

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри логістики

Смерічевська С.В.
(підпис, П.І.Б)
«11» грудня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
«МАГІСТР»

ТЕМА: «Управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»
(шифр і назва)
освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр і назва)
форма навчання заочна

Здобувачка: Звада Марина Олегівна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Кулик Володимир Антонович
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Кулик Володимир Антонович
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

*Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань:*

Здобувачка Звада М.О.

(підпис)
Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня магістр
Форма навчання заочна
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр: найменування)
Освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр: найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри логістики

Смерічевська С.В.

(підпис, П.І.Б)

«02» жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧКИ

Звади Марини Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту» затверджена наказом ректора від 10.10.2023 р. № 2077/ст.

2. Термін виконання роботи: з 02.10.2023 р. до 31.12.2023 р.

3. Дата подання роботи на випускову кафедру 11.12.2023 р.

4. Вихідні дані до проекту: наукові статті зі стратегії масової індивідуалізації та управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту, статистичні та аналітичні дані ОЕС та консалтингових компаній McKinsey та Deloitte, статистичні та бухгалтерські дані компанії Safe Glass Factory.

5. Зміст пояснювальної записки: теоретичне підґрунтя управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту, аналіз Safe Glass Factory та управління її системою логістики виробництва, виявлення слабких місць та пропозиції з удосконалення управління інформаційними потоками в системі логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх вирішення.

7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	02.10.23-18.10.23	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	19.10.23-09.11.23	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	10.11.23-30.11.23	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	01.12.23-08.12.23	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, подання на кафедру логістики для допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	05.12.23-09.12.23	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	11.12.23	виконано

Здобувачка _____

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	проф., к.е.н. Кулик В.А.	02.10.23	02.10.23
Розділ 2	проф., к.е.н. Кулик В.А.	19.10.23	19.10.23
Розділ 3	проф., к.е.н. Кулик В.А.	10.11.23	10.11.23

9. Дата видачі завдання «02» жовтня 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____

(підпис керівника)

Кулик В.А.

(П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання: _____

(підпис здобувача)

Звада М.О.

(П.І.Б)

РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи на тему «Управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту» складає 103 сторінки та містить 29 рисунків, 13 таблиць, 65 використаних джерел.

СИСТЕМА ЛОГІСТИКИ, ВИРОБНИЦТВО, ПРОДУКЦІЯ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО ПОПИТУ, ІНФОРМАЦІЙНІ ПОТОКИ, МАСОВА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування ефективних управлінських рішень в системі логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Теоретична частина була присвячена дослідженню наукових праць та узагальненню інформації з сучасних наукових розробок з управління системою логістики виробництва індивідуалізованої продукції.

В аналітичній частині проводився аналіз сучасного стану світового ринку індивідуалізованої продукції та компанії Safe Glass Factory і її системи логістики виробництва. Були виявлені недоліки в організації інформаційних потоків, що негативно впливають на час виконання замовлення.

В проектній частині була розроблена концептуальна модель управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту. З метою удосконалення рівня обслуговування клієнтів індивідуалізованої продукції та усунення недоліків в організації інформаційних потоків було запропоновано відповідні заходи та проведено їх економічне обґрунтування.

Матеріали кваліфікаційної роботи рекомендуються використовувати під час проведення наукових досліджень, у навчальному процесі та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів.

ABSTRACT

The total volume of the explanatory note for the qualification paper “Management of the logistics system for manufacturing products of individualized demand” is 103 pages and contains 29 figures, 13 tables, 65 sources used.

LOGISTICS SYSTEM, MANUFACTURING, INDIVIDUALIZED DEMAND PRODUCTS, INFORMATION FLOWS, MASS CUSTOMIZATION

The goal of the qualification paper is to substantiate effective management decisions in the logistics system of manufacturing individualized demand products.

The theoretical chapter was devoted to studying scientific works and summarizing information from modern scientific developments on managing the logistics system of individualized production.

In the analytical chapter, an analysis of the current state of the global market for individualized products and the company Safe Glass Factory, along with its manufacturing logistics system, was conducted. Drawbacks in organizing information flows that negatively affect order fulfillment time were identified.

In the project chapter, a conceptual model for managing the logistics system of manufacturing individualized demand products was developed. To improve the level of customer service for individualized products and eliminate shortcomings in organizing information flows, corresponding measures were proposed, and their economic justification was carried out.

Materials of the thesis are recommended for use during scientific research, in the educational process and in the practical work of specialists of logistics departments.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДҐРУНТЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ЛОГІСТИКИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО ПОПИТУ	11
1.1 Особливості різновидів стратегії масової індивідуалізації	11
1.2 Методологічна база управління масовою індивідуалізацією виробничою компанією.....	18
1.3 Особливості управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту	25
Висновки до розділу 1	32
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЛОГІСТИКИ ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ SAFE GLASS FACTORY	33
2.1 Аналіз ринку виробництва продукції індивідуалізованого попиту.....	33
2.2 Аналіз результатів фінансово-господарської діяльності Safe Glass Factory.	38
2.3 Аналіз управління системою логістики виробництва Safe Glass Factory	52
Висновки до розділу 2	60
РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПОТОКАМИ В СИСТЕМІ ЛОГІСТИКИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО ПОПИТУ	61
3.1 Розробка концептуальної моделі управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.....	61
3.2 Розробка заходів з оптимізації інформаційних потоків в системі логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.....	75
3.3 Графік впровадження проєкту та економічне обґрунтування проєкту	82
Висновки до розділу 3	89
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	96
ДОДАТОК.....	103

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

BOM	– Bill of Material;
BTO	– Build-to-Order;
CMI	– Co-managed Inventory;
CPFR	– Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment;
CRP	– Continuous Replenishment Planning;
CSRP	– Customer Synchronized Resources Planning;
CTO	– Configure-to-Order;
DCC	– Demand and Capacity Collaboration;
ECR	– Efficient Consumer Response;
ETO	– Engineer-to-Order;
EVCM	– Extended Value Chain Management;
MTO	– Make-to-Order;
QR	– Quick Response;
VMI	– Vendor managed inventories.

ВСТУП

Підприємства у всіх галузях промисловості змушені реагувати на зростаючу індивідуалізацію попиту, проте, в той же час, зростаючий конкурентний тиск вимагає, щоб витрати продовжували зменшуватися. Компанії повинні приймати стратегії, які об'єднують ближчу реакцію на потреби клієнтів та ефективність. Масова індивідуалізація відповідає цьому виклику, пропонуючи індивідуально налаштовані товари та послуги з ефективністю масового виробництва. Однак, хоча масова індивідуалізація вже обговорюється в літературі більше десяти років, практична реалізація цієї стратегії спостерігається в бізнесі лише в останні роки. Цю затримку можна пояснити тим, що лише протягом останніх кількох років існують достатні технології для обробки потоків інформації, пов'язаних із масовою індивідуалізацією. Масова індивідуалізація входить у все більше ринків споживання, її основним каталізатором можна вважати нові технології Інтернету.

Перші наукові дослідження щодо стратегії диференціації (масової індивідуалізації) були запропоновані американським вченим Портером М.Е. [54]. Сам термін «масова індивідуалізація» був вперше вжитий Девісом С. в 1987 році [31], концепція набула широкої популярності завдяки роботі Пайна Б. Дж. [53], подальші наукові дослідження в сфері масової індивідуалізації проводили такі закордонні вчені як: Кота С. [42], Кекре С. та Срінівасан К. [41], Міллер А. та Десс Дж. Дж. [48], Рейтспергер В. [55], Фолкнер Д. та Боумен С. [37], Хілл С.В. [39], Мюррей Р. [33].

З врахуванням того, що зараз стратегія масової індивідуалізації набуває зростаючого попиту серед бізнесу дослідження з логістики масової індивідуалізації продовжуються такими сучасними вченими як: Сардер, М. Б., Роджерс, Дж., Лайлз, Д. [57], Фатхі, М., Гобахлу, М. [36], Далласега П., Вошанк

М., Рамінвонг С., Тіппаявонг К. Й., Чонсават Н. [30], Голубчик, М., Коман, Г., Совіар, Дж. [40], Гриценко С.І. [3] та іншими.

Метою кваліфікаційної роботи стало обґрунтуванням ефективних управлінських рішень в системі логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

В рамках магістерської роботи були виконані наступні завдання:

- досліджені особливості різновидів стратегії масової індивідуалізації;
- узагальнена методологічна база управління масовою індивідуалізацією виробничою компанією;
- визначені особливості управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту;
- проаналізовано світовий ринок виробництва продукції індивідуалізованого попиту;
- проведено аналіз результатів діяльності Safe Glass Factory та управління системою логістики виробництва Safe Glass Factory;
- розроблена концептуальна модель управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту;
- проведена розробка заходів з оптимізації інформаційних потоків в системі логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту;
- складений графік впровадження проєкту та проведене економічне обґрунтування проєкту.

Об'єктом дослідження в магістерській роботі є система логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Предметом дослідження – управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Елементом наукової новизни стала розробка концептуальної моделі управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Серед методів дослідження були використанні загальні методи в науці, як системний аналіз, індукція та дедукція, аналіз та синтез, узагальнення,

групування, табличні та графічні методи, статистичний аналіз, порівняльний аналіз в підготовці всіх розділів кваліфікаційної роботи, а також спеціальні методи, як SWOT-аналіз під час аналізу компанії, метод інтегральної оцінки для вибору оптимального постачальника ІТ-послуг та метод сценарії для оцінки ризиків проєкту, запропонованого до впровадження. Також, були проведені польові дослідження у вигляді спостережень для побудови схеми логістичних процесів Safe Glass Factory та виявлення недоліків в управлінні системою логістики виробництва індивідуалізованого попиту, а також опитування топ-керівництва з метою визначення ними рангу для кожного критерію, за якими оцінювалися ІТ-компанії.

До основних вихідних даних можна віднести наукові статті закордонних та вітчизняних вчених в сфері управлінні системою логістики виробництва індивідуалізованого попиту, міжнародні аналітичні та статистичні звіти таких компаній як ОЕС, McKinsey, Delloite, а також статистична та бухгалтерська звітність Safe Glass Factory.

Під час підготовки кваліфікаційної роботи використовувалася лінійка MS Office.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДРУНТЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ЛОГІСТИКИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО ПОПИТУ

1.1 Особливості різновидів стратегії масової індивідуалізації

Зростаюча індивідуалізація та персоналізація продуктів призводить до стратегій взаємодії з клієнтом, таких як X-to-order (Make-to-Order, Build-to-Order, Configure-to-Order та Engineer-to-Order), і в кінцевому підсумку до концепції "масової індивідуалізації", де продукти можуть бути налаштовані клієнтом за вартістю, схожою на ту, що в масовому виробництві. Зростаюче злиття ІТ-середовища з виробництвом та логістикою дозволяє отримати гнучкі та ре-конфігуруванні системи виробництва та логістики [30, с.845].

Розберемо більш детально особливості стратегій виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Виготовлення під замовлення (Make-to-Order) або побудова під замовлення (Build-to-Order) є стратегією виробництва, яку використовують підприємства, при якій виробництво товару починається після отримання технічних характеристик та підтвердження замовлення від клієнта. На відміну від загальної практики, коли підприємства підтримують запас готової до продажу продукції для доставки клієнтам, концепція "виготовлення під замовлення" ґрунтується на отриманні вимог клієнтів, а потім виробництві продукту. Ця стратегія корисна для підприємств, які працюють з високо індивідуалізованими товарами, такими як автомобілі, прикраси, літаки та інше. Виготовлення під замовлення є ефективним для виробників, які працюють з товарами, виробництво та зберігання яких дорого вартісне. Ця стратегія дозволяє заощаджувати витрати на складування та страхування для таких підприємств [61].

Отже, МТО (Make-to-Order) чи ВТО (Build-to-Order) - це стратегія, яку використовують виробники або виробники, при якій продукт виготовляється згідно з унікальними вимогами клієнта. Процес МТО/ВТО починається з отримання замовлення та технічних характеристик від клієнта, після чого виробляється продукт. Кінцевий результат є унікальним і призначеним лише для конкретного клієнта, від якого було отримано замовлення. Існує часовий інтервал між оформленням замовлення клієнтом та його остаточною доставкою. Цей часовий інтервал варіюється від продукту до продукту і залежить від часу, необхідного для виготовлення продукту відповідно до технічних характеристик та унікальних вимог клієнта.

Перевагами МТО/ВТО є [45]:

1. Мінімальні втрати та відсутність перевищення запасів. У традиційній практиці оцінки попиту на продукт та його утримання на складі заздалегідь створює ймовірність, що реальний попит виявиться меншим, ніж очікуваний. У такому випадку це призводить до витрат ресурсів. Перевищення запасів продукції також може призвести до застарілих запасів. Концепція МТО/ВТО допомагає зменшити витрати ресурсів та перевищення запасів.

2. Заощадження на витратах на зберігання та страхових витратах. Підприємствам доводиться нести високі витрати на зберігання запасів дорогоцінних та обмежених в обсягах продукції. Також потрібно нести витрати на страхування для зменшення ризику втрати чи пошкодження від пожежі, крадіжки, природних лих та інших подій. Стратегія виробництва МТО/ВТО допомагає заощадити на високих витратах на зберігання та страхування.

3. Унікальні та індивідуалізовані продукти. Концепція МТО/ВТО дозволяє виробникам виробляти унікальні та високо індивідуалізовані продукти згідно з характеристиками та вимогами конкретного клієнта. Це неможливо у практиці виготовлення на складі, оскільки вона включає масове виробництво ідентичних продуктів, призначених для загального попиту споживачів.

4. Максимальне задоволення споживачів. Коли клієнтам дозволяється отримати продукт, розроблений та індивідуалізований згідно з їх унікальними

вимогами, це надає їм максимальне задоволення. Персоналізовані продукти також виділяються серед інших і підвищують репутацію бізнесу на ринку.

Сам процес виготовлення під замовлення можна описати в чотири етапи, які представлені на рис. 1.1.

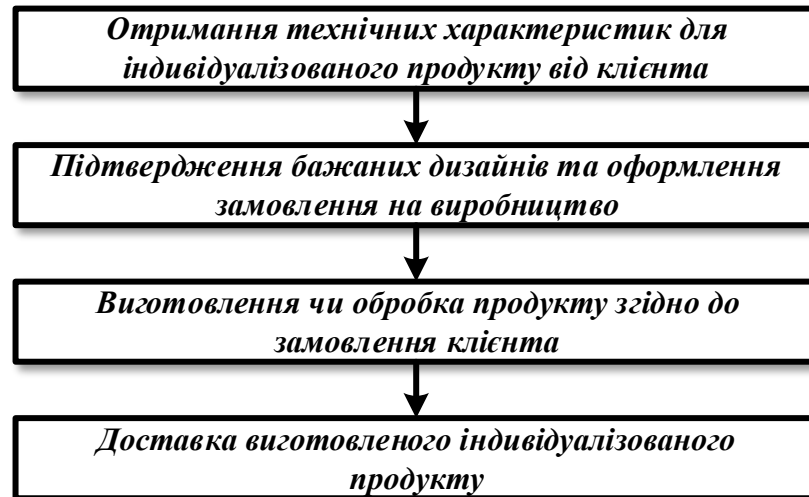


Рисунок 1.1 – Етапи процесу виготовлення індивідуалізованої продукції за стратегією МТО / ВТО

Джерело: побудовано за матеріалами [45]

Перед впровадженням стратегії МТО/ВТО слід враховувати багато моментів. Ця стратегія не підходить для всіх видів виробників і не є вигідною для виробників, які виробляють схожий тип продукції у великих кількостях для загальних споживачів. Вона є ефективною для сезонних товарів, які мають піковий попит протягом певного місяця чи сезону. Проте необхідно також забезпечити адекватну та регулярну наявність ресурсів під час пікового сезону. Ця стратегія може бути дуже вигідною для бізнесів, які працюють з високо індивідуалізованими товарами, такими як прикраси, автомобілі, літаки, тощо.

Аналогічно МТО/ВТО, у "інженерії на замовлення" (Engineer-to-Order або ЕТО) товари виготовляються лише після отримання замовлення від клієнта з однією ключовою відмінністю: специфікації продукту є унікальними для кожного екземпляра. Товари виробляються з низькою частотою або

несистематично в ЕТО. Оскільки специфікації є унікальними, кожен товар також матиме власний перелік матеріалів (Bill of Material або BOM).

Індивідуальні технічні характеристики продукту можуть бути відправлені клієнтом виробнику ЕТО у формі можливості і також будуть вказані в пропозиції. Узгодження цих технічних характеристик та їх відправлення назад у вигляді пропозиції є важливим для уникнення будь-яких конфліктів чи непорозумінь, коли продукт буде готовий. Адже у разі виготовлення одного індивідуалізованого елемента, треба бути впевненим в тому, що технічні характеристики повністю відповідають очікуванням клієнта.

Коли виробник починає працювати за стратегією ЕТО, є два способи виконання "інженерії на замовлення" в сучасних ERP [46]:

1. Кожен раз змінюється перелік матеріалів, тому для кожного замовлення створюється новий BOM.

2. Якщо є лише невеликі модифікації до будь-яких існуючих BOM, які вже існують у виробника, можна використовувати існуючі BOM, змінивши лише параметр "Зворотне витрачання сировини на основі" у "BOM" на "Трансфер матеріалів для виробництва" у налаштуваннях виробництва. Це дозволяє передавати товари, відмінні від тих, що вказані в переліку матеріалів продукту.

Крім того, різні одиниці вимірювання для "інженерії на замовлення" можуть бути оброблені за допомогою коефіцієнтів конвертації, якщо нові одиниці вимірювання не відповідають наперед визначеним.

"Конфігурувати на замовлення" (Configure to Order або CTO) все ще є підходом, який дозволяє налаштовувати, але базовий продукт вже виготовлений на момент розміщення замовлення. Виробник вироблятиме "базові" блоки, зазвичай називається "заготовками" або "модулями", які потім можна модифікувати або доповнити. Заготовки зберігаються на складі до моменту замовлення – яке матиме конкретні варіації. Під час виконання замовлення виробник використовує вже готові заготовки для виконання індивідуалізованого замовлення клієнта.

Основна відмінність тут полягає в тому, де відбувається замовлення. У випадку МТО/ВТО/ЕТО замовлення робиться до того, як розпочався виробничий процес, тоді як у випадку СТО базові продукти (модулі) існують до отримання замовлення. Це змінюється при закупівлі матеріалів.

В табл. 1.1 та на рис. 1.2 представимо основні відмінності розглянутих стратегій виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Таблиця 1.1 – Порівняння стратегій виробництва продукції індивідуалізованого попиту

Make to Order (МТО) / Build to Order (ВТО)	Engineer to Order (ЕТО)	Configure to Order (СТО)
Вироби виготовляються лише при отриманні замовлення від клієнта	Вироби виготовляються лише при отриманні замовлення від клієнта	Заготовки / модулі виготовляються та зберігаються на складі, вироби виготовляються лише при отриманні замовлення від клієнта
Технічні характеристики залишаються незмінними для всіх таких виробів за індивідуалізованим запитом клієнта	Технічні характеристики змінюються в залежності від індивідуальних вимог клієнта до кожного окремого виробу	Технічні характеристики змінюються в залежності від індивідуальних вимог клієнта до кожного окремого виробу виготовленому на основі заготовки

Більш складні продукти зазвичай вимагають вищого рівня налаштовуваності. Щоб відповідати технічним характеристикам клієнта, виробнику слід проводити постійні обговорення з ними, переконатися, що він йде у правильному напрямку, і спілкуватися щодо всіх відмінних особливостей майбутньої продукції, перш ніж перейти до виробництва. У

цьому випадку, МТО/ВТО/ЕТО ймовірно буде вашим найкращим вибором. Це не лише дозволить клієнту налаштувати деталі, які вони придбають, до найменших деталей, але також забезпечить відкриту лінію зв'язку для внесення змін у продукцію до того моменту, поки вони повністю не будуть задоволені.

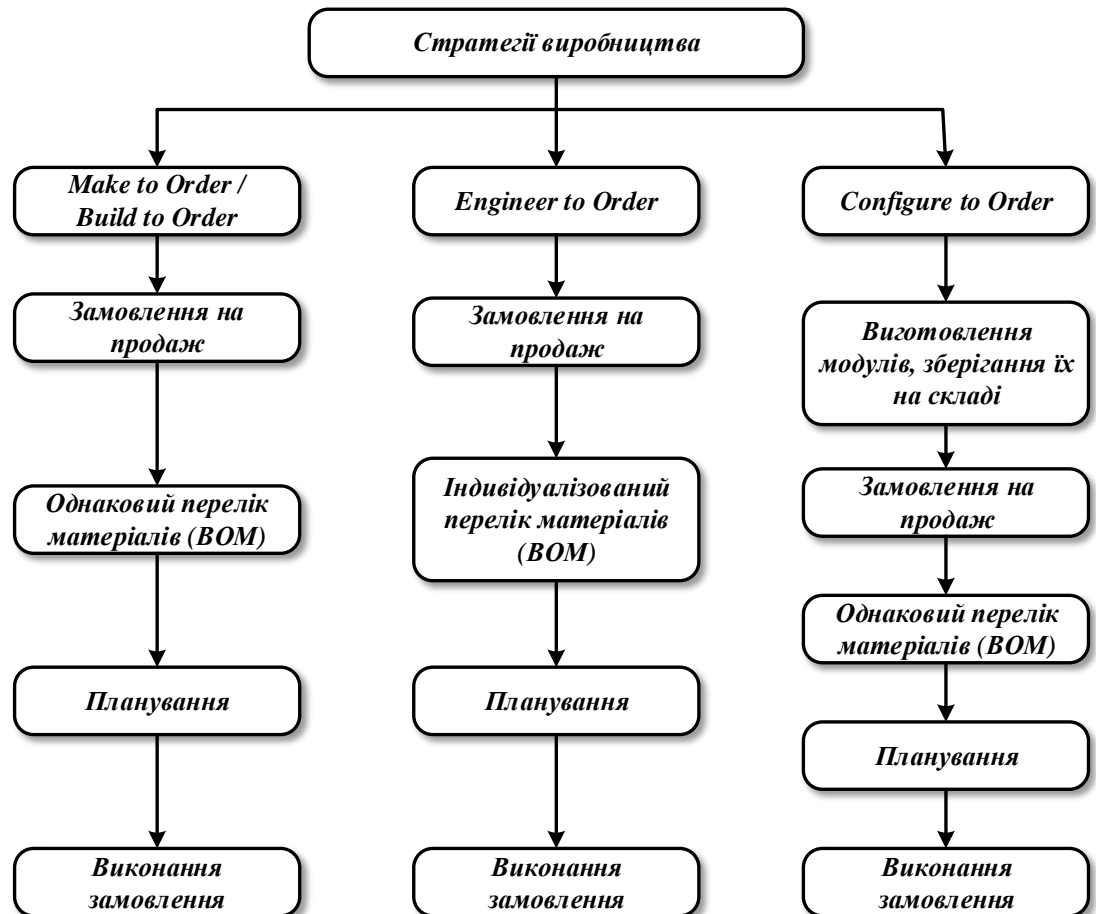


Рисунок 1.2 – Відмінності стратегій виробництва продукції індивідуалізованого попиту

Джерело: побудована за матеріалами [35,45,46]

У деяких галузях промисловості занадто багато варіантів може призвести до проблем або просто до тривалого та неефективного виробничого процесу. Перевага СТО полягає в тому, що, замість того, щоб починати з клієнтом з «чистого аркушу», виробник надає широкий, але обмежений список варіантів, які він може комбінувати.

При виборі між підходами МТО/ВТО/ЕТО та СТО центральним питанням є компроміс між перевиробленням товарів, які не будуть вимагатися, і ефективністю та швидкістю виробництва товарів великою кількістю.

Існують чотири унікальних підходи до масової індивідуалізації в виробництві [62] (рис. 1.3):

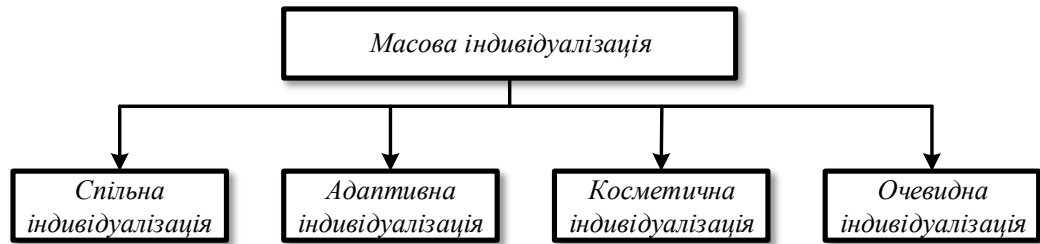


Рисунок 1.3 – Підходи до масової індивідуалізації

Джерело: складено за матеріалами [62]

1. Спільна індивідуалізація: виробники співпрацюють з індивідуальними клієнтами для створення продукту від початку виробничого процесу до кінця. Компанія Custom Foot використовує цей підхід, який включає консультації, цифрові зображення стопи клієнта та виміри, здійснювані вручну, замість звичайної практики випробування різних пар взуття.

2. Адаптивна індивідуалізація: виробник пропонує клієнтам один стандартний продукт разом з кількома налаштовуваними опціями, такими як різні кольори чи додаткові функції, наприклад обігрів сидінь.

3. Косметична індивідуалізація: зміна упаковки продукту для різних груп людей. Прикладом може служити розміщення імені особи на упаковці.

4. Очевидна (transparent) індивідуалізація: надання індивідуально налаштованих продуктів окремим клієнтам, не повідомляючи клієнта про те, що продукт було індивідуалізовано. Такий вид індивідуалізації стає можливим, коли компанії можуть відстежувати та аналізувати потреби своїх клієнтів, не прямо питаючи їх.

1.2 Методологічна база управління масовою індивідуалізацією виробничою компанією

Традиційною метою індивідуалізації товарів та послуг є досягнення збільшеного доходу за допомогою можливості встановлювати преміальні ціни, отримані від доданої вартості рішення, яке відповідає конкретним потребам клієнта [54]. Однак поточна конкурентна ситуація багатьох галузей господарювання заважає компанії реагувати стратегією диференціації. Відношення між витратами та користю змінюється, оскільки покупці вимагають відносно високих стандартів якості, обслуговування, різноманітності або функціональності навіть тоді, коли ціна продажу є вигідною або, навпаки, постачальники повинні відповідати додатковим вимогам щодо ціноутворення, коли продукт маркується як диференційований.

Компанії, які успішно діють у цих умовах, повинні одночасно виходити з позиції витрат та позиції диференціації. Однак це суперечить класичним загальним конкурентним стратегіям згідно з концепцією Портера [54], таким як стратегії диференціації, лідерства за витратами і фокусу – на яких базується безліч компаній у своїй діяльності [42]. В своїй концепції Портер слідує фундаментальному постулату невідповідності диференціації та лідерства за витратами. Компанія повинна чітко визначити один тип стратегії, інакше вона ризикує застрягти "посередині" [54]. Хоча ця концепція стала широко визнаною серед вчених та менеджерів, емпіричні дослідження (наприклад, Кекре С. та Срінівасан К. [41], Міллер А. та Десс Дж. Дж. [6], Рейтспергер В. [55]) та докладна теоретична аргументація (наприклад, Фолкнер Д. та Боумен С. [37], Хілл С.В. [39], Мюррей Р. [33]) демонструють, що конкурентна стратегія не обов'язково передбачає вибір між лідерством за витратами або диференціацією. Скоріше, досягнення обох стратегічних позицій одночасно повинно бути використано в контексті гібридної конкурентної стратегії.

Практична реалізація гібридних конкурентних стратегій базується на потенціалі, який пропонується новими технологіями в області виробництва та управління інформацією. На момент створення концепції Портера сучасні технології обробки, які тепер вдосконалені, були тільки на етапі розробки. Нові технології виробництва (комп'ютерно-інтегроване виробництво та гнучкі виробничі системи) зменшують компроміс між широким спектром варіантів (гнучкість) та витратами на виробництво (продуктивність). Але в багатьох випадках важливою передумовою для реалізації гібридної стратегії є електронна взаємодія між покупцями та виробниками, а також залученими постачальниками. Відповідні технології вже доступні зараз завдяки Інтернету та його технологіям (таким як SCM, XML, VPN і т. д.).

Саме це поєднання стратегічних викликів і нових технологічних можливостей є підтримуючою силою масової індивідуалізації. Масова індивідуалізація означає виробництво товарів та послуг для (відносно) великого ринку, яке точно відповідає потребам кожного окремого покупця з певних характеристик продукту (опція диференціації) при вартості, приблизно відповідній стандартним серійно виготовленим товарам (опція вартості). Інформація, зібрана в процесі індивідуалізації, використовується для встановлення тривалого індивідуального відношення з кожним клієнтом (опція відносин) (рис. 1.4).

Впровадження масової індивідуалізації відбувається за допомогою різних методів, які комбінують різні опції індивідуалізації, зберігаючи опцію вартості. Рис. 1.5 показує, що модульність (платформне мислення) може розглядатися як центральний принцип масової індивідуалізації. Відносно великий рівень заводського виготовлення дозволяє орієнтованому на масштаб базовому виробництву, хто використовує модульність, бути об'єднаними або доповненими на завершальних етапах виробництва відповідно до конкретного замовлення клієнта.

Як показано на рис. 1.5, існують різні концепції для впровадження масового індивідуалізованого виробництва з різними вимогами до

виробництва, всі методи спрямовані на різке збільшення обсягу інформації та комунікації між учасниками. Масовий індивідуалізований виробництво успішне лише тоді, коли воно може ефективно та цілеспрямовано задовольняти цю потребу в інформації та комунікації.

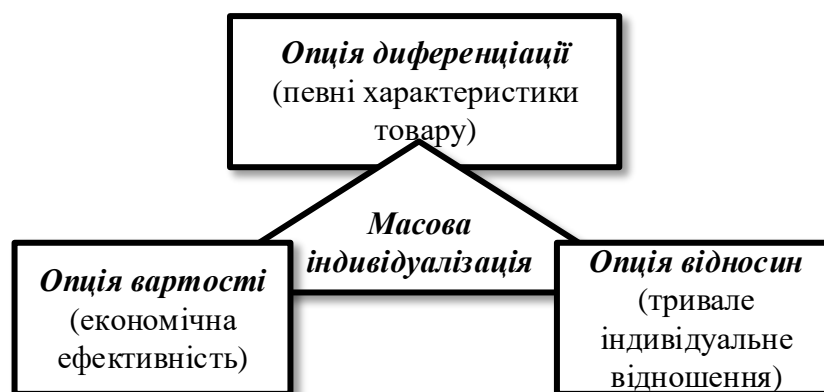


Рисунок 1.4 – Три рівня масової індивідуалізації

Джерело: [52, с.3].

<i>М'яка індивідуалізація:</i> Індивідуалізація на основі повністю стандартизованих виробничих процесів	<i>Жорстка індивідуалізація:</i> Індивідуалізація розпочинається в процесах виробництва.	Рівень клієнто-специфічних дій у ланцюгу вартості
<i>Самоіндивідуалізація:</i> Створення індивідуалізованих товарів та послуг	<i>Суміш індивідуалізації та стандартизації:</i> Або перші, або останні дії ланцюга вартості індивідуалізуються в межах заводу, залишаючи інші стандартизованими	
<i>Індивідуалізація на місці доставки (point-of-delivery):</i> Індивідуалізація стандартизованого продукту на місці доставки	<i>Модульна побудова продуктів:</i> Збір з модулів-компонентів та їх поєднання для індивідуалізованих продуктів	
<i>Індивідуалізація обслуговування:</i> Індивідуалізація обслуговування навколо стандартизованих продуктів та послуг	<i>Гнучка індивідуалізація:</i> Використання гнучких систем виробництва для виробництва повністю індивідуалізованих продуктів без додаткових витрат	

Рисунок 1.5 – Методи досягнення масової індивідуалізації

Джерело: [54, с. 4].

Зі стратегічної точки зору масова індивідуалізація означає диференціацію через індивідуалізацію, тобто виробництво товарів у такій кількості варіантів, що виходять на зустріч бажанням кожного відповідного клієнта. У той час як більшість різноманітних стратегій передбачають, що товари виготовляються заздалегідь для визначених ринкових ніш і розміщуються на складі для безіменних клієнтів, масовий індивідуалізований товар виготовляється індивідуально для визначеного клієнта після отримання замовлення. Вимога відносно вигідного рівня витрат становить вартісну опцію масової індивідуалізації. Індивідуалізований товар може призводити до зниження витрат, коли досягається комбінація економії масштабу і економії обсягу [54, с. 4].

Опція диференціації призводить до більшої привабливості продукту. Крім того, індивідуальний контакт між постачальником і клієнтом відкриває можливості для створення тривалого відносин з клієнтом. Після успішного придбання індивідуального товару знання, отримане постачальником під час налаштування продукту, представляє собою значущий бар'єр для переходу до іншого постачальника. Навіть якщо конкурент володіє такими ж навичками масової індивідуалізації і навіть якщо він пропонує більш низьку ціну, клієнт, який хоче змінити постачальника, знову мусить пройти процедуру надання інформації для налаштування продукту. Крім того, споживач знову стикається з невизначеністю щодо якості та поведінки виробника. Оскільки ці два фактори безпосередньо призводять до зростання обсягів продажів, збільшуються також обсяги виробництва – основа економії масштабу, – у той час як модульні структури продуктів дозволяють підприємствам досягати економії обсягу.

У той же час, індивідуальне виробництво товарів призводить до ефективності (кращі умови планування, зменшення ризиків пов'язаних з модою, скорочення запасів товарів для розподілу). Коли інформація, яку компанія отримала про своїх різних клієнтів, агрегується та порівнюється, поведінка клієнта стає прозорою. Нових клієнтів можна обслуговувати краще та ефективніше, оскільки їм пропонується індивідуальний варіант продукту, який

інші клієнти зі схожим профілем вже купили у минулому ("профілювання"). Крім того, широка інформаційна база дозволяє підприємствам скоротити пул фіксованих витрат, які виникають внаслідок необхідності підтримання високого рівня операційної гнучкості.

Можна стверджувати, що компанії, які успішно реалізують стратегію масової індивідуалізації, успішно інтегрують різноманітні важливі завдання. Вони створюють інтегрований потік інформації, який охоплює не лише одну транзакцію, але й використовує інформацію, зібрану під час виконання замовлення, для вдосконалення своєї бази знань. Подання цих процесів та завдань у моделі інформаційного циклу має підкреслити важливість взаємопов'язаного та інтегрованого потоку інформації (рис. 1.6) [54, с. 7-8]:

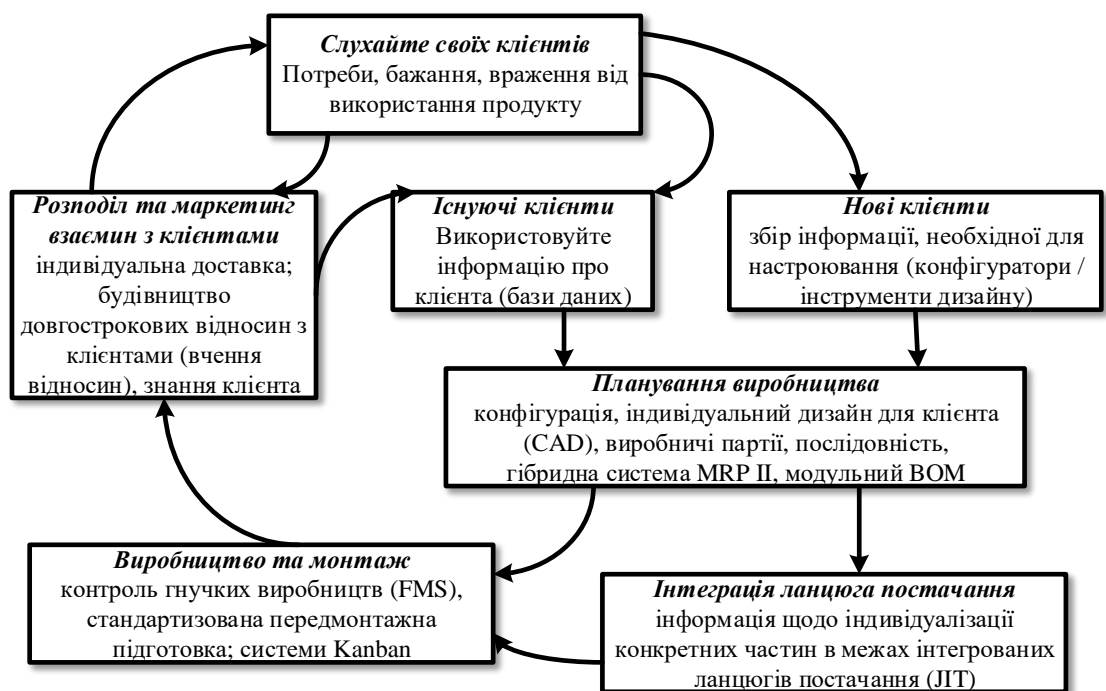


Рисунок 1.6 – Інформаційний цикл масової індивідуалізації

Джерело: [54, с. 7].

1. Слухайте своїх клієнтів: Цикл починається з індивідуальних потреб кожного клієнта. Центр кожної програми масової індивідуалізації повинен утримувати інформація про бажання групи клієнтів щодо продукту. Навіть

якщо головне значення масової індивідуалізації полягає в тому, що масовий індивідуалізатор не виконує кожне бажання своїх клієнтів (що було б типовою індивідуалізацією за вищі ціни), важливо уважно слухати потенційних клієнтів, щоб створити набір варіантів продуктів та опцій індивідуалізації, який з одного боку має достатньо можливостей для індивідуалізації, а з іншого боку наскільки можливо зменшує складність – головного фактору вартості масової індивідуалізації.

2. Конфігурація: Тут завданням є перетворення бажань клієнтів в конкретні технічні характеристики продукту. Це одна з найбільш критичних частин будь-якого бізнесу масової індивідуалізації. Важливо робити різницю між старими та новими клієнтами. Для нових клієнтів спочатку потрібно створити загальний профіль їхніх бажань та побажань. Цей профіль перетворюється в технічні характеристики продукту. На цьому етапі нові технології, такі як системи рекомендацій, надають допомогу. Для конфігурації для постійних клієнтів потрібно використовувати існуючий профіль клієнта. Можна представити стару конфігурацію, і клієнтів можна просто спросити про варіації. Другий і всі наступні продажі повинні бути як можна простішими для економії часу та грошей. Це один із основних способів залучення лояльності клієнта. Провідні компанії впроваджують потужні інструменти для побудови довіри та виявлення надійності з метою зменшення ризику, який бачать потенційні клієнти в процесах масової індивідуалізації.

3. Планування виробництва: Зазвичай вже на другому етапі – конфігурація виконується перевірка щодо планування виробництва для отримання індивідуальних дат доставки для клієнта. Після оформлення замовлення його перетворюють на конкретні виробничі завдання. Слідують заходи планування. Завдання виробництва передаються відповідним процесним блокам, причому до індивідуалізації деяких частин можуть бути також включені постачальники. Варто звернути увагу, що після оформлення замовлення не повинно бути повернення до процесу конфігурації. Це є часово-

та фінансово затратний ітеративний процес для повторної конфігурації та повинен бути вилучений з успішної концепції масової індивідуалізації.

4. Виробництво та інтеграція ланцюга постачання: До цього моменту процес масової індивідуалізації відбувається лише на рівні інформації. Тепер розпочинаються виробничі процеси. Часто в сегментованому розташуванні виробництва (один сегмент виробництва відповідає за відповідні модульні компоненти продукту) виконується замовлення. Під час цього етапу інформаційний супровід повинен забезпечити, щоб правильні специфікації замовлення були на правильному робочому місці в потрібний час. У розширеній концепції масової індивідуалізації можуть бути включені зовнішні постачальники в процес індивідуалізації. Це дозволяє розширити економічно можливий рівень індивідуалізації, прискорити процеси та зменшити витрати за рахунок спеціалізації та ефекту від швидшого навчання. Тут також центральними є інформаційний супровід. Необхідні інтегровані потоки інформації та спільні застосунки для передачі інформації щодо специфікації для клієнта між виробничими ділянками заводу.

5. Управління відносинами: Після розподілу продовжується розбудова відносин, яка розпочалася з процесу конфігурації. Потрібно здобути додаткові знання про клієнтів. Інформаційний цикл також показує, що не лише інформацію про клієнта, але й сам процес виробництва потрібно збирати в базі знань для покращення ефективності та якості у подальшому бізнесі. Таким чином, можна не лише краще обслуговувати нових і старих клієнтів. Також можна неперервно вдосконалювати планування виробництва (наприклад, шляхом кращих прогнозів для виробництва модульних компонентів).

Хоча всі компанії, які успішно впроваджують масову індивідуалізацію, повинні будувати інтегрований потік інформації, не існує єдиної оптимальної стратегії для масової індивідуалізації, і кожна виробнича компанія має самостійно шукати шляхи реалізації стратегії масової індивідуалізації.

1.3 Особливості управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту

Перед впровадженням стратегії масової індивідуалізації важливо оцінити поточні можливості компанії, тип продукту, гнучкість виробничого ланцюга та, звісно, чи є доцільним впровадження такої інноваційної концепції в підприємстві. Конфігурація, виробництво та логістика мають бути ідеально узгоджені та організовані, щоб досягти позитивних результатів для компанії.

Різні зв'язки між виробником і споживачем або, іншими словами, усі операції, які виконуються в рамках логістичного циклу представлені на рис. 1.7. Логістичний цикл забезпечує також всі послуги та обслуговування в період післяпродажного обслуговування. Фактично підприємство, яке обирає стратегію виробництва продукції індивідуалізованого попиту для визначення потреб, потребує утримання інтенсивних зв'язків з кожним окремим споживачем. Цей зв'язок не лише дозволяє утримувати даного споживача, але також може стати важливим джерелом інформації, з якої можна отримати нові ідеї, що призведе до більш ефективного обслуговування, яке буде позитивно оцінене споживачами.

Зараз Інтернет змінює спосіб ведення бізнесу і виявився дуже цінним у впровадженні масової індивідуалізації. Це досягається шляхом можливості для клієнтів розміщувати свої замовлення на веб-сайті компанії. Така можливість є менш затратним за часом, а тому й менш фінансово витратним, і для виробника, який отримує специфікації клієнта безпосередньо на власній сторінці сайту, які потім будуть оброблені.

З використанням інтернету та інтернет-конфігурації для моделей бізнес для бізнесу та клієнт для бізнесу, стає можливим спрощення інформаційного потоку ланцюга постачання. Таким чином, дані споживача можна відокремити, і всі партнери ланцюга постачання отримують вчасно необхідну інформацію. Частим недоліком є різниця між типом даних, введених клієнтом, і тим, що

існує у виробника, який також може бути різним від типу даних усіх партнерів ланцюга постачання. Оскільки це вимагає постійного перетворення даних, ця різноманітність інформації може викликати затримки в логістичному циклі, а також помилки через неправильні інтерпретації.

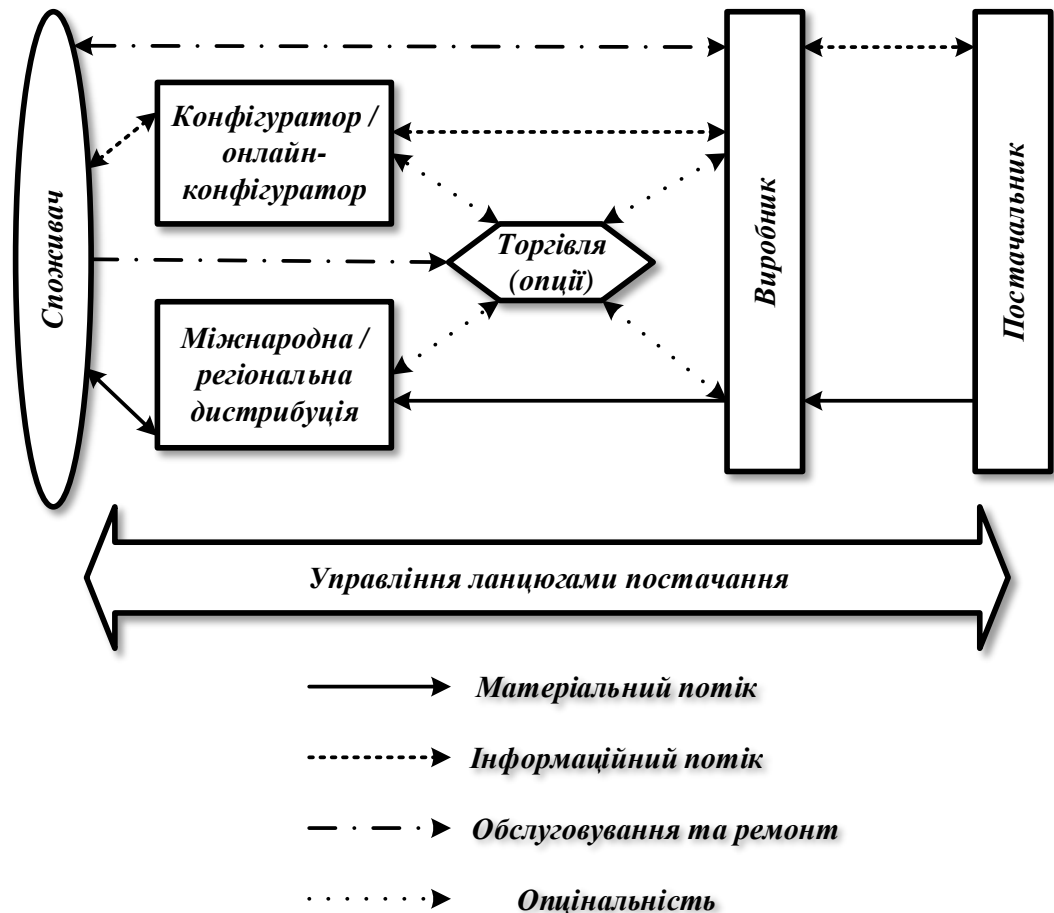


Рисунок 1.7 – Модель логістичного циклу для стратегії виробництва масової індивідуалізації

Джерело: доопрацьовано на основі [29, с. 48]

Ще один важливий аспект – це кількість даних, які клієнт вводить під час розміщення замовлення. Це має бути як можна більш повніші дані, щоб прискорити весь процес. Якщо припустити, що клієнт розміщує замовлення в Інтернеті, веб-сайт повинен включати якомога більше функцій, але при цьому бути легким та зрозумілим для користувача.

Коли мова заходить про логістичне забезпечення, то повна координація між усіма частинами ланцюга постачання є ключовою. Це, звичайно, включає не лише інформаційний потік, а й проектування того, як різні учасники взаємопов'язані. Як уже згадувалося, клієнт не готовий чекати довше на індивідуалізований продукт, ніж на стандартний. Знову ж таки, модульність продуктів виявилася дуже важливою, оскільки вона зменшує терміни постачання.

Підхід до дослідження змін, які виникають коли змінюється перехід від масового виробництва до масової індивідуалізації базується на моделі відображеної на рис. 1.8.

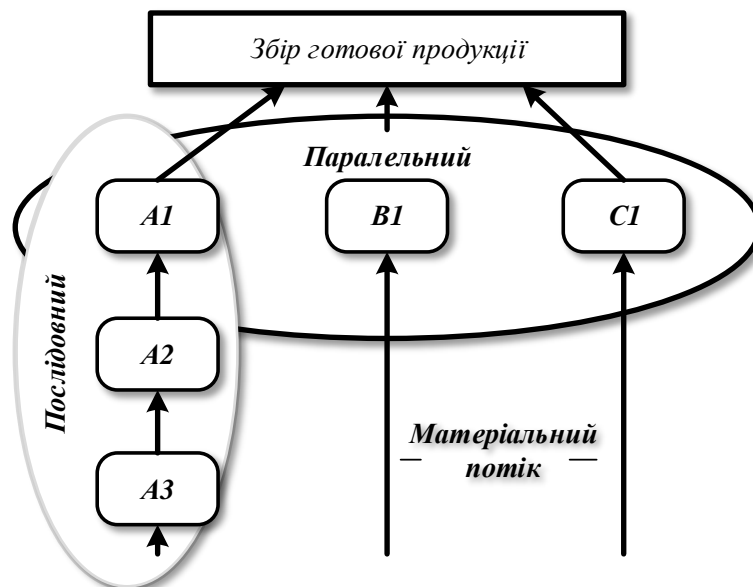


Рисунок 1.8 – Послідовні та паралельні центри витрат для масової індивідуалізації

Джерело: [29, с. 50]

Послідовні та паралельні логістичні процеси можна розглядати окремо або спільно. Для спрощення представлена модель обмежена лише трьома центрами витрат у кожному напрямку. Загальна вартість відрізнятиметься, якщо буде досліджено більше або менше центрів витрат, але загальні тенденції та зв'язки залишаться такими ж. Тому експоненціальні тенденції можна легко

виявити. Цією моделлю досліджуються прості масово індивідуалізовані структури. Модель "виробництва" використовується для порівняння початкової ситуації масового серійного виробництва з ситуацією простого складного масової індивідуалізації.

Отже, симуляції проводяться в той момент на тій же виробничій лінії, де виробляється все більше індивідуалізованих деталей поряд із звичайною масовою продукцією. Розглядаються такі параметри: загальний цикл часу, навантаження на машину та буфер запасів.

Прості процедури індивідуалізації характеризуються єдиним кроком з досягнення індивідуалізації продукту. У цьому випадку індивідуалізація відбувається лише один раз у всьому процесі. Відповідно до моделі, це може відбуватися в будь-якому з центрів витрат, позначених A1, A2, A3, A4 і C1. Розміщення єдиного кроку індивідуалізації безпосередньо перед остаточною зборкою в першу чергу уникає ускладнення витрат, що виникають від планування, маркування, індивідуальної доставки тощо. У випадку раннього кроку індивідуалізації в ланцюзі процесів згадані фактори можуть призвести до серйозного подовження часу і, отже, до значних зростань витрат і розчарування клієнтів через можливе пізнє прибуття продукту. Незважаючи на це, у разі збільшення показників продажів через "нову ідею" та виняткову ринкову позицію може відбутися компенсування витрат через прийняття рішення на перехід масової індивідуалізації або навіть перевищити негативні результати. Це, звичайно, сильно залежить від індивідуальної ситуації підприємства, продукту та ринкової орієнтації.

Коли проектуються кілька кроків для досягнення індивідуалізації продукту, виникають більш складні структури та логістичні виклики, залежно від потреб ринку та можливостей продукту. Загальний час виробництва значно коливається і не дозволяє прогнозувати терміни доставки для клієнта. Середній час виробництва, як правило, зростає. Деякі з цих незручних умов можна подолати за допомогою класичних методів, таких як аутсорсинг або реінженерія. Індивідуальні алгоритми для управління замовленнями та

створення транспортних партій, які відрізняються від розміру стандартної партії виробництва, можуть допомогти полегшити виробництво. У спеціальних випадках розмір партії виробництва не обов'язково має бути стандартного розміру. Деякі виробничі процеси дозволяють одночасно обробляти різні продукти, такі як очищення, миття, фарбування тощо. Експерименти з моделлю, проведеної Раутенштраухером К., Зельманн-Еггебертом Р., Туровским К. [29, с. 51] показують, що послідовна індивідуалізація двох або більше кроків впливає на виробництво більше, ніж кілька паралельних кроків. Цей вплив відображається в збільшенні часу процесу та частих буферах, що приводить виробництва до точно протилежного напрямку, ніж це було задумано при використанні масової індивідуалізації.

Початкову модель можна дуже легко розширити, щоб відобразити ситуацію в ланцюгу постачання. Колишні центри витрат моделі розглядаються як окремі підприємства ланцюга постачання, які інтегровані в цілісний логістичний цикл. Досліджувані параметри змінюються на матеріальний потік між підприємствами, обмін інформацією та даними, ступінь взаємодії між підприємствами та процедури об'єднаного планування. Інтелектуальне планування продуктів може призвести до того, що точка індивідуалізації буде переміщена ближче до остаточної збірки, що може допомогти уникнути складних і дорогих логістичних рішень для масового налаштування. Модуляція продуктів і процесів у цьому контексті дозволяє виробництво стандартних варіантів і партій для окремих підприємств ланцюга постачання. Тільки модулі продуктів із індивідуальними параметрами зазнають впливу підвищених вимог, що в цілому менш обтяжує ланцюг постачання. У разі модульної конфігурації продукту важливо точно визначити інтерфейси модулів. Модифікації, викликані специфікаціями клієнта в модулі, не повинні порушувати погоджених стандартів інтерфейсів.

Синхронізація всіх дій, що відбуваються між розміщенням замовлення клієнтом і отриманням товару, можлива лише за наявності ефективного потоку інформації протягом усього процесу. Це включає в себе адресу доставки,

способи оплати та відомості про доставку, такі як дата, метод (доставка до дверей, самовивіз від оптовика) і індивідуальні параметри, що стосуються продукту. Після прибуття продукту до компанії її дані потрібно розділити для виконання кількох завдань. Рівень запасів (сировини) потрібно перевірити з власними виробничими можливостями та можливостями постачальників. При обробці індивідуальних продуктів за допомогою паралельної структури виробництва (див. рис. 1.8) відповідність окремих компонентів стає додатковим викликом для виробництва.

Радіочастотні ідентифікаційні пристрої (RFID) можуть допомогти значно зменшити не лише кількість паперу, що обробляється, а й даних, що обробляються. Транспондери, як також називаються RFID, можуть містити інформацію про індивідуальні робочі процеси та специфікації разом із датою доставки та інформацією про розподіл. Їх можна прикріпити до продуктів або збірних візків. Тоді центральному програмному забезпеченню більше не потрібно обчислювати або розподіляти інформацію. Специфічні дані споживача вже прикріплені до самого продукту під час виробництва вздовж ланцюга постачання. Необхідна інформація про виробництво може бути прочитана вручну або автоматично. Транспондери роблять можливим керування автоматизованим виробництвом не центральним програмним забезпеченням, а самим продуктом, тобто децентралізований.

Коли транспондери оснащені можливістю читання/запису, вони також можуть використовуватися як носії контролю якості. Дані життєвого циклу можна зберігати на RFID. Це включає, наприклад, адресу власника, дати технічного обслуговування, а також персонал, який обслуговував продукт, і інформацію про обслуговування, яка описує кроки технічного обслуговування або ремонту. Таким чином, кількість необхідної централізованої інформації різко скорочується, а продукту додається додаткова цінність.

Інформація, включена в продукт, гарантує не тільки те, що він потрапляє до правильного клієнта, але й надає дані щодо всіх людей, які беруть участь у його виробничому процесі. Таким чином, відповідальність за дефект можна

легко виявити, щоб, якщо продукт виявляється несправним, легше виявити, де відбувся дефект.

Отже, управління логістичною системою виробництва є основою, що утримує всю систему масової індивідуалізації разом і важлива для забезпечення конкурентного переваги. Програми масової індивідуалізації не можуть бути успішними, якщо у компанії немає ефективних логістичних операцій та інформаційних систем. Логістична система повинна бути гнучкою та швидкою через непередбачувану природу постачання та попиту, яка супроводжує індивідуалізовані продукти. Це досить важко, особливо коли багато сторін взаємодіють, включаючи виробників комплектуючих, суб-збірників та основних збірників. Оскільки індивідуалізація збільшує час між замовленням клієнтом продукту та його отриманням, швидка оборотність може виділити деяких виробників від їхніх конкурентів. Сучасний покупець хоче індивідуалізовані продукти в величезних кількостях, і він хоче їх так само швидко, як і масові товари. Без ефективних та надійних систем логістики здатність до індивідуалізації сама по собі не збереже базу клієнтів, і покупці шукатимуть компанію, яка зможе швидко доставити товар.

Є багато викликів у логістичному аспекті масової індивідуалізації, які можуть призвести до ризику затримки виробництва. Один виклик із індивідуалізацією полягає в тому, що постачання, необхідні для виробництва, змінюються з попитом. Наприклад, якщо сорочка може бути у смужку чи клітинку, може бути період часу, коли більше потрібно клітинчастої тканини, аніж смужчастої. Однак передбачити цей попит до оформлення замовлення може бути важливим завданням, а надмірні тканини вимагають зберігання, що потенційно збільшує витрати на зберігання. Ще однією проблемою, що виникає при масовій індивідуалізації, є правильна дистрибуція. Має існувати процес такий, щоб, як тільки вироблені модулі починають індивідуалізувати, правильний продукт можна було ідентифікувати та пов'язати із відповідним клієнтом. Якщо це не зроблено належним чином, то неправильний продукт

може бути відправлений клієнту. Така помилка може піддавати ризику відносини з покупцями та наражати на ризик майбутні продажі [18].

Висновки до розділу 1

Дослідження теоретичного підґрунтя управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту розпочалися з визначення та характеризування сучасних виробничих стратегій масової індивідуалізації, а саме варіацій X-to-order: Make-to-Order, Build-to-Order, Configure-to-Order та Engineer-to-Order. Вивчені наукові роботи з даних виробничих стратегій масової індивідуалізації свідчать, що є спорідненні характеристики, однак і є особливості. Наприклад, у випадку МТО/ВТО/ЕТО замовлення робиться до того, як розпочався виробничий процес, тоді як у випадку СТО базові продукти (модулі) існують до отримання замовлення. Це змінюється при закупівлі матеріалів. Відмінності між МТО/ВТО та ЕТО полягає в тому, що для МТО/ВТО створюється на замовлену партію один єдиний перелік матеріалів, а при ЕТО – для кожної окремої одиниці продукту створюється індивідуальний ВОМ.

В залежності від рівня клієнто-специфічних дій у ланцюгу вартості продукту були виявлені основні методи досягнення масової індивідуалізації. Масова індивідуалізація базується на трьох основних опціях: диференціації, вартості та відносин.

Стратегія масової індивідуалізації вимагає швидкості, гнучкості, які має забезпечувати логістична система виробника, при цьому ключову роль відіграє швидкість інформаційного потоку в логістичній системі між всіма учасниками не лише для створення продукту за індивідуальним замовленням клієнта, однак і забезпечення його вчасного виробництва та доставки.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЛОГІСТИКИ ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ SAFE GLASS FACTORY

2.1 Аналіз ринку виробництва продукції індивідуалізованого попиту

Мета масової індивідуалізації, обслуговування різних клієнтів по-різному і точно згідно з їхніми потребами, може бути реалізована багатьма способами. Одним із найпопулярніших прикладів є можливість налаштовувати деякі функції автомобіля, такі як кольори, подушки безпеки та люки в даху, в Інтернеті.

Клієнти BMW можуть скористатися онлайн-інструментами для проектування даху Mini Cooper із власними графічними або фото зображеннями, які потім відтворюються за допомогою високоточної цифрової друкарської системи на спеціальному фользі. Це дозволило BMW використовувати потенціал ринку індивідуалізованого післяпродажного обслуговування, який раніше був власністю нішевих компаній. Крім того, клієнти Mini Cooper також можуть вибирати із сотень опцій для багатьох компонентів автомобіля, оскільки BMW може виробляти всі автомобілі на замовлення, згідно з індивідуальним замовленням кожного покупця [29].

Крім компанії BMW (рис. 2.1), можна виділити й виробника автомобілів Ford (рис. 2.2), який також надає можливість клієнтам вводити свої специфікації на веб-сайті, які потім надсилаються до місцевого дилера автомобілів, який зв'язується з клієнтом. Інші специфікації (як для клієнтів BMW, так і клієнтів Ford) можуть бути зроблені, але не через Інтернет, а лише шляхом зв'язку з фактичним дилером автомобілів [12,13,29,47].

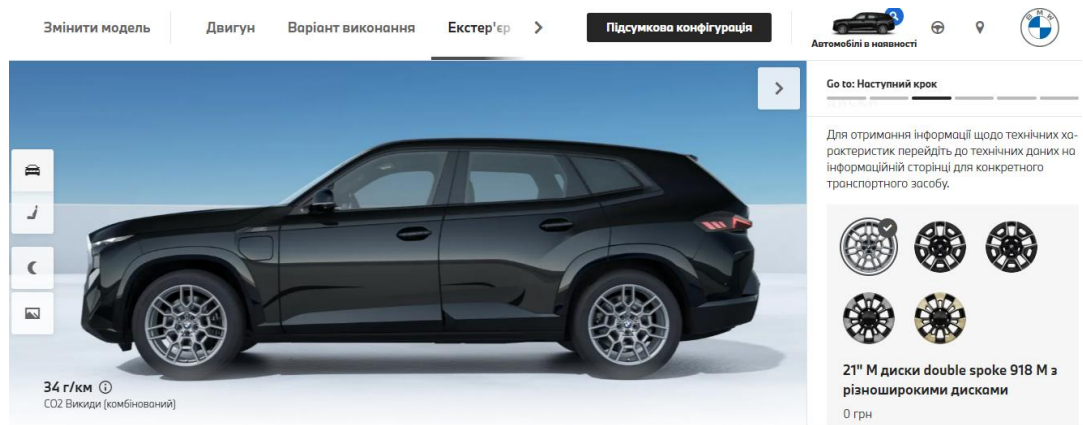


Рисунок 2.1 – Онлайн-конфігуратор BMW

Джерело: [12]

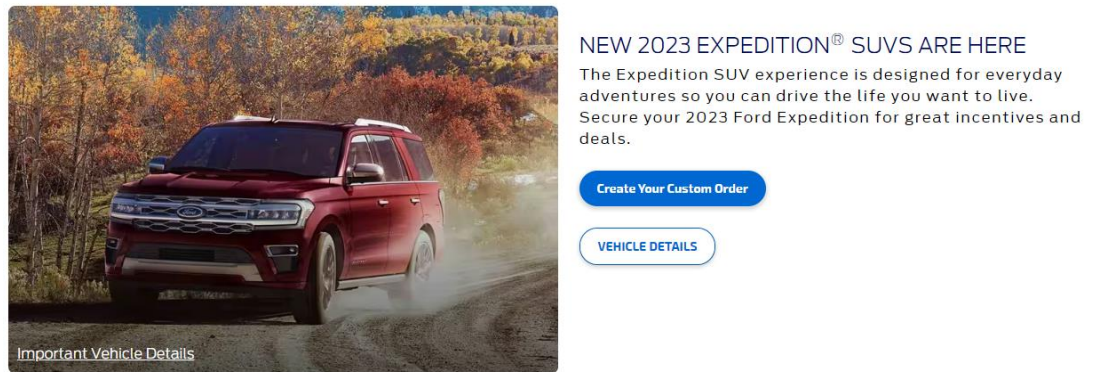


Рисунок 2.1 – Онлайн-конфігуратор Ford

Джерело: [13]

Серед компаній, які використовують інтернет-індивідуалізацію та спеціальне програмне забезпечення для індивідуальної конфігурації потреб клієнтів, є такі як Lego та Reflect.com.

Також розглянемо Pandora.com [18]. Компанія звільняє людей від необхідності шукати музику, яка їм подобається, переглядаючи радіостанції. Клієнти подають початковий набір своїх улюблених пісень, і на основі цієї інформації Pandora визначає більший набір музики, що відповідає їхньому профілю вподобань, і транслює ці пісні як індивідуальний радіо-канал. Вже станом на грудень 2008 року Pandora.com мала 21,5 мільйонів слухачів, які створили 361 мільйон радіостанцій і щоденно відтворювали 61 мільйон пісень від 60 000 виконавців [47].

Це також масова індивідуалізація, але зовсім в інший спосіб, ніж у BMW. Обидві компанії перетворили різноманітні потреби клієнтів у можливість створення вартості, а не проблему, яку треба мінімізувати, викликаючи при цьому припущення "один розмір підходить усім" традиційного масового виробництва. Однак для отримання переваг масової індивідуалізації менеджерам слід розглядати її не як самостійну стратегію для заміни процесів виробництва і розподілу, а як набір організаційних здатностей, які можуть збагатити портфель можливостей їхніх організацій.

Таким чином, хоча може бути мало масової індивідуалізації в екстремальному способі виробництва фізичного об'єкта для кожного в серії розміру один, у багатьох бізнес-моделях існує багато масового індивідуалізаційного мислення.

Dell є чудовим прикладом успішної масової індивідуалізації та ефективної інфраструктури логістики. Багато великих конкурентів Dell виробляли персональні комп'ютери на основі оцінок попиту та угод з дистриб'юторами, які продавали комп'ютери фізичним особам чи підприємствам. Вони визначали, скільки комп'ютерів збирати, виходячи з цих оцінок попиту, відправляли їх до дистриб'юторів і сподівалися, що вони будуть продані до того, як вони застаріють.

Обравши стратегію Dell Customized компанія змогла усунути націнки, накладені дилерами, і значно зменшити ризик володіння великими запасами, приймаючи замовлення безпосередньо від клієнтів і збираючи комп'ютери з конкретними опціями, які бажають індивідуальні клієнти. Dell втілював цю стратегію за допомогою поєднання зовнішнього виробництва та масової індивідуалізації. Dell не виробляє напівпровідникові чіпи, які використовуються в його комп'ютерах, і не прикріплює чіпи до материнських плат комп'ютерів. Замість цього він купує материнські плати від постачальників. Dell забезпечує ланцюг доставки комп'ютерів від заводу Dell в Остіні і ланцюг доставки моніторів до комп'ютерів з заводу Sony в Техасі до споживача за допомогою Airborne Express чи UPS, при цьому таким чином, щоб

клієнт одночасно отримав обидві частини. Так само техніки, які обслуговують комп'ютери Dell на місці, фактично є співробітниками інших фірм, що діють на підставі контрактів із Dell. Великі клієнти, такі як MCI, можуть отримати доступ до інформації безпосередньо через веб-сайт [57].

Підхід Dell, BMW та Ford до масової індивідуалізації полягає в створенні ефективної системи виконання замовлень. Цей процес забезпечує швидку доставку та низькі ціни, а також надає важливі опції, пов'язані з потребами в області комп'ютерної техніки та іншими функціями, включаючи встановлення конкретного програмного забезпечення на комп'ютери перед доставкою. Компанії створили власну мережу всередині своїх заводів, яка дозволяє вибрати одну з багатьох можливих конфігурацій і ефективно її завантажити. Внутрішні процеси, які роблять цей підхід масової індивідуалізації можливим, починаються з оцінок попиту у постачальників компонентів. Вони підтримують обмін даними зі своїми постачальниками, які точно визначають, коли потрібні запчастини. Цей обмін даними допомагає переконатися, що заводи використовують лише найсучасніші компоненти і не має необхідності у великих запасах. Dell, BMW та Ford відстежують швидкість обороту своїх запасів і зменшують ризик зниження запасів, що означає мінімальний ризик утримання застарілих запасів. Коли баланс запасів зависокий, компанії використовують модель прямих продажів, щоб направляти клієнтів на покупку товарів, які можна зібрати з наявного запасу.

Аналізуючи бізнес-модель розглянутих вище компаній, було виявлено, що ідеї, які стоять за побудовою бізнесу орієнтованого на масову індивідуалізацію, є не нові. Ключовим для успіху даної стратегії є ефективно впровадження ідей масової індивідуалізації в робочу систему, яка є високо інноваційною, ефективною та результативною. Ідею "віртуальної інтеграції" реалізовано шляхом розширення ланцюга цінності до своїх клієнтів та постачальників, практично розмиваючи межі організацій і формуючи віртуальний ланцюг цінності. Узагальнений ланцюг створення цінності

компаній, що впровадили стратегію масової індивідуалізації відображено на рис. 2.3.

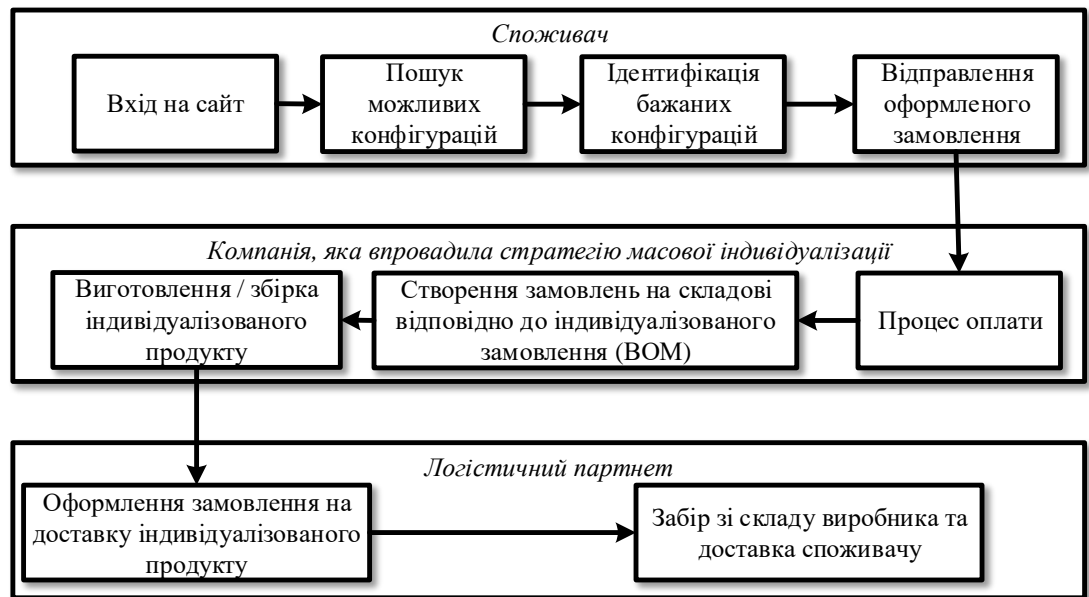


Рисунок 2.3 – Ланцюг створення цінності компаній, які впровадили стратегію масової індивідуалізації

Джерело: перероблено за матеріалами [57]

Опубліковане дослідження Deloitte в 2019 році свідчить про зацікавленість споживачів в індивідуалізації продукту [34,60] (дод.А):

- один з трьох споживачів, які зацікавлені в індивідуалізації продукту, вважають, що стандартні продукти не відповідають їхнім очікуванням;
- 41% споживачів бажають індивідуалізації, включають бажання придбати щось унікальне, задоволення від самостійного проектування чогось та купівля предмета для вираження своєї особистості;
- 48% споживачів готові чекати довше на отримання індивідуалізованого продукту;
- ймовірність покупки досягає найвищого рівня, коли людина витрачає приблизно 50 секунд на сторінці продукту. Занадто мало чи занадто багато часу, витраченого на сторінці продукту, зменшує ймовірність покупки. Згідно з цим дослідженням, після 50 секунд ймовірність стає значно нижчою і

поступово зменшується після двох з половиною хвилин. Використання онлайн-конфігуратора продукту є дуже ефективним способом збільшити зацікавленість і утримати інтерес покупців, але брендам варто бути обережними, щоб не перевантажувати їх варіантами. Важливо відзначити, що дані, використані в цьому дослідженні, отримані з веб-журналів Walmart.com;

– компанії, які пропонують індивідуалізовані продукти, повідомляють про зниження кількості повернень на 40%.

Отже, масову індивідуалізацію можна розглядати як стратегічний механізм, який може бути застосований в більшості бізнесів, якщо його вірно розуміти і впроваджувати. Ключовим є те, що важливо розглядати її в основному як процес вирівнювання організації із потребами її клієнтів. Тобто, масова індивідуалізація не полягає в досягненні якогось ідеалізованого стану, в якому компанія точно знає, що хочуть її клієнти, і може виробляти конкретні, індивідуалізовані товари, щоб задовольнити ці вимоги – все за вартістю масового виробництва. Замість цього це про те, щоб рухатися до цілей, розвиваючи набір організаційних здатностей, які з часом доповнять і збагатять існуючий бізнес.

2.2 Аналіз результатів фінансово-господарської діяльності Safe Glass Factory

Компанія Safe Glass Factory є виробником автомобільного скла в Україні з 2014 року. Великий досвід роботи, постійне підвищення кваліфікації персоналу, сучасні технології та оснащення виробничих дільниць успішно дозволяють продукції компанії створювати конкуренцію українським та зарубіжним виробникам. Safe Glass Factory робить акцент на індивідуальній роботі з кожним клієнтом, забезпечуючи вирішення будь-яких проблем, пов'язаних з виробництвом автомобільного скла [14].

Основним видом економічної діяльності компанії в державному реєстрі є формування та оброблення листового скла, крім того компанія може надавати чотири інших видів діяльності, як наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Зареєстровані види економічної діяльності Safe Glass Factory

№ з/п	Класифікація зареєстрованих видів економічної діяльності компанії
1.	Основний: 23.12 Формування й оброблення листового скла
2.	Інші: 45.11 Торгівля автомобілями та легковими автотранспортними засобами 45.20 Технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів 49.41 Вантажний автомобільний транспорт 68.20 Надання в оренду й експлуатацію власного чи орендованого нерухомого майна

Джерело: [23]

Серед власних переваг керівництво компанії виділяє [14]:

- стрімке зростання компанії, що обумовлено правильною організацією виробництва і використанням європейських методик управління персоналу. Результатом цього стали міцні позиції на українських і закордонних ринках, що також говорить про довіру покупців до продукції Safe Glass;

- головним пріоритетом фахівців Safe Glass Factory є робота на якісний результат і вирішення задач, які поставлені клієнтом. Кожен з команди виробника Safe Glass завжди готовий уважно вислухати і допомогти клієнту з вибором, адже турбота про клієнта і супровід його проекту по всіх етапах є пріоритетним напрямком для Safe Glass;

- завдяки наявності складів по всій території України клієнт може замовити продукцію на зручному для нього складі;

- наявність зворотного зв'язку з клієнтом. Safe Glass завжди турбується про подальшу долю своєї продукції. Для цього компанія підтримує зв'язок з усіма своїми замовниками. Це дозволяє задавати нові напрямки з розвитку і вдосконалювати якість продукції.

Високої якості продукції компанія Safe Glass досягла завдяки сертифікованій лабораторії, де вся продукція проходить випробування за американськими і європейськими стандартами, а обладнання для випробування має відповідні сертифікати якості. Це забезпечує відповідність усім вимогам безпеки і технічним параметрам автомобільного скла, які виходять в продаж.

Вся продукція, що випускається заводом проходить суворий контроль відділом якості. Впровадження інноваційних технологій, висока якість продукції, підхід до кожного клієнта і підвищення кваліфікації кадрів – головні правила виробника. Вся продукція проходить тестування на власній лабораторії. Крім того, організація виробничих процесів відбувається у відповідності до стандарту ISO 9001:2015, що підтверджено сертифікатом від сертифікаційної компанії URS, а також згідно до стандарту системи управління якістю в автомобільній промисловості IATF 16949:2016, про що має чинні сертифікати. Крім того, компанія проходить щорічні аудити у відповідності з ECE-43 Regulation стосовно якості виробництва скла щодо відповідності технічним характеристикам.

Загалом, на сьогодні в компанії виготовляють скло більш як 1 600 найменувань. Це 440 моделей лобового скла для легкових автомобілів, 120 моделей для вантажних TIR-групи, а також бокове, загартоване скло для всіх видів автобусів, автомобілів та спецтехніки [30], які узагальнено відображені на рис. 2.4.

Головною особливістю виробництва автомобільного скла є те, що воно є міцним і стійким до будь-яких механічних впливів, що є особливо актуального для власників автомобільного транспорту, адже ніхто не застрахований від потрапляння під час паркування біля будинку автомобіля або під час руху з під

коліс інших машин будь-якого каміння чи інших предметів, що можуть розбити скло або, у кращому випадку, зробити тріщину на склі.

Як видно з рис. 2.4 серед продукції компанії є й скляна продукція, що орієнтована на галузь архітектури. А саме, Safe Glass надає кваліфіковані скляні рішення для архітектурних і естетичних потреб: подвійні склопакети, світловідбиваюче (рефлективне) скло та загартоване скло.



Рисунок 2.4 – Продукція власного виробництва Safe Glass

Джерело: складено за матеріалами [14]

Сучасні тенденції дизайну будівництва будівель часом диктує неймовірно цікаві варіанти, серед яких найпопулярнішим оформленням фасадів і інших частин будівлі слугує скло. Для будівельних компаній купівля продукції Safe Glass є можливістю отримати за порівняно низькою вартістю скляну продукцію різного формату із застосуванням триплекса і досягнення неординарною обтічності фасаду, що володіє відмінними світловідбивними властивостями. Вибравши світловідбиваюче скло від Safe Glass на замовлення клієнт також може бути впевненим, що в зимовий період воно буде зберігати теплоту в приміщенні, не пропускаючи холод з вулиці. Крім того, Safe Glass пропонує

скло виконане в різних колірних відтінках, які забезпечать конфіденційність будинку або офісу.

Треба відмітити, що скло може бути вироблено компанією для різних марок автомобілів з врахуванням їх модифікації, при цьому це стосується як автомобільного скла для легкових автомобілів, так і для комерційних транспортних засобів, і спеціальних, як то трактор, автокран тощо. Крім того, компанія пропонує виробництва скла для електровозів (залізничний транспорт), а також автомобільних люків. Узагальнено галузі застосування автомобільного скла, виробленого компанією представимо на рис. 2.5.



Рисунок 2.5 – Галузі застосування скла Safe Glass

Джерело: [14]

Для більшої зручності клієнтів, компанією був розроблений власний інтернет-магазин, в якому клієнт може знайти не лише продукцію, що виробляє сама компанія Safe Glass, однак й товари для переобладнання автомобілів (рис. 2.6). Серед продукції для переобладнання, компанія пропонує великий спектр товарів для переоснащення салону, наприклад, такі як: дивани та сидіння, клей для робіт з переоснащення салону, ковролін, столи в салон пасажирських мікроавтобусів, тканини та шкірозамінник для обшивки сидінь та диванів в салоні автомобіля, для створення затишку – шторки в салон, для

забезпечення безпеки під час поїздки – ремені безпеки. Також, компанія пропонує товари, що можуть покращити зовнішній вигляд автомобіля зовні та збільшити його функціональність: передні та бічні дуги, релінги на кришу автомобілів для можливості подальшого встановлення вантажних відсіків, що є актуальним на легкових автомобілях з малими багажними відсіками, а також ущільнювачі для укріплення скла після його встановлення на автомобіль.

Продукція інтернет-магазину Safe Glass				
Автоскло власного виробництва за автомобільними марками				Товари для переобладнання
Acura	Great Wall	Nissan	Volvo	Дивани та сидіння
Alfa Romeo	Honda	Opel	Авіант	Передні дуги
Audi	Hyundai	Peugeot	БАЗ	Клей для робіт з переобладнання
Bentley	Infinity	Renault	Богдан	Ковролін
BMW	Isuzu	Rover	ВАЗ	Пластмасові вироби для оздоблення салону
Chana	Iveco	Seat	ГАЗ	Бічні дуги (пороги)
Chery	Jeep	Skoda	Електрон	Ущільнювачі для скла
Chevrolet	KIA	Smart	ЗАЗ	Релінги на кришу автомобілів
Chrysler	Knaus	Ssangyong	Камаз	Столи в салон автомобіля
Citroen	Land Rover	Subaru	КрАЗ	Тканини для обшивки сидінь
Dacia	Lexus	Suzuki	ЛАЗ	Шкірозамінник для обшивки сидінь
Daewoo	Man	Scania	МАЗ	Шторки в салон автомобіля
Dodge	Mazda	TATA	Москвич	Ремені безпеки
Fiat	Mercedes	Tesla	ПАЗ	
Ford	Mitsubishi	Toyota	УАЗ	
Geely	Neoplan	Volkswagen	Електровози	

Рисунок 2.6 – Продукція інтернет магазину Safe Glass

Джерело: складено за матеріалами [14]

Найбільшими клієнтами Safe Glass-виробника скла є КП «Київпастранс», Богдан, ЛАЗ, МАЗ та Електронтранс, КП «Чернігівське тролейбусне управління» Чернігівської міської ради, Полтавське КП «Полтаваелектротранс», КП Житомирське трамвайно-тролейбусне управління та інші [14,23]. Також, клієнтами компанії є малі підприємства та фізичні особи.

Загалом, спектр постачання готового автомобільного скла здійснюється й закордон: з цехів Safe Glass його продукція нині йде до Німеччини, Болгарії, Румунії, Італії тощо (рис. 2.7). Завдяки проходженню сертифікації у відомій фінській сертифікаційній компанії щодо якості виробленого автомобільного скла компанія може постачати продукцію на ринки не лише Європи, але й до Сполучених Штатів [14].



Рисунок 2.7 – Країни, в які експортується продукції Safe Glass Factory

Джерело: [14]

Загалом, більша частка продукції, що виробляється Safe Glass Factory, продається на внутрішньому ринку (рис. 2.8).

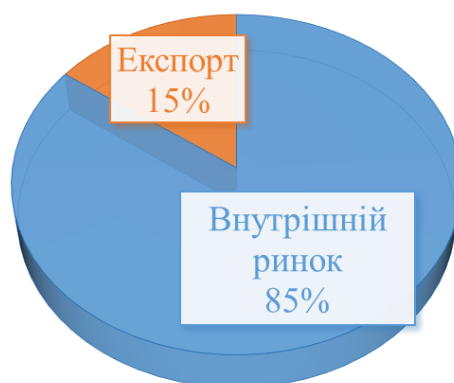


Рисунок 2.8 – Розподіл за продажами продукції Safe Glass Factory

Джерело: складено за матеріалами [14]

Конкуренція на ринку автомобільного скла є надзвичайно потужною, проведемо виділення конкурентів за класом автомобілів: (табл. 2.2):

Таблиця 2.2 – Конкуренти-виробники автомобільного скла, що представлені на українському та світовому ринках

№ з/п	Клас	Конкуренти	Характеристика конкурента
1	2	3	4
1.	Бюджетний клас	XYG, Китай	Переваги: найбільший вибір скла, велика поширеність, низькі ціни. Недоліки: швидко затирається і дряпається, молдинги, кріплення дзеркал і датчиків дощу - рідкість
2.		FYG, Китай	Переваги: якість скла, наявність усіх необхідних «допів» та навіть скло для знятих з виробництва авто
3.		StarGlass, Іспанія	Переваги: великий вибір скла на різні автомобілі, відносно низька вартість. Недоліки: довговічність скла викликає деякі питання

Закінчення табл. 1.2

1	2	3	4
4.	Середній	Benson, Китай	Переваги: якість та краща прозорість скла, сучасність продукції (моделі з інтегрованим обігрівом, зовнішньою захисною плівкою тощо)
5.		NordGlass, Польща	Переваги: великий вибір скла для б/у автомобілів, краща ціна в середньому класі
6.		Guardian, Іспанія	Переваги: в асортименті є скла для 240 марок і моделей авто, відмінна якість виконання, наявність спеціального напилення
7.	Преміум	Pittsburgh Glass Works (PGW), США	Переваги: ідеальне скло для авто, продукція елітної якості, два види: триплекс та звичайного загартування
8.		Sekurit Saint-Gobain, Франція	Переваги: величезний досвід у виробництві, відмінний контроль якості, застосування інноваційних технологій Недоліки: обмежена серія марок авто
9.		Asahi Glass Company (AGC), Японія	Переваги: великий вибір скла для вітчизняних авто, відносно низька вартість
10.		Pilkington, Великобританія	Переваги: сама широка географія, краща якість скла, наявність інноваційних технологій

Джерело: складено за матеріалами [4]

– представники бюджетного сегменту уможливають швидку заміну пошкодженого автоскла без шкоди для гарантії. Серед бюджетного класу присутні китайські та європейські виробники;

– середній ціновий сегмент відрізняється від бюджетного наявністю додаткових опцій. Виробництво орієнтоване на нові машини;

– до преміального сегменту відносяться вироби, які, крім наявності додаткових опцій, проходять перевірку на міцність і безпеку.

Safe Glass конкурує з усіма переліченими компаніями у відповідних класів за рахунок більш низької вартості продукції, а також достатньо високої якості виробленого скла, що дозволяє займати за продажами близько 5% ринку в Україні та 0,5% ринку Європи.

Проаналізуємо задоволеність клієнтів продукцією Safe Glass Factory на основі відгуків, які були залишені на сайті otzyvua.net [2]. Загалом, було залишено 121 відгук починаючи з листопада 2018 року по липень 2023 року. Середня оцінка на сьогодні визначена на рівні 4,4 бали з 5 балів, при цьому оцінку «відмінно» залишили 85 респондентів, оцінку «добре» - 16 осіб, оцінку «нормально» - 1, оцінку «погано» - 2 та оцінку «жахливо» - 17 (рис. 2.9).

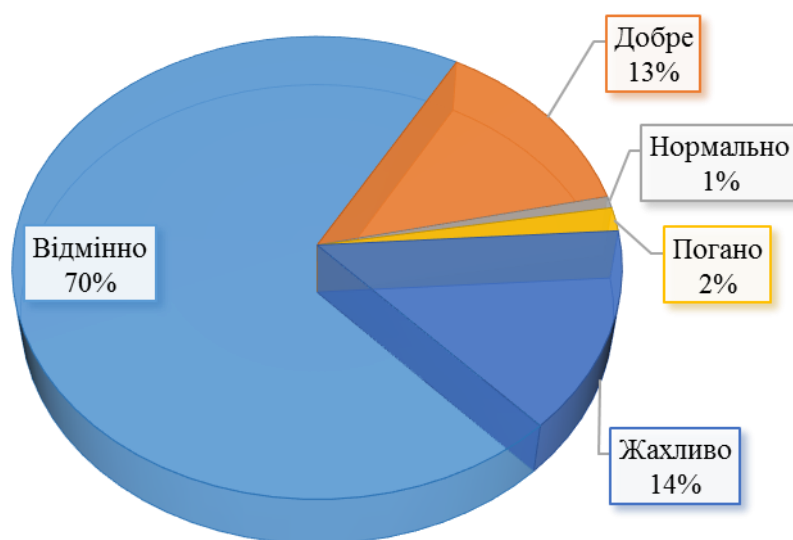


Рисунок 2.9 – Задоволеність клієнтів продукцією Safe Glass Factory

Джерело: складено за даними [2]

Перші реакції на негативні відгуки від компанії почали надходити лише в 2020 року, це при тому, що перший негативний відгук був залишений в листопаді 2018 року, потім було ще два негативних відгуки в 2019 році, а в 2020 році таких відгуків вже було сім. Можливо саме тому, лише з 2020 року відділ по взаємодії з клієнтами почав свою активну роботу на нівелювання

негативу стосовно компанії та створення позитивного іміджу в Інтернеті, що в свою чергу, свідчить, що лише в 2020 року компанія обрала стратегію клієнт-орієнтовної політики. Результати роботи фахівців компанії по зв'язкам з клієнтами свідчать, що позитивні відгуки від покупців були отримані саме в період з 2021 року по 2023 рік, що свідчить про проведення активної роботи компанії направленої на позитивне сприйняття продукції серед споживачів.

Аналізуючи показник розподілу доходу за галузями використання виробленою продукцією компанії можна відмітити, що найбільша частка доходу припадає саме на продаж скла на громадського транспорту (42%) та на продаж автомобільного скла для комерційних ТЗ (31%) (рис. 2.10).

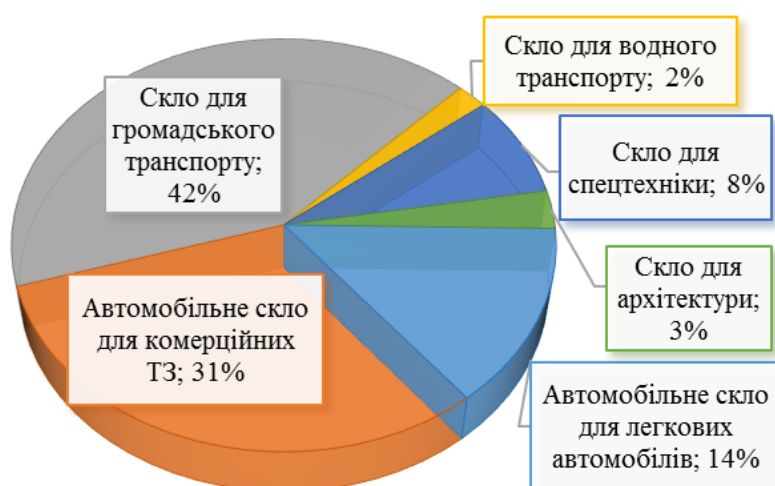


Рисунок 2.10 – Розподіл продажів за галуззю застосування скла Safe Glass

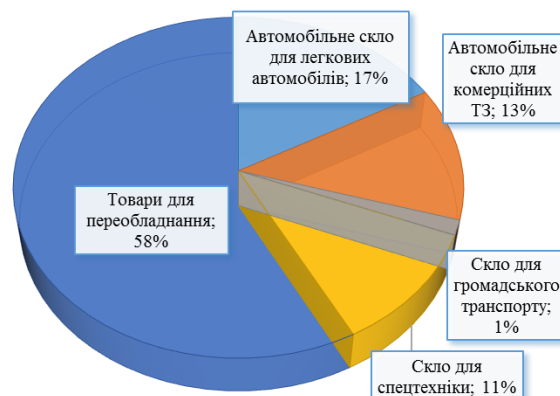
Джерело: складено за матеріалами [6]

При цьому продажі через інтернет-магазин компанії складають лише 30% від загальних продажів, при цьому треба відмітити, що за рахунок інтернет-сторінки та інтернет-магазину компанію знаходять не лише фізичні особи, однак й представники з закупівель юридичних осіб, які зацікавлені в купівлі скла для громадського транспорту, комерційних транспортних засобів (ТЗ), а також спецтехніки та легкових автомобілів. В той самий час серед продажів

інтернет-магазину, продаж скла складає 59%, а продаж товарів для переобладнання 41% (рис. 2.11).



Розподіл доходів за каналами продажів від виробництва



Розподіл доходів від продажів за видами продукції через інтернет-магазин Safe Glass

Рисунок 2.11 – Розподіл доходів від діяльності Safe Glass в 2022 році

Джерело: складено за матеріалами [6]

Фінансові показники компанії свідчать про успішні фінансові результати впродовж періодів, що аналізується (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Фінансові результати «Сейф Гласс Факторі», тис. грн

№ з/п	Показники	Рік				
		2022	2021	2020	2019	2018
1.	Дохід	88154	83956	67978	116348	72453
2.	Витрати	85704	81600	66722	115664	70664
3.	Чистий прибуток	2450	2356	1256	684	1789
4.	Активи	125480	120654	99554	69685	114734
5.	Власний капітал	94162	90540	84388	80747	80747

Джерело: складено на основі даних [5,6,7]

Динаміка основних фінансових показників відображена на рис. 2.12 та свідчить про падіння чистого прибутку підприємства в 2019 році, що можна пов'язати зі здійсненням закупівель нового обладнання та оновлення старого обладнання, що потребувало значних капітальних вкладень.

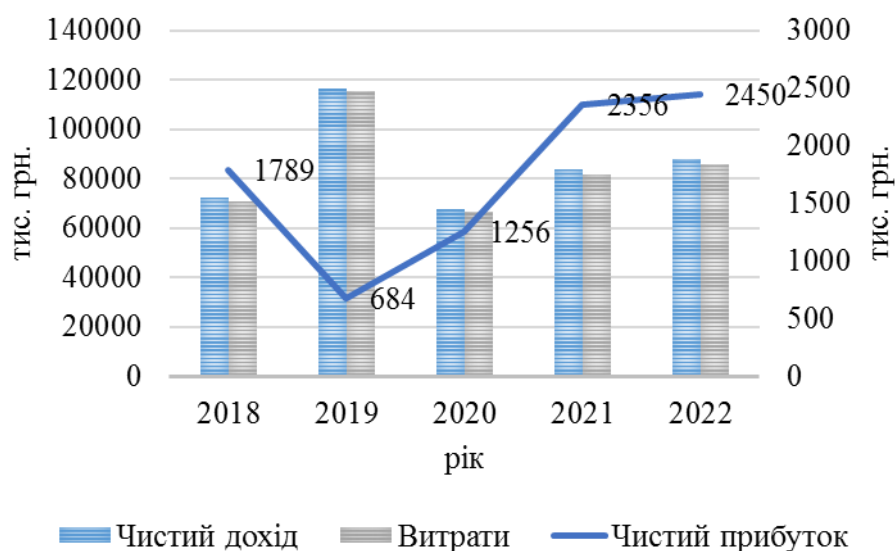


Рисунок 2.12– Динаміка основних фінансових показників Safe Glass Factory за 2018-2022 рр.

Джерело: складено на основі даних [5,6,7]

В той самий момент, в 2020 році дохід все одно не вийшов на рівень 2018 року, що в свою чергу пов'язано з зупинкою виробництва через заходи держави щодо самоізоляції в період активного зростання захворюваності на Covid-19. Чистий дохід вже зріз до достатньо високого рівня в 2021 році, коли компанії вже не мали таких жорстких обмежень і могли працювати з урахуванням використання засобів захисту від Covid-19. Треба відмітити, що хоча війна і призупинила роботу впродовж перших місяців 2022 року, однак поступово виробництво було налагоджено та навіть трохи збільшилися дохід та прибуток. Крім звичних споживачів, почали також звертатися волонтери за лобовим склом та іншою продукцією для заміни на автомобілі для ЗСУ.

Для кращого розуміння здатності менеджменту досягати поставлених цілей слід розглянути та проаналізувати показники фінансової стійкості, платоспроможності та рентабельності (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Показники фінансових коефіцієнтів за 2019-2022 рр.

№ з/п	Показник	Рік			
		2019	2020	2021	2022
1.	Фінансова автономія	0,83	0,85	0,88	0,83
2.	Поточна ліквідність	3,63	3,88	3,26	3,01
3.	Рентабельність активів, %	1,75	1,28	1,93	1,92
4.	Рентабельність продажів по валовому прибутку, %	3,92	4,04	5,23	5,11
5.	Рентабельність продажів по ЕВІТ, %	0,93	1,99	2,94	2,91
6.	Рентабельність продажів по чистому прибутку, %	0,59	1,85	2,81	2,78

Джерело: складено на основі даних [5,6,7]

Спостерігається підвищення фінансової незалежності компанії, про що свідчить динаміка коефіцієнта фінансової автономії. На кінець 2020р. підприємство спроможне самостійно профінансувати 87,42% своїх активів.

Значення поточної ліквідності знаходиться вище нормативної межі (1,5), що вказує на низьку імовірність втрати платоспроможності у найближчій перспективі.

Рентабельність активів була впродовж всього періоду нижча інфляції, що свідчить про реальне знецінення вартості наявних у компанії активів.

Рентабельність продаж розраховується як відповідне значення прибутку до загальних витрат. Рентабельність продаж по ЕВІТ розраховується як прибуток від продажів до сплати відсотків та податків. Чим вище значення рентабельності – тим краще для підприємства. Позитивним треба відмітити, що

їх значення із року в рік збільшуються, що свідчить про збільшення обсягів продажів та повільним зростанням витрат.

Підводячи підсумок, можна відмітити, що компанія функціонує успішно, про що свідчить зростання доходів з року в рік та наявність постійної клієнтури у якості державних транспортних підприємств.

2.3 Аналіз управління системою логістики виробництва Safe Glass Factory

Розглянемо процес організації логістичних бізнес-процесів компанії, який схематично представлений на рис. 2.13.

Постачання сировини, а саме заготовок скла здійснюється із європейських країн, таких як Великобританії (Pilkington Glass), Німеччини (ПП Плюнк), а також з Ізраїлю (Phoenicia Flat Glass), Туреччини (Шашарджон) та Єгипту (Sphinx Glass), засоби для ламінації скла доставляються від постачальників з Іспанії (Trasifon та Valan) [14,49-51]. Всі постачальники сировини є світовими лідерами на світовому ринку, в якості сировини якого не варто сумніватися.

Постачання сировини з Німеччини та Туреччини здійснюються залізничним транспортом, доставка з Іспанії – автомобільним транспортом, а доставка з Великобританії, Ізраїлю та Єгипту – морським та залізничним транспортом. Саме з постачаннями з Ізраїлю та Єгипту з початком російсько-української війни виникли проблеми, так як постачання здійснювалися через порт Одеса, на сьогоднішній день постачання сировини з Ізраїлю та Єгипту здійснюються через порт Констанца (Румунія), а далі залізничним транспортом в Бердичів.

Після доставки скла на залізничну станцію в Бердичіві, контейнери перевантажуються на автомобілі та доставляються на територію Safe Glass

Factory, де сировина розвантажується та розміщується на складі: наприклад, листове скло, що привозять в спеціальних запечатаних ящиках – складають в спеціальні касетниці (стійки у формі піраміди).

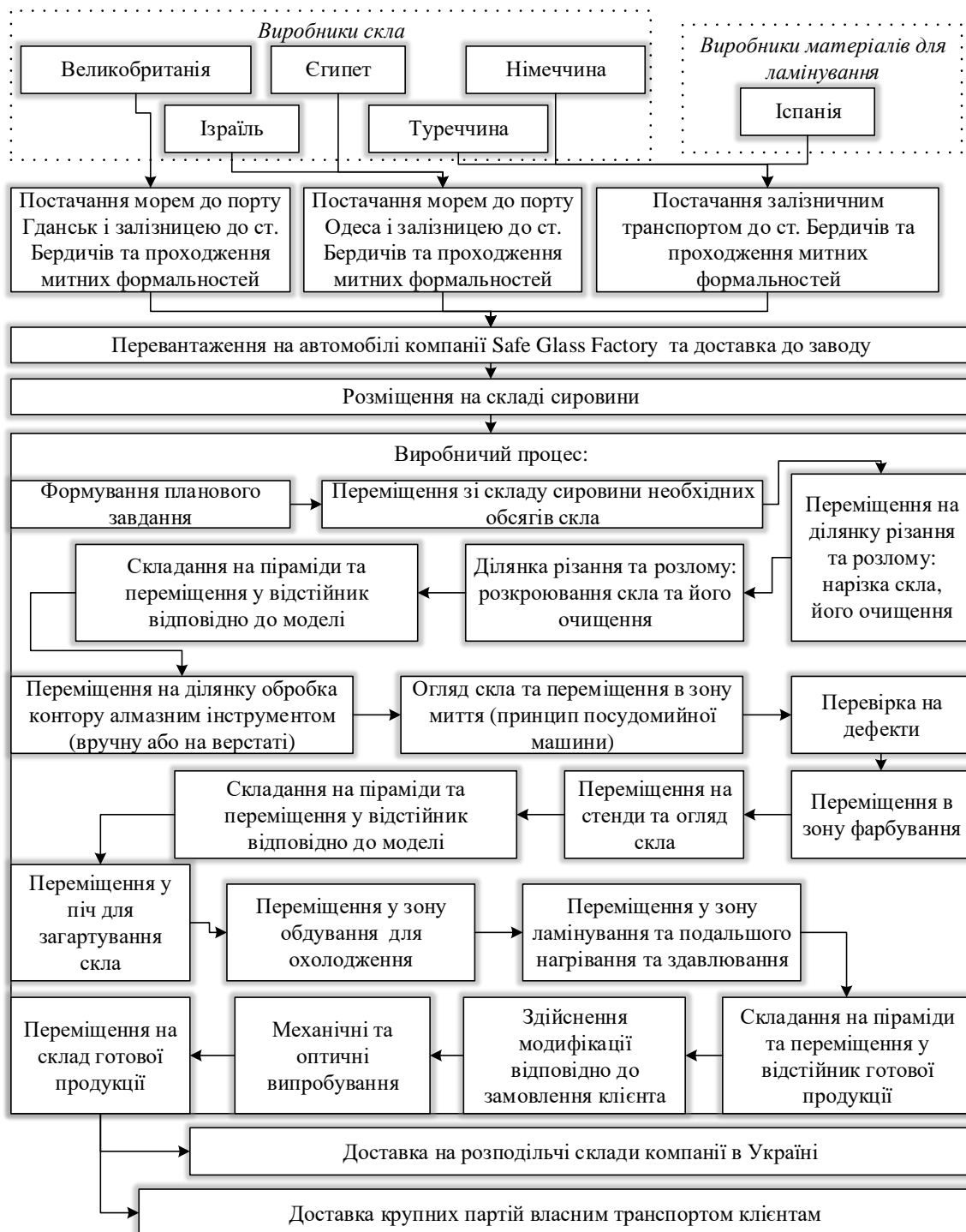


Рисунок 2.13 – Логістичні процеси в ланцюгу постачання Safe Glass Factory

Джерело: власна розробка

Після чого починається виробничий процес. Виробничий процес в компанії організований на високому рівні: автоматизовані сучасні виробничі лінії, на яких відбувається процес виготовлення скла з максимальним ступенем комп'ютеризації процесів виробництва та безпеки для працівників виробничих приміщень.

Safe Glass Factory єдина у своєму роді компанія на території України, яке здійснює повний цикл виробництва автомобільного скла.

Для виготовлення та обробки автомобільного скла використовується якісне італійське обладнання таке, як «BAVELLONI», «Glaston», «Intermac» та ін. За рахунок сучасного обладнання та автоматизованим процесам виробництва якісні характеристики продукції Safe Glass Factory не поступаються виробам інших відомих виробників автоскла. Кожен співробітник проходить персональне навчання, що в кінцевому підсумку дозволяє використовувати кваліфікованих фахівців, задіяних у відповідальному технологічному процесі. Цілорічний виробничий процес разом з плануванням продажів сприяє неухильному зростанню виробничих потужностей і постійного розширення асортименту автоскла [1].

Сам виробничий процес розпочинається з оформлення планового завдання, де вказуються необхідний колір, розміри лобового/бічного скла та інші характеристики).

На основі даного замовлення формується підготовка скла до переміщення його у виробниче приміщення, даний процес здійснюється працівниками з використанням паперових документів, що підвищує час на процес формування та переміщення сировини у цех.

Касетниці з заготовками скла доставляються у виробниче приміщення, де за допомогою крана-балки розвантажуються на ділянці різання та розлому. На даній ділянці відбувається процес обробки скла, тобто вирізаються необхідного розміру квадрати. Нарізка відбувається автоматичними високоточними верстатами відповідно до заданої програми. Далі ці заготовки переміщуються на стіл розкрою, де відповідно до заданої програми розкроюються вже

відповідно до остаточної форми та розмірів. Після кожного розлому скло очищається, а непотрібні частини скла відправляються на переробку.

Після розлому заготовки складаються на піраміди відповідних моделей, до кожної заготовки прикріплений маршрутний лист, де вказується інформація стосовно моделі автомобільного скла, коду заводу, номер замовлення. Після чого вирізане скло складається на стійки та переміщуються у відстійники, при чому у кожній моделі на заводі є власний відстійник, де скло очікує на подальшу обробку.

Наступний етап є обробка контуру скла алмазним інструментом, яка може здійснюватися вручну або на верстатах з подальшим охолодженням під наглядом оператора.

Далі здійснюється миття скла за принципом посудомийної машини. Після чого скло потрапляє на конвеєрну стрічку з підсвічуванням, де відбувається перевірка на наявність подряпин, дефектів та сколів.

Наступним етапом є фарбування скла, яке здійснюється на автоматичному обладнанні, після чого його оглядають фахівці компанії на стендах з підсвічуванням щодо недоліків. У разі якщо, недоліки відсутні, скло складають на піраміди та переміщують у відстійники.

Наступним етапом є загартування скла в печі. В залежності від виду скла (малогабаритне скло; великогабаритне скло; скло, яке має один радіус згину чи скло, яке має два радіуси згину) його розміщують у відповідному виді печі, де і відбувається загартування через нагрівання та охолодження, за рахунок чого отримує показники високої міцності. Після загартування скла, його переміщують у зону обдування, де воно охолоджується. Тепер цей напівфабрикат готовий до ламінування. Під час процесу ламінування здійснюється склеювання пофарбованого і непофарбованого скла за допомогою плівки, яка не дає склу роздуватися. Уздовж усього конвеєра стоять лампи, щоб було краще видно дефекти скла.

Після ламінування здійснюється процес нагрівання до певної температури та здавлювання для того, щоб вийшло все зайве повітря. Далі скло розміщують на пірамідах та переміщують у зону відстійника готового скла.

Відповідно до замовлення клієнта в зоні модифікації відбувається удосконалення скла через встановлення затребуваних модифікацій, наприклад: молдингів або контактів або датчиків кріплення скла.

Далі відбувається процес випробування і, якщо хоч одне скло не проходить лабораторне випробування, то бракується уся партія. Так перевіряються такі характеристики як термостійкість, жаростійкість та інші показники. Згідно до європейських норм, кожна партія проходить механічні та оптичні випробування.

Після всіх випробувань партія, яка їх пройшла відправляється на склад готової продукції.

Доставка готової продукції здійснюється на склади компанії, які є в Києві, Харкові, Дніпрі, Запоріжжі, Черкасах, Львові та Бердичіві. До даних складів доставка готової продукції здійснюється власним вантажним автомобільним транспортом компанії. Треба відмітити, що під час обстрілів росіянами Харкова був пошкоджений склад, що там знаходився.

При здійсненні закупівлі через інтернет-магазин доставка може здійснюватися з вказаних складів, або кур'єрською службою «Нова Пошта».

Треба відмітити, що під час доставки сировини (скла) та під час доставки в точки розподілу, компанія здійснює страхування вантажу, таким чином додатково убезпечуючи себе від ризиків втрати сировини та товару. Крім того, надзвичайно високу увагу приділяє правилам кріплення та перевезення крихкого вантажу.

На основі описаного вище, можна провести SWOT-аналіз діяльності компанії Safe Glass Factory (рис. 2.14).

Для цього оцінимо внутрішнє середовища, виявивши його сильні та слабкі сторони.

Серед сильних сторін компанії можна визначити:



МОЖЛИВОСТІ:

- Інноваційні технології, які можна використати для удосконалення логістичної системи виробництва (ЕОД, RFID, AI, Blockchain тощо);
- Збільшення попиту на автомобільне скло та скло для будівництва у світі

ЗАГРОЗИ:

- Нестабільна соціально-економічна ситуації в Україні через війну;
- Конкуренція на ринку автомобільного скла та скла для будівництва в Україні

СИЛЬНІ СТОРОНИ:

- Значний досвід на ринку виробництва автомобільного скла;
- Стабільний фінансовий стан;
- Власна розвинена інфраструктура в Україні та сучасне обладнання;
- Надійні постачальники сировини;
- Підтримка зворотного зв'язку з клієнтами;
- Висока якість продукції;
- Забезпечення повного виробничого циклу та автоматизація виробничих процесів;
- Виготовлення продукції індивідуалізованого попиту;
- Власний інтернет-магазин

СЛАБКІ СТОРОНИ:

- Малий відсоток експорту;
- Великий відсоток продажів офлайн;
- Відсутність онлайн-кофігуратор для замовлення індивідуалізованого продукту;
- Паперовий документообіг під час організації виробничих процесів

1. В рамках маркетингової діяльності розробити маркетинговий план з просування продукції Safe Glass Factory на світовий ринок, а також маркетинговий план з приваблення більшої частини споживачів до онлайн-закупівлі.
2. В рамках управління логістичною системою виробництва треба впровадити автоматизовану передачу електронних даних між виробничими підрозділами Safe Glass Factory та онлайн-кофігуратор індивідуалізованого продукту.

Рисунок 2.14 – SWOT-аналіз діяльності компанії Safe Glass Factory

Джерело: складено автором

- 9-річний успішний досвід роботи на українському ринку та більше 3 років на європейському ринку та США;
- стабільний фінансовий стан компанії, навіть не дивлячись на удар по бізнесу, який нанесла війна;
- наявність власної інфраструктури, яка складається з виробничих потужностей в Бердичіві та складів по всій території України;
- надійні європейські постачальники сировини для виготовлення готової продукції
- підтримання зворотного зв'язку з клієнтами;
- висока якість продукції компанії та побудови виробничих процесів, що підтверджено сертифікатами ISO 9001:2015, IATF 16949:2016 та ECE-43 Regulation. Також про високу якість продукції свідчить й дослідження стосовно задоволеності клієнтів якістю продукції, адже 70% відгуків оцінили якість придбаної продукції на відмінно;
- забезпечення повного виробничого циклу автомобільного скла;
- сучасне виробниче обладнання та автоматизація всіх виробничих процесів;
- компанія виготовляє продукцію індивідуалізованого попиту, тобто працює за стратегією масової індивідуалізації, а саме виду «виготовлення на замовлення» - МТО та «інженерія на замовлення» ЕТО, останнє є популярним рішенням для архітектурних проектів будівельних компаній;
- можливість замовлення продукції через власний інтернет-магазин, що є зручним інструментом комунікації, адже онлайн-замовлення можна зробити і не в робочі години персоналу компанії.

Серед слабких сторін компанії, можна визначити малий відсоток експорту продукції закордон, що приносить валютні надходження в бюджет компанії. Також, хоча й компанія надає можливість виготовлення на замовлення та має власний магазин, однак відсутня опція для таких покупців з онлайн-конфігуратора індивідуалізованого продукту. Крім того, більшість продажів здійснюються саме через офлайн-представництва компанії, що

свідчить про погану проінформованість споживачів (бізнес, споживачі) про можливість онлайн-замовлень, особливо серед бізнес-партнерів. Також, компанія досі використовує паперовий документообіг під час організації виробничих процесів, що підвищує час на процес формування та переміщення сировини, напівфабрикатів між цехами, хоча на сьогодні можна використовувати електронний обмін даними та у вигляді маршрутних листів – мітки RFID, QR-коди тощо.

Серед загроз зовнішнього середовища, перш за все можна визначити:

- нестабільну соціально-економічну обстановку в Україні через війну;
- значну конкуренцію на ринку автомобільного скла, особливо з закордонними компаніями, які пропонують аналоговий товар за меншу вартість;

Серед можливостей зовнішнього середовища є:

- інноваційні технології, які можна використати для оптимізації логістичної системи виробництва, а саме електронний обмін даними (ЕОД), радіо-частотна ідентифікація (RFID), сучасні можливості інтернет-замовлень з онлайн-конфігурацією продукції індивідуалізованого попиту;
- збільшення попиту на скло для вікон та автомобільне скло у світі. Так автомобільне скло за попитом займає 257 позицію з 764 з обсягом ринку в 10,7 млрд дол., а скло для вікон – 200 з 414 позиції з загальним обсягом ринку в 12,1 млрд. дол. Тому є доцільним здійснювати подальшу експансію на світовий ринок, у країни, які є найбільшими імпортерами таких продуктів [38,56].

Отже, з метою нейтралізації слабких сторін компанії варто:

1. В рамках маркетингової діяльності розробити маркетинговий план з просування продукції Safe Glass Factory на світовий ринок, а також маркетинговий план з приваблення більшої частини споживачів до онлайн-закупівлі.

2. В рамках управління логістичною системою виробництва треба впровадити автоматизацію обміну даними між виробничими підрозділами Safe Glass Factory та онлайн-конфігуратор індивідуалізованого продукту.

Висновки до розділу 2

Аналітичний розділ кваліфікаційної роботи був присвячений питанням аналізу ринку виробництва продукції індивідуалізованого попиту, аналізу господарсько-фінансовому стану Safe Glass Factory та виявленню недоліків в організації системі логістики виробництва продукції Safe Glass Factory.

Результати аналізу стосовно тенденцій на ринку продукції масової індивідуалізації виявив, що найбільш активно таку стратегію використовують виробники автомобільної промисловості, а також продукції, як то комп'ютерна техніка, ювелірні прикраси, меблі, тощо. На основі досліджень організації логістичної системи досліджених компаній, які використовують стратегію масової індивідуалізації було побудовано ланцюг цінності. При цьому на світовому ринку розвиненим є використання онлайн-конфігуратора для зручності клієнта при створенні індивідуалізованого продукту за його потребами, а також використання інших сучасних технологій як ЕОД, RFID, Blockchain, 3D-друк для побудови як внутрішньої виробничої логістичної системи, так і для побудови ланцюгів постачання та взаємодії з постачальниками та клієнтами.

Аналіз господарсько-фінансового стану, виявив, що Safe Glass Factory не є лідером українського ринку та має багато конкурентів, серед яких найсильнішими вважає закордонних виробників. Не дивлячись на війну в країні, фінансовий стан компанії можна визнати стабільним, що дозволяє з фінансової сторони здійснювати удосконалення процесів з фінансовим забезпеченням.

Дослідження логістичної системи виробництва Safe Glass Factory виявили недоліки, які потребують усунення для забезпечення оптимальних умов виробництва продукції, а саме паперовий документообіг та відсутність онлайн-конфігуратора для замовлення індивідуалізованих продуктів клієнтами.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПОТОКАМИ В СИСТЕМІ ЛОГІСТИКИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО ПОПИТУ

3.1 Розробка концептуальної моделі управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту

Застосування стратегії масової індивідуалізації від виробничої компанії вимагає інтеграцію та сумісних зусиль між маркетингом, виробництвом та логістикою, остання в себе включає логістику закупівлі, виробництва та розподілу.

На рис. 3.1 представимо взаємозв'язок концепцій направлених на утримання позицій на ринку продукції індивідуалізованого попиту.

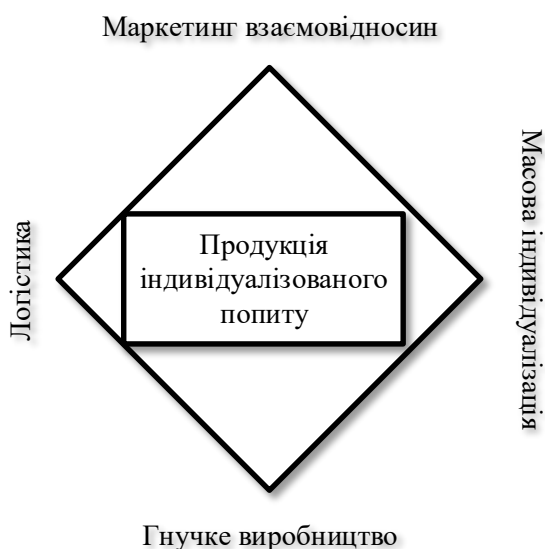


Рисунок 3.1 – Основні концепції з утримання позицій на ринку продукції індивідуалізованого попиту

Джерело: удосконалено на основі [27, с. 576]

Маркетинг взаємовідносин стає все більш важливим для загальних маркетингових стратегій багатьох компаній. Його визначають як ідентифікацію, встановлення, утримання та покращення відносин з клієнтами та іншими зацікавленими сторонами, основною особливістю його є персоналізація [27, с. 576].

Компанії з багатьох галузей примушені реагувати на зростаючу індивідуалізацію попиту. Таким чином, виклик індивідуалізації продукту полягає в тому, як допомогти маркетинговому персоналу та інженерам з дизайну спільно визначити індивідуальні потреби клієнта, організувати та представити характеристики продукту як з інженерного, так і з клієнтського погляду, а також як роз'яснити взаємозв'язок між ними. Потужні стійкі відносини з цінним клієнтом в рамках маркетингу взаємовідносин (1) надають можливість дізнатися більше про потреби клієнта, (2) акцентуються на наданні продуктів чи послуг одному клієнту за раз, визначаючи і (3) змінюють їх існуючі продукти чи послуги, щоб задовольняти змінні індивідуальні вимоги клієнта [27, с. 577].

Під час дотримання стратегії масової індивідуалізації від виробників очікується збільшення гнучкості через постійну інновацію та скорочення обсягів виробництва, що може враховувати змінні та більш спеціалізовані вимоги клієнтів, а також коротший термін життя продукту. Масова індивідуалізація передбачає, що підприємства налаштовуватимуть функціональні характеристики продукту для задоволення індивідуальних потреб клієнтів, проте здійснює виготовлення індивідуалізованих продуктів з великою швидкістю та великими обсягами, щоб зберігати низькі витрати на одиницю. Масова індивідуалізація передбачає інтенсивний обмін інформацією між постачальниками, виробництвом та клієнтами, під час якого потреби клієнта чітко визначаються і включаються в технічне завдання продукту.

На рис. 3.2 представлений процес масової індивідуалізації. Він відображає основні взаємодії між клієнтом, виробником і його постачальниками, при цьому в рамках логістичних функцій постачання,

виробництво, розподіл індивідуалізованої продукції, а також конфігурації. Процес масової індивідуалізації починається з клієнта, який готовий купити індивідуалізований продукт, саме клієнт проводить конфігурацію, тобто задає налаштування продукції під власні вимоги. Як тільки продукт індивідуалізований, виробник надає запит на виробництво індивідуалізованого продукту. У випадку дорогих продуктів або коли час важливий, клієнт може запитати таку можливість перед наданням замовлення. У цьому випадку виробник повинен забезпечити певну дату доставки, певну ціну та певну якість.

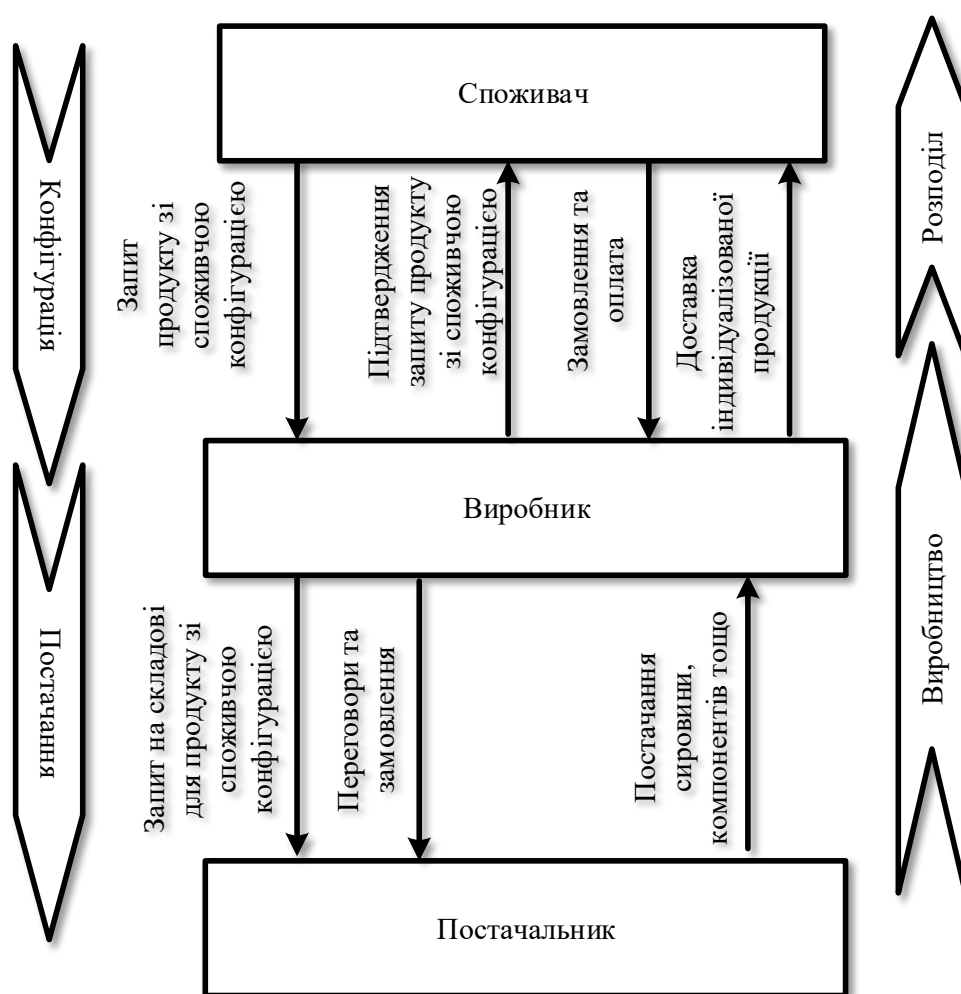


Рисунок 3.2 – Процес організації масової індивідуалізації

Джерело: доопрацьовано на основі [27, с. 580]

Наступним етапом виробник планує та розраховує необхідні деталі для закупівлі та виробництва, а також необхідний час для виконання замовлення.

Якщо необхідні деталі є в наявності, то може відбуватися планування в режимі реального часу, і може бути створене та відправлене підтвердження, включаючи дату доставки, ціну та деталі якості, клієнту. Це не буде можливо, якщо деталі мають бути замовлені, особливо, якщо ці деталі не є стандартизованими. У цьому випадку виробник повинен вести переговори із своїми постачальниками щодо того, чи можливо вчасно виконати замовлення. Потім клієнту відправляється пропозиція. Якщо клієнт приймає пропозицію, замовлення відправляється, і виробник може вести остаточні переговори перед відправленням замовлень.

У випадку поломки машини або загальних проблем з доставкою може бути необхідна інші переговори між виробником і деякими або навіть всіма його постачальниками (в зв'язку з можливими відкладеними процесами виробництва) – так звана координація виробництва.

Після того, як всі деталі виготовлені та постачені постачальниками на виробництво, може відбутися остаточне збирання, і індивідуалізований продукт може бути доставлений клієнту

Одним із найважливіших завдань для індивідуалізованих продуктів є проектування модульних продуктів за стратегією (СТО). Якщо не використовувати модульне проектування продуктів, індивідуалізовані продукти можуть стати витратними за часом, повільними і фінансово затратними.

Існує три основні принципи організаційного проектування, щоб задовольняти замовлення клієнтів за мінімальну вартість:

- 1) дизайн продукту, який складається з незалежних модулів, які можуть легко і дешево збиратися в різні форми продукту;
- 2) виробничі процеси, які складаються з незалежних модулів, які можуть легко переміщатися або переставлятися для підтримки різних мереж розподілу;
- 3) мережі постачання, спроектовані для надання двох можливостей: здатність постачати основний продукт до закладів, які виконують індивідуалізацію ефективним способом, а також гнучкість та швидкий відгук з

прийняття замовлень клієнтів та швидкої доставки індивідуалізованої продукції.

Виробники використовують концепцію гнучкого виробництва для отримання швидкого зростання цінності та підвищення стійкості в періоди турбулентності. За допомогою акценту на швидкі ітерації, підвищення ролі операторів, операційну гнучкість та інновації знизу вгору, гнучке виробництво дозволяє швидко реагувати на вимоги клієнтів, підсилюючи працівників сучасними інноваційними технологіями.

Концепція гнучкого виробництва заснована на чотирьох ключових цінностях: гнучкість, швидкі ітерації, інновації знизу вгору та нарощення адаптації персоналу до змінних умов (рис. 3.3) [26]:



Рисунок 3.3 – Фундаментальні цінності гнучкого виробництва

Джерело: [26]

1. Швидкі ітерації. Замість спроби розробити один, ідеальний продукт одним махом, мета полягає в швидкому виробництві кількох версій. Кожна ітерація, зі своїми недоліками та перевагами, розкриває нові уявлення, які дозволяють вдосконалити процес. З розвитком процесу кожна нова версія

продукту перевершує попередню. Цей метод призводить до кращого результату тому що інженери процесу мають справу з багатьма змінними. Ітерації дозволяють їм випробовувати різні рішення та збирати дані про окремі змінні. Без цих даних важко визначити, які зміни необхідно внести на певному етапі для оптимізації виробництва.

2. Гнучкість. Згідно з McKinsey: "Зростає непередбачуваність і вона призводить до наслідків: чи то через збільшення коливань у попиті, тарифах на працю і цінах на витрати, чи через руйнівні події, такі як природні катастрофи і фінансові кризи, непередбачуваність ушкоджує ланцюги постачання, збільшує витрати і розмиває прибуток». [32]. Компанії все частіше розуміють, що їм слід змінювати свої стратегії виробництва перед зростанням непередбачуваності. Щоб не піддаватися зовнішнім впливам, виробничі компанії повинні мати гнучкі системи. Їхньою внутрішньою структурою повинна керувати динамічність та мати можливість достатньо швидко відновлюватися після зовнішніх порушень. Гнучкі виробники розуміють, що фактори - економічні, політичні, екологічні, соціальні, технологічні - вимагають від них постійно залишатися гнучкими, таким чином вони впевнюються, що кожний компонент їхньої системи може органічно рости і адаптуватися до змін.

3. Планування «знизу-вгору». Десятиліттями цілі та вказівки передавалися зверху організації до низу. Підхід «зверху-донизу» має свої переваги, такі як швидка реалізація рішень, прийнятих верхніми рівнями компанії, однак це має й свій негативний вплив: працівники на нижньому рівні можуть відчувати відсутність зв'язку та зацікавленості, а отже знижувати відповідальність та інноваційність працівників. Гнучкі виробники віддають перевагу підходу «знизу-вгору», при якому ідеї та вказівки легко переходять між всіма рівнями компанії. З цим підходом директори та менеджери дають право висловлювання операторам та робітникам на заводі. Гнучке виробництво підтримує ідею того, що ті, хто найближче до виробничих викликів, найкраще їх розуміють. Що більше оператори, інженери, менеджери та виконавчі директори співпрацюють, то ефективнішими будуть операції в цілому.

Співпраця між функціями та рівнями ієрархії виробника призводить до створення доданої цінності продуктів та процесів.

4. Підвищення продуктивності краще розуміється в контексті автоматизації. Автоматизація включає в себе автоматизацію завдань робітників - іншими словами, заміну робітників машинами. З іншого боку, підвищення продуктивності розширює можливості робітників за допомогою технології. Протягом років автоматизація розглядалася як рішення для зниження витрат на працю та людських помилок на заводі. Проте автоматизація також є витратною, важко підтримуваною та негнучкою. Гнучке виробництво аргументує тим, що люди будуть працювати найкраще, якщо вони матимуть інструменти, які дозволяють їм розвивати свою роботу. Від допомоги в перевірці якості з використанням доповненої реальності до інструкцій роботи без помилок, гнучкі виробники використовують технології, щоб допомагати своїм працівникам виконувати більше роботи, краще.

Серед основних інформаційних технологій, які використовуються у гнучкому виробництві є:

- електронний обмін даними для забезпечення швидкої передачі даних між виробничими підрозділами;
- доповнена реальність та системи автоматизації, як (pick-by-light, optical character recognition (OCR), тощо) – дозволяють відстежувати рухи оператора та перевіряють виріб під час його виготовлення;
- 3D-друк має потенціал значно прискорити процес проектування та створення прототипів. Ітераційні цикли стають коротшими, оскільки нові версії продуктів тестуються за частину часу. 3D-друк також робить масову індивідуалізацію реалістичною для виробників, дозволяючи швидке виробництво високоточних індивідуалізованих деталей.

В основі методології гнучкого виробництва покладено [26]:

1. Організації повинні високо цінувати взаємодії між особами.
2. Організації повинні прагнути до постійного спілкування з клієнтами.

3. Організації повинні модифікувати свій продукт чи послугу на основі зворотного зв'язку від клієнтів.

4. Команди повинні бути самоорганізованими.

Чотири основні зміни в області виробництва зробили необхідними гнучкі методи [41]:

1. Середовище, що швидко змінюється. Технології вносять значні позитивні зміни у виробництво. Але технології – це не єдиний рухливий елемент, змінюються також і клієнти/споживачі. А саме у них підвищуються стандарти до продукції. Клієнти очікують більшої індивідуалізації продукції, швидшої доставки та дешевшого виробництва. Також змінюються законодавство, збільшуючись в кількості та строгості. Також варто додати створення все більш складніших ланцюгів постачання і сумнівну стабільність торгівлі, і отримаємо оточення, яке вимагає гнучкості.

2. Постійний технологічний розвиток. Нові технології з'являються майже безперервно, і виробництво має орієнтуватися на цифрову епоху. В майбутньому виробники відчуватимуть вплив нових технологій все більше. Згідно зі звітом, опублікованим McKinsey, виробництво переживе більше турбулентностей протягом наступних п'яти років (2019-2024), ніж за останні двадцять років разом взяті [32].

3. Трансформація робочої сили. Низький рівень безробіття і постійний дефіцит кваліфікованих робітників ускладнюють завдання відбору персоналу для виробників. Дослідження від Deloitte показує, що цей дефіцит кваліфікованих працівників може призвести до більше ніж двох мільйонів невідкритих позицій у виробництві між 2018 і 2028 роками [59].

4. Більший доступ до інформації (електронних даних). Дані дозволять зробити великі кроки вперед, такі як прогнозування технічного обслуговування та оптимізація ланцюга постачання. Компанії матимуть змогу діяти на даних у реальному часі на кожному рівні. Вищий керівний склад зможе оцінити роботу заводу в реальному часі. Менеджери виробництва зможуть діагностувати проблеми з якістю, ще до того як вони дістануться до наступних етапів

виробництва. А виконавці, які цікавляться продуктивністю свого виробника, отримують новий рівень видимості.

Шляхом впровадження гнучкого виробництва, виробники можуть виживати в умовах таких змін і залишатися конкурентоспроможними. Дотримання концепції гнучкого виробництва дозволяє зменшувати витрати та час на виробництво продукції до введення на ринок. Також збільшувати міжфункціональну співпрацю, сприяти зростанню доходів та задоволення клієнтів.

Процеси та діяльність логістики пов'язані з потоками сировини, матеріалів та логістичними інформаційними потоками. Логістична інформаційна система інтегрує багато джерел інформації: інформацію про закупівлю, транспорт, інформацію про складування, інформацію про доставку, інформацію про графік оплати, інформацію про графік виробництва, інформацію про замовлення, інформацію про упакування, тощо. Загалом, потік логістичної інформації створює визначену систему, яка відображає структуру взаємопов'язаних людей, обладнання та методів, що дозволяє логістам отримувати та обробляти інформацію для планування, виконання та контролю [25, с. 30].

Індустрія 4.0 – це високорівнева цифровізація виробничих галузей, яка включає поєднання інтернет-інструментів із передовими технологіями в машинах та продуктах. Інструменти Індустрії 4.0 полегшили співпрацю компаній та обмін інформацією між клієнтами, виробниками, підрядниками та іншими учасниками логістичного ланцюга. Це допомогло компаніям налаштувати продукцію з урахуванням потреб кожного окремого клієнта [44, с. 30, 45]. За словами Яо [46], Індустрія 4.0 передбачає інформаційне перетворення виробництва в зв'язаному середовищі процесів, даних, систем, послуг, людей та виконавчої інформації як техніки представлення інтелектуального виробництва та інноваційного виробничого середовища. Це дозволяє та трансформує виробничі системи так, що продукти регулюють свій унікальний виробничий процес. Розвиток технологій та зміни у виробництві в

глобальній економіці допомогли підприємствам з постачання сировини і компонентів та логістики переоцінити свій ланцюг доданої вартості та виділити додаткові ресурси для їхньої інформаційної системи. Основним викликом для логістики є покращення потоку в системі виробництва, розподілу та організації всіх потоків у виробничому секторі. За словами Скапінеця [58], рішенням для цього виклику є впровадження автоматизованих та вдосконалених складних структур, процесів та підпроцесів. Прихід та застосування інструментів Індустрія 4.0 у логістичних методах призводить до більш суттєвих змін у функціонуванні економіки, що відбувається через те, що логістика базується на системі людина-машина, що включає інформаційні технологічні системи та мережі, машинні системи, системи матеріального обігу, методи, технології та людські навички. Управління постачанням 4.0 є важливою концептуальною складовою Індустрії 4.0, оскільки воно зв'язує різні ланцюги постачання, дозволяючи активну, швидку співпрацю та координацію логістичних меж. Управління логістикою є складовою Індустрії 4.0 та через використання інтелектуальних систем забезпечує ефективний рух у всіх різноманітних аспектах, починаючи з розумного складу та розумного ланцюга постачання, і закінчуючи автоматизованим керованим транспортним засобом та системою автосховища, зв'язком інформації всередині всіх об'єктів логістичної інфраструктури. Отже, інформатика, цифровізація та інформаційні технології в логістиці трансформували ринкові очікування та логістичні перспективи. Вінкельгауз і Гроссе [63] зазначають, що ключовий вплив Логістики 4.0 – це обмін інформацією для забезпечення видимості та зменшення невизначеності в логістичному ланцюгу, що є життєво важливо для відстеження, прогнозування, планування та контролю просторово розподілених складних систем з врахуванням часу. Крім того, воно підтримує більшість логістичних дій безпосередньо чи опосередковано.

Логістика 4.0 з'єднує учасників логістичних процесів за допомогою хмарових або блокчейн-рішень, а також оптимізації транспортних послуг за допомогою аналізу через використання великих даних (big data) та штучного

інтелекту (AI). Цей потенціал для інновацій особливо ефективний в сфері гнучких послуг для продукції індивідуалізованого попиту [49].

Розглянемо більш детально вплив на логістику основних технологічних інновацій.

Аналітика великих даних та бізнес-інтелект: через сучасні підприємства проходить величезна кількість даних з різних джерел. Усі рішення, будь-то оперативні чи управлінські, повинні базуватися на аналізі даних, адже не можна дозволити ігнорувати дані та їх аналітику для побудови ефективних логістичних процесів. Було доведено, що дані є дуже корисними та цінними, коли мова йде про оптимізацію якості виробництва та послуг, зменшення споживання енергії та покращення ефективності у виробничих та логістичних процесах. Велика кількість даних може бути проаналізована в кореляції один з одним для визначення етапів із зайвими процесами, які потрібно оптимізувати. Дані можуть бути перетворені в реальні інсайти за допомогою алгоритмів попередження, прогностичних моделей, систем підтримки прийняття рішень, робочих процесів та інформаційних панелей. Фактично, дані стали найціннішим активом сучасної організації. Аналітика даних є основою успіху підприємств та їх бізнесів.

Інтернет речей (IoT). Вбудовані обчислення та мережування об'єднують сенсори та пристрої. Інтернет речей об'єднує все більше систем, пристроїв, сенсорів, активів та людей через мережі від бездротових, енергоефективних широкосмугових мереж до провідних високої пропускної здатності.

Хмарні технології. Багато малих підприємств не можуть собі дозволити володіти потужностями для зберігання зростаючого обсягу даних. Деяким з них не вистачає аналітичних і обчислювальних можливостей для обробки великої кількості даних, в той самий час дані та можливості аналізу та обчислень є для підприємств будь-якої форми все важливішими. Постачальники хмарних послуг пропонують малим підприємствам зростаючі можливості через зберігання та обробку даних за доступними вартостями.

Кібербезпека: Промислові системи стають все більше вразливими перед загрозами через різноманітні пристрої та великий обсяг наборів даних. Необхідно впроваджувати кібербезпеку, яка може визнавати нові вразливості та виклики, забезпечуючи захист від атак промислових систем та бізнесу.

Автоматизація: Використання роботів у виробництві та логістиці вже не є новим. У Індустрії 4.0 роботи є самодостатніми, автономними та інтерактивними, які вже не є просто інструментами, що використовуються підприємствами, але є від'ємними робочими блоками.

З урахуванням вищевикладеного побудуємо концептуальну модель управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту (рис. 3.4).

Дана модель розуміє під собою, що загальна системи логістики виробництва базується на таких логістичних концепціях, як гнучке виробництво та управління ланцюгами постачання. Як відомо, управління ланцюгами постачання є інтегрованою концепцією логістики, при цьому ланцюг постачання є критично важливим компонентом будь-якої компанії [22] і тому оптимізація ланцюга постачання має здійснюватися уздовж всього ланцюга створення цінності продукту. Оптимізація ланцюгів постачання перш за все засновується на спільному плануванні логістичних процесів, а саме таких як: CRP (Continuous Replenishment Planning) – Безперервне поповнення запасів QR (Quick Response) – Система швидкого реагування CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment) – Спільне планування, прогнозування та поповнення запасів VMI (Vendor managed inventories) – Запаси, керовані постачальником DCC (Demand and Capacity Collaboration) – Взаємодія з управління попитом та потужностями CSRP (Customer Synchronized Resources Planning) – Планування ресурсів, синхронізоване з покупцем EVCM (Extended Value Chain Management) – Концепція управління збільшенням вартості в ланцюзі постачання ECR (Efficient Consumer Response) – Ефективна взаємодія зі споживачами CMI (Co-managed Inventory) – Спільно керовані запаси [11].

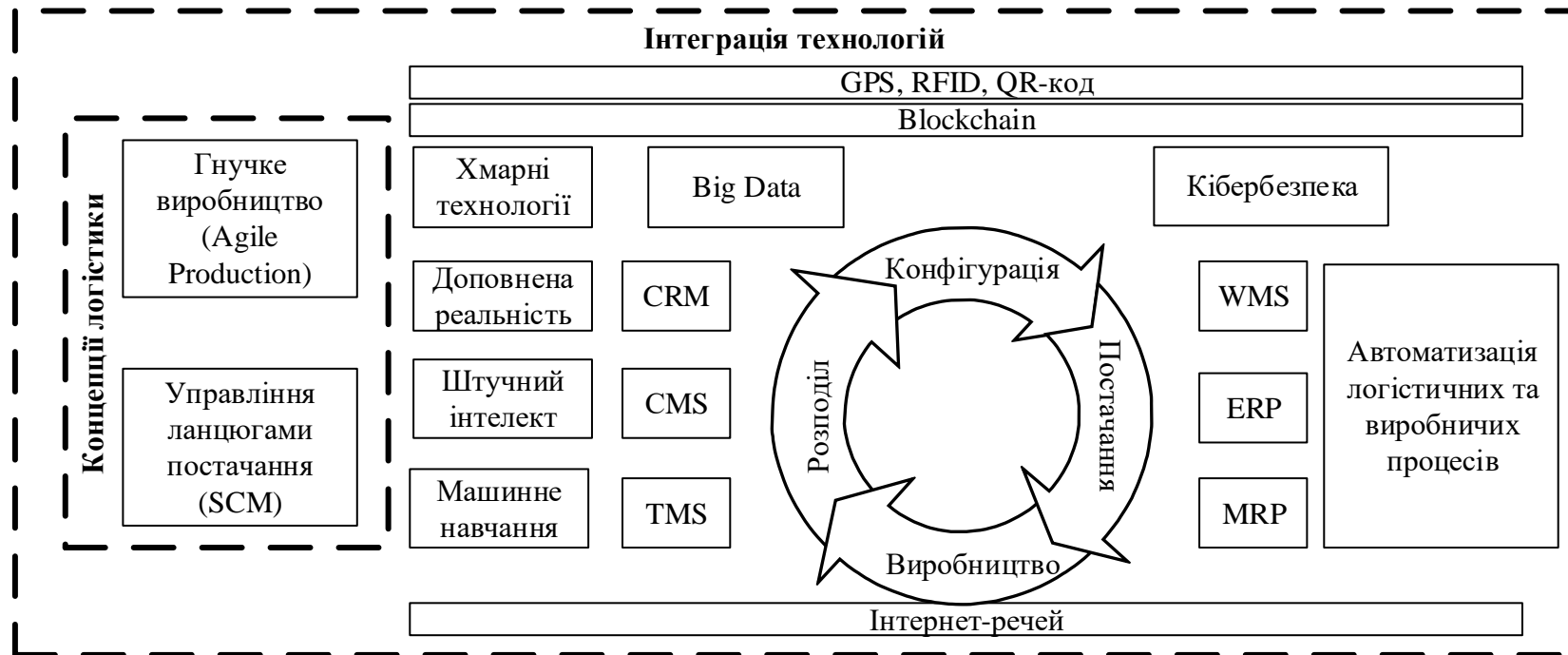


Рисунок 3.4 – Концептуальна модель управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту

Джерело: власна розробка

Таким чином, застосування концепцій гнучкого виробництва та управління ланцюгами постачання для ефективного управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту не можлива без використання таких сучасних інноваційних інструментів цифровізації Індустрії 4.0, як:

- blockchain разом GPS, RFID, QR-кодуванням та Інтернет-речей для забезпечення відслідкування та прозорості ланцюгів постачання;
- великі дані та хмарні технології забезпечують акумулювання даних і їх зберігання та подальше їх використання з метою аналітики та прийняття обґрунтованих оптимізаційних логістичних рішень;
- штучний інтелект та машинне навчання дозволяють здійснювати оперативну аналітику, а в подальшому контролювати виконання процесів, виявлення слабких місць в логістичних процесах та ланцюгах постачання;
- системи управління логістичними процесами (WMS, TMS), підприємством (ERP), взаємовідносинами з клієнтами (CMR), інтернет-магазином (CMS) мають діяти в єдиному інформаційному просторі в самому підприємстві, або бути інтегровані з підприємствами, які можуть надавати послуги з логістичного забезпечення або взаємовідносинами з клієнтами. Така інтеграція дозволяє зменшувати час на передачу даних між підрозділами, отже оптимізувати час на виготовлення та доставку продукції індивідуалізованого попиту;
- автоматизація логістичних та виробничих процесів направлена на зменшення часу фізичних виробничих та логістичних операцій, а також помилок в таких процесах.

Отже, забезпечення використання сучасних цифрових технологій з дотриманням принципів таких логістичних концепцій як гнучке виробництво та управління ланцюгами постачання дозволить успішно та ефективно управляти системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

3.2 Розробка заходів з оптимізації інформаційних потоків в системі логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту

Як було визначено в аналітичній частині є необхідність удосконалення інформаційної взаємодії між підрозділами виробництва, а також організація цифрової взаємодію з клієнтами під час визначення конфігурації продукції в онлайн-середовищі. Розглянемо етапи створення онлайн-конфігуратора [15-16]:

1. Аналіз вимог. Спочатку для створення онлайн-конфігуратора 2D чи 3D варто проаналізувати які саме опції та параметри треба налаштувати для клієнтів за відповідними видами продукції індивідуалізованого попиту, наприклад для:

- скла для архітектури включає визначення параметрів розмірів, виду скло пакету, рівень тонування скла;
- автоскла за марками автомобілів –рівень тонування скла;
- автомобільних сидінь, столів та шторок в салон автомобіля – розміри, матеріал та колір;
- передніх дуг – розмір, форма, матеріал;
- пластмасових виробів з оздоблення салону, релінгів на кришу автомобіля та бічних дуг (порогів) – колір.

2. Проектування інтерфейсу включає в себе розробку візуальної моделі інтерфейсу, так званого мокапу, який і буде використовуватися для представлення зовнішнього виду онлайн-конфігуратора. Мокап створюється фахівцями ІТ-компанії з використанням спеціальних програмних інструментів.

3. Створення технічного завдання (ТЗ) проєкту включає деталізований опис всіх робіт та задач, які мають бути реалізовані в даному проєкті, а також відео-пояснення щодо функціональних можливостей майбутнього онлайн-конфігуратора. Саме за допомогою повного технічного завдання можна буде оцінити реальні терміни та точні витрати на розробку.

4. Створення 2D чи 3D моделей та текстур, що будуть використовуватися в онлайн-конфігураторі. Їх розробка має включати всі параметри, описані вище, які зможе налаштувати онлайн-клієнт. З урахуванням існуючих можливих варіантів кольору та матеріалів розроблюються текстури, при цьому до цих робіт залучається співробітник ІТ-компанії з напрямку художнього дизайну.

5. Створення видимої для користувача частини веб-сторінок (фронт-частина), тобто верстка сторінок веб-сайту. Створення фронт-частини здійснюється з використанням стандартних або реактивних технологій.

6. Створення сервісної частини веб-сторінок, яка обробляє запити від клієнтів, взаємодіє з базами даних та забезпечує передачу даних між клієнтською частиною та сервером, а саме пов'язує всі створені фронт-елементи з сервером. Вибір технології для сервісної частини здійснюється з урахуванням мови для сервісної частини самого сайту, куди вбудовується даний онлайн-конфігуратор.

7. Тестування та налагодження. Після повної розробки онлайн-конфігуратор має пройти обов'язкове тестування на помилки та відповідність функціоналу технічному завданню. Фахівці з забезпечення якості (QA-фахівці) проводять тестування на всіх пристроях, операційних системах та браузерях з метою визначення чи працює онлайн-кофігуратор коректно. Крім того в цей етап включається проведення тестування навантаження та тестування безпеки.

8. Інтеграція з іншими системами та тестування передачі даних. Так як онлайн-конфігуратор має передавати інформацію по ланцюгу у виробництво має бути здійснена інтеграція з CMS-сайту, яка в свою чергу, передає дані в CRM-систему. Після проведення інтеграції здійснюється перевірка коректної роботи з передачі даних далі по інформаційному ланцюгу та усуваються недоліки.

8. Запуск та підтримка. У разі успішного тестування здійснюється запуск онлайн-конфігуратора в роботу. В рамках підтримання зв'язку у проєкт-менеджера ІТ-компанії є зобов'язання здійснювати підтримку та оновлення онлайн-конфігуратора відповідно до потреб Safe Glass Factory.

Треба врахувати, що 3D конфігуратор не є критичним для Safe Glass Factory, так як достатнім для продукції компанії буде саме 2D онлайн-конфігуратор, тим більше, що розробка останнього буде дешевше, так як потребує і меншого часу і більш простіших спеціальних програмних інструментів для розробки.

Послуги з розробки та впровадження онлайн-конфігуратора пропонують три українські ІТ-компанії: Avada Media [15], Pixel [17], GreatPix [16].

Кожна з перерахованих компаній має свої переваги. Наприклад:

1. Avada Media працює на ринку розробки та впровадження програмного забезпечення понад 9 років, і виконала сотні проєктів для клієнтів з США, Австралії, країн ЄС та СНД та України. Серед його послуг є розробка веб-додатків, мобільних застосунків, CRM-систем, SPA-застосунків, розробка сайтів, чат-ботів, інтернет-магазинів, розробка а впровадження машинного навчання в програмне забезпечення, та навіть впровадження блокчейн в діяльність компаній, а основною спеціалізацією є розробка програмного забезпечення.

2. Pixel більше десяти років на ринку України та має 520 завершених проєктів. Серед послуг є розробка сайтів, контекстної реклами, SEO-просування, послуги call-центрів, Інтернет-маркетинг, графічний дизайн, ІТ-аутсорсинг віддалених співробітників, розробка CRM-систем та надання послуг копірайтингу.

3. GreatPix на ринку ІТ вже одинадцять років, в команді професіонали лише зі стажем роботи. Спектр послуг орієнтується на всі варіанти, які пов'язані з розробкою та супроводом і просуванням Інтернет-магазинів та сайтів, в тому числі й розробка онлайн-конфігуратора на базі сайту інтернет-магазину.

В табл. 3.1 представимо порівняльні характеристики ІТ-компаній за такими критеріями, як: фінансовий стан компанії, який оцінимо по коефіцієнту фінансової стабільності, дані візьмемо з відкритого джерела [8], діловий досвід, кількість успішних проєктів, широта спектру послуг, орієнтовна вартість

проєкту з впровадження онлайн-конфігуратора та орієнтовний час на виконання проєкту, середня оцінка клієнтів за даними незалежного сайту [24] та відповідь на питання щодо готовності взятися за проєкт в найближчий час.

Таблиця 3.1 – Порівняльні характеристики ІТ-компаній з розробки онлайн-конфігуратора

№	Критерій	Avada Media	Pixel	GreatPix
1.	Фінансовий стан	0,85	0,61	0,53
2.	Діловий досвід	9	10	11
3.	Кількість успішних проєктів	486	520	630
4.	Широта спектру ІТ-послуг	відмінно	добре	задовільно
5.	Орієнтовна вартість проєкту, дол. США	1050	1200	1450
6.	Орієнтовний час на проєкт, днів	25	30	30
7.	Середня оцінка клієнтами	відмінно	добре	добре
8.	Готовність взятися за проєкт в найкоротші терміни	так	так	так

Проведемо вибір найкращого постачальника ІТ-послуг методом інтегральної оцінки. Останній показник є релейним показником і якщо всі відповіді по даному показнику – «так», тоді всі компанії, які обрані для порівняння можна залишити. Показники «широта спектру ІТ-послуг» та «середня оцінка клієнтами» є якісними показниками і для подальших розрахунків треба їх перевести у цифровий вигляд. Для цього використаємо усереднені дані згідно до стандартних оцінок за шкалою бажаності [10, с. 75-76]: відмінно – 0,975, добре – 0,782, задовільно – 0,530.

Інші показники є кількісні. Для всіх кількісних та якісних показників треба визначити вагові коефіцієнти для подальших розрахунків. З цією метою були опитані три топ-менеджера компанії, а саме: заступник директора з комерційних питань, заступник директора з маркетингу та головний бухгалтер.

На основі середнього значення оцінок рангу, був проставлений ранг для кожного критерію (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Ранг для вибору ІТ-компанії за методом інтегральної оцінки постачальника послуг

№	Показник	Ранг, визначений відповідним керівником			Середнє значення	Кінцеве значення рангу
		Директор комерційний	Головний бухгалтер	Директор з маркетингу		
1.	Фінансовий стан	7	2	5	4,67	5
2.	Діловий досвід	4	7	6	5,67	6
3.	Кількість успішних проєктів	6	5	7	6,00	7
4.	Широта спектру ІТ-послуг	1	6	2	3,00	3
5..	Орієнтовна вартість проєкту, дол. США	3	1	4	2,67	2
6.	Орієнтовний час на проєкт, днів	1	4	1	2,00	1
7.	Середня оцінка клієнтами	5	3	3	3,67	4

Формула для розрахунку вагових коефіцієнтів для якісних та кількісних критеріїв визначається по формулі:

$$W_i = \frac{2 \times (K - r + n)}{K \times (K + n)}, \quad (3.1)$$

де W_i – це ваговий коефіцієнт i -го критерію, $i \in [1; K]$;

K – загальна кількість критеріїв, що взяті до розгляду (релейні показники не враховуються), в нашому випадку їх сім;

r – значення рангу i -го показника, $i \in [1; K]$, (чим меншим є ранг, тим більш значущим для нас є наявність даного критерію у ІТ-компанії);

n – кількість релейних показників, в нашому випадку 1.

Для всіх кількісних критеріїв треба визначити еталонне значення, так для показників: фінансовий стан, діловий досвід та кількість успішних проєктів це максимальне значення з усіх, а для показників: орієнтовна вартість та час на виконання проєкту – це найменші значення.

Тоді оцінка кількісних критеріїв здійснюється за формулами:

- при екстремумі «*max*»:

$$Z_j = \frac{K_{\text{факт } j}}{K_{\text{ет}}}, \quad (3.2)$$

- при екстремумі «*min*»:

$$Z_j = \frac{K_{\text{ет}}}{K_{\text{факт } j}}, \quad (3.3)$$

де $K_{\text{ет}}$ – еталонне значення для даного показника;

$K_{\text{факт } j}$ – фактичне значення для j -го постачальника.

Після проведення оцінки кількісних критеріїв, проводиться здійснення розрахунку оцінки з урахуванням вагового коефіцієнту i для кількісних і для якісних показників за формулою:

$$D_i = Z_j \times W_i. \quad (3.4)$$

Наступним кроком знаходимо інтегральну оцінку для кожної ІТ-компанії через сумування по відповідним компаніям їх оцінок з урахування вагового коефіцієнту. Проводимо розрахунки в MS Excel, а результати розрахунків представимо в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Визначення ІТ-компанії методом інтегральної оцінки

Критерій	Avada Media	Pixel	GreatPix	Ранг	Ваговий коеф.	Екстремум	Приведена оцінка Zi			Приведена оцінка Di		
							Avada Media	Pixel	GreatPix	Avada Media	Pixel	GreatPix
Фінансовий стан	0,85	0,61	0,53	5	0,107	0,85	1,000	0,718	0,624	0,107	0,077	0,077
Діловий досвід	9	10	11	6	0,071	11	0,818	0,909	1,000	0,058	0,065	0,065
Кількість успішних проєктів	486	520	630	7	0,036	630	0,771	0,825	1,000	0,028	0,029	0,029
Широта спектру ІТ-послуг	0,975	0,782	0,53	3	0,179	-	0,975	0,782	0,530	0,174	0,140	0,140
Орієнтовна вартість проєкту, дол. США	1050	1200	1450	2	0,214	1050	1,000	0,875	0,724	0,214	0,188	0,188
Орієнтовний час на проєкт, днів	25	30	30	1	0,250	25	1,000	0,833	0,833	0,250	0,208	0,208
Середня оцінка клієнтами	0,975	0,782	0,782	4	0,143	-	0,975	0,782	0,782	0,139	0,112	0,112
Інтегральна оцінка										0,971	0,818	0,818

Найвища інтегральна оцінка належить ІТ-компанії Avada Media. Треба відмітити, що з урахуванням того, що у компанія також пропонує послуги з впровадження блокчейн в управління процесами підприємства, а також має вже успішний практичний досвід впровадження в американських компаній, розглянемо в план-графік робіт також закладемо роботи з впровадження блокчейн-технології в ланцюги постачання компанії.

Найбільш популярною та універсальною блокчейн-платформою є Multichain, яка використовується в фінансах, роздрібній торгівлі та логістиці. Основними етапами впровадження блокчейн-технології є [15]:

1. Складання технічного завдання з визначенням всіх процесів компанії, які мають підтримуватися блокчейн-технологією.

2. Розробка та тестування блокчейн рішень. На даному етапі здійснюється реалізація смарт-контрактів, що дозволить здійснювати транзакції без втручання третіх осіб. Також розроблюється зручний логічний інтерфейс, який буде зручним для персоналу компанії. Після розробки здійснюється ретельне тестування всієї мережі та самих смарт-контрактів. Цей етап займає найбільший проміжок часу.

3. Запуск блокчейн-мережі. Для запуску блокчейн-ланцюжка потрібно всього лише створити перший блок. Але, він повинен включати в себе всі характеристики ланцюга.

3.3 Графік впровадження проєкту та економічне обґрунтування проєкту

Так як проєкт з впровадження блокчейн-технології варто проводити після підв'язки онлайн-кофігуратора та перевірки його роботи будемо планувати ці два проєкти як послідовні. План-графік робіт представимо в табл. 3.4.

Початок впровадження першого проєкту виставимо на 03.01.2024 р.

Таблиця 3.4 – План-графік виконання робіт з впровадження онлайн-конфігуратора на сайті компанії та блокчейн-технології в діяльність компанії

№	Назва роботи	Час на виконання, дні	Дата початку роботи	Дата завершення роботи
1.	Розробка онлайн-конфігуратора	25	Ср 03.01.24	Вт 06.02.24
1.1.	Аналіз вимог	1	Ср 03.01.24	Ср 03.01.24
1.2	Проектування інтерфейсу	2	Чт 04.01.24	Пт 05.01.24
1.3	Створення ТЗ	2	Пн 08.01.24	Вт 09.01.24
1.4	Створення 2D моделей та текстур	4	Ср 10.01.24	Пн 15.01.24
1.5	Створення фронт-частини веб-сторінок	5	Вт 16.01.24	Пн 22.01.24
1.6	Створення сервісної частини веб-сторінок	5	Вт 23.01.24	Пн 29.01.24
1.7	Тестування та налагодження	3	Вт 30.01.24	Чт 01.02.24
1.8	Інтеграція з CMS-сайту	2	Пт 02.02.24	Пн 05.02.24
1.9	Запуска та підтримка	1	Вт 06.02.24	Вт 06.02.24
2.	Впровадження блокчейн технології	28	Ср 07.02.24	Пт 15.03.24
2.1	Аналіз вимог	2	Ср 07.02.24	Чт 08.02.24
2.2	Складання ТЗ	5	Пт 09.02.24	Чт 15.02.24
2.3	Розробка та тестування блокчейн рішень	20	Чт 16.02.24	Ср 14.03.24
2.4	Запуск блокчейн-мережі	1	Чт 15.03.24	Чт 15.03.24

Так як можна автоматизувати розрахунки дат початку та закінчення кожної роботи в графіку в MS Project, скористуємося даним рішенням. Визначимо як сумарні задачі «Розробка онлайн-конфігуратора» та

«Впровадження блокчейн-технології» для автоматизованого визначення загального часу та дат початку та закінчення кожного з підпроектів. Також, відобразимо графічно Графік Ганта виконання робіт проекту, що складається з двох підпроектів на рис. 3.5.

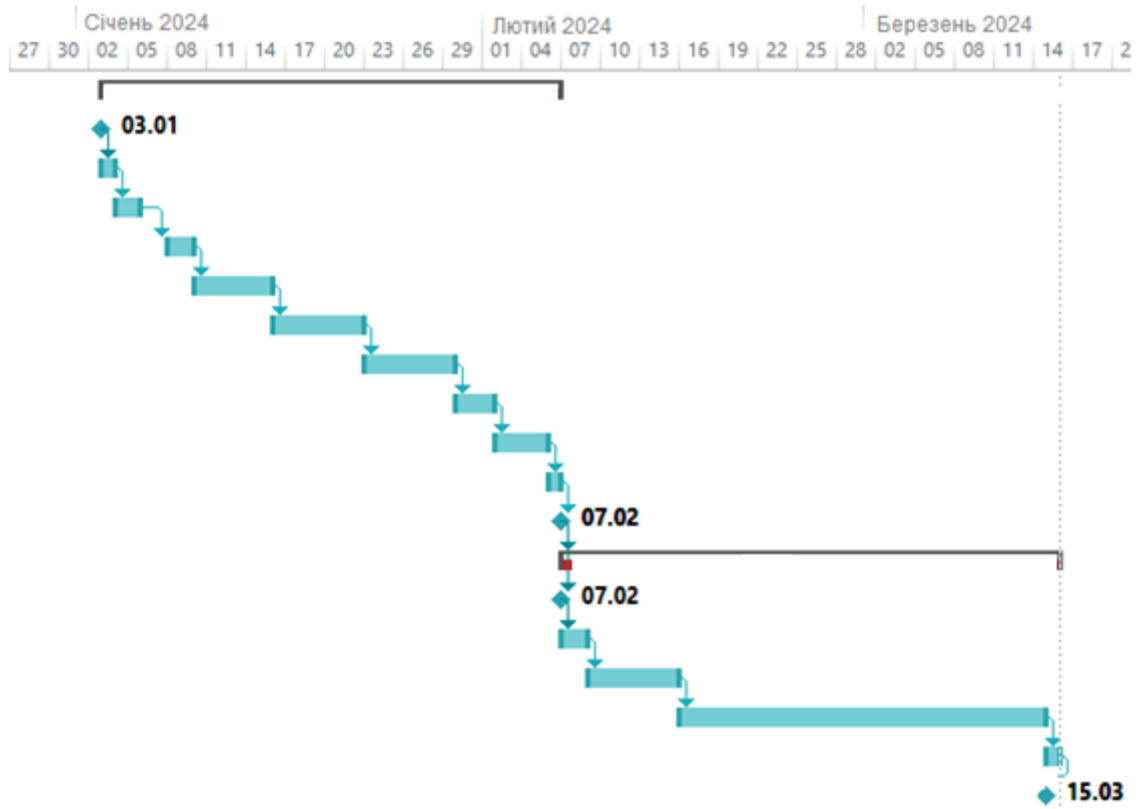


Рисунок 3.5 – Графік Ганта виконання проекту, що складається з двох підпроектів: «Розробка онлайн-конфігуратора» та «Впровадження блокчейн-технології»

Загалом, на весь проект піде 53 робочих днів, при цьому перший підпроект «Розробка онлайн-конфігуратора» буде виконуватися з 03.01.2024 р. по 07.02.2024 р., а другий підпроект «Впровадження блокчейн-технології» запланований з 07.02.2024 р. по 15.03.2024 р.

Проведемо економічне обґрунтування даних підпроектів, направлених на вдосконалення інформаційних потоків в системі логістики виробництва індивідуалізованого попиту.

Вже були визначені орієнтовна вартість підпроєкту «Розробка онлайн-конфігуратора» у розмірі 1 050 дол. США. За підпроєктом та «Впровадження блокчейн-технології» орієнтовна вартість складе 4 800 дол. США – це є наші одноразові інвестиції, однак далі проєкт має бути забезпечений підтримкою та обслуговуванням, орієнтовна вартість якого складає на рівні 1 000 дол на рік.

Визначимо вигоди, які можна буде отримати від впровадження.

Розробка онлайн-конфігуратора найбільше вплине на роботу менеджерів по роботі з клієнтами по індивідуалізованій продукції та значно вивільнить їх час. Отже, вигоди можна порахувати як оцінка часу, яка буде вивільнена у цих менеджерів. Загалом таких менеджерів в мережі компанії чотири особи, зарплата менеджера складає 500 дол. Загалом, можна оцінити, що час який буде звільнений через використання клієнтами, хоча і не всіма, онлайн-конфігуратора, дозволить звільнити з 8 робочих годин 1 годину часу. Тоді загальні річні вигоди можна оцінити в 1667 дол.

Що стосується впровадження блокчейн-технології, то тут задіяні майже всі фахівці виробництва та логістики в компанії і на кожного позитивно вплине даний проєкт та дозволить оптимізувати інформаційні потоки без участі людини. Таким чином оцінимо середню заробітну платню в розмірі 450 дол. США. А кількість працівників, на яку безпосередньо вплине позитивно проєкт у кількості 35 осіб. Оцінимо зменшення ручного вводу інформації в системі у розмірі як 0,2 години на день. Тоді загальні річні вигоди складуть 2362 дол. США.

Проведемо економічну оцінку проєкту через визначення внутрішньої норми рентабельності (NPV), внутрішньої ставки рентабельності (IRR) та дисконтованого терміну окупності (DDP) за наступними формулами [19-21]:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{D_t - B_t}{(1+i)^t}, \quad (3.5)$$

де D_t — вигоди проєкту в період t ;

B_t — витрати на проєкт у період t ;

i — ставка дисконту, яку приймемо на рівні ринкової ставки відсотка – 20% річних;
 n — тривалість (строк життя) проекту.

$$IRR = A + \frac{a(B - A)}{(a - b)}, \quad (3.6)$$

де A – величина ставки дисконту, при якій NPV позитивна;

B – величина ставки дисконту, при якій NPV негативна;

a – величина позитивної NPV, при величині ставки дисконту A ;

b – величина негативної NPV, при величині ставки дисконту B .

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{D_t - B_t}{(1+i)^t} \geq I_0, \quad (3.7)$$

де I_0 – початкові інвестиції в нульовий період.

Наведемо порядок визначення NPV наведено в табл. 3.5, візьмемо ставку дисконту на рівні 19% річних.

Таблиця 3.5 – Порядок визначення NPV при ставці дисконту 19% річних

№ з/п	Період, t рік	Вигоди, Dt, дол.	Витрати, Vt, дол.	Чистий грошовий потік, Dt-Vt, дол.	$1/(1+i)^t$	Дисконтований грошовий потік, дол. $\frac{(Dt-Vt)}{(1+i)^t}$
1.	0 (2024 р.)	4029	5850	-1821	1,000	-1821
2.	1 (2025 р.)	4029	1000	3029	0,840	2545
3.					NPV=	724

При ставці дисконту у розмірі 19% проект вигідним, так як внутрішня норма рентабельності складає 724 дол. А дисконтований термін окупності 1 рік та 8 місяці.

Для визначення чутливості проекту, розрахуємо внутрішню ставку рентабельності, тобто значення ставки дисконтування при якій внутрішня норма рентабельності буде дорівнювати нулю, тобто проект буде самоокупатися, однак не приносити прибутку. Для цього треба підібрати ставку дисконту при якій внутрішня норма рентабельності буде відємна. Скористаємося для підбору такого значення MS Excel, де раніше проводили розрахунок внутрішньої норми рентабельності при ставці дисконту 19% річних. Методом підбору від'ємне значення внутрішньої норми рентабельності у розмірі -39 дол. досягаємо при ставці дисконту 70% річних (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 - Порядок визначення NPV при ставці дисконту 70% річних

№ з/п	Період, t рік	Вигоди, Dt, дол.	Витрати, Vt, дол.	Чистий грошовий потік, Dt-Vt, дол.	$1/(1+i)^t$	Дисконтований грошовий потік, дол. $(Dt-Vt)/(1+i)^t$
4.	0 (2024 р.)	4029	5850	-1821	1,000	-1821
5.	1 (2025 р.)	4029	1000	3029	0,588	1782
6.					NPV=	-39

Тепер скористаємося формулою (3.6) для визначення внутрішню ставку рентабельності: $19\% + 724 * (70\% - 19\%) / (724 - (-39)) = 67\%$.

Графічне відображення залежності внутрішньої норми рентабельності від ставки дисконтування представлено на рис. 3.6.

Оцінку проекту проведемо по методу сценаріїв, він враховує три можливих сценарії розвитку подій: оптимістичний, песимістичний та реалістичний, оцінку ймовірності настання кожного сценарію визначаємо самостійно, так щоб в сумі вийшла одиниця. Також для кожного сценарію треба визначити вигоди, які отримаємо для даного проекту. Для реалістичного сценарію беремо значення розраховані попередньо як вигоди, а саме 4029 дол. США, а для песимістичного сценарію будемо вважати, що значення буде

менше на 30% від реалістичного, а для оптимістичного - на 35% більше від реалістичного (табл. 3.7).

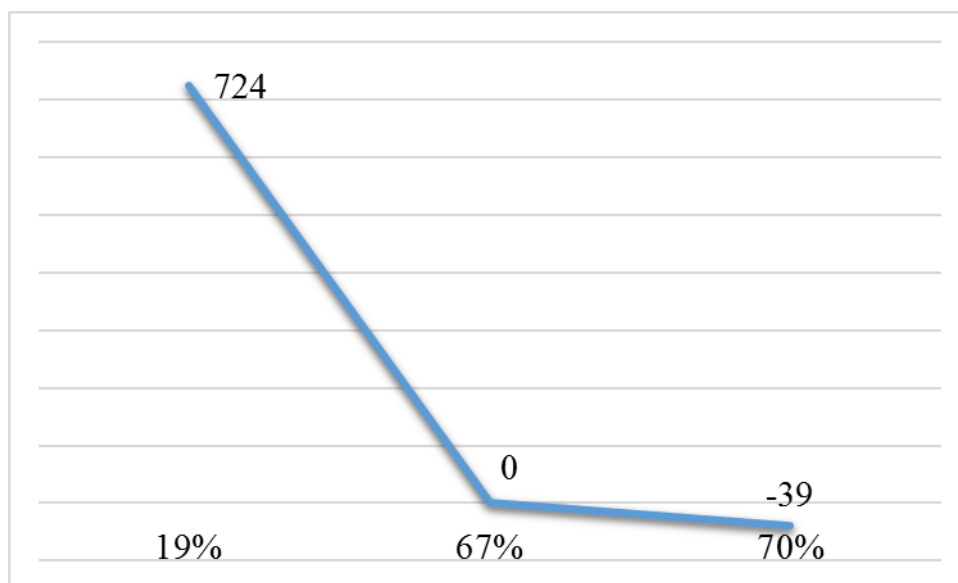


Рисунок 3.6 – Графічне відображення залежності NPV від ставки дисконту

Таблиця 3.7 – Вихідні дані для визначання ризиків проекту

Сценарій	Запроектовані вигоди Д, дол. США.	Значення ймовірності, P_i	Очікувані вигоди, дол. США. ($Д \times P_i$)
Песимістичний	2820	0,2	564
Реалістичний	4029	0,6	2417
Оптимістичний	5439	0,2	1088
Разом очікуванні вигоди, Дс			4069

Після визначення вихідних даних, проведемо розрахунок коефіцієнту варіації проекту, який має бути мінімальним та прямувати до нуля, лише у тому випадку, проект можна буде вважати не ризикованим. Для визначення коефіцієнту варіації треба середньоквадратичне відхилення оцінки можливого результату поділити на сумарне значення очікуваних вигід запроєктованих вигід. Порядок розрахунку наведений в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Визначення коефіцієнту варіації для вигід проекту

Сценарій	Запроектовані вигоди Д, дол.	Очікувані сумарні вигоди Дс, дол.	Ймовірність стану Рі
Песимістичний	2820	4069	0,2
Реалістичний	4029	4069	0,6
Оптимістичний	5439	4069	0,2
Середньоквадратичне відхилення			448
Коефіцієнт варіації			0,11

Враховуючи, що коефіцієнт варіації складає лише 0,11, і це значення наближається до нуля, а не одиниці, отже проект можна оцінити як неризикованим.

Висновки до розділу 3

Проектна частина роботи була спрямована на розробку пропозицій щодо удосконалення управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Спочатку проведено деталізоване дослідження практики застосування сучасних концепцій та технологій для управління системою логістики виробництва індивідуалізованого попиту. Результатом цього дослідження стала розроблена концептуальна модель управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Далі була проведена розробка заходів з удосконалення управління системи логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту в компанії Safe Glass Factory. Для вирішення недоліків у керуванні інформаційними потоками запропоновано два підпроекти:

1. Розробка онлайн-конфігуратора, що автоматизує передачу даних у виробництво та підвищує рівень обслуговування клієнтів після перевірки менеджером.

2. Впровадження блокчейн-технології у інформаційні електронні процеси виробничої компанії.

Для впровадження цих проєктів обрано ІТ-компанію за допомогою інтегральної оцінки. Розроблено графік виконання проєкту та проведено економічну оцінку доцільності проєкту через розрахунок внутрішньої норми рентабельності та дисконтованого терміну окупності. Результати свідчать про ефективність проєкту при різних ставках дисконтування не нижче 67%.

Проведена оцінка ризиків показала, що проєкт є малоризикованим, тому можна рекомендувати його для впровадження.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В теоретичному підрозділі були досліджені питання:

– особливостей різновидів стратегій масової індивідуалізації. Виявлено чотири найбільш поширених виробничих стратегій, як Make-to-Order, Build-to-Order, Configure-to-Order та Engineer-to-Order. Дослідження виявили, що МТО та ВТО є спорідненими стратегіями, тобто мають однакову сутність і лише різні назви. Відмінністю МТО/ВТО від ЕТО є різний підхід до клієнта, так в першому випадку – клієнт замовляє цілу партію товару за індивідуалізованим запитом, тобто для всієї партії створюється єдиний перелік матеріалів ВОР, а в у випадку стратегії ЕТО – для кожної окремої одиниці продукту створюється власний ВОР. Особливістю СТО є початково створені модулі (заготовки), які стають основою для індивідуалізованого продукту клієнта, тобто не створюються з нуля, як в МТО / ВТО / ЕТО. Виявлені чотири підходи до масової індивідуалізації: спільна (від початку до кінця робота з клієнтом у процесі створення продукту), адаптивна (стандартний продукт з кількома налаштовуваними опціями), косметична (несуттєві зміни – наприклад зовнішньої упаковки) та очевидна (індивідуально налаштовані продукти без участі клієнта на основі відстеження його уподобань);

– методологічної бази управління масовою індивідуалізацією виробничої компанії. Були виявлені рівні масової індивідуалізації, серед яких: опція диференціації (певні характеристики товару), опція відносин (тривале індивідуальне відношення з клієнтом) та опція вартості (стандартизація вартості індивідуалізованого продукту до вартості масового продукту). Дотримання даних рівнів дозволяють забезпечити успішність стратегії масової індивідуалізації. Виявлені різні методи досягнення масової індивідуалізації в залежності від рівня клієнто-специфічних дій у ланцюгу вартості, а також визначені складові інформаційного циклу масової індивідуалізації;

– особливостей управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту. Для цього була побудована та проаналізована модель логістичного циклу для стратегії виробництва масової індивідуалізації, де визначені потоки та їх вплив на роботу всієї логістичної системи та управління ланцюгами постачання. Побудована модель послідовних та паралельних центрів витрат для масової індивідуалізації з метою пояснення особливостей організації виробництва та логістичної системи з метою мінімізації центрів витрат на впровадження стратегії масової індивідуалізації у виробництво.

Досліджуючи ринок виробництва продукції індивідуалізованого попиту було виявлено, що найбільшим попитом користується продукція як подарунки, автомобілі, Fashion-продукція, меблі, та ювелірні прикраси. При цьому активну роль у світі при замовленні продукції індивідуалізованого попиту відіграє можливість онлайн-конфігураторів. Крім того, ця інформація швидко передається на виробництво за рахунок використання електронного обміну даними в ІТ-системі виробника, що дозволяє також обмінюватися даними між підрозділами та з постачальниками сировини для забезпечення швидкого процесу виробництва та подальшого відправлення клієнту. Активну роль у виробництві, наприклад ювелірних прикрас приділяють можливостям 3D-друку, який дозволяє відповідно до уподобань клієнта вилити форму для лиття дорогоцінного металу, а отже значно швидше виконати замовлення.

Аналіз господарської діяльності Safe Glass Factory свідчить про активну позиції компанії на ринку, хоча вона і не є лідером за продажами, однак має багато крупних клієнтів як КП «Київпаstrанс», Богдан, ЛАЗ, МАЗ та Електронтранс, КП «Чернігівське тролейбусне управління» Чернігівської міської ради, Полтавське КП «Полтаваелектротранс», КП Житомирське трамвайно-тролейбусне управління. Також компанія експортує продукцію в такі європейські країни як Польща, Німеччина, Болгарія, Румунія, Угорщина, Італія, Туреччина, Боснія і Герцеговина, а також в США. При цьому більшість

продажів Safe Glass Factory припадає на внутрішній ринок (85%), а на експорт лише 15%.

Якість продукції Safe Glass Factory більшість клієнтів (70%) оцінюють на відмінно. Для підтримки якості виробництва скла компанія проходить щорічні аудити у відповідності з ECE-43 Regulation щодо відповідності технічним характеристикам.

Аналіз фінансових результатів Safe Glass Factory свідчать про міцні позиції компанії на ринку виробника автомобільного скла та відсутність негативних впливів на кінцевий фінансовий результат в 2022 році.

Аналіз діяльності Safe Glass Factory дозволив виявити основні недоопрацювання в сфері маркетингового забезпечення, а саме низький рівень експорту та низький рівень продажів продукції Safe Glass Factory через інтернет. На нашу думку, варто в рамках маркетингової діяльності розробити маркетинговий план з просування продукції Safe Glass Factory на світовий ринок, а також маркетинговий план з приваблення більшої частини споживачів до онлайн-закупівлі.

Проведений аналіз управління системою логістики виробництва показав, що Safe Glass Factory здійснює організацію виробничих процесів у відповідності до стандарту ISO 9001:2015, а також до стандарту системи управління якістю в автомобільній промисловості IATF 16949:2016, про що має дійсні сертифікати.

Safe Glass Factory єдина у своєму роді компанія на території України, яке здійснює повний цикл виробництва автомобільного скла. Для виготовлення та обробки автомобільного скла використовується якісне італійське обладнання таке, як «BAVELLONI», «Glaston», «Intermac» та ін.

Safe Glass Factory має розвинену власну виробничу інфраструктуру та розвинену мережу складів по Україні, що дозволяє забезпечувати зберігання виробленої продукції недалеко від споживачів, а відповідно більш швидко доставку.

Сам виробничий процес розпочинається з оформлення планового завдання, де вказуються необхідний колір, розміри лобового/бічного скла та інші характеристики). Однак при цьому дані характеристики надходять в паперовому вигляді з відділу по роботі з клієнтами.

Також, Safe Glass Factory досі використовує паперовий документообіг між цехами виробництва, що збільшує час на переміщення напівфабрикатів між цехами виробництва, а також сировини в цех.

На нашу думку впровадження електронного обміну даними дозволило б оптимізувати інформаційні потоки на виробництві та прискорити процес виробництва продукції, крім того, так як компанія не має онлайн-конфігуратора, отже і кожне замовлення на індивідуалізований товар здійснюється або при особистій зустрічі, або через телефонну розмову менеджера Safe Glass Factory з клієнтом, або ж за рахунок листування. На наш погляд, це є вже застарілої схемою, а варто використати світовий досвід здійснення замовлення індивідуалізованих товарів у світі, а саме створити на сайті компанії онлайн-конфігуратор, через який кожний клієнт у зручний для нього час може здійснювати замовлення свого індивідуалізованого продукту.

Проектна частина роботи була направлена на розробку пропозицій з удосконалення управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту.

Першим етапом було проведено ґрунтовне дослідження практики застосування сучасних концепцій та технологій для управління системою логістики виробництва індивідуалізованого попиту. Результатом цього дослідження стала розроблена концептуальна модель управління системою логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту, яка враховує використання концепцій гнучкого виробництва та управління ланцюгами постачання сумісно з сучасними інноваційними технологіями, які направлені на забезпечення оптимізації інформаційних потоків в системі логістики та постійне удосконалення виробничих та логістичних процесів для забезпечення продукцією індивідуалізованого попиту.

Наступним етапом стала розробка заходів з удосконалення управління системи логістики виробництва продукції індивідуалізованого попиту в компанії Safe Glass Factory. Згідно до недоліків виявлених в управлінні інформаційними потоками на виробничому підприємстві було запропоновано два підпроекти:

1) з розробки онлайн-конфігуратора, який крім автоматизованої передачі даних у виробництво, після перевірки менеджером, також надає можливість удосконалити рівень обслуговування клієнтів;

2) з впровадження блокчейн-технології у інформаційні електронні процеси виробничої компанії.

Для цього були розроблені етапи заходи з впровадження цих проєктів.

При цьому спочатку була обрана ІТ-компанія, яка зможе якісно та за помірну вартість виконати такі впровадження методом інтегральної оцінки.

Потім був розроблений графік виконання проєкту з деталізацією за датами виконання (для автоматизації визначення дат використовувався MS Project), а також проведена економічна оцінка доцільності проєкту через розрахунок внутрішньої норми рентабельності та дисконтованого терміну окупності. Результати розрахунків свідчать, що проєкт окупається при ставці дисконту 19% та може бути впроваджений при навіть при вищих ставках, так як самоокупається проєкт при ставці дисконтування 67%. Проведена оцінка ризиків методом сценаріїв довела, що проєкт можна віднести до розряду малого ризику, а отже можна рекомендувати його до впровадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоскло – торгівля автомобільним склом SAFEGLASS у м. Дубно URL: <http://sfglass.com.ua/> (дата звернення: 01.10.2023).
2. Відгуки про продукцію Safe glass factory м. Бердичевю URL: <https://www.otzyvua.net/> (дата звернення: 01.10.2023).
3. Гриценко, С. І. (2020). Маркетинговий підхід до інвестиційної привабливості диверсифікованих підприємств авіаційних транспортно-логістичних кластерів. Системний підхід в економіці. URL: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-3-37> (дата звернення: 10.11.2023).
4. Дванадцять кращих виробників лобового скла. URL: <https://uacredity.com/12-krashhix-virobnikiv-lobovix-stekol/> (дата звернення: 01.10.2023).
5. Закритий звіт ТОВ «СЕЙФ ГЛАСС ФАКТОРИ» за 2012 рік. – Бердичів, 2021. – 50 с.
6. Закритий звіт ТОВ «СЕЙФ ГЛАСС ФАКТОРИ» за 2022 рік. – Бердичів, 2023. – 53 с.
7. Звітність українських підприємств. ТОВ «СЕЙФ ГЛАСС ФАКТОРИ»: бухгалтерська звітність і фінансовий аналіз за 2020 р. URL: https://zvitnist.com/39214213_TOVARYSTVO_Z_OBMEZHENOU_VDPOVDAL_NSTU_SEYF_HLASS_F. (дата звернення: 01.10.2023).
8. Звітність українських підприємств URL: <https://zvitnist.com/> (дата звернення: 04.12.2023).
9. Інформація щодо учасника в державних закупівлях: Товариство з обмеженою відповідальністю «Сейф Гласс Фактори». URL: <https://clarity-project.info/tenderer/39214213> (дата звернення: 01.10.2023).
10. Логістика постачання, виробництва і дистрибуції: навч. посібник / М.Ю. Григорак, О.В. Карпунь, О.К. Катерна, К.М. Молчанова. К: НАУ, 2017. 364 с.

11. Мацишина, О. В., Смерічевська, С. В. (2022). Інтегрований підхід до стратегічного управління ланцюгами постачання в умовах цифрової економіки. С.78-79. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/52937/1/Pp_78-79.pdf (дата звернення: 29.11.2023).

12. Онлайн-конфігуратор BMW. URL: <https://www.bmw.ua/uk/configurator.html> (дата звернення: 10.11.2023).

13. Онлайн-конфігуратор Ford. URL: <https://www.ford.com/custom-order/>. (дата звернення: 10.11.2023).

14. Офіційна сторінка. URL: <https://safeglass.com.ua/ua/>. (дата звернення: 01.10.2023).

15. Офіційна сторінка Avada Media. URL: <https://avada-media.ua/ua/> (дата звернення: 02.12.2023).

16. Офіційна сторінка GreatPix. URL: https://offer.greatpix.studio/?gclid=CjwKCAiAg9urBhV_EiwAgw88mYPugd_GMMbb-wtZXA0YYYoRChw8eeowAIQOokrGBCHtjgs9WJZx9YBoC9fMQAvD_BwE (дата звернення: 02.12.2023).

17. Офіційна сторінка Pixel. URL: <https://pixelagcy.com/ua/> (дата звернення: 02.12.2023).

18. Офіційний сайт Pandora. URL: <https://www.pandora.com/about> (дата звернення: 10.11.2023).

19. Оцінка ефективності інвестицій в EXCEL. URL: <https://sgv.in.ua/off-lifaq/28-otsinka-efektivnosti-investitsij-v-excel-rozrakhunok-npv-pp-dpp-irr-arr-pi>. (дата перегляду: 06.12.2023).

20. Порядок розрахунку внутрішньої норми рентабельності. URL: <https://helpiks.org/5-7693.html> (дата перегляду: 06.12.2023).

21. Порядок розрахунку чистої приведеної вартості. URL: <http://epi.cc.ua/chistaya-privedennaya-stoimost.html> (дата перегляду: 06.12.2023).

22. Смерічевська, С. В., Мацишина, О. В. (2022). Моделі стратегічного управління ланцюгами постачання в умовах цифрової економіки. Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища (XX МНПК 28-29 жовтня 2022 р). С.173-178.

23. ТОВ СЕЙФ ГЛАСС ФАКТОРИ. URL: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/39214213/ (дата звернення: 01.10.2023).
24. Фаворити успіху URL: <https://favor.com.ua/> (дата звернення: 04.12.2023).
25. Adeitan, A. D., Aigbavboa, C., & Bamisaye, O. S. (2021). Influence of information flow on logistics management in the industry 4.0 era. *International Journal of Supply and Operations Management*. 8(1). P. 29-38.
26. Agile Manufacturing Guide: Operations in the Era of Acceleration. URL: <https://tulip.co/ebooks/agile-manufacturing/> (дата звернення: 21.11.2023).
27. Barutcu, S. (2019). Customized products: the integrating relationship marketing, agile manufacturing and supply chain management for mass customization. *Ege Academic Review*. 7(2). P.573-593.
28. Batch Size 1: What Does Mass Customization Mean for Logistics? URL: <https://dhl-freight-connections.com/en/business/batch-size-1-what-does-mass-customization-mean-for-logistics/> (дата звернення: 28.11.2023).
29. Claus Rautenstrauch, Ralph Seelmann-Eggebert, Klaus Turowski. *Moving into Mass Customization: Information Systems and Management Principles*. Springer Science & Business Media, 2012. 248 p.
30. Dallasega, P., Woschank, M., Ramingwong, S., Tippayawong, K. Y., & Chonsawat, N. (2019, March). Field study to identify requirements for smart logistics of European, US and Asian SMEs. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Vol. 1. No. 1. P. 844-854.
31. Davis, S. (1987). *Future Perfect*. Reading: Addison-Wesley, 1987. 243 p.
32. Disruptive forces in the industrial sectors Global executive survey. McKinsey. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/automotive%20and%20assembly/our%20insights/how%20industrial%20companies%20can%20respond%20to%20disruptive%20forces/disruptive-forces-in-the-industrial-sectors.ashx> (дата звернення: 24.11.2023).

33. Duray, Rebecca et al. (2000), Approaches to mass customization: configurations and empirical validation, in: *Journal of Operations Managements*, 18. Jg. (2000), S. 605-625.

34. Eleven Product Customization Statistics You Need to Know. URL: <https://gokickflip.com/blog/product-customization-statistics> (дата звернення: 12.11.2023).

35. Engineer To Order Vs Configure To Order: What Is The Difference? URL: <https://www.easasoftware.com/insights/engineer-to-order-vs-configure-to-order-what-is-the-difference/> (дата звернення: 10.10.2023).

36. Fathi, M., Ghobakhloo, M. (2020). Enabling mass customization and manufacturing sustainability in industry 4.0 context: A novel heuristic algorithm for in-plant material supply optimization. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12166669> (дата звернення: 10.11.2023).

37. Faulkner, D. and C. Bowman (1992), Generic strategies and congruent organizational structures, *European Management Journal*, 10 (No. 4, 1992), pp. 494-499

38. Glass. OEC research. URL: <https://oec.world/en/profile/sitc/glass-20664> (дата звернення: 22.11.2023).

39. Hill, C.W. (1988). Differentiation vs. low cost or differentiation and low cost, *Academy of Management Review*, 13 (No. 3, 1988), pp. 401-412.

40. Holubčík, M., Koman, G., Soviar, J. (2021). Industry 4.0 in logistics operations. *Transportation Research Procedia*, 53, 282-288.

41. Kekre, S. and K. Srinivasan (1990), Broader product line, *Management Science*, 36 (No. 10, 1990), pp. 1216-1231.

42. Kotha, S. (1995), Mass customization: implementing the emerging paradigm for competitive advantage, *Strategic Management Journal*, 16 (special issue 'Technological transformation and the new competitive landscape', 1995), pp. 21-42.

43. Koulik V.A., Zamiar Zenon (2020) Supply chain spiral dynamics. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*. Vol.1, P.7-16, URL: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2020-1-1> (дата перегляду: 30.09.2023).

44. Kulik V.A., Semeriahina M. M., Ristvej Jozef, Zakharchuk A.P. (2021) Polycentric management of the global supply chain integration // Intellectualization of logistics and Supply Chain Management. Vol.7(8). P.47-56, URL: [https://doi.org/10.46783/smart-scm/2021-7\(8\)-4](https://doi.org/10.46783/smart-scm/2021-7(8)-4) (дата перегляду: 30.09.2023).

45. Make to Order Meaning, Definition, Advantages and Examples. URL: <https://khatabook.com/blog/make-to-order/> (дата звернення: 10.10.2023).

46. Make to stock, make to order, and engineer to order. The manufacturing methods explained with configuration. URL: <https://erpnext.com/blog/manufacturing/mts-mto-eto-manufacturing-methods> (дата звернення: 10.10.2023).

47. Mass Customization. URL: <http://frankpiller.com/mass-customization/> (дата звернення: 10.11.2023).

48. Miller, A. and G.G. Dess (1993), Assessing Porter's model in terms of its generalizability, accuracy and simplicity, Journal of Management Studies, 30 (No. 4, 1993), pp. 553-585.

49. Official website of Phoenicia Flat Glass URL: <https://www.phoenicia-ltd.com/Home>. (дата звернення: 01.10.2023).

50. Official website of Pilkington Glass URL: <https://www.pilkington.com/>. (дата звернення: 01.10.2023).

51. Official website of Sphinx Glass URL: <https://www.sphinxglass.com/>. (дата звернення: 01.10.2023).

52. Piller, F. T. (2002). Customer Interaction and Digitizability – a Structural Approach to Mass Customization. In Moving into mass customization: Information systems and management principles (pp. 119-137). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

53. Pine, B.J., Victor, B. and Boynton, A. (1993). Making mass customization work, Harvard Business Review, 71 (No. 5, 1993). P. 108-119.

54. Porter, M.E. (1998), Competitive Strategy, New York: The Free Press, 1980. 397 p.

55. Reitsperger, W. et al. (1993), Product quality and cost leadership: compatible strategies, *Management International Review*, 33 (extra issue No.1, 1993), pp. 7-21.

56. Safety Glass. OEC research. URL: <https://oec.world/en/profile/sitc/safety-glass-106647> (дата звернення: 22.11.2023).

57. Sarder, M. B., Rogers, J., Liles, D. (2019). Role of Logistics in Mass Customization (Doctoral dissertation, University of Texas at Arlington). URL: <https://www.pomsmeetings.org/ConfPapers/004/004-0126.pdf> (дата звернення: 10.11.2023).

58. Skarpinyecz, R., Illes, B., and Banyai, A. (2018). Logistic aspects of industry 4.0', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 448(1), pp. 1-14.

59. Skills gap in manufacturing study 2018. Research by Deloitte. URL: <https://tulip.co/ebooks/agile-manufacturing/> (дата звернення: 24.11.2023).

60. The Deloitte Consumer Review. Made-to-order: The rise of mass personalisation. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/consumer-business/ch-en-consumer-business-made-to-order-consumer-review.pdf> (дата звернення: 12.11.2023).

61. Upadhyay S, Garg SK, Sharma R. Analyzing the Factors for Implementing Make-to-Order Manufacturing System. *Sustainability*. 2023; 15(13):10312. URL: <https://doi.org/10.3390/su151310312> (дата звернення: 10.10.2023).

62. What to Know: Mass Customization and Logistics. URL: <https://blog.mihlfeld.com/what-to-know-mass-customization-and-logistics> (дата звернення: 16.10.2023).

63. Winkelhaus, S. and Grosse, E.H. (2019). Logistics 4.0: A systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, DOI: 10.1080/00207543.2019.1612964.

64. Yao, X. (2018). Industry 4.0 in Logistics. Master's Degree thesis, Politecnico Di Torino, Italy. 145 p.

65. Yua, M. (2020). Impact of Industry 4.0 on inventory systems and optimization. URL: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.90077> (дата звернення: 28.11.2023).

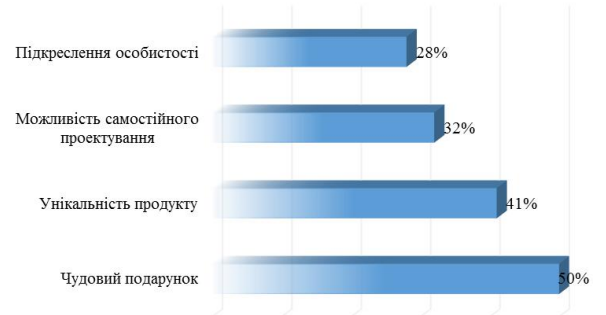
Додаток А

Основні тези з дослідження ринку індивідуалізованих продуктів

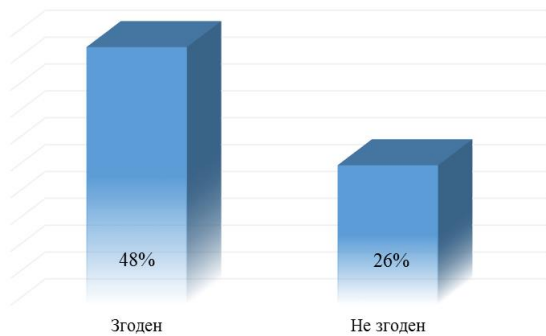
Один з трьох споживачів, які зацікавлені в індивідуалізації продукту, вважають стандартні продукти не відповідають їхнім очікуванням



Причини бажання споживачів отримати індивідуалізований продукт



Чи згодні чекати довше на отримання індивідуалізованого продукту



50 секунд на сторінці продукту

50 СЕКУНД

Ймовірність покупки досягає найвищого рівня, коли людина витрачає приблизно 50 секунд на сторінці продукту



-40% повернених продуктів

-40%



Компанії, які пропонують індивідуалізовані продукти, повідомляють про зниження кількості повернень на 40%

Рисунок А.1 – Основні тези з дослідження Deloitte з виробництва індивідуалізованих продуктів

Джерело: [24,25]