

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
Дослідження моделей управління запасами спеціалізованого одягу для ІС
виробничого підприємства
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи ІУСТМ-22-1
Курмаєв Дмитро Вікторович
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 122 Комп'ютерні
науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма «Інформаційні управляючі
системи та технології»
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. каф. ІУС Аліна МІХНОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС


(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ
(власне ім'я, прізвище)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____

Кафедра _____ Інформаційних управляючих систем _____

Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

Спеціальність _____ 122 Комп'ютерні науки _____
(код і повна назва)Тип програми _____ освітньо-професійна _____
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)Освітня програма _____ Інформаційні управляючі системи та технології _____
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

« 20 » листопада 20 23 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові _____ Курмаєву Дмитру Вікторовичу _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження моделей управління запасами спеціалізованого одягу для ІС виробничого підприємства
затверджена наказом університету від 16 листопада 2023 р. № 1359Ст
2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 17 січня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи матеріали звіту передатестаційної практики; інформація з інтернет-ресурсів; науково-технічна література; публікації за напрямом кваліфікаційної роботи
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі: огляд та аналіз існуючих моделей управління запасами в інформаційних системах виробничих підприємств; огляд та аналіз підсистем управління запасами ІС виробничих підприємств; аналіз і порівняння існуючих моделей управління запасами; постановка завдання дослідження; дослідження моделі управління запасами спеціалізованого одягу; особливості застосування моделей при управлінні запасами спеціалізованого одягу; побудова критерію вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу; вибір моделі управління запасами спеціалізованого одягу; технологія вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу; апробація результатів досліджень на прикладі ІС виробничого підприємства для виготовлення меблів

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз матеріалів по темі роботи	20.11.2023	Виконано
2	Огляд та аналіз існуючих моделей управління запасами в інформаційних систем виробничих підприємств	21.11.2023 - 11.12.2023	Виконано
3	Дослідження моделі управління запасами спеціалізованого одягу	12.12.2023 - 19.12.2023	Виконано
4	Опис технології вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу	20.12.23 - 30.12.2023	Виконано
5	Апробація результатів досліджень на прикладі ІС виробничого підприємства для виготовлення меблів	31.12.2023 – 07.01.2024	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки, графічного матеріалу	08.01.2024 - 14.01.2024	Виконано
7	Захист кваліфікаційної роботи	19.01.2024	Виконано

Дата видачі завдання 20 листопада 2023 р.

Студент _____

(підпис)

Керівник роботи _____ доц. каф. ІУС Аліна МІХНОВА

(підпис)

(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської кваліфікаційної роботи містить: 68 с., 4 розділи, 17 рис., 5 табл., 20 джерел.

ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, МОДЕЛЬ, МОДУЛЬ, СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ ОДЯГ, УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ.

У цій магістерській роботі здійснюється дослідження моделей управління запасами спеціалізованого одягу для ІС виробничого підприємства. Робота включає в себе кілька ключових розділів, які систематизують та розкривають основні аспекти дослідження. Основна увага приділяється огляду та аналізу існуючих моделей управління запасами в інформаційних системах виробничих підприємств. У першому розділі проводиться огляд та аналіз підсистем управління запасами в інформаційних системах виробничих підприємств. Розглядаються ключові аспекти цих підсистем та визначається їхня роль у виробничому процесі. Також проводиться аналіз і порівняння існуючих моделей управління запасами в інформаційних системах. Другий розділ розглядає модель управління запасами спеціалізованого одягу. Подаються особливості застосування моделей при управлінні запасами спеціалізованого одягу та здійснюється побудова критерію вибору моделі управління. Третій розділ присвячений технології вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу. Розглядається методологія та кроки вибору оптимальної моделі. Четвертий розділ апробує розроблені моделі на прикладі інформаційної системи виробничого підприємства, яке виготовляє меблі. Проводиться опис ІС виробничого підприємства та обґрунтування вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу.

ABSTRACT

The explanatory note for the master's qualification thesis consists of 68 pages, comprising 4 chapters, 17 figures, 5 tables, and references to 20 sources.

MANUFACTURING ENTERPRISE, INFORMATION SYSTEM, MODEL, MODULE, SPECIALIZED CLOTHING, INVENTORY MANAGEMENT.

This master's thesis conducts research on inventory management models for specialized clothing within the information system of a manufacturing enterprise. The work encompasses several key chapters that systematize and elucidate the main aspects of the research. The primary focus is on the review and analysis of existing inventory management models in the information systems of manufacturing enterprises. The first chapter provides an overview and analysis of inventory management subsystems in the information systems of manufacturing enterprises, considering key aspects and determining their role in the production process. Additionally, an analysis and comparison of existing inventory management models in information systems are conducted. The second chapter examines the inventory management model for specialized clothing, presenting the peculiarities of applying models in inventory management for specialized clothing and establishing criteria for selecting a management model. The third chapter is dedicated to the technology of selecting an inventory management model for specialized clothing, discussing the methodology and steps for choosing the optimal model. The fourth chapter tests the developed models using the example of an information system in a manufacturing enterprise that produces furniture. A description of the manufacturing enterprise's information system is provided, along with a justification for the choice of the inventory management model for specialized clothing.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	7
Вступ.....	8
1 Огляд та аналіз існуючих моделей управління запасами в інформаційних систем виробничих підприємств.....	10
1.1 Огляд та аналіз підсистем управління запасами ІС виробничих підприємств.....	10
1.2 Аналіз і порівняння існуючих моделей управління запасами в ІС.....	13
1.3 Постановка завдання дослідження.....	21
2 Дослідження моделі управління запасами спеціалізованого одягу.....	23
2.1 Особливості застосування моделей при управлінні запасами спеціалізованого одягу.....	23
2.2 Побудова критерію вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу.....	26
2.3 Вибір моделі управління запасами спеціалізованого одягу.....	28
3 Технологія вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу.....	31
4 Апробація результатів досліджень на прикладі ІС виробничого підприємства для виготовлення меблів.....	35
4.1 Опис ІС виробничого підприємства для виготовлення меблів.....	35
4.2 Обґрунтування вибору моделі управліннями запасами спеціалізованого одягу.....	38
Висновки.....	47
Перелік джерел посилання.....	48
Додаток А графічний матеріал.....	51

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

БД – база даних.

ІС – інформаційна система.

СУБД – система управління базами даних.

Спецодяг – спеціалізований одяг.

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю.

ВСТУП

В епоху стрімкого розвитку інформаційних технологій, їх впровадження в різноманітні сфери суспільства стає ключовим фактором подальшого прогресу та оптимізації різноманітних процесів. Зокрема, у сучасних умовах виробничих підприємств, ефективне використання інформаційних систем (ІС) виявляється як необхідна умова для забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку. Завдяки ІС, підприємства мають можливість не лише оптимізувати свої виробничі процеси, а й впроваджувати нові підходи до управління різними аспектами своєї діяльності.

Ця магістерська робота спрямована на вивчення та дослідження моделей управління запасами в інформаційних системах виробничих підприємств. Особлива увага приділяється аспектам ефективності та оптимізації процесів управління запасами через застосування відповідних ІС. Проблема виникає в контексті відсутності єдиної та універсальної методології управління запасами в інформаційних системах для виробничих підприємств.

Актуальність дослідження полягає у необхідності визначення оптимальних моделей управління запасами, які враховують специфіку виробничих підприємств та дозволяють ефективно використовувати ІС для досягнення цілей управління запасами.

Перший розділ роботи включає огляд та аналіз підсистем управління запасами в інформаційних системах меблевих виробничих підприємств. В другому розділі розглянуто існуючі моделі управління запасами, зокрема спеціалізованого одягу, із наголосом на їхню застосовність для меблевого виробництва. Третій розділ присвячено технології вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу. У четвертому розділі проведено апробацію результатів досліджень на прикладі ІС виробничого підприємства для виготовлення меблів

Метою цієї роботи є аналіз існуючих моделей управління запасами та розробка оптимальних підходів до їх впровадження в інформаційні системи виробничих підприємств. Детально розглядається технологія вибору оптимальної моделі та її апробація на прикладі інформаційної системи меблевого виробничого підприємства.

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1 Огляд та аналіз підсистем управління запасами ІС виробничих підприємств

У сучасному управлінні запасами виробничих підприємств важливу роль відіграють інформаційні системи (ІС), що забезпечують ефективний контроль та оптимізацію рівнів запасів.

ІС виробничих підприємств, як правило, включають в себе функціональні підсистеми, що взаємодіють між собою з метою оптимізації виробничих процесів та управління ресурсами [1].

Однією з основних умов успішної діяльності є розробка ефективної системи управління запасами.

Функціональна підсистема, що виконує інформаційний супровід управління запасами, враховує дані таких модулів як «Планування виробництва», «Управління виробництвом», «Управління замовленнями», «Фінансовий облік» та іншими, відповідає за визначення потреб у виробництві.

При плануванні виробництва вирішується, що і в якому обсязі потрібно виробляти. Звідси інформація передається в область «Управління Запасами», де реалізується постачання та моніторинг запасів.

«Управління виробництвом» відповідає за керування всіма процесами виробництва та бюджетування. Взаємодія з областю «Управління Замовленнями» включає виробництво під замовлення, а фінансовий аспект контролюється областю «Фінансовий Облік». Також взаємодія між «Управлінням Виробництвом» та «Управлінням Замовленнями» забезпечує виробництво під замовлення [2].

«Управління персоналом» взаємодіє як з «Управлінням виробництвом», так і з «Управлінням замовленнями», забезпечуючи оптимізацію роботи персоналу відповідно до виробничих і фінансових потреб.

Узагальнену функціональну схему ІС виробничих підприємств представлено на рисунку 1.1.

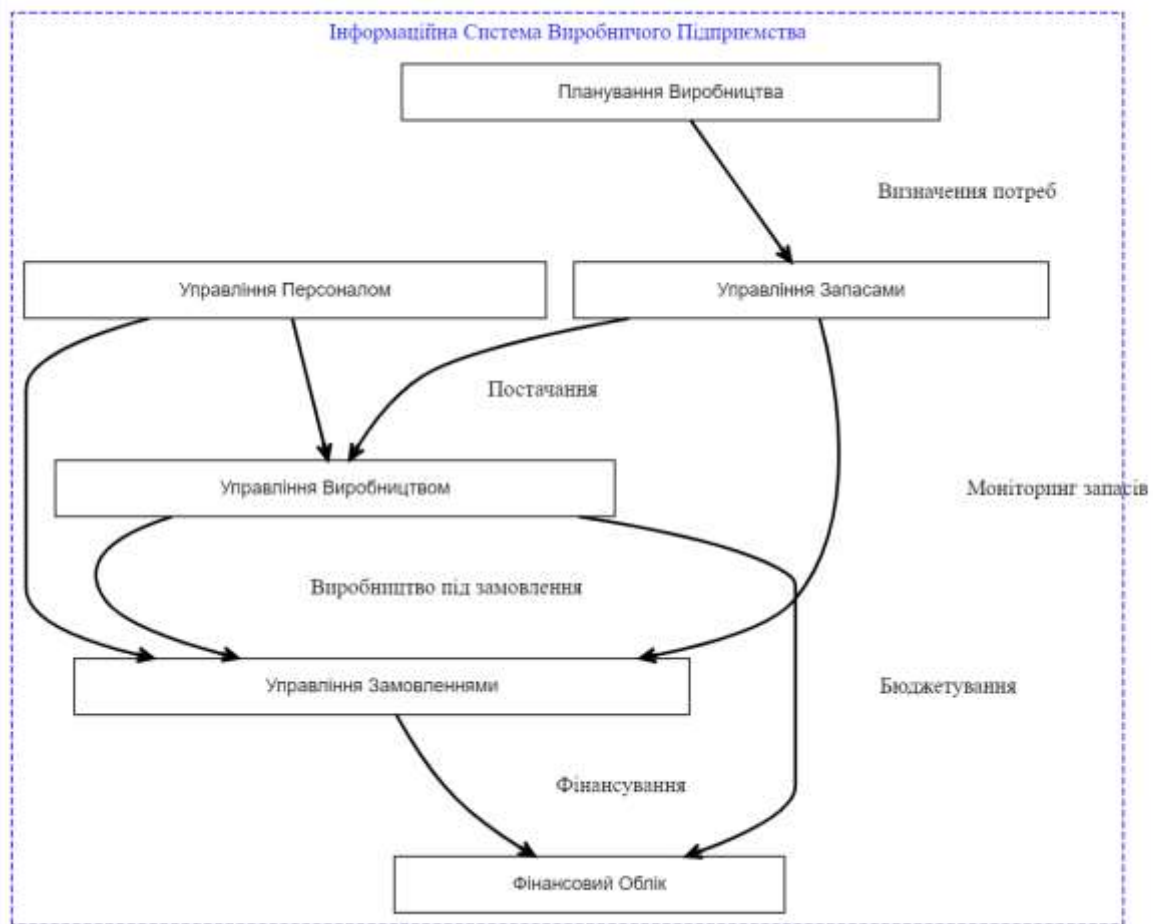


Рисунок 1.1 - Схема функціональної структури ІС виробничих підприємств

На виробничому підприємстві, як правило, виконуються процеси, що пов'язані з діяльністю складу і що направлені на управління запасами на складі необхідних матеріалів, комплектуючих тощо. Дані процеси, як правило, враховують при побудові ІС, що супроводжує діяльність підприємства [2].

Підсистема управління запасами враховує початкові умови, рівень запасу на складі, дані про процес використання товару, дані про потреби в поповненні

запасу та інші [2]. Узагальнена схема процесу управління запасами на підприємстві представлена на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Узагальнена схема процесу управління запасами на підприємстві

Управління запасами вирішує організаційно-економічні питання формування та підтримки асортименту товарів на певному рівні. Необхідність управління запасами пов'язані з зміною попиту на певні матеріали, комплектуючих, спецодяг тощо.

Існує декілька ІС, що можуть бути використані для управління запасами для виробничому підприємстві.

Однією з функцій ІС ERPNext є управління запасами включає збір інформації про залишки товарів, класифікацію товарів та гнучкі опції замовлення [3].

Система Odoo Manufacturing має модуль логістики та управління запасами пропонує систему складського обліку з розширеними опціями контролю та автоматизації замовлень [4].

ІС SAP Business One може здійснювати збір та контроль запасів через централізовану базу даних, використання системи кодів для класифікації товарів та автоматизація замовлень [5].

Microsoft Dynamics 365 for Finance and Operations має модуль управління запасами інтегрується з іншими частинами системи для повного контролю ланцюга постачань, а також надає автоматизовані системи замовлень та перевірки наявності запасів [6].

Epicor ERP має функцію управління запасами, що включає систему прогнозування, відстеження руху товарів та можливості оптимізації та автоматизації замовлень [7].

Кожна з цих систем має свою логіку управління запасами, по різному підходить до цього та використовує різні моделі управління запасами.

1.2 Аналіз і порівняння існуючих моделей управління запасами в ІС

Управління запасами є критичним елементом оптимізації бізнес-процесів для виробничих підприємств. Для ефективного управління запасами використовуються різноманітні моделі, які дозволяють оптимізувати рівні запасів, вартість утримання та задоволення потреб клієнтів тощо.

У розглянутих у пункті 1.2 ІС (ERPNext, Odoo Manufacturing, SAP Business One, Microsoft Dynamics 365 for Finance and Operations, Epicor ERP), використовуються різні моделі управління запасами такі як:

- економічний розмір замовлення (EOQ);
- точка перезаказування (ROP);
- ABC-аналіз;
- модель сервісного рівня;
- модель спрямована на попит виробництво «Just in time» (JIT);

- модель двоїстого циклу.

Для оптимального управління запасами на підприємствах, які спеціалізуються на закупівлі та використанні запасів, важливо розглянути та порівняти різні моделі.

SAP Business One (рисунок 1.3) використовує модель EOQ, яка дозволяє визначити оптимальний розмір замовлення (Q), при якому загальні витрати (S) (утримання запасів та витрати на замовлення) будуть мінімальними [5]. Це надає можливість встановлення та оптимізації цього параметра, допомагаючи підприємствам ефективно керувати своїми запасами.

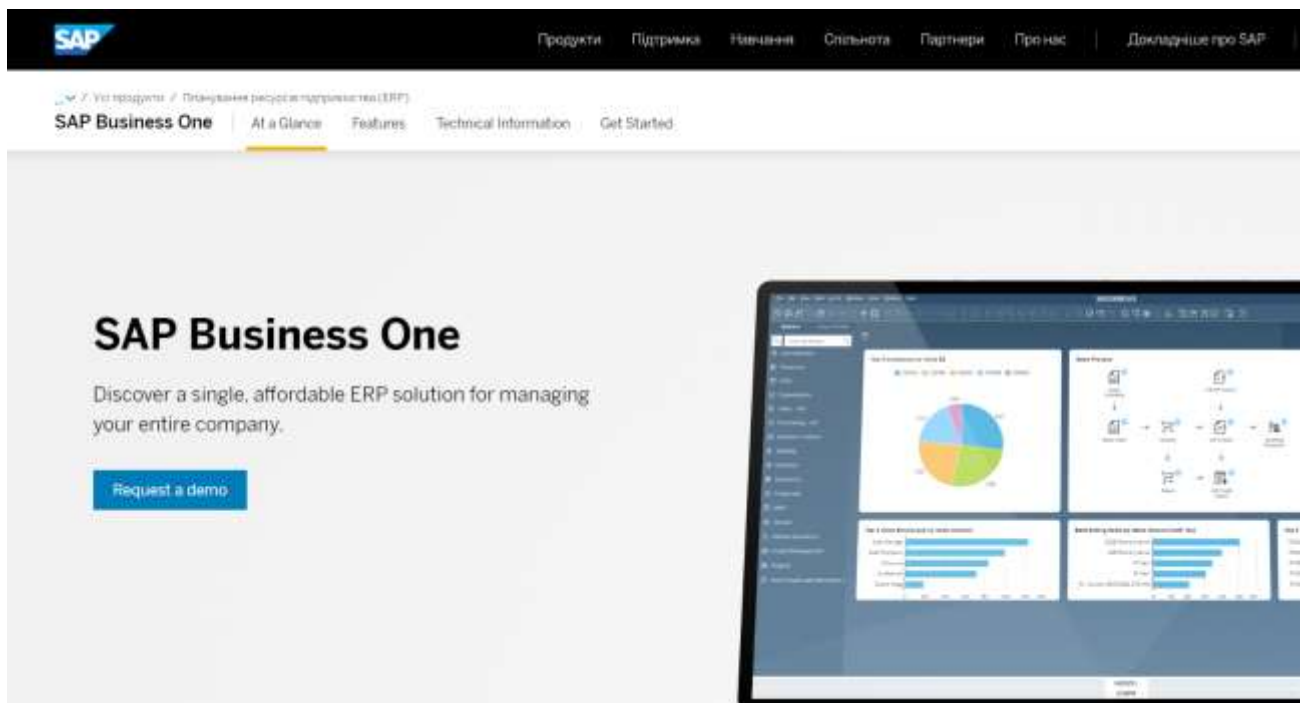
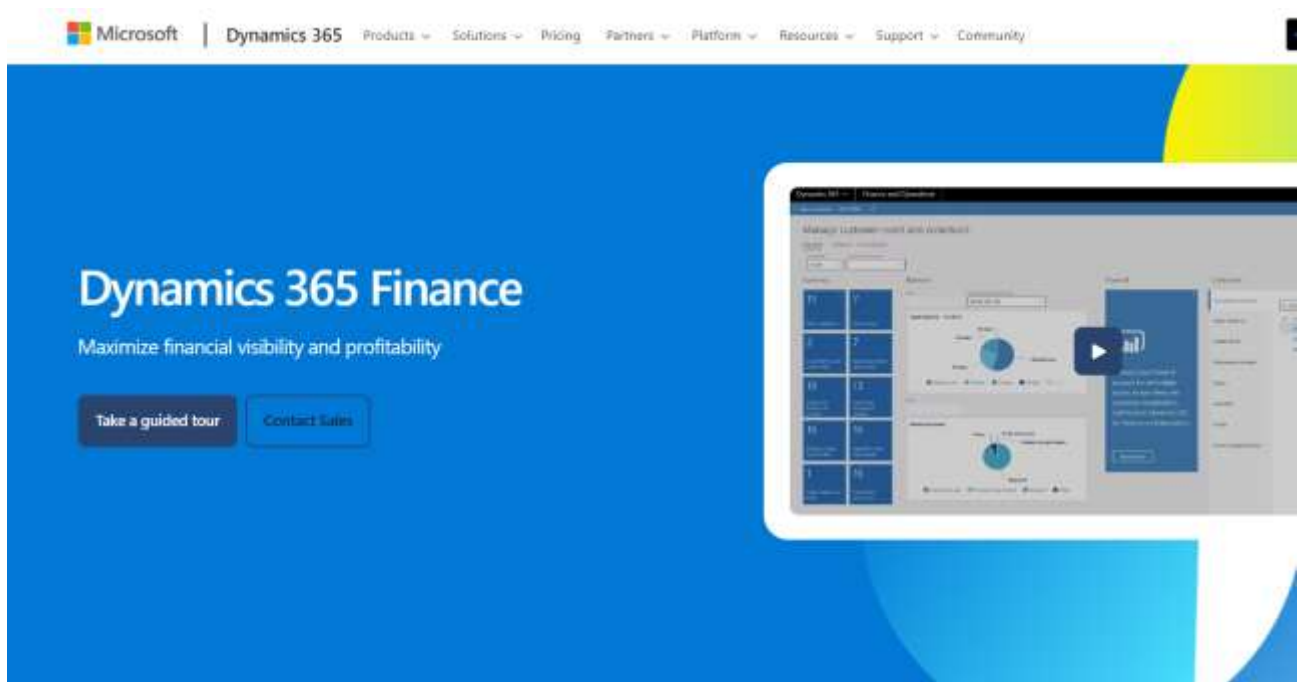


Рисунок 1.3 – Відеограма сайту Sap Business One

Модель ЕКОМ (Економічне замовлення) або EOQ (Economic Order Quantity). Модель ЕКОМ базується на принципі знаходження оптимальної кількості одиниць товару для замовлення (Q) з урахуванням економічних факторів. Ця модель прагне збалансувати витрати на утримання запасів (H) та витрати на замовлення (S). Оптимальна кількість замовлення (Q_{eoq})

визначається шляхом мінімізації загальних витрат, що включають витрати на утримання запасів та витрати на замовлення. Як параметри до цієї моделі можна розглядати розмір замовлення (Q_{opt}), що визначає кількість одиниць товару, яку варто замовити кожного разу, частоту замовлення (F), тобто як часто здійснюється замовлення, витрати на утримання запасів (H) - витрати, пов'язані з утриманням товарів на складі, витрати на замовлення (S) - витрати, пов'язані з процесом замовлення товару.

Microsoft Dynamics 365 for Finance and Operations (рисуюнок 1.4) використовує модель ROP, яка вказує мінімальний рівень запасів, при досягненні якого слід робити нове замовлення [6].



Рисуюнок 1.4 - Відеограма сайту Microsoft Dynamics 365 for Finance and Operations

Модель ROP (Reorder Point). Модель ROP визначає мінімальний рівень запасів (R), при якому слід робити нове замовлення товару. Це особливо важливо для врахування часу доставки (T) і імовірності втрати продажів через відсутність товару (P). Розрахунок ROP здійснюється на основі

середньоденного споживання та часу доставки (T). До параметрів можна віднести рівень перезамовлення (R) (ROP) (мінімальний рівень запасів, при досягненні якого слід робити нове замовлення), середньоденне споживання середня кількість товару (D), яку споживають щодня та час доставки (T) - час, який потрібно для доставки нового замовлення).

У системі Odoo Manufacturing (рисунок 1.5) може використовуватись ABC-аналіз, який класифікує товари за їхньою важливістю та вартістю [4]. Ця модель може використовуватися для призначення пріоритетів управління запасами, де товари розділяються на категорії А (найважливіші), В та С відповідно до їхнього впливу на підприємство.

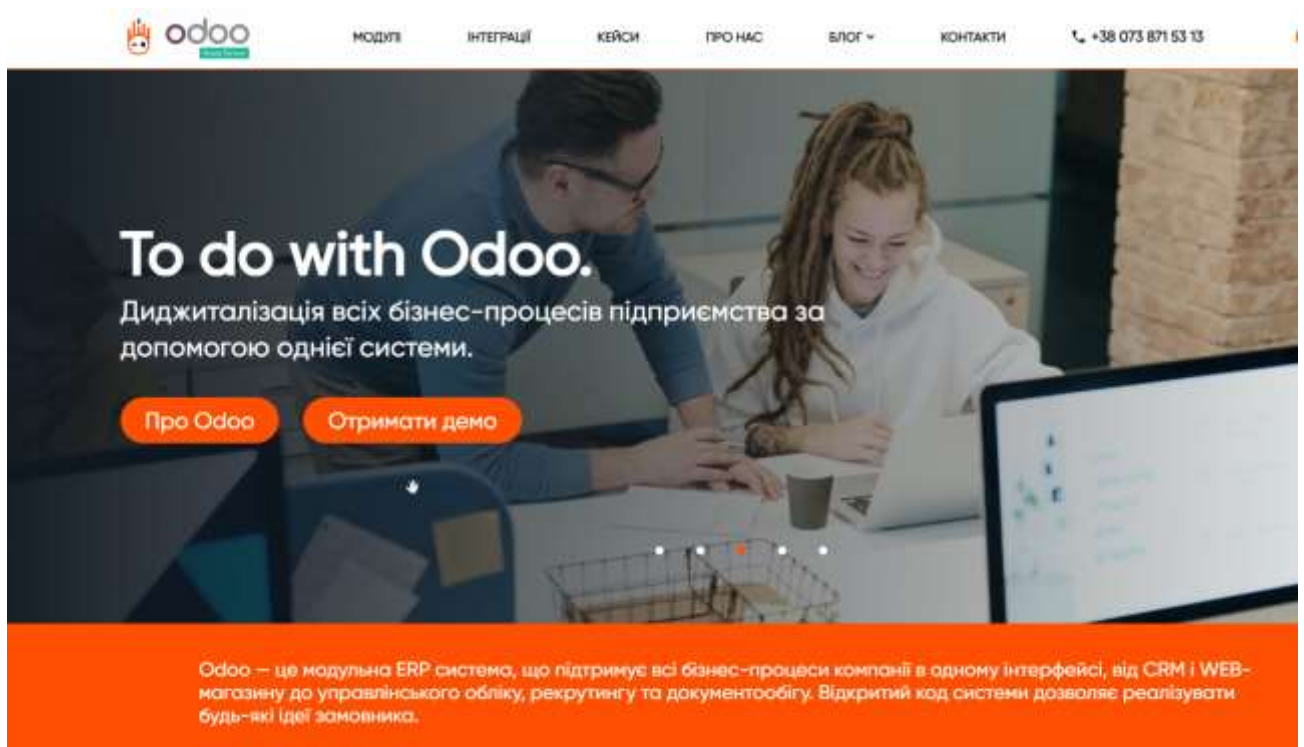


Рисунок 1.5 - Відеограма сайту Odoo Manufacturing

Модель ABC-аналізу для спецодягу. Модель ABC-аналізу застосовується для класифікації спецодягу за рівнем важливості. Товари поділяються на категорії А, В та С відповідно до їхнього впливу на загальні витрати підприємства. Товари категорії А мають великий вплив і вимагають особливої

уваги в управлінні запасами. Параметрами цієї моделі є обсяг продажів - це кількість проданих одиниць товару (V) за певний період часу, та маржинальна прибутковість (M) - відсоток прибутку, який припадає на кожну одиницю товару.

В Epicor ERP (рисунок 1.6) можуть бути використані показники ефективності для визначення та покращення рівня обслуговування (SL) клієнтів у контексті управління запасами, що характеризує модель сервісного рівня [7]. Ця модель вимірює рівень обслуговування та допомагає оптимізувати запаси відповідно до вимог клієнтів.



Рисунок 1.6 - Відеограма сайту Epicor ERP

Модель сервісного рівня фокусується на задоволенні потреб клієнтів через визначення необхідного рівня наявності запасів. Ця модель враховує ймовірність втрати продажу (P) в разі відсутності товару на складі. Задача полягає в забезпеченні оптимального сервісного рівня, де витрати на утримання запасів (H) збалансовані з втратами від втрати продажу. Має такі параметри як ймовірність втрати продажу, мається на увазі ймовірність того, що клієнт

відмовиться від покупки через відсутність товару. Сервісний рівень, що визначає, як часто товар повинен бути доступний для задоволення потреб клієнтів .

ЛІТ передбачає виробництво товарів або надання послуг в потрібний момент часу із мінімальними запасами. ERPNext (рисунок 1.7) надає можливості для реалізації моделі ЛІТ, основою якої є передбачення виробництва товарів або надання послуг в потрібний момент часу із мінімальними запасами, спрямовуючи виробництво на реальний попит та уникнення зайвих запасів [3].

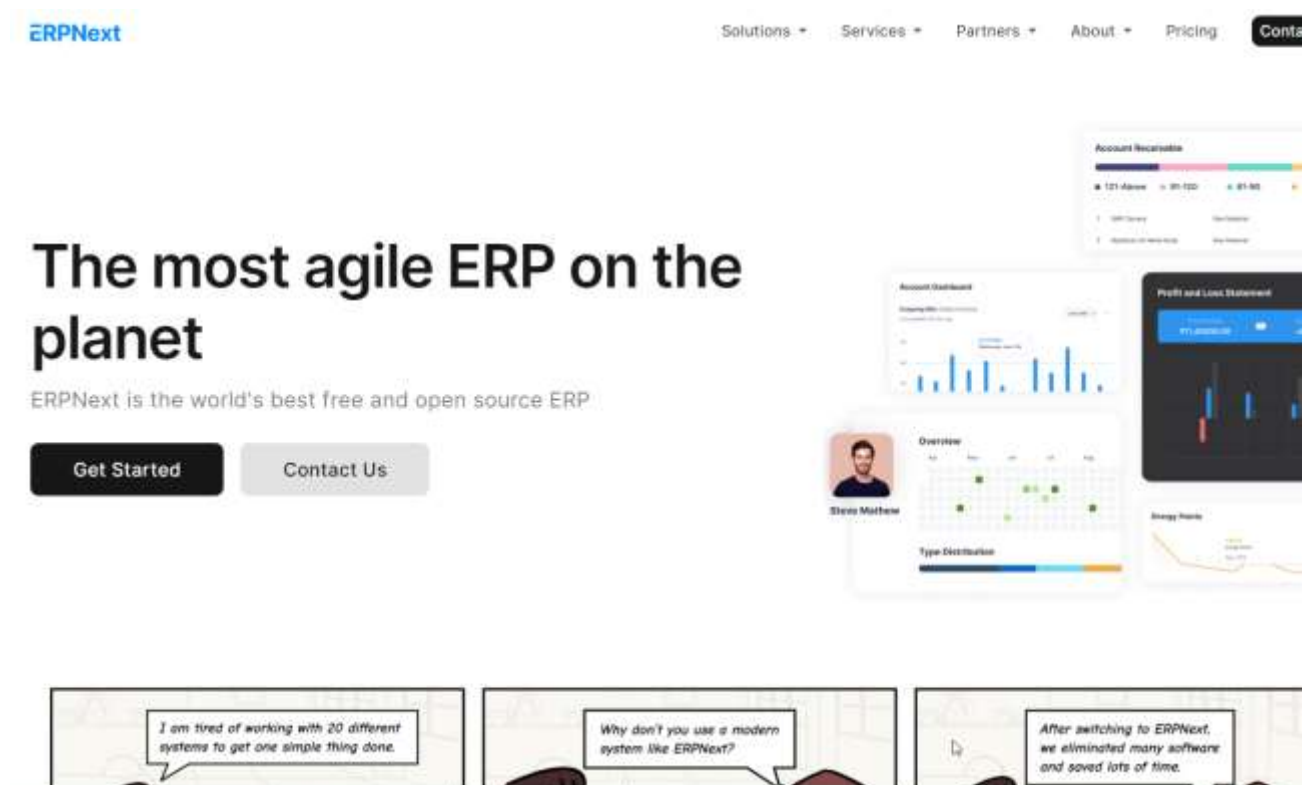


Рисунок 1.7 - Відеограма сайту ERPNext

Модель ЛІТ спрямована на отримання необхідних товарів у правильний час, без утримання великих запасів. Ця стратегія дозволяє мінімізувати витрати на утримання запасів та покращити ефективність виробничого процесу. До параметрів моделей відноситься точний час (LT) отримання (Lead Time) (час,

який потрібно для отримання товару після замовлення), точний обсяг отримання (Q) (кількість товару, яку можна отримати за один раз) та робочі звільнені ресурси (R) (забезпечення ефективного використання ресурсів завдяки точному постачанню потрібної кількості товару).

SAP Business One може підтримувати підхід моделі двоїстого циклу, яка враховує різні аспекти управління запасами, такі як періодичні та експедитивні замовлення, для ефективного керування розмірами замовлень та періодами їхньої подачі.

Модель двоїстого циклу (Double-Cycle Inventory Model). Модель двоїстого циклу поєднує ідеї моделей EOQ та ROP. Замовлення робляться, коли рівень запасів досягає ROP, але замовлення робляться не тільки для поповнення запасів, але й для заміни зношених або застарілих одиниць. Це дозволяє зменшити втрати від зношення товарів і підтримувати оптимальний рівень запасів в будь-який момент. Параметрами моделі є: рівень перезамовлення (R) (ROP) - це мінімальний рівень запасів для нового замовлення, час доставки (T), це час, необхідний для доставки замовленого товару. Частота замовлень (F) - інтервал часу між замовленнями. Час життя одиниць товару (L) – це період, після якого товар вважається застарілим або зношеним.

У таблиці 1.1 наведено порівняння моделей управління запасами з точки зору параметрів, що характерні певним моделям.

Таблиця 1.1 Порівняння моделей управління запасами

Параметр	Модель EOQ	Модель ROP	Модель ABC-аналізу	Модель Сервісного Рівня	Модель ЛТ	Модель Двоїстого Циклу
Вартість (S, P, H)	Мінімізує	-	Залежить від категорії	Залежить від рівня сервісу	Економія витрат	Залежить від часу життя

Кінець таблиці 1.1

Час (Т, LT, L)	Ефективне	Залежить від ROP	Може займати багато часу	Зменшує витрати на час доставки	Мінімізує час доставки	Залежить від інтервалу замовлень
Місце та Площина Складу	Ефективне	-	Залежить від категорії	-	Мінімізує величину складу	Враховує час життя товарів
Складність впровадження	Середня	Середня	Проста	Середня	Проста	Середня
Масштабованість	Легко	Легко	Залежить від обсягу	Легко	Легко	Залежить від інтервалу замовлень
Гнучкість	Середня	Висока	Висока	Висока	Висока	Висока

З урахуванням класу підприємств, що розглядаються у кваліфікаційній роботі обрані моделі модель JIT та модель EOQ.

Для моделі JIT характерно розглядати такі параметри як адаптабельність (відмінно підходить для виробничих підприємств, де критично важливо мінімізувати запаси та оптимізувати витрати), гнучкість (забезпечує гнучкість відгуку на зміни в запитах ринку та підтримує ефективне використання ресурсів)

В свою чергу, для моделі EOQ треба звернути увагу на такі параметри, як економічність (визначає оптимальний розмір замовлення, сприяючи економії витрат та оптимальному утриманню запасів) та простоту (забезпечує простий, але ефективний метод управління запасами).

Враховуючи конкретні потреби підприємства та його характеристики, комбінація моделей JIT та EOQ може забезпечити оптимальне управління

запасами, забезпечуючи ефективність, економічність та стратегічний підхід до управління ресурсами.

1.3 Постановка завдання дослідження

На сучасних виробничих підприємствах важливо раціоналізувати процес управління запасами. Проблема полягає в необхідності оптимізації цього процесу за допомогою вибору відповідних моделей управління запасами, що враховують ситуацію на підприємстві та вимоги до організації підтримки стану запасів. Управління запасами має забезпечити неперервну роботу цеху або мінімізацію простоїв у роботі, що дозволить, в свою чергу, забезпечити оптимальний рівень сервісу для клієнтів та збереже конкурентоспроможність підприємства на ринку.

Об'єктом дослідження у цій роботі є ІС, в якій підсистема управління запасами має забезпечити вибір потрібної моделі процесу управління запасами спеціалізованого одягу. При виконанні досліджень на основі проведених аналізу ІС виробничих підприємств, їх функціональних підсистем та розгляду існуючих моделей управління запасами, наступними завданнями є:

- аналіз особливостей застосування моделей при управлінні запасами спеціалізованого одягу;
- побудова критеріїв для використання певної моделі управління запасами для спеціалізованого одягу;
- обґрунтування вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу;
- розробка технології вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу;

- апробація результатів досліджень на прикладі ІС виробничого підприємства для виготовлення меблів.

Дослідження спрямоване на вибір найбільш вдалої моделі управління запасами спеціалізованого одягу в ІС виробничих підприємств, для оптимізації та покращення роботи підприємства.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ОДЯГУ

2.1 Особливості застосування моделей при управлінні запасами спеціалізованого одягу

Враховуючи особливості цільового сегмента спецодягу, треба визначити ключові аспекти та параметри для оптимальної моделі. Ключові аспекти на які слід звертати увагу:

- ідентифікація типів спецодягу. Потрібно розробити чітку систему категоризації спецодягу, враховуючи його важливість та вартість;
- аналіз потреб співробітників та процесів. Як робочі процеси можна виділити вивчення та аналіз різних виробничих цехів та їх унікальних потреб у спецодязі. Визначення рівня попиту та оптимального обсягу замовлень для кожного типу спецодягу;
- урахування сезонності та термінів включає в себе сезонні зміни та адаптацію моделі для врахування піків попиту під час різних сезонів. Оптимальні терміни поставок встановлення становлення гнучких термінів поставок для ефективного управління запасами;
- управління часом життя товару визначає терміни служби для кожного типу спецодягу. А стратегії заміни має розробляти оптимальні стратегії заміни товарів для уникнення втрат через застарілі чи зношені одиниці;
- аналіз витрат. Вартість утримання та витрати на замовлення, що передбачає розрахунок витрат на утримання запасів та витрат на замовлення для кожного типу спецодягу;
- оптимальний розмір замовлення та рівень перезамовлення визначення оптимальних параметрів замовлення для мінімізації загальних витрат.

EOQ та JIT – це дві різні моделі управління запасами, і вони мають свої особливості та переваги. Для різних ситуації може бути використана кожна з

цих моделей, або їх комбінація. Розглянемо різні випадки і які саме моделі будуть найбільш вдалим вибором у тій чи іншій ситуації [9].

У випадку, коли можливо прогнозувати точну кількість спецодягу, яку потрібно виробляти і замовляти протягом конкретного періоду, зручно використовувати EOQ. Якщо вартість утримання запасів (зберігання, страхування, втрати від застою) велика в порівнянні з вартістю замовлення та виробництва. Ця модель підходить для сталих та прогнозованих потреб у спецодязі.

Випадки, де важливо зменшити запаси до мінімуму та уникнути затримок у виробництві доцільно використовувати ЛТ. Ця модель ідеально підходить для ситуацій, коли попит на спецодяг змінюється швидко, і прогнозування може бути складним. Це зменшує витрати на утримання запасів та забезпечує оперативне надання послуги щодо оновлення спецодягу.

Також може бути вигідно послідовне комбінування обох моделей, особливо якщо є різні типи спецодягу або коли попит на спецодяг залежить від конкретних факторів (сезонність, нові проекти тощо). Зважаючи на різноманіття сценаріїв в управлінні запасами спецодягу на виробництві, є варіанти, в яких комбінація моделей EOQ та ЛТ може бути ефективною.

Наприклад, сезонні зміни в попиті, форс-мажорні обставини та інше. Зважаючи на можливість форс-мажорних ситуацій, таких як аварії на виробництві, пожежа, технічні несправності в обладнанні, екстремальні погодні умови та інші, які можуть вплинути на ланцюг постачання та виробництво, комбінація моделей EOQ та ЛТ може бути корисною для забезпечення гнучкості та стійкості. В такому випадку, основною моделлю може бути EOQ, а при форс-мажорних ситуаціях може використовуватися ЛТ для тимчасового адаптування до змінних умов. Тобто як основна модель буде використовуватись EOQ [10].

Компанія використовує модель EOQ для оптимізації розміру замовлення, щоб мінімізувати витрати на утримання запасів та вартість замовлення. Ця

стратегія ефективна для стабільних умов виробництва та прогнозованих обсягів виробництва. Тимчасова модель при форс-мажорі - це JIT.

Коли виникають форс-мажорні ситуації, які можуть вплинути на ланцюг постачання або виробництво, компанія переходить до моделі JIT тимчасово. JIT дозволяє компанії швидко адаптуватися до змін у попиті, умовах виробництва або надзвичайних обставинах, мінімізуючи запаси та зберігаючи гнучкість виробництва. EOQ залишається ефективним для стандартних ситуацій, де можна точно прогнозувати попит та умови виробництва. Перехід до JIT тимчасово дозволяє підприємству адаптуватися до непередбачуваних змін, швидко змінюючи запаси та запускаючи виробництво при надзвичайних обставинах.

Така комбінація дозволяє компанії забезпечити оптимальний баланс між оптимізацією витрат в стандартних умовах та гнучкістю реагування на форс-мажорні ситуації, зберігаючи при цьому ефективність управління запасами.. Ці варіації демонструють, як комбінація EOQ та JIT може бути корисною в управлінні запасами спецодягу на виробництві меблів, де є різноманіття обсягів виробництва та мінливі умови попиту на спецодяг. В разі форс-мажорних ситуацій чи несподіваних потреб у спецодязі, вводиться модель JIT. Це передбачає негайне задоволення потреби за допомогою швидкого та ефективного замовлення. Ця модель дозволяє уникати надмірних запасів та забезпечує оперативну готовність до непередбачуваних ситуацій. Такий підхід дозволить оптимізувати управління запасами спеціалізованого одягу, забезпечуючи оптимальний баланс між ефективністю, економією та готовністю до реагування на зміни у виробничому процесі.

Модель EOQ дозволяє визначити оптимальний розмір замовлення, який мінімізує загальні витрати (утримання запасів та витрати на замовлення). Для спецодягу це може бути особливо корисно, оскільки вона дозволяє уникати надмірного утримання запасів та оптимізувати розміри замовлень відповідно до реальних потреб. Отже, модель EOQ може бути ефективним інструментом для

управління запасами спецодягу, забезпечуючи баланс між наявністю товарів і мінімізацією витрат на їх утримання.

Модель JIT є ефективною для управління запасами спецодягу з кількох причин. По-перше, вона допомагає утримувати на складі лише ті товари, які є потрібними на даний момент, уникаючи зайвих запасів і зменшуючи ризик застарілості товарів. По-друге, JIT дозволяє виробництву ефективно реагувати на зміни в попиті та виробляти або здійснювати постачання лише тоді, коли це необхідно, що особливо важливо у виробництві спеціалізованого одягу. Такий підхід мінімізує ризик залишкових запасів і знижує витрати на утримання запасів. Окрім того, JIT допомагає оптимізувати виробництво, спрямовуючи його на реальний попит і забезпечуючи ефективне використання ресурсів, що є ключовим у виробничих галузях, де швидка реакція на зміни ринкових умов є критичною.

2.2 Побудова критерію вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу

Для вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу потрібно побудувати критерій за яким може бути обрана та чи інша модель для того щоб найбільш ефективно було проведено процес управління запасами використанням ІС, які супроводжують певні процеси при управлінні запасами для взаємодії підрозділів, що виконують певні дії [11, 12].

Найбільш важливим аспектами для підприємств є загальні витрати на виробництво та прибуток, який в результаті отримується. Тобто чим менше було витрачено на забезпечення виробництва, тим більше прибуток компанії.

Забезпечення співробітників виробництва спецодягом відноситься до витрат на виробництво. Відповідно до цього, якщо загальні витрати на

управління запасами спецодягу менші, то для підприємства це буде вигідний сценарій через зменшення витрат загалом на виробництво.

Виходячи з проведеного аналізу необхідним критерієм є всі витрати підприємства на управління запасами спецодягу для співробітників.

Основними параметрами на які потрібно звернути увагу під час формування цього критерію є:

- витрати на вартість замовлення;
- витрати на утримання на складі;
- витрати під час затримки постачання;
- транспортні витрати.

Усі вищеперераховані параметри потрібно підсумувати, щоб отримати загальну вартість

$$TC = S + H + PV + W , \quad (2.1)$$

$$TC \rightarrow \min$$

де TC – сумарне значення всіх витрат підприємства на управління запасами спецодягу;

S – вартість замовлення;

H – витрати на утримання спецодягу на складі;

PV – витрати під час затримки постачання спецодягу;

W – витрати на транспортування.

Формула розрахунку вартості замовлення:

$$S = CK * N , \quad (2.2)$$

де CK – вартість одного комплекту;

N – кількість необхідних комплектів.

Формула розрахунку витрат на транспортування:

$$W = \left\lceil \frac{M}{N} \right\rceil * CT , \quad (2.3)$$

де M – ємність транспорту за кількістю комплектів

N – кількість необхідних комплектів;

CT – ціна одного перевезення.

Значення M/N має бути округленим до найближчого цілого.

Формула витрат під час затримки постачання спецодягу:

$$PV = J * O , \quad (2.4)$$

де J – витрати за один день (без прибутку);

O – дні затримки спецодягу.

Критерій вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу дозволяє визначити оптимальну модель управління запасами спеціалізованого одягу в залежності від значень параметр ключових аспектів ситуацій, для якої буде обиратися одна з моделей, наприклад, EOQ та JIT.

2.3 Вибір моделі управління запасами спеціалізованого одягу

Для вибору моделі управління запасами спецодягу використається критерій.

Послідовні кроки для вибору моделі управління запасами (EOQ або JIT) на основі сформованого критерію, де враховується загальна вартість управління запасами:

- крок 1. Ідентифікація ситуації та визначення параметрів, що характеризують цю ситуацію;

- крок 2. Визначення необхідних даних – значення параметрів;

- крок 3. Розрахунок загальних витрат при управлінні запасами спецодягу в визначеній ситуації по критерію, по моделі EOQ та JT;
- крок 4. Порівняння результатів розрахунку значень критерію для моделей EOQ та JT;
- крок 5. Визначення моделі, яка має меншу загальну вартість, тобто визначається модель з мінімальним значенням критерія для ситуації, що розглядається. Якщо $TC_{EOQ} < TC_{JT}$, то треба обрати модель EOQ, оскільки вона є менш витратною. Якщо навпаки $TC_{JT} < TC_{EOQ}$, то обирається модель JT.

Процедура вибору моделі управління запасами спецодягу, що ґрунтується на розрахунку загальних витрат (ТС), представляє собою систематичний підхід до вибору оптимальної стратегії управління запасами. Поетапний процес, описаний у плані, дозволяє ідентифікувати ситуацію, визначити параметри, необхідні для аналізу, та оцінити вартість управління запасами для моделей EOQ та JT [13].

Ця процедура може бути впроваджена в ІС, що супроводжує роботу підрозділів, пов'язаних з управлінням запасами. Відповідно до обраної моделі (EOQ або JT), можна розробити процеси та процедури для організації, спрямовані на ефективне управління запасами спецодягу.

Важливим кроком є аналіз результатів порівняння витрат для моделей EOQ та JT. Якщо ТС моделі EOQ менше, система рекомендує вибір цієї моделі для оптимізації управління запасами. Навпаки, якщо Total Cost моделі JT нижче, обирається відповідна стратегія.

Організації можуть використовувати цей підхід для створення дієвих процесів управління запасами та оптимізації витрат в контексті закупівлі та зберігання спецодягу для своїх працівників [14].

3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИБОРУ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ОДЯГУ

Технологія вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу включає в себе кілька ключових кроків, спрямованих на оптимізацію витрат та ефективне управління ресурсами компанії.

На рисунку 3.1 зображена блок-схема алгоритму вибору моделі для управління запасами спеціалізованого одягу. Ця технологія повинна спростити роботу працівника складу, полегшити вибір моделі управління запасами спецодягу. Також автоматизація цього рішення дозволить уникнути помилки у виборі моделі за рахунок людського фактору.

На початковому етапі відбувається введення параметрів користувачем, тобто керівником складу. Необхідно ввести ключове значення – кількість необхідних комплектів (N). Запит на кількість необхідних комплектів надходить з відділу кадрів (планово або за необхідністю).

Далі системі потрібно провести вилучення з бази даних бухгалтерії даних, за рахунок яких буде розраховуватись критерій. З бази даних вилучається дані про вартість одного комплекту (CK), про ємність транспорту за кількістю комплектів (M), ціна за одне перевезення (CT), витрати за один день без прибутку (J) та кількість днів затримки отримання спецодягу (O).

Після вилучення даних системі потрібно зробити декілька розрахунків. Першим є розрахунок вартості замовлення (S), де вартість одного комплекту спецодягу (CK) помножується на кількість необхідних комплектів (N). Наступний розрахунок – розрахунок витрат на транспортування (W), де ємність транспорту (M), яка визначається кількістю комплектів, які вміщує в себе перевізний транспорт, і ділиться на кількість необхідних комплектів, після чого це число помножується на ціну за одне перевезення (CT). Далі система рахує витрати під час затримки постачання спецодягу (PV), де дні в які підприємство

несе витрати, але не має прибутку (J) через відсутність спецодягу у співробітників помножається на кількість таких днів (O).

Далі у системі проводиться розрахунок критерію вибору моделі, тобто загальних витрат (ТС) підприємства за допомогою формули $ТС = S + H + PV + W$. Усі складові формули були вилучені з БД або розраховані.

Основним етапом технології є порівняння моделей ЕОQ та ЛТ. Здійснюється порівняння вартості обох моделей на основі розрахованих загальних витрат. Якщо вартість моделі ЕОQ ($ТС_{EOQ}$) виявляється меншою, ніж вартість моделі ЛТ ($ТС_{jit}$), то обирається модель ЕОQ, яка є менш витратною. У протилежному випадку, коли $ТС_{jit} < ТС_{EOQ}$, обирається модель ЛТ.

Після етапу вибору моделі у ІС генерується договір про закупівлю (рисунок 3.2, рисунок 3.3) спецодягу зважаючи на обрану модель. Потім згенерований документ відправляється постачальнику.

На завершальному етапі розпочинається процес поставки спецодягу для підприємства. Після чого отриманий спецодяг або зберігається на складі (модель ЕОQ) або одразу видається співробітникам [15].

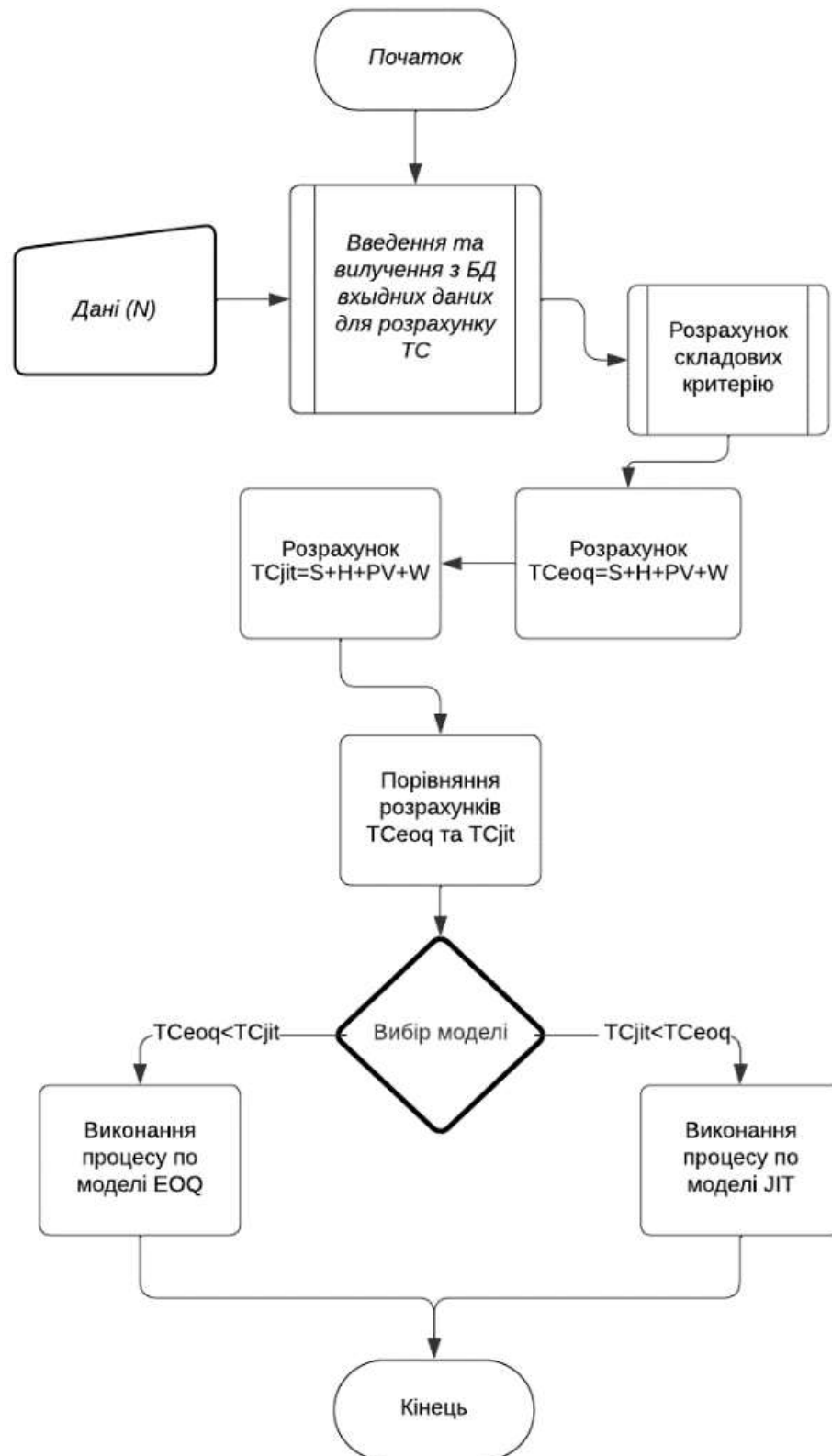


Рисунок 3.1 – Блок-схема алгоритму вибору моделі для управління запасами спеціалізованого одягу

Додаток № 1
до Договору про закупівлю товару
№ _____ від _____ 202_ року

СПЕЦИФІКАЦІЯ

№ з/п	Найменування товару	Од-випіру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Загальна вартість, грн.
1.					
2.					
Вартість, грн.:					

<p>Замовник:</p> <p>Юридична адреса: _____</p> <p>Фактична адреса: _____</p> <p>тел.: _____</p> <p>IBAN UA _____ в _____ (назва банку).</p> <p>код ЄДРПОУ _____</p> <p>E-mail: _____</p> <p>Мобільний телефон для користування комунікаційними месенджерами +380 _____</p> <p>МП</p>	<p>ПОСТАЧАЛЬНИК:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>МП</p>
---	---

Рисунок 3.2 – Приклад додатку договору про закупівлю

4. СТРОКИ, ПОРЯДОК ПОСТАВКИ ТА ПРИЙМАННЯ ТОВАРУ

4.1. Постачальник власними силами, засобами та за власний рахунок відповідно до умов даного Договору зобов'язується здійснити поставку Товару протягом строку дії даного Договору, але в жодному разі не пізніше _____ робочих днів з моменту отримання від Замовника офіційного листа-заявки щодо поставки відповідної партії Товару.

4.2. Замовник направляє лист-заявку щодо поставки відповідної партії Товару у письмовому вигляді засобами електронного зв'язку з Постачальником (e-mail, чи за месенджером телефонного номеру (через Viber, WhatsApp, Telegram, Signal)), зазначеними у цьому Договорі.

4.3. Поставка Товару здійснюється за адресою: _____.

4.4. Постачальник (уповноважена особа Постачальника) повідомляє Замовника (уповноважену особу Замовника) у письмовому вигляді засобами електронного зв'язку (e-mail, чи за месенджером телефонного номеру (через Viber, WhatsApp, Telegram, Signal)) не менше ніж за _____ робочих днів про дату та орієнтовний час поставки Товару.

4.5. Товар має бути упаковано Постачальником таким чином, щоб унеможливити його втрату цілісності та функціональних властивостей під час транспортування до місця поставки Товару та під час його розвантажування у місці поставки.

4.6. Під час приймання Товару уповноважений представник Замовника перевіряє кількість, якість, найменування, технічні характеристики Товару тощо.

4.7. Факт приймання Товару, а також відсутність зауважень до Товару підтверджується підписанням уповноваженими представниками Сторін належним чином (відповідно до вимог чинного законодавства) оформленої накладної на Товар (на кожен поставлену партію/частину Товару).

4.8. У разі виявлення під час приймання Товару його невідповідності вимогам даного Договору щодо якості, найменування, технічних характеристик тощо, Сторони складають та підписують відповідний Акт, у двох примірниках, що мають однакову юридичну силу, по одному для кожної із Сторін, в якому зазначається перелік невідповідностей.

При цьому Постачальник зобов'язується власними силами, засобами та за власний рахунок замінити невідповідний Товар на відповідний та поставити його протягом _____ робочих днів з моменту підписання вищезазначеного Акту Сторонами.

4.9. Якщо фактичний строк поставки Товару з урахуванням строку заміни невідповідного Товару на відповідний перевищує строк, визначений п. 4.1. даного Договору, така поставка вважається простроченою.

Рисунок 3.3 – Приклад змінного пункту у договорі про закупівлю

4 АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ІС ВИРОБНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕБЛІВ

4.1 Опис ІС виробничого підприємства для виготовлення меблів

VOX – це провідний виробник меблів, заснований у 1989 році. Компанія вражає своїм інноваційним підходом до дизайну та високою якістю своєї продукції. VOX має високий рівень якості продукції та гарну репутацію на меблевому ринку України.

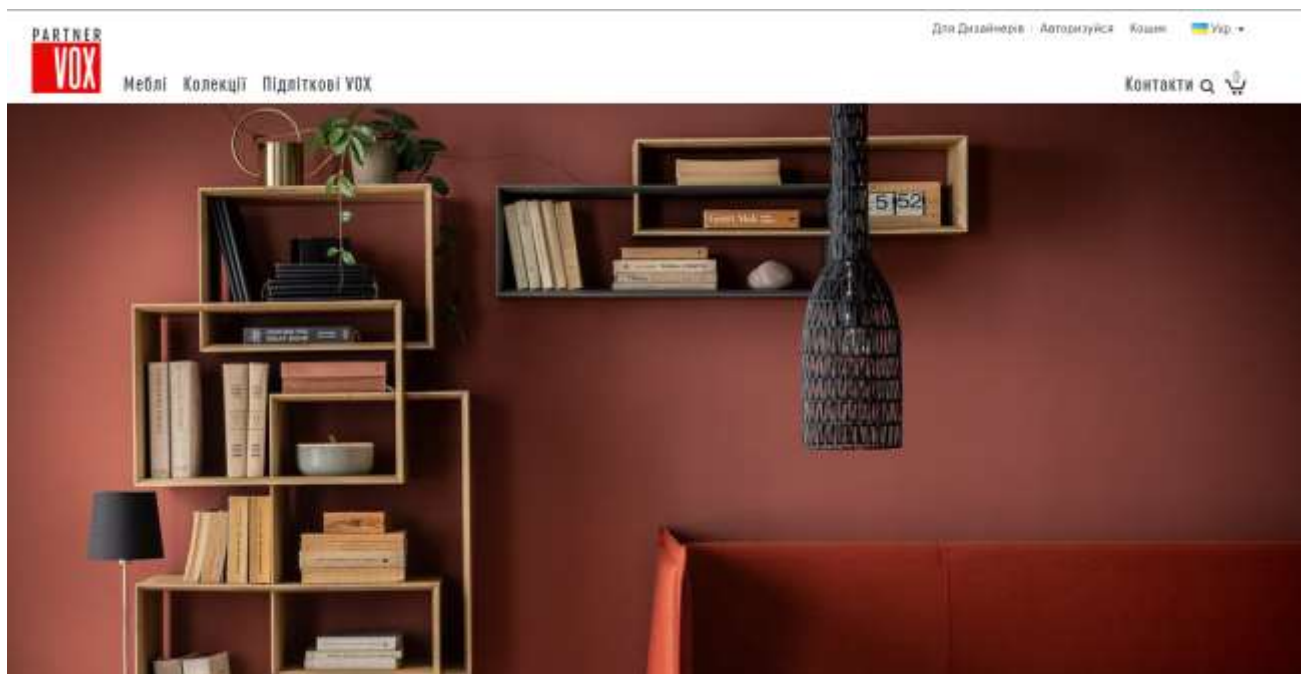


Рисунок 4.1 – Відеограма сайту компанії VOX по виготовленню меблів

VOX пропонує різноманітні меблі для різних приміщень, включаючи спальні, вітальні, кухні, дитячі кімнати та офісні меблі. Кожен предмет меблів відзначається не лише естетикою, але й практичністю.

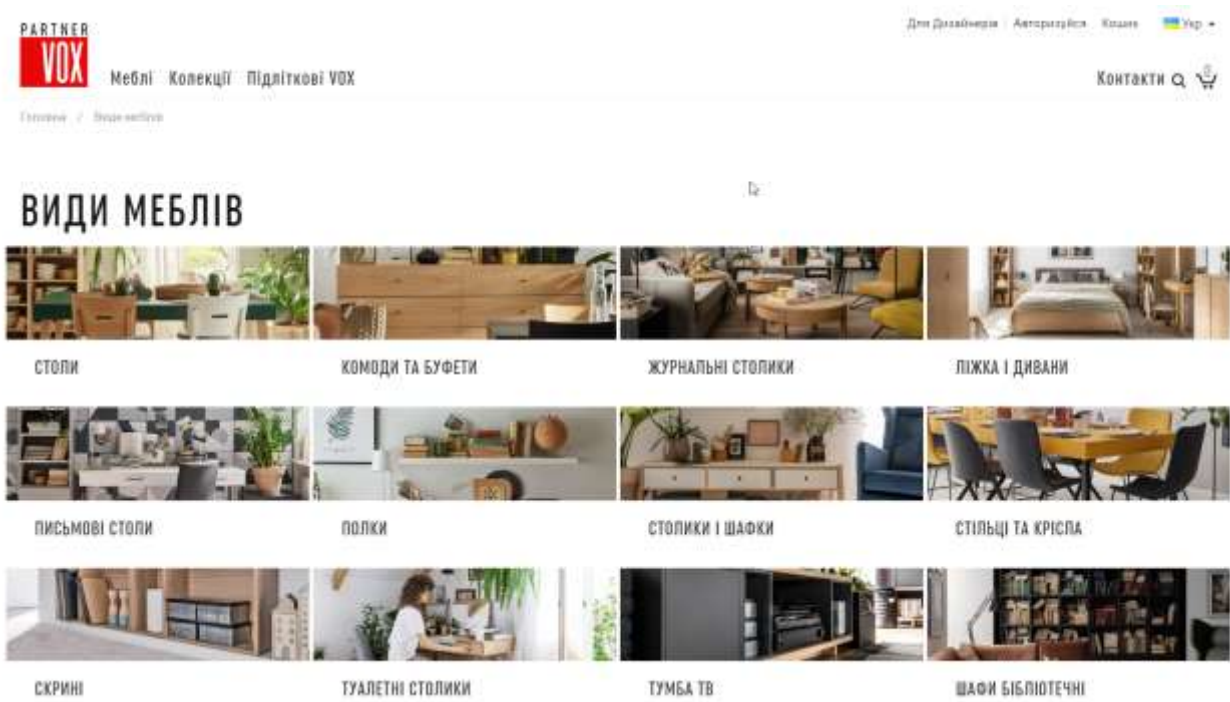


Рисунок 4.2 – Відеограма каталогу продукції компанії VOX

Якість продукції VOX вражає своєю надійністю та довговічністю, завдяки використанню тільки високоякісних матеріалів. Інноваційний підхід до дизайну дозволяє створювати меблі, які відповідають останнім тенденціям та вимогам сучасного споживача.

Присутність VOX на світовому ринку дозволяє клієнтам з різних країн насолоджуватися їхніми унікальними рішеннями для дому. Компанія виходить за межі звичайних стандартів, надаючи своїм клієнтам можливість створювати неповторні та стильні інтер'єри.

Сучасні компанії використовують ІТ технології для покращення виробничого процесу і компанія VOX не є виключенням. Структура системи базується на модулях. Модулі інформаційної системи:

- модуль управління запасами. Здійснює весь цикл управління запасами спецодягу, включаючи закупівлю, зберігання та видачу співробітникам;

- модуль бухгалтерського обліку. Відстежує фінансові аспекти, такі як вартість спецодягу, транспортування, визначає потреби у спецодязі та інші витрати;

- модуль управління персоналом (відділ кадрів). Має інформацію про працівників, графіки роботи та визначає потреби у спецодязі;

- модуль управління виробництвом: контролює процеси виробництва меблів та їх взаємодію з управлінням запасами;

- модуль управління проектами. Координує виробничі та логістичні проекти для забезпечення їх вчасної та якісної реалізації [17].

Взаємозв'язок модулів:

- управління запасами та бухгалтерський облік. Модуль управління запасами синхронізується з бухгалтерським обліком для відстеження фінансових аспектів, таких як вартість спецодягу та інші витрати;

- управління запасами та управління персоналом Модуль управління запасами взаємодіє з управлінням персоналом для визначення потреб працівників у спецодязі та інших ресурсах;

- управління персоналом та управління проектами. Взаємодія між модулями визначає, які проекти можуть впливати на потреби у персоналі та спецодязі [18].

На рисунку 4.3 зображена схема взаємодії модуля управління запасами з іншими модулями.



Рисунок 4. 3 – Схема взаємодії модуля управління запасами з іншими модулями

Під час аналізу ІС виробничого підприємства VOX, спеціалізованого у виробництві меблів, було виявлено, що модуль управління запасами взаємопов'язаний з модулем бухгалтерського обліку та управління персоналом. Такий зв'язок має на увазі те, що уся необхідна інформація для розрахунків та визначення моделі береться з БД цих модулів. Це спрощує формування документів та інші процеси [19].

Наявність такої системи значно спрощує роботу працівників та загалом управління підприємством. Дозволяє ефективніше керувати виробничим процесом.

4.2 Обґрунтування вибору моделі управління запасами спеціалізованого одягу

Розглянемо приклад того як система проводить вибір оптимальної моделі управління запасами спецодягу на реальних прикладах.

Ситуація 1. На виробництві спецодягу компанії виникла потреба у закупівлі 500 комплектів спецодягу. Вартість одного комплекту складає 2750

гривень. Ємність транспорту обмежена 400 комплектами, та ціна за одне перевезення становить 2000 гривень. При цьому витрати на утримання спецодягу на складі складають 1500 гривень, а без прибутку витрати за один день становлять 5000 гривень. У випадку використання моделі JIT (Just-In-Time), коли спецодяг закуповується тільки в момент потреби, виникає затримка в отриманні спецодягу на складі протягом 5 днів.

У таблиці 4.1 наведено приклади даних таких як кількість необхідних комплектів, вартість одного комплекту, ємність транспорту, ціна за одне перевезення, витрати за один день без прибутку, кількість днів затримки отримання спецодягу та витрати на утримання спецодягу на складі з заданими параметрами.

Таблиця 4.1 – Данні для розрахунку складових критерію для першого випадку

Параметр	Значення для TS-JIT	Значення для TS-EOQ
Кількість необхідних комплектів (N), шт	500	500
Вартість одного комплекту (СК), грн	2750	2750
Ємність транспорту (M), шт	400	400
Ціна за одне перевезення (СТ), грн	2000	2000
Витрати за один день без прибутку (J), грн	5000	0
Кількість днів затримки отримання спецодягу (O), дні	5	0
Витрати на утримання спецодягу на складі (H), грн	0	1500

Тепер треба зробити розрахунки за допомогою формул, що були сформовані у розділі 2.2.

Спочатку треба розрахувати PV (витрати під час затримки постачання спецодягу), W (витрати на транспортування) та S (вартість замовлення) використовуючи формули (2.2), (2.3), (2.4), а саме:

$$S = CK * N ,$$

$$W = \left[\frac{M}{N} \right] * CT ,$$

$$PV = J * O ,$$

виконано розрахунки

$S_{eoq} = 2750 * 500 = 1\,375\,000$ – вартість замовлення по моделі EOQ,

$S_{jit} = 2750 * 500 = 1\,375\,000$ – вартість замовлення по моделі JIT,

$W_{eoq} = [400/500] * 2000 = 4000$ – витрати на транспортування (EOQ),

$W_{jit} = [400/500] * 2000 = 4000$ – витрати на транспортування (JIT),

$PV_{eoq} = 0$ – витрати під час затримки постачання спецодягу (EOQ),

$PV_{jit} = 5 * 5000 = 25000$ – витрати під час затримки постачання спецодягу (JIT),

$TC_{eoq} = 1\,375\,000 + 1500 + 0 + 4000 = 1\,380\,500$ – результат розрахунку за критерієм TC (EOQ),

$TC_{jit} = 1\,375\,000 + 1500 + 25000 + 0 = 1\,404\,000$ – результат розрахунку за критерієм TC (JIT).

У таблиці 4.2 можна побачити результати розрахунків для обох моделей.

Таблиця 4.2 – Результати розрахунку складових критерію для першого випадку

Модель	JIT	EOQ
Результат розрахунку за критерієм TC	1 404 000	1 380 500

У результаті, у першому випадку можна зробити висновок, що вибір моделі EOQ буде більш вигідним для підприємства ніж модель JIT. Через те,

що витрати у разі використання цієї моделі менші ніж у разі використання JIT моделі.

Розглядаючи модель EOQ (Економічний розмір замовлення), виявлено, що ця модель, з урахуванням вказаних параметрів, призводить до загальних витрат в розмірі 1 380 500 гривень.

Отже, у даному випадку, модель EOQ виявляється більш вигідною для оптимізації управління запасами та зменшення витрат.

Ситуація 2. У іншому сценарії, підприємство має потребу в закупівлі 350 комплектів спецодягу. Вартість одного комплекту складає 2750 гривень. Ємність транспорту обмежена 400 комплектами, а ціна за одне перевезення становить 2000 гривень. Витрати на утримання спецодягу на складі складають 1500 гривень, і витрати за один день без прибутку складають 5000 гривень. У випадку використання моделі JIT (Just-In-Time), коли спецодяг закуповується тільки в момент потреби, відсутня затримка в отриманні спецодягу на складі.

Розглянемо інший приклад того, як система проводить вибір оптимальної моделі управління запасами спецодягу на реальних прикладах.

У таблиці 4.3 наведено приклади даних для другого випадку.

Таблиця 4.3 – Данні для розрахунку складових критерію для другого випадку

Параметр	Значення для TS- JIT	Значення для TS- EOQ
Кількість необхідних комплектів (N), шт	350	350
Вартість одного комплекту (СК), грн	2750	2750
Ємність транспорту (M), шт	400	400
Ціна за одне перевезення (СТ), грн	2000	2000

Кінець таблиці 4.3

Витрати за один день без прибутку (J), грн	5000	0
Кількість днів затримки отримання спецодягу (O), дні	0	0
Витрати на утримання спецодягу на складі (H), грн	0	1500

За допомогою формул (2.2), (2.3), (2.4) треба зробити розрахунки.

$Seoq=2750*350=962\ 500$ – вартість замовлення по моделі EOQ,

$Sjit=2750*350=962\ 500$ – вартість замовлення по моделі JIT,

$Weoq= [400/350]*2000=2000$ – витрати на транспортування (EOQ),

$Wjit= [400/350]*2000=2000$ – витрати на транспортування (JIT),

$PVeoq=0$ – витрати під час затримки постачання спецодягу (EOQ),

$PVjit=0*5000=0$ – витрати під час затримки постачання спецодягу (JIT),

$TCeoq=962\ 500+1500+0+2000= 966\ 000$ – результат розрахунку за критерієм TC (EOQ),

$TCjit=962\ 500+0+0+2000= 964\ 500$ – результат розрахунку за критерієм TC (JIT).

Результат розрахунків для обох моделей для другого випадку наведений у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Результат розрахунку за критерієм TC

Модель	JIT	EOQ
Результат розрахунку за критерієм TC	964 500	966 000

Як результат у другому випадку після розрахунків було визначено що більш вигідно використати модель JIT для управління запасами спецодягу.

Розглядаючи модель EOQ (Економічний розмір замовлення), виявлено, що ця модель, з урахуванням вказаних параметрів, призводить до загальних витрат в розмірі 966 000 гривень.

Отже, в даному випадку, модель JIT виявляється більш вигідною для оптимізації управління запасами та зменшення витрат, оскільки не виникає затримок у поставках спецодягу на склад. Аналіз обох сценаріїв дозволяє обґрунтувати оптимальний вибір моделі управління запасами в залежності від конкретних обставин та потреб підприємства.

Після процедури вибору оптимальної моделі генерується договір про закупівлю спецодягу. На рисунках 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 представлені змінний в залежності від обраної моделі фрагмент договору про закупівлю та додаток до договору, для обох ситуацій.

Аналіз ефективності моделей управління запасами спецодягу на реальних прикладах дозволяє зробити висновки щодо оптимального вибору моделі для конкретного підприємства.

Введення оптимальної моделі дозволить підприємству ефективніше управляти запасами, зменшити витрати та спростити роботу працівників складу. Застосування такого підходу призведе до оптимізації процесів закупівлі та утримання спецодягу, покращить ефективність логістичних операцій, що в свою чергу позитивно позначиться на фінансовому стані підприємства та загальній продуктивності.

Додаток № 1
до Договору про закупівлю товару
№ 1234 від 08.10 2023 року

I

СПЕЦИФІКАЦІЯ

№ з/п	Найменування товару	Од. виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Загальна вартість, грн.
1.	Комплект спецодягу для підприємства по виготовленню меблів	шт	500	2750	1 375 000
Вартість, грн.: 1 375 000					

Замовник:**ТОВ «VOX»**

Юридична адреса: м. Київ, вул. Шевченка 450-Б,
Фактична адреса: м. Київ, вул. Шевченка 450-Б,
тел.: +380987777777
IBAN UA33BUKB20201555555555 в
«Оптимальний» (назва банку),
код ЄДРПОУ 432623533
E-mail:
VOXmebel@gmail.com
Мобільний телефон для користування
комунікаційними месенджерами +380987777777
МП

ПОСТАЧАЛЬНИК:**ТОВ «ОДЯГВИ»**

Юридична адреса: м. Київ, вул. Бандери 50-Д,
Фактична адреса: м. Київ, вул. вул. Бандери 50-Д,
тел.: +3809811111111
код ЄДРПОУ 4111123533
E-mail:
odyagvi@gmail.com
Мобільний телефон для користування
комунікаційними месенджерами
+3809811111111
МП

Рисунок 4.4 – Фрагмент договору про закупівлю товару для першої ситуації (додаток №1)

4. СТРОКИ, ПОРЯДОК ПОСТАВКИ ТА ПРИЙМАННЯ ТОВАРУ

4.1. Постачальник власними силами, засобами та за власний рахунок відповідно до умов даного Договору зобов'язується здійснити поставку Товару протягом строку дії даного Договору, але в жодному разі не пізніше 1 робочих днів з моменту отримання від Замовника офіційного листа-заявки щодо поставки відповідної партії Товару.

4.2. Замовник направляє лист-заявку щодо поставки відповідної партії Товару у письмовому вигляді засобами електронного зв'язку з Постачальником (e-mail, чи за месенджером телефонного номеру (через Viber, WhatsApp, Telegram, Signal)), зазначеними у цьому Договорі.

4.3. Поставка Товару здійснюється за адресою: м. Київ, вул. Шевченка 450-Б.

4.4. Постачальник (уповноважена особа Постачальника) повідомляє Замовника (уповноважену особу Замовника) у письмовому вигляді засобами електронного зв'язку (e-mail, чи за месенджером телефонного номеру (через Viber, WhatsApp, Telegram, Signal)) не менше ніж за 1 робочих днів про дату та орієнтовний час поставки Товару.

4.5. Товар має бути упаковано Постачальником таким чином, щоб унеможливити його втрату цілісності та функціональних властивостей під час транспортування до місця поставки Товару та під час його розвантажування у місці поставки.

4.6. Під час приймання Товару уповноважений представник Замовника перевіряє кількість, якість, найменування, технічні характеристики Товару тощо.

4.7. Факт приймання Товару, а також відсутність зауважень до Товару підтверджується підписанням уповноваженими представниками Сторін належним чином (відповідно до вимог чинного законодавства) оформленої накладної на Товар (на кожен поставлену партію/частину Товару).

4.8. У разі виявлення під час приймання Товару його невідповідності вимогам даного Договору щодо якості, найменування, технічних характеристик тощо, Сторони складають та підписують відповідний Акт, у двох примірниках, що мають однакову юридичну силу, по одному для кожної із Сторін, в якому зазначається перелік невідповідностей.

При цьому Постачальник зобов'язується власними силами, засобами та за власний рахунок замінити невідповідний Товар на відповідний та поставити його протягом 3 робочих днів з моменту підписання вищезазначеного Акту Сторонами.

4.9. Якщо фактичний строк поставки Товару з урахуванням строку заміни невідповідного Товару на відповідний перевищує строк, визначений п. 4.1 даного Договору, така поставка вважається

Рисунок 4.5 – Змінний пункту у договорі про закупівлю для першої ситуації

Додаток № 1
до Договору про закупівлю товару
№ 1234 від 09.11 2023 року

СПЕЦИФІКАЦІЯ

№ з/п	Найменування товару	Од. виміру	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Загальна вартість, грн.
1.	Комплект спецодягу для підприємства по виготовленню меблів	шт	350	2750	962 500
Вартість, грн.: 962 500					

Замовник:
ТОВ «VOX»
Юридична адреса: м. Київ, вул. Шевченка 450-Б,
Фактична адреса: м. Київ, вул. Шевченка 450-Б,
тел.: +380987777777
IBAN UA33BANK20201555555555 в
«Оптимальний» (назва банку),
код ЄДРПОУ 432623533
E-mail:
VOXmebel@gmail.com
Мобільний телефон для користування
комунікаційними месенджерами +380987777777
МП

ПОСТАЧАЛЬНИК:
ТОВ «ОДЯГВИ»
Юридична адреса: м. Київ, вул. Бандери 50-Д,
Фактична адреса: м. Київ, вул. вул. Бандери 50-Д,
тел.: +38098111111111
код ЄДРПОУ 411123533
E-mail:
odyagvi@gmail.com
Мобільний телефон для користування
комунікаційними месенджерами
+38098111111111
МП

Рисунок 4.6 – Фрагмент договору про закупівлю товару для другої ситуації
(додаток №1)

4. СТРОКИ, ПОРЯДОК ПОСТАВКИ ТА ПРИЙМАННЯ ТОВАРУ

4.1. Постачальник власними силами, засобами та за власний рахунок відповідно до умов даного Договору зобов'язується здійснити поставку Товару протягом строку дії даного Договору, але в жодному разі не пізніше 5 робочих днів з моменту отримання від Замовника офіційного листа-заявки щодо поставки відповідної партії Товару.

4.2. Замовник направляє лист-заявку щодо поставки відповідної партії Товару у письмовому вигляді засобами електронного зв'язку з Постачальником (e-mail, чи за месенджером телефонного номеру (через Viber, WhatsApp, Telegram, Signal)), зазначеними у цьому Договорі.

4.3. Поставка Товару здійснюється за адресою: м. Київ, вул. Шевченка 450-Б.

4.4. Постачальник (уповноважена особа Постачальника) повідомляє Замовника (уповноважену особу Замовника) у письмовому вигляді засобами електронного зв'язку (e-mail, чи за месенджером телефонного номеру (через Viber, WhatsApp, Telegram, Signal)) не менше ніж за 1 робочих днів про дату та орієнтовний час поставки Товару.

4.5. Товар має бути упаковано Постачальником таким чином, щоб унеможливити його втрату цілісності та функціональних властивостей під час транспортування до місця поставки Товару та під час його розвантажування у місці поставки.

4.6. Під час приймання Товару уповноважений представник Замовника перевіряє кількість, якість, найменування, технічні характеристики Товару тощо.

4.7. Факт приймання Товару, а також відсутність зауважень до Товару підтверджується підписанням уповноваженими представниками Сторін належним чином (відповідно до вимог чинного законодавства) оформленої накладної на Товар (на кожен поставлений партію/частину Товару).

4.8. У разі виявлення під час приймання Товару його невідповідності вимогам даного Договору щодо якості, найменування, технічних характеристик тощо, Сторони складають та підписують відповідний Акт, у двох примірниках, що мають однакову юридичну силу, по одному для кожної із Сторін, в якому зазначається перелік невідповідностей.

При цьому Постачальник зобов'язується власними силами, засобами та за власний рахунок замінити невідповідний Товар на відповідний та поставити його протягом 3 робочих днів з моменту підписання вищезазначеного Акту Сторонами.

Рисунок 4.7 – Змінний пункт у договорі про закупівлю для другої ситуації

ВИСНОВКИ

Результати проведеного дослідження виявили значущий внесок у сферу управління запасами в інформаційних системах виробничих підприємств. Отримані дані дозволяють робити висновок про важливість розроблення та впровадження ефективних моделей управління запасами для оптимізації виробничих процесів.

Перш за все, в ході дослідження були ідентифіковані та проаналізовані різноманітні моделі управління запасами, враховуючи їхню ефективність та відповідність сучасним вимогам технічного розвитку. Оцінка результатів свідчить про високий потенціал впровадження розроблених моделей у сучасні інформаційні системи виробничих підприємств.

Крім того, визначено, що розроблені моделі мають значний потенціал для вдосконалення процесів управління запасами та підвищення ефективності виробничих ділянок. Рекомендації, отримані в ході дослідження, можуть стати важливим інструментом для оптимізації виробничих процесів та вдосконалення управління запасами в інформаційних системах.

Дослідження також виявило наукову та практичну значущість, оскільки визначає оптимальні підходи до управління запасами в інформаційних системах. Отримані результати відкривають нові можливості для підвищення продуктивності та оптимізації роботи виробничих підприємств.

З урахуванням складності та динаміки інформаційних технологій, рекомендується подальше дослідження у цій тематиці. Можливі напрями розширення включають адаптацію моделей до конкретних виробничих умов та врахування сучасних тенденцій у розвитку інформаційних технологій.

У цілому, проведене дослідження надає цінний внесок у сферу управління запасами в інформаційних системах виробничих підприємств, визначаючи оптимальні стратегії та рекомендації для підвищення ефективності виробничих процесів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Інформаційні системи та технології на підприємстві : конспект лекцій / І. О. Ушакова, Г. О. Плеханова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 128 с.
2. Васьковська М.С. Особливості організації обліку запасів в комп'ютерній управлінській системі «1С: Підприємство 8.1» / М.С. Васьковська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 6. – С.90–94.
3. ERPNext. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/ERPNext.html>.
4. Чому Odoo – найкраща ERP-система для стартапів та бізнесів на стадії розвитку [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.self-erp.com/blog/blog-2/chomu-odoo-naikrashcha-erp-systema-dlia-startapiv-32>.
5. Опис рішення SAP. Рішення SAP для малого та середнього бізнесу. Змініть свій бізнес разом з SAP Business One. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://events.sap.com/ua/b1ukraine/en/home>.
6. Що таке Dynamics 365 for Finance and Operations та яке відношення вона має до Dynamics AX? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://innoware.ua/finance-and-operations-dynamics-ax/>.
7. Epicor ERP [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://erp.org.ua/epicor-erp/>.
8. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС. Конспект лекцій / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. – [Електронний ресурс]: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33651>.
9. Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136с.

10. Іващенко О.В. Управління запасами на підприємствах [Електронний ресурс] / О.В. Іващенко, О.С. Кожевнікова // Економічний вісник Донбасу. – 2008. – № 3. – С. 132–135. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd_2008_3_22

11. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. / Анісімов А.В., Кулябко П.П. – Київ. – 2017. – 110 с.

12. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. Посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.

13. Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136с.

14. Галузинський Г. П. Інформаційні системи у бізнесі. Практикум для індивідуальної роботи: навч. метод. посіб. для самост. вивч. Дисципліни. / Галузинський Г. П., Денісова О. О., Писаревська Т. А. – К. : КНЕУ, 2008. – 524с.

15. Годун В.М. Інформаційні системи і технології в статистиці: навч. посіб. / В.М. Годун, Н.С. Орленко, М. А. Сендзюк; за ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2003. – 267 с.

16. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки «Транспортні технології» / О. В. Грицунов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.

17. Інформаційні системи в економіці : навч. посібник / Пономаренко В. С., Золотарьова І. О., Бутова Р. К. та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 176 с.

18. Інформаційні системи в промисловості : навчальний посібник / Л. О. Добровольська, О. О. Черевко. – Маріуполь : ПДТУ, 2014. – 238 с.

19. Інформаційні системи в сучасному бізнесі : навчальний посібник / В. С. Пономаренко, І. О. Золотарьова, Р. К. Бутова та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 484 с.

20. Еріашвілі Н., Ховард К., Ципкин Ю., Соловйов Б., Федосеев В. Маркетинг – М. : «Юніті», 2000.. – 292 с.

21. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи (для студентів усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки освітньо-професійної програми «Інформаційні управляючі системи та технології») / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 30 с.

22. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Чинний від 22-06-2015. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 31 с.