпечити успішне масштабування бізнесу.

Гнучкість та механізми швидкої реакції на зміни в замовленнях клієнтів є критично важливими для забезпечення конкурентоспроможності виробництв у сучасному бізнес-середовищі. Використання гнучких методологій дозволяє компаніям адаптуватися до змін у попиті, оперативно реагувати на проблеми та постійно вдосконалювати свої продукти і послуги. Це не лише підвищує ефективність внутрішніх процесів, але й забезпечує високу задоволеність клієнтів.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ГНУЧКОГО УПРАВЛІННЯ

3.1 Визначення ключових показників ефективності (КРІ)

За даними ресурсу Вікіпедія, КРІ — це фінансові та нефінансові показники, які допомагають організації оцінити ступінь досягнення своїх цілей. Вони можуть включати як організаційні метрики (задоволеність клієнтів), так і фінансові показники (дохід, рентабельність) [24].

Ключові показники ефективності (KPI), або KPI (Key Performance Indicators), є важливими метриками, що дозволяють оцінити продуктивність і результативність діяльності компанії. Вони допомагають організаціям вимірювати прогрес у досягненні стратегічних цілей, виявляти проблеми та приймати обґрунтовані управлінські рішення

Згідно з інформацією наданою авторами, до типів KPI можна віднести такі [25], [26]:

- запізнілі показники: відображають результати діяльності після закінчення певного періоду (наприклад, фінансові результати);
- випереджальні показники: дають можливість управляти ситуацією в межах звітного періоду (наприклад, рівень задоволеності клієнтів).

Відповідно до результатів досліджень [27], до переваг використання KPI належать наступні:

- підвищення ефективності роботи підприємства;
- опис основних факторів успіху;
- планування від цілей, а не від досягнутого;
- прозора оцінка роботи персоналу.

Проаналізувавши інформацію, подану автором, можна стверджувати, що процес впровадження KPI виглядає наступним чином [28]:

- отримання схвалення керівництва;
- розробка методології системи KPI;
- налаштування інформаційної системи для збору та аналізу даних;
- регулярний перегляд та корекція KPI для підтримки їх актуальності.

Наведемо декілька прикладів KPI:

- фінансові показники: чистий прибуток, рентабельність інвестицій (ROI), маржа;
- показники продажів: конверсія продажів, середній чек, оборотність товару;

- якість обслуговування: рівень задоволеності клієнтів, кількість повторних покупок;
- продуктивність працівників: час обробки замовлень, кількість продажів на одного працівника.

Ключові показники ефективності (KPI) є важливими інструментами для оцінки успішності та продуктивності нового виробництва механічних 3D пазлів. Вони допомагають визначити, наскільки добре компанія досягає своїх стратегічних цілей, а також виявити області для покращення. В контексті створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини, наведемо кілька основних KPI, які можуть бути застосовані, також вкажемо їх мету та наведемо приклад відповідний нашому новому виробництву:

1. Обсяги виробництва

- опис: кількість виготовлених одиниць продукції за певний період (день, тиждень, місяць);
- мета: виміряти продуктивність виробництва та здатність задовольнити попит на ринку;
- приклад: виробництво 1000 пазлів на тиждень.

2. Якість продукції

- опис: відсоток продукції, яка відповідає стандартам якості без дефектів;
- мета: забезпечити високу якість продукту, що підвищує задоволеність клієнтів і знижує витрати на повернення;
- приклад: 95% виготовлених пазлів проходять контроль якості.

3. Час циклу виробництва

- опис: час, необхідний для виготовлення одного виробу від початку до завершення;
- мета: оптимізувати процеси для зменшення часу виробництва та підвищення ефективності;
- приклад: середній час циклу для виготовлення одного пазла становить 5 годин.

4. Витрати на виробництво

- опис: загальні витрати на виготовлення одиниці продукції, включаючи матеріали, робочу силу та накладні витрати;
- мета: контролювати та знижувати витрати для підвищення прибутковості;
- приклад: витрати на виготовлення одного пазла становлять 10 доларів.

5. Задоволеність клієнтів

- опис: рівень задоволеності клієнтів продуктом, вимірюється через опитування або відгуки;
- мета: оцінити сприйняття продукту споживачами та виявити можливості для покращення;
- приклад: задоволеність клієнтів становить 85% за результатами опитування.

6. Частота повернень продукції

- опис: відсоток поверненої продукції через дефекти або незадоволеність клієнтів;
- мета: зменшити кількість повернень шляхом покращення якості та задоволеності;
- приклад: частота повернень становить 2%.

7. Ефективність використання ресурсів

- опис: вимірювання того, наскільки ефективно використовуються матеріали та робоча сила у виробничому процесі;
- мета: оптимізувати використання ресурсів для зменшення витрат і підвищення продуктивності;
- приклад: витрата сировини на один пазл не перевищує 1 кг деревини.

8. Інноваційність продукту

- опис: кількість нових дизайнів або функцій, впроваджених у виробництво за певний період;

- мета: оцінити здатність компанії адаптуватися до змінюваних уподобань споживачів і впроваджувати нові рішення;
- приклад: Запуск трьох нових моделей пазлів протягом року.

3.2 Ретроспектива роботи команди

Для початку опишемо склад команди, яка створює нове виробництво механічних 3D пазлів з деревини, що використовує фреймворк Kanban.

Створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини вимагає формування багатофункціональної команди, яка зможе ефективно впроваджувати методологію Kanban. Ця команда повинна включати різні ролі, кожна з яких має свої обов'язки та відповідальність.

Проаналізувавши інформацію викладену авторами у статтях про опис Kanban команди [45], [46] нижче ми надали опис складу такої команди з описом кожного з членів, їх обов'язків та ролей, але з урахуванням специфіки створення виробництва механічних 3D пазлів з деревини:

1. Власник продукту (Product Owner)

- **Обов'язки:** визначає пріоритети завдань, формує вимоги до продукту, взаємодіє з клієнтами для збору відгуків.
- **Роль у Kanban:** власник продукту відповідає за управління беклогом (списком завдань) і забезпечує, щоб команда працювала над найважливішими завданнями відповідно до потреб ринку.

2. Керівник проєкту (Project Manager)

- **обов'язки:** керує загальним процесом реалізації проєкту, контролює дотримання термінів та бюджету.
- **роль у Kanban:** хоча Kanban акцентує увагу на самоорганізації команди, керівник проєкту допомагає координувати роботу та усувати перешкоди.

3. Команда розробників

- **Обов'язки:** виконує технічну роботу, пов'язану з розробкою та виготовленням пазлів.

- **Роль у Kanban:** розробники самостійно обирають завдання з дошки Kanban і працюють над ними, що дозволяє уникнути багатозадачності та працювати над найбільш актуальними задачами. Це підкреслює принципи самоорганізації та гнучкості в командах, що використовують Kanban.

4. Дизайнери

- **Обов'язки:** розробляють естетичний вигляд та функціональність пазлів.

- **Роль у Kanban:** Дизайнери працюють над створенням прототипів і візуалізацій, які потім передаються розробникам для реалізації. Дизайнери відіграють ключову роль у створенні інтерфейсів та естетики продукту. У Kanban їхня робота інтегрується в загальний процес розробки, що забезпечує безперервний зворотний зв'язок між дизайном і реалізацією.

5. Тестувальники (QA)

- **Обов'язки:** перевіряють якість готової продукції, проводять тестування на відповідність стандартам.

- **Роль у Kanban:** тестувальники беруть участь у всіх етапах розробки, забезпечуючи безперервний контроль якості на всіх етапах розробки, що є важливим аспектом в Kanban для підтримки високих стандартів продукції.

6. Логіст (Supply Chain Manager)

- **Обов'язки:** відповідає за постачання матеріалів і комплектуючих для виробництва.

- **Роль у Kanban:** логіст забезпечує своєчасне постачання ресурсів та є критично важливим для безперервного виробництва механічних 3D пазлів. Ефективне управління ланцюгами постачання допомагає підтримувати стабільність виробництва, що дозволяє команді підтримувати безперервний процес виготовлення.

7. Системний аналітик

- **Обов'язки:** аналізує вимоги бізнесу та формулює їх у зрозумілі специфікації для команди.

- **Роль у Kanban:** аналітик допомагає команді адаптуватися до змін у вимогах клієнтів і ринку, що є важливим елементом гнучкого управління проєктами.

8. Інженер-технолог

- **Обов'язки:** розробляє технологічні процеси виготовлення пазлів.
- **Роль у Kanban:** інженер-технолог забезпечує оптимізацію виробничих процесів і впроваджує нові технології для підвищення ефективності.

9. Маркетолог

- **Обов'язки:** розробляє стратегії просування продукції на ринку.
- **Роль у Kanban:** маркетолог аналізує ринкові тренди та потреби споживачів, що допомагає команді адаптувати продукт до вимог ринку.

Ретроспектива – це структурована зустріч команди, яка проводиться після завершення певного етапу проєкту або певного проміжку часу. Мета ретроспективи – проаналізувати, що пішло добре, а що – ні, та визначити кроки для покращення процесу в майбутньому. Це своєрідний "післясмак" проєкту, який дозволяє команді вчитися на своїх помилках та досягати кращих результатів в наступних ітераціях.

Наведемо декілька важливих аспектів які дадуть відповідь на питання чому ретроспективи важливі:

- покращення процесів: дозволяє виявити "вузькі місця" та неефективні дії, що дозволяє оптимізувати робочі процеси;

- збільшення задоволеності команди: Сприяє створенню атмосфери відкритості та довіри, де кожен член команди може висловити свою думку.

- підвищення ефективності: Допомагає команді працювати більш злагоджено та продуктивно.

- покращення якості продукту: Завдяки виявленню та усуненню помилок на ранніх етапах.

Нижче наведені основні вимоги, які забезпечать проведення якісної ретроспективи:

1. Створити безпечний простір: кожен член команди повинен почуватися комфортно, щоб висловити свою думку без страху критики.
2. Вибрати формат: існує багато форматів ретроспектив (Start-Stop-Continue, Sailboat, Mad, Sad, Glad тощо). Вибір формату залежить від розміру команди та специфіки проєкту.
3. Сформулювати мету: чітко визначаємо, чого ви хочете досягти під час ретроспективи.
4. Збирати дані: збираємо дані про проєкт, наприклад, метрики, зворотний зв'язок від клієнтів тощо.
5. Обговорити, що пішло добре: визначаємо, які аспекти проєкту були успішними.
6. Обговорити, що пішло не так: визначаємо проблеми та перешкоди, з якими зіткнулася команда.
7. Визначити причини: з'ясуємо, чому виникли ті чи інші проблеми.
8. Сформулювати дії: визначаємо конкретні кроки, які необхідно вжити для вирішення проблем та покращення процесу.
9. Прийняти рішення: приймаємо рішення щодо того, хто відповідає за виконання кожного кроку.
10. Перевірити результати: на наступній ретроспективі перевіряємо, чи були виконані прийняті рішення.

До популярних форматів ретроспектив можна віднести наступні:

- Start-Stop-Continue: команда обговорює, що слід почати робити, що припинити і що продовжувати.
- Sailboat: команда візуалізує проєкт як корабель і обговорює, що є вітром, що є якорем, а що є скелями.
- Mad, Sad, Glad: команда ділиться своїми емоціями щодо проєкту (що розлютило, засмутило і порадувало).

- 4L: команда обговорює, що їм сподобалося (Liked), що їм не сподобалося (Disliked), що вони навчилися (Learned) та що вони хочуть змінити (Longed for).

Регулярні ретроспективи є ключем до постійного вдосконалення процесів та підвищення ефективності роботи команди.

3.3 Порівняння результатів з традиційними методами управління

В даному підрозділі проведемо порівняння результатів гнучкого управління (фреймворк Kanban) з традиційними методами управління при створенні нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини.

При створенні нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини, вибір між гнучким управлінням (таким як Kanban) і традиційними методами управління (наприклад, Waterfall) може суттєво вплинути на результати проєкту.

Для початку давайте розберемо, в чому полягає метод управління Waterfall, його переваги та недоліки.

Відповідно до викладеного авторами у статтях, метод управління Waterfall — це класичний підхід до проєктного управління, який характеризується послідовним, лінійним виконанням етапів проєкту. Цей метод отримав свою назву через аналогію з водоспадом, де кожен етап проєкту "каскадно" переходить до наступного [47], [48].

Основними етапи Waterfall є наступні:

1. Збір вимог: на цьому етапі визначаються всі вимоги до проєкту. Це включає в себе детальне документування того, що потрібно для успішного завершення проєкту.

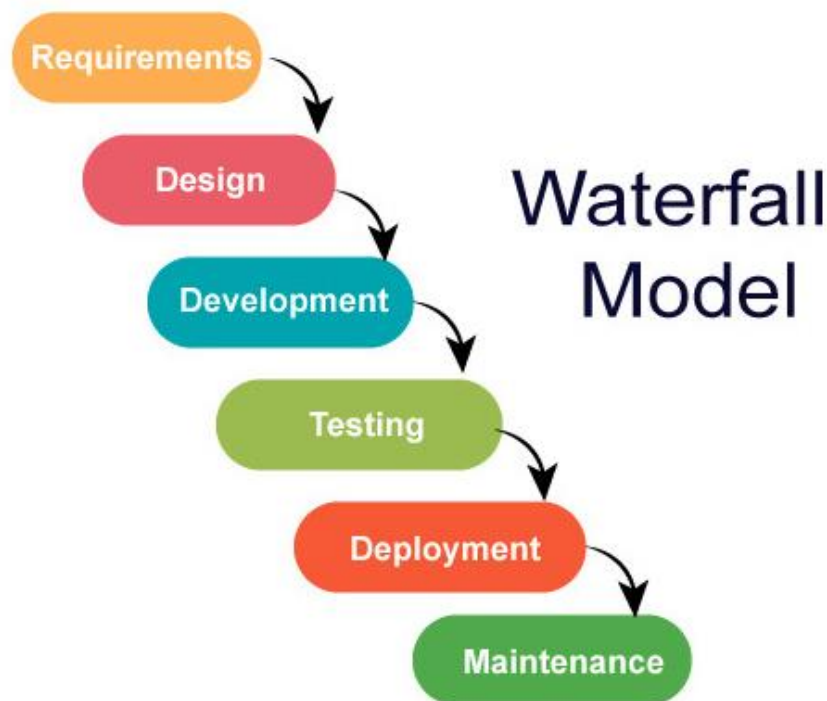
2. Проєктування: після збору вимог команда переходить до розробки архітектури системи та дизайну. Це важливий етап, оскільки всі подальші дії базуються на цьому дизайні.

3. Реалізація: на цьому етапі розробляється програмне забезпечення або продукт, використовуючи специфікації, визначені на попередньому етапі.

4. Тестування: після реалізації продукт тестується на відповідність вимогам і виявлення помилок. Цей етап є критично важливим для забезпечення якості кінцевого продукту.

5. Впровадження: після успішного тестування продукт впроваджується в експлуатацію або передається замовнику.

6. Обслуговування: останній етап передбачає підтримку та оновлення продукту після його впровадження.



*Рисунок 3.1 – Структура основних етапів роботи за методом Waterfall
Джерело: [47]*

До безумовних переваг методу Waterfall можна віднести:

- Чітка структура: Waterfall забезпечує ясну та зрозумілу структуру проєкту, що полегшує планування та моніторинг прогресу.
- Документування: Кожен етап супроводжується детальною документацією, що полегшує повторне використання процесів у майбутньому.

- Прогнозованість: Завдяки чітко визначеним етапам і вимогам, легше планувати бюджети та терміни виконання.

Але попри значні переваги є ряд суттєвих недоліків, а саме:

- Неможливість змін: оскільки метод має жорстку структуру, внесення змін на пізніх етапах може бути складним і витратним.
- Висока залежність від початкових вимог: Якщо вимоги змінюються після завершення етапу збору вимог, це може призвести до серйозних проблем у проєкті.

Отже узагальнивши все вищесказане можна стверджувати, що метод Waterfall підходить для проєктів з чітко визначеними цілями та стабільними вимогами. Він особливо корисний у сферах, де важлива структурованість і контроль за виконанням, таких як будівництво та виробництво.

Проаналізувавши дослідження наведені авторами у статтях про порівняння різних методологій управління [29], [30], [31], [32], [47] та [48], нижче наведемо загальне порівняння гнучкого методу управління Kanban і традиційного методу управління Waterfall за кількома ключовими аспектами.

1. Гнучкість і адаптивність

Kanban: Цей фреймворк дозволяє командам швидко реагувати на зміни в вимогах клієнтів і ринкових умовах. Завдяки візуалізації робочих процесів на канбан-дошках, команда може оперативно коригувати пріоритети завдань і адаптуватися до нових умов без значних затримок.

Традиційні методи (Waterfall): У традиційних методах, таких як Waterfall, зміни в вимогах можуть бути складними та витратними через жорстку структуру етапів. Кожен етап повинен бути завершений перед переходом до наступного, що ускладнює внесення змін.

2. Взаємодія з клієнтом

Kanban: Забезпечує безперервну видимість для зацікавлених сторін через дошку Kanban, що дозволяє отримувати зворотний зв'язок у реальному часі та адаптувати продукт до мінливих вимог клієнтів.

Waterfall: У традиційних підходах клієнт часто залучається лише на фінальних етапах проєкту, що може призвести до невідповідності готового продукту його очікуванням.

3. Управління ризиками

Kanban: Постійне вдосконалення є невід'ємною частиною Kanban. Команди заохочуються постійно виявляти та усувати вузькі місця, що дозволяє зменшити ризики і підвищити ефективність.

Waterfall: Ризики виявляються та оцінюються переважно на етапі планування, що може призвести до проблем, якщо помилки не були виявлені на ранніх стадіях.

4. Контроль якості

Kanban: надає пріоритет тестуванню та контролю якості. Це дозволяє вчасно виявити та вирішити проблеми.

Waterfall: здійснює контроль якості на етапі тестування. Як наслідок, це призводить до пізнього виявлення проблеми.

5. Продуктивність та ефективність

Kanban: Використання обмежень WIP (work in progress) допомагає оптимізувати потік роботи та уникати перевантаження команди. Це забезпечує більш ефективне використання ресурсів і підвищує продуктивність.

Waterfall: У традиційних моделях, таких як Waterfall, команда може бути перевантажена через фіксовані терміни виконання завдань, що може призвести до стресу і зниження продуктивності.

6. Час виходу на ринок

Kanban: Підтримує безперервну доставку продукту, що дозволяє швидше виходити на ринок з новими функціями або продуктами. Це особливо важливо для конкурентоспроможності у швидко змінюваному середовищі.

Waterfall: У традиційних підходах нові функції можуть бути випущені лише після завершення всього циклу розробки, що затримує вихід на ринок.

Висновки до розділу 3

Визначення та впровадження ключових показників ефективності є критично важливими для успішного управління бізнесом. Вони дозволяють компаніям не лише оцінювати свою діяльність, але й адаптувати стратегії для досягнення кращих результатів. Застосування КРІ допомагає зосередити зусилля на найважливіших аспектах бізнесу та забезпечити його конкурентоспроможність на ринку.

Визначення ключових показників ефективності (КРІ) є важливим етапом у створенні нового виробництва механічних 3D пазлів. Ці показники допомагають підприємству контролювати свою діяльність, оцінювати успішність реалізації стратегій та виявляти можливості для поліпшення. Використання КРІ дозволяє підприємству залишатися конкурентоспроможним на ринку, адаптуватися до змін у попиті та забезпечувати високу якість продукції.

Склад команди, яка створює нове виробництво механічних 3D пазлів з деревини з використанням фреймворка Kanban, є багатофункціональним і включає різні ролі, які взаємодіють між собою для досягнення спільних цілей. Гнучкість і самоорганізація команди є ключовими аспектами успішного впровадження Kanban, що дозволяє швидко реагувати на зміни в вимогах клієнтів і забезпечувати високу якість продукції.

Ретроспектива є ключовим елементом гнучкого управління проєктами. Вона дозволяє командам не лише аналізувати свою роботу, але й постійно вдосконалюватися, що веде до кращих результатів у реалізації проєктів. Використання різних технік і структурованого підходу до проведення ретроспектив може суттєво підвищити їх ефективність.

Вибір між гнучким управлінням (Kanban) і традиційними методами (Waterfall) при створенні нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини має значний вплив на результати проєкту. Kanban забезпечує більшу гнучкість, адаптивність і ефективність у роботі команди, тоді як традиційні методи можуть бути менш чутливими до змін і вимог клієнтів. Для успішного

запуску виробництва рекомендується використовувати Kanban як основний фреймворк управління проектами.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи нами було проведено комплексне дослідження, яке охоплювало всі етапи створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини та теоретичну оцінку ефекту від впровадження фрейму гнучкого управління. Результати роботи підтвердили доцільність впровадження гнучких методів управління для оптимізації виробничих процесів та підвищення конкурентоспроможності на ринку.

Дослідження можна поділити на 3 основні розділи.

У першому розділі було детально описано продукт — механічні 3D пазли, які поєднують у собі естетичний дизайн, функціональність та навчальну цінність. Постановка цілей та мети дослідження дозволила чітко визначити напрямки роботи та основні завдання, які необхідно вирішити для успішного запуску виробництва. Аналіз ринку виявив потенційні сегменти цільової аудиторії, що складаються з дітей, дорослих та колекціонерів. Було також ідентифіковано основні ризики, пов'язані з виходом на ринок, такі як конкуренція з боку імпортованих товарів, зміни в споживчих уподобаннях, якістю сировини, високими початковими інвестиціями та нестабільністю національної валюти. Розробка переліку робіт і кошторису створення нового виробництва продемонструвала економічну ефективність проєкту, підтверджуючи його життєздатність.

Другий розділ був присвячений обґрунтуванню вибору фрейму гнучкого управління для нового виробництва. Було обрано фрейм Капан, який відповідає специфіці виробництва механічних 3D пазлів завдяки своїй адаптивності та здатності швидко реагувати на зміни. Розглянули декілька прикладів вітчизняного та закордонного виробництв подібної продукції для підтвердження життєздатності подібної ідеї впровадження подібних фреймів. Детально проаналізували, який вплив матимуть в управлінні новим виробництвом механічних 3D пазлів з деревини 12 принципів гнучкого

управління, впровадження стратегій масштабування та оцінили роль гнучкості.

У третьому розділі було визначено ключові показники ефективності (KPI), які дозволяють оцінити успішність впровадження гнучкого управління. В контексті створення нового виробництва механічних 3D пазлів з деревини, було наведено кілька основних KPI, які можуть бути застосовані, вказані їх цілі та наведені приклади відповідні нашому новому виробництву. Проаналізувавши відповідні джерела був описаний склад команди яка створюватиме нове виробництво мезанічних 3D пазлів з деревини, використовуючи фреймворк Kanban. Були описані аспекти, які показали важливість та необхідність ретроспектив та наведені декілька популярних форматів. Порівняння результатів з традиційними методами управління підтвердило переваги Agile-методів у контексті швидкості реагування на зміни, адаптивності до нових умов і підвищення якості продукції. Це свідчить про те, що впровадження гнучкого управління є не лише доцільним, але й необхідним для успішного розвитку виробництва механічних 3D пазлів з деревини.

В цілому, виконана робота підтвердила важливість застосування гнучких методів управління в сучасному бізнес-середовищі. Дослідження продемонструвало, що впровадження Agile-методологій може суттєво підвищити ефективність виробничих процесів, забезпечити високу якість продукції та адаптивність до змінюваного ринку. Це відкриває нові перспективи для розвитку подібних виробництв і сприяє її конкурентоспроможності на українському та міжнародному ринках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ТОВ Ukrainian Gears – Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Ugears>
2. ТОВ Ukrainian Gears – офіційний сайт. URL: https://ugears.ua/?gclid=EAIaIQobChMIj6r15d7XgAMVfQuiAx0CDARxEAAyASAAEgJELfD_BwE
3. Viter Models (ФОП Горб Юлія Геннадіївна) – офіційний сайт. URL: <https://vetermodels.com/>
4. The Gravix – офіційний сайт. URL: <https://thegravix.ua/uk/>
5. Методичні рекомендації до виконання здобувачами вищої освіти проєктів в межах проєктної практики. Київ: Університет «КРОК», 2024. С. 56
6. Кодекс академічної доброчесності Університету «КРОК». 2018 рік. Електронний ресурс університету «КРОК». Електронний ресурс. URL: https://livekrokedu.sharepoint.com/sites/msteams_c1b3fe/Shared%20Documents/General/2018-10-18%20%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%20%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.pdf
7. Данченко О.Б. Практичні аспекти реінжинірингу бізнес-процесів / О.Б. Данченко. Київ. Університет економіки та права «КРОК», 2017. – 238 с. Електронний ресурс КРОК. URL: <https://library.krok.edu.ua/ua/kategoriji/navchalni-posibniki/529-praktychni-aspekty-reinzhyrynihu-biznesprotsesiv>
8. Рентабельність операційної та всієї діяльності великих та середніх підприємств за видами економічної діяльності. Державна служба статистики України. Офіційний сайт. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/fin/fin_new/arh_ro_ved_24u.htm

9. Поточний рівень інфляції валют. Національний банк України. Офіційний сайт. URL: <https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates>
10. State of Agile: Things you need to know / L. Quick. 2020. URL: <https://www.knowledgehut.com/blog/agile/state-of-agile>
11. DRUMOND С. Что такое Scrum? / CLAIRE DRUMOND – URL: <https://www.atlassian.com/ru/agile/scrum>.
12. RADIGAN D. Что такое Kanban? / DAN RADIGAN – URL: <https://www.atlassian.com/ru/agile/kanban>.
13. Екстремальне програмування (XP) не для людей зі слабкими нервами. 2017. URL: <https://worksection.com/ua/blog/extreme-programming.html>.
14. Bas V. Знакомство с LeSS / Vodde Bas. – Boston: Addison-Wesley Professional, 2016. – 368 с. – (1st edition).
15. SAFe или Scaled Agile Framework. 2018. URL: <https://habr.com/ru/articles/433934/>
16. 4 найважливіші принципи гнучкості для розумних гнучких команд / Шефер Я. 2022. URL: <https://echometerapp.com/uk/%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%96-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%B8-agile/>
17. Як органічно просувати бізнес. 7 стратегій для швидкого масштабування у 2023 році. 2023. URL: <https://genius.space/lab/7-strategij-organichnogo-marketingu-dlya-shvidkogo-masshtabuvannya-u-2023-rotsi/>
18. Завойуйте ринок у 2024: 6 порад для успішного масштабування. 2024 URL: https://sitniks.ua/blog_post/zavoyuyte-rynok-u-2024-rotsi/
19. Масштабування бізнесу та міжнародні стратегії експансії / М. В. Руда, О. Г. Мельник, Д. Е. Дубнер. Львів. *Національний університет “Львівська політехніка” Кафедра зовнішньоекономічної та митної*

діяльності. 2024 – 11с. Електронний ресурс URL: chrome-extension://efaid-nbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2024/sep/35796/240560maketmanagement-138-148.pdf

20. Сильні, бо гнучкі: як адаптивність допомагає бізнесу вижити і забезпечити його сталий розвиток у сучасних умовах / Жанна Балабанюк, CEO консалтингової компанії R&C Kyiv Group LLC, PhD in HRM. 2020. URL: <https://mind.ua/openmind/20215804-silni-bo-gnuchki-yak-adaptivnist-dopomagaе-biznesu-vizhiti>

21. What Is Lean Manufacturing? A Complete Overview / Toneva M. <https://businessmap.io/lean-management/lean-manufacturing>

22. What Is Lean Manufacturing? Definitions, Principles & Techniques / P. Landau. 2024. URL: <https://www.projectmanager.com/blog/what-is-lean-manufacturing>

23. Ключові показники ефективності – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96

24. Financial Metrics and KPIs to Measure Success in 2023 / Beaver S. 2023 URL: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/accounting/financial-kpis-metrics.shtml>

25. The Financial KPI Library: 68 Measures To Consider Tracking / D. Miyake. 2024. URL: <https://www.clearpointstrategy.com/blog/the-financial-kpi-library>

26. Guide to key performance indicators. URL: chrome-extension://efaid-nbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pwc.com/gx/en/audit-services/corporate-reporting/assets/pdfs/uk_kpi_guide.pdf

27. 12 Key Financial Performance Indicators You Should Be Tracking / Gerber B. URL: <https://www.accountingdepartment.com/blog/12-key-performance-indicators-you-should-be-tracking>

28. Scrum vs Agile vs Kanban: що обрати? / 2023 . URL: <https://campus.epam.ua/ua/blog/577>
29. Scrum vs Kanban: порівняльний аналіз для вибору оптимального фреймворку URL: / <https://pmtips.com.ua/post/scrum-abo-kanban-shcho-vybraty-dlia-vashoyi-komandy>
30. Популярні методології управління проектами: від гнучкої Agile до вимогливої PRINCE2 Шевченко Т. 2023 URL: <https://wizeclub.education/blog/populyarni-metodologiyi-upravlinnya-proyektami-vid-gnuchkoyi-agile-do-vimoglivoyi-prince2/>
31. Перехід продуктивних команд зі Scrum на Kanban: реалізація, метрики, висновки / Гуліда К. 2022. URL: <https://dou.ua/forums/topic/39424/>
32. Що таке методологія Scrum і коли варто її використовувати / Зярманд А. 2023. URL: <https://career.softserveinc.com/uk-ua/stories/what-is-scrum-methodology>
33. Екстремальне програмування та його роль у розробленні ПЗ. 2023. URL: <https://foxminded.ua/ekstremalne-prohramuvannia/>
34. What is LeSS (Large-Scale Scrum)? URL: <https://t2informatik.de/en/smartpedia/less-large-scale-scrum/>
35. A Survey of Agile Transition Models Ghani I. 2016. URL: https://www.researchgate.net/figure/Scaled-Agile-Framework-Leffingwell-2010_fig3_306480464
36. Wooden Toys. Офіційний сайт. URL: <https://woodentoys.com/>
37. Ravensburger. Офіційний сайт. URL: <https://www.ravensburger.us/en-US>
38. How good are you at business building? A new way to score your ability to scale new ventures – McKinsey Digital. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/how-good-are-you-at-business-building-a-new-way-to-score-your-ability-to-scale-new-ventures>

39. Agile як невід’ємна частина успішних проєктів. 2023. URL: <https://foxminded.ua/shcho-take-agile/>
40. Agile-маніфест розробки програмного забезпечення / К. Beck, М. Beedle, А. van Bennekum, А. Cockburn, W. Cunningham, М. Fowler, J. Grenning, J. Highsmith, А. Hunt, R. Jeffries, J. Kern, В. Marick, R. С. Martin, S. Mellor, К. Schwaber, J. Sutherland, D. Thomas. 2001. URL: <https://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html>
41. Success in Disruptive Times Expanding the Value Delivery Landscape to Address the High Cost of Low Performance. *PMI’s PULSE OF THE PROFESSION*. 2018. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf
42. Zoom. Офіційний сайт. URL; <https://zoom.us/>
43. The Kanban team members. Unraveling the IT world. 2020. URL : <https://thefunctionalba.com/2020/04/the-kanban-team-members/>
44. 5 Kanban Team Roles and Their Responsibilities URL: <https://fibery.io/blog/product-management/kanban-team-roles-and-responsibilities/>
45. Всебічне порівняння методологій Agile та Waterfall / Дж. Моралес. 2023. URL: <https://www.mindonmap.com/uk/blog/agile-vs-waterfall/>
46. The Complete Guide to Waterfall Methodology in Project Management URL: <https://projectmanagementreport.com/blog/waterfall-methodology>
47. Tyrannosaurus-Rex Тиранозавр Assembly instruction Інструкція зі складання. Електронний ресурс ТОВ «Юкрейніан Gearс». Електронний ресурс. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://ugearsmodels.com/instructions/Tyrannosaurus-Rex-WEB.pdf
48. Olga Khodakivska, Olena Ribeiro Ramos, Oleksandr Nechyporenko, Svitlana Tsiutsiupa, Olexander Krasnoshtan, Yaryna Mayovets (2021) Efficiency of Innovative Development Management: Interstate Assessment of the Economic Competitiveness in the Context of European Integration and Economic Security // International Journal of Computer Science and Network Security. Vol.21. No. 11. –

P.67-72 (Web of Science) <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000724476700009?SID=F2uNFITRubmQtgqpwX3>

49. Lopushynska O., Buriak I., Sabii I., Pankova L., Ribeiro Ramos O., Ivanenko T. (2022) Modeling the socio-ecological-economic efficiency of resource-saving development management of agri-food enterprises. Journal of Hygienic Engineering and Design. June № 39. - P.242-251 (Scopus) <https://keypublishing.org/jhed/wp-content/uploads/2022/09/23.-JHED-Volume-39-Full-paper-Olena-Lopushynska.pdf>

50. Ribeiro Ramos O., Myronenko Ye., Britchenko I., Zhuk O., Patlachuk V. (2022) Economic security as an element of corporate management// Financial and credit activity: problems of theory and practice. Vol. 1 No. 42 – P.304-312 (Web of Science) DOI: 10.55643/fcaptp.1.42.2022.3698

51. Рібейро Рамос О.О.(2020) Обліково – інформаційний аспект оцінювання фінансово – економічної ефективності екологічного менеджменту аграрних підприємств. Управління економікою: теорія та практика. Чумаченківські читання: зб. наук. праць/ НАН України, Ін-т економіки промисловості. Київ, С. 204-215. DOI: 10.37405/2221-1187.2020.204-215

52. Макаренко Н.О., Рібейро Рамос О.О. (2020) Особливості управління кадровими потоками в логістичних системах аграрних підприємств. Актуальні проблеми інноваційної економіки: всеукр. наук. журн. № 4. С. 25–31. DOI: 10.31651/2076-5843-2020-4

53. O. Ribeiro Ramos, Sh. Shaburishvili (2022). Financial Aspects of the Innovation and Investment Program of Agro-Industrial Production. Challenges of Globalization in Economics and Business: Materials of the International Scientific and Practical Conference (November 4-5, 2022). – P.150-160.

54. Балабаниць А.В., Рібейро Рамос О.О. (2023) АРХІТЕКТОНІКА БЕЗПЕКИ УПРАВЛІНСЬКОГО ОБЛІКУ В УМОВАХ СТРИМКОЇ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ. Вісник МДУ. – с.115-122. DOI: 10.34079/2226-2822-2023-13-26-115-122

55. Коваленко О.О., Коваленко С.В. Динамічна система індивідуальних показників преміювання як сучасний інструмент мотивації ефективною праці спеціалістів.

<http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/113919>

Додаток А

ПРИКЛАДИ ДЕРЕВ'ЯНИХ МЕХАНІЧНИХ 3D ПАЗЛІВ ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИКІВ

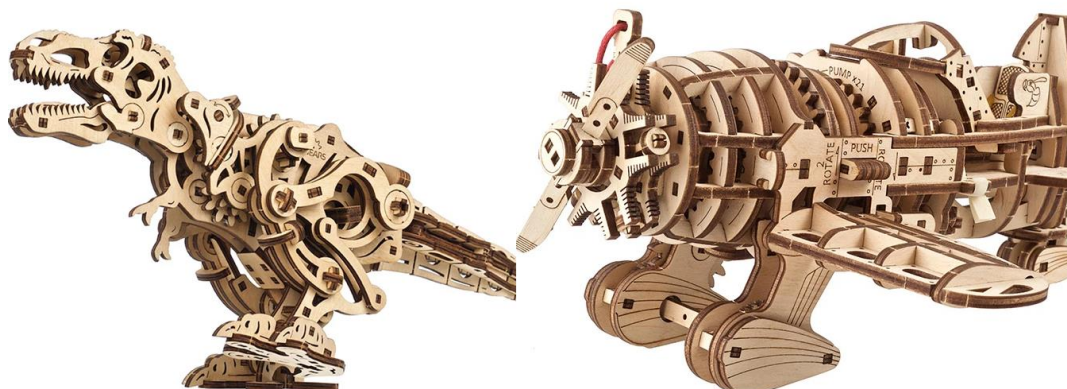


Рис. А.1 – Механічна модель Тиранозавр (зліва), та Механічна модель Літак Скажений Шершень (справа) - виробник ТОВ «Юкрейніан Гears»
Джерело: [2]



Рис. А.2 – Механічна модель Готвортс™ Експрес - виробник ТОВ «Юкрейніан Гears»
Джерело: [2]



Рис. А.3 – Валькірія. Гелікоптер часів В'єтнамської війни (зліва) SpeedFighter. Літак Другої світової (справа) - виробник Viter Models
Джерело: [3]

Додаток Б

ПРИКЛАД КОМПЛЕКТУ ДЛЯ ЗБІРКИ ДЕРЕВ'ЯНОГО МЕХАНІЧНОГО ЗД ПАЗЛА ТА ФРАГМЕНТУ ІСТРУКЦІЇ ЗБІРКИ



Рис. Б.1 – Комплект для збірки механічної моделі механічної моделі Тиранозавр - виробник ТОВ «Юкрєйніан Гєарс»
Джерело: [2]

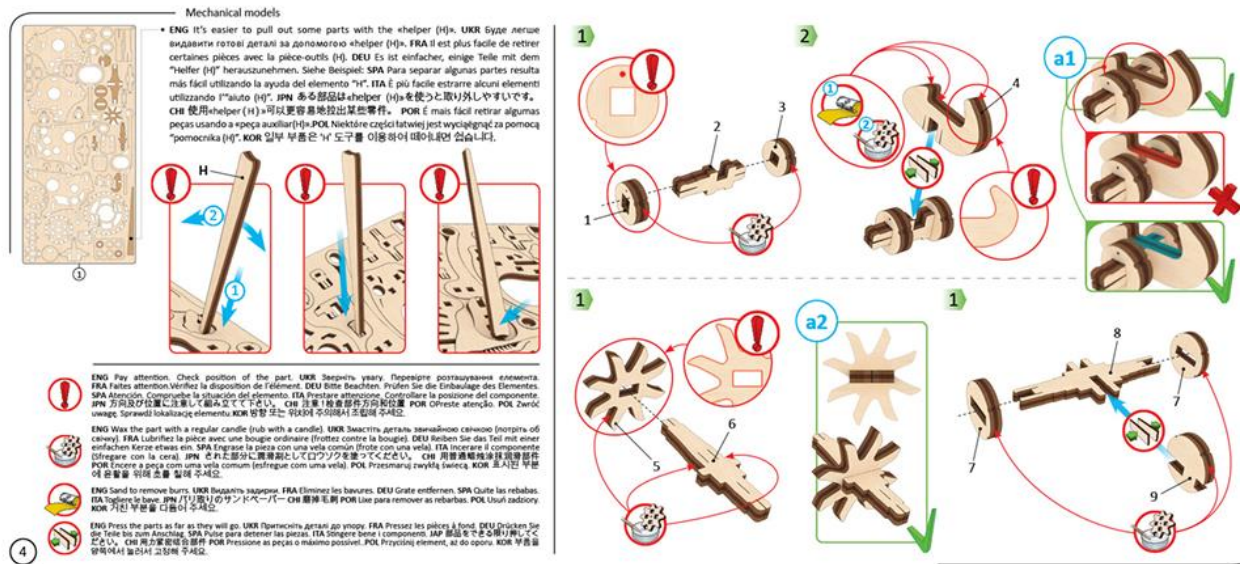
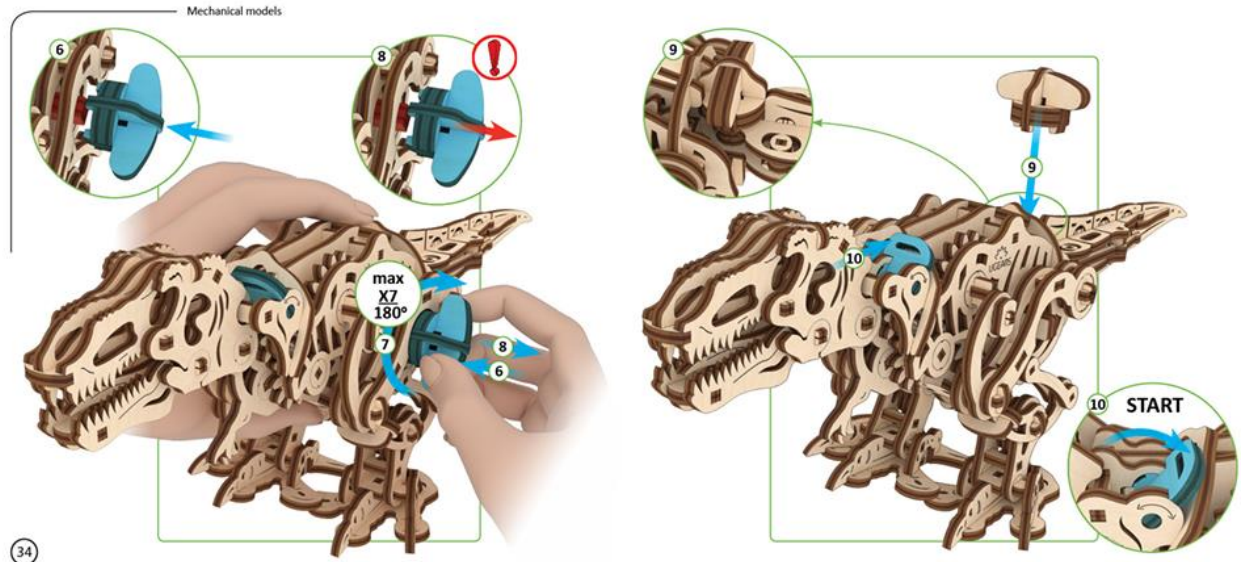


Рис. Б.2 – Фрагмент інструкції для збірки механічної моделі Тиранозавр - виробник ТОВ «Юкрєйніан Гєарс»
Джерело: [49]

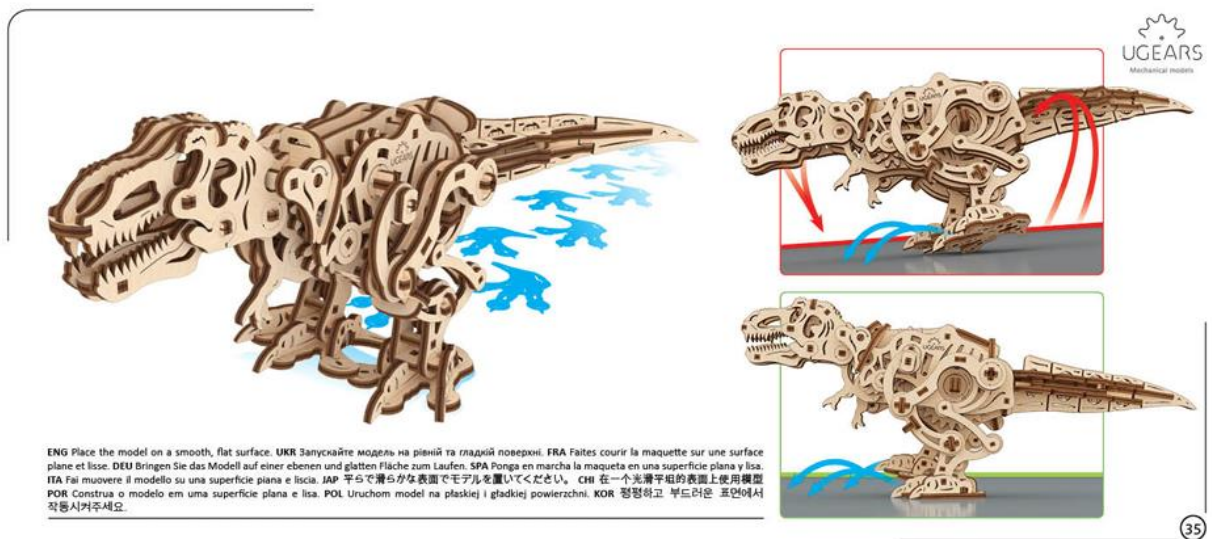
Додаток В

ПРИКЛАДИ ВЗАЄМОДІЇ РУХАМИХ ЧАСТИН ДЕРЕВ'ЯНОГО МЕХАНІЧНОГО 3D ПАЗЛА



34

а)



35

б)

Рис. В.1 – Фрагмент інструкції для збірки механічної моделі Тиранозавр - виробник ТОВ «Юкрєйніан Гєарс» а) заведення рушійного пружинного механізму; б) приклад руху механічної моделі, взаємодії рухомих частин та рекомендацій виробника стосовно експлуатації

Джерело: [49]