

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА
Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
Кафедра системного аналізу та кібербезпеки

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

«Системний аналіз»
124 «Системний аналіз»

Форма навчання: очна (денна)

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

на тему **«Аналіз та оптимізація процесів адресного зберігання товарів на підприємстві»**

здобувача Іващенко Михайла Олександровича

(підпис)

Науковий керівник: доцент кафедри системного аналізу
та кібербезпеки Серденко Т. В. =іє

(підпис)

**Робота допущена до захисту перед екзаменаційною
комісією з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)**

Завідувач кафедри: доктор фізико-математичних наук,
професор Джалладова Ірада Агаверді-кизи

(підпис)

Київ 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА

Навчально-науковий інститут «Інститут інформаційних технологій в економіці»

Кафедра системного аналізу та кібербезпеки

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА: Системний аналіз

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 12 Інформаційні технології

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 124 Системний аналіз

ПОГОДЖЕНО

Керівник проектної групи
(гарант) освітньо-професійної
програми

_____ І.А. Джалладова
(підпис) (ініціали, прізвище)
«___» _____ 20__ р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри системного аналізу
та кібербезпеки

_____ І.А. Джалладова
(підпис) (ініціали, прізвище)
«___» _____ 20__ р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

здобувачу вищої освіти **Іващенко Михайлу Олександровичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ **очної (денної)** _____ **форми навчання**

очної (денної), заочної, дистанційної

на підготовку кваліфікаційної бакалаврської роботи

на тему «Аналіз та оптимізація процесів адресного зберігання товарів на підприємстві»

Тему затверджено наказом ректора Університету від «___» _____ 20__ р.

№ _____

Кваліфікаційна бакалаврська робота виконується на матеріалах: наданих підприємством АТ «Макрохім» щодо складських процесів, тестування WMS, приймання, комплектації, інвентаризації, роботи буферних зон та руху товарної групи «прилади».

Розділ 1. Теоретичні основи аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання товарів.

Розділ 2. Аналіз поточного стану процесів адресного зберігання товарів на підприємстві.

Розділ 3. Розроблення пропозицій щодо оптимізації процесів адресного зберігання товарів на підприємстві.

Об'єкт дослідження: процеси складської діяльності підприємства, що відбуваються під час роботи складу.

Предмет дослідження: методи аналізу та засоби оптимізації процесів адресного зберігання товарів.

Мета кваліфікаційної бакалаврської роботи: аналіз процесів адресного зберігання товарів на підприємстві та розроблення пропозицій щодо підвищення ефективності складських операцій.

Конкретні завдання, які здобувач повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі 1:

1. Розкрити сутність адресного зберігання товарів та його значення для складської діяльності підприємства.
2. Визначити особливості організації складських процесів в умовах адресного зберігання.
3. Розглянути методи аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання: AS-IS/TO-BE опис, аналіз вузьких місць і KPI.

У розділі 2:

1. Охарактеризувати практичну проблему та базу аналізу складських процесів підприємства.
2. Проаналізувати інформаційний супровід руху товару на прикладі товарної групи «прилади».
3. Описати поточний стан процесів адресного зберігання, побудувати AS-IS логіку та виявити вузькі місця.

У розділі 3:

1. Сформувати TO-BE модель процесів адресного зберігання товарів.
2. Розробити рекомендації щодо удосконалення організації адресного зберігання.
3. Визначити інформаційне забезпечення оптимізованого процесу та показники оцінювання результату.

**Завдання підготував
науковий керівник.**

_____	Т. В. Серденко
(підпис)	(ініціали, прізвище)
«__» _____	20__ р.
_____	М. О. Іващенко
(підпис)	(ініціали, прізвище)
«__» _____	20__ р.

Завдання одержав здобувач

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна бакалаврська робота містить 66 сторінок основного тексту, 12 рисунків, 19 таблиць та список використаних джерел із 32 найменувань.

АНАЛІЗ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ АДРЕСНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТОВАРІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Об'єкт дослідження: процеси складської діяльності підприємства, що відбуваються під час роботи складу.

Предмет дослідження: методи аналізу та засоби оптимізації процесів адресного зберігання товарів.

Мета роботи: аналіз процесів адресного зберігання товарів на підприємстві та розроблення пропозицій щодо підвищення ефективності складських операцій.

Завдання:

1. Розкрити сутність адресного зберігання товарів та його значення для складської діяльності підприємства.
2. Визначити особливості організації складських процесів в умовах адресного зберігання.
3. Розглянути методи аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання.
4. Охарактеризувати складську діяльність підприємства та інформаційний супровід руху товарів.
5. Описати поточний стан основних процесів адресного зберігання та побудувати їх AS-IS моделі.
6. Виявити вузькі місця, які впливають на пошук товару, точність адресної інформації та виконання складських операцій.
7. Сформулювати пропозиції щодо оптимізації процесів адресного зберігання і визначити показники для оцінювання очікуваного результату.

Методи дослідження: аналіз і синтез, процесний підхід, опис бізнес-процесів у логіці AS-IS та TO-BE, аналіз вузьких місць, порівняльний аналіз, узагальнення, табличне подання даних, використання ключових показників ефективності для оцінювання результатів оптимізації.

Структура роботи: кваліфікаційна бакалаврська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків і списку використаних джерел. У роботі поєднано теоретичне обґрунтування адресного зберігання, аналіз поточного стану складських процесів підприємства та розроблення пропозицій щодо їх оптимізації.

Результати роботи. У роботі визначено, що проблеми адресного зберігання пов'язані не лише з фізичним розміщенням товару, а й з актуальністю адреси, статусу, складського завдання та відповідального виконавця. За результатами аналізу поточного стану процесів запропоновано зміни до логіки виконання складських операцій, спрямовані на зменшення ручних уточнень, повторних перевірок, затримок між операціями та розбіжностей між фактичним і обліковим місцем товару. Запропоновані KPI дають змогу оцінювати очікуваний ефект від оптимізації через час виконання операцій, кількість уточнень, повторних дій і точність адресної інформації.

Рік виконання роботи — 2026. Рік захисту роботи — 2026.

Ключові слова: адресне зберігання, складський процес, WMS, AS-IS, TO-BE, KPI, оптимізація складських операцій.

ВІДГУК

на кваліфікаційну бакалаврську роботу
студента **Іващенко Михайла Олександровича**

гр.ІА-401

на тему: «Аналіз та оптимізація процесів адресного зберігання товарів на підприємстві»

Актуальність теми. Кваліфікаційна бакалаврська робота присвячена аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання товарів на підприємстві. В умовах підвищення вимог до ефективності складської логістики та точності обліку товарів тема дослідження є актуальною та має практичне значення.

Повнота розкриття теми. Тема роботи розкрита повною мірою. Послідовно розглянуто теоретичні основи адресного зберігання, виконано аналіз поточного стану складських процесів та запропоновано напрями їх удосконалення.

Теоретичний рівень. Робота демонструє достатній рівень теоретичної підготовки автора, знання сучасних підходів до організації складських процесів та методів їх аналізу й оптимізації.

Практична значущість. Практична цінність роботи полягає у розробленні рекомендацій щодо вдосконалення процесів адресного зберігання, які можуть бути використані для підвищення ефективності складських операцій і покращення точності адресної інформації.

Самостійність виконання роботи. Автором самостійно проведено аналіз складських процесів, побудовано AS-IS та TO-BE моделі, визначено вузькі місця та сформульовано пропозиції щодо їх усунення.

Якість оформлення, загальна та спеціальна грамотність. Робота оформлена відповідно до встановлених вимог, матеріал викладено логічно, послідовно та грамотно.

Переваги та недоліки роботи. Перевагами роботи є її практична спрямованість, комплексний підхід до аналізу складських процесів та обґрунтованість запропонованих рекомендацій. Окремі рекомендації щодо оптимізації процесів мають переважно концептуальний характер і могли б бути доповнені детальнішими розрахунками ефективності їх упровадження.

Загальна оцінка роботи та висновок щодо рекомендації до захисту в ЕК. Кваліфікаційна бакалаврська робота Іващенко Михайла Олександровича на тему «Аналіз та оптимізація процесів адресного зберігання товарів на підприємстві» відповідає вимогам, що ставляться до бакалаврських робіт, та рекомендується до захисту в Екзаменаційній комісії.

Науковий керівник

доцент кафедри системного аналізу та кібербезпеки _____ Серденко Т.В.

«__» _____ 2026 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну бакалаврську роботу

здобувача вищої освіти

Іващенко Михайла Олександровича

Тема «Аналіз та оптимізація процесів адресного зберігання товарів на підприємстві»

Актуальність теми кваліфікаційної бакалаврської роботи і доцільність її розроблення. Тема роботи є актуальною, оскільки ефективність складських операцій значною мірою залежить від точності адресної інформації, своєчасного оновлення статусів товару та зменшення ручних уточнень. Оптимізація процесів адресного зберігання має практичне значення для підприємств, де товар проходить через приймання, розміщення, комплектацію, відвантаження та інвентаризаційний контроль.

Якість проведеного дослідження. У роботі послідовно розглянуто теоретичні основи адресного зберігання, методи аналізу складських процесів та практичний стан їх організації на підприємстві. Автор використав процесний підхід, AS-IS/TO-BE опис, аналіз вузьких місць і показники оцінювання результату. Дослідження має логічну структуру, а висновки відповідають поставленій меті та завданням.

Позитивні риси кваліфікаційної бакалаврської роботи. Позитивною рисою роботи є її практичне спрямування. Автор не обмежився загальним описом складської логістики, а пов'язав проблему адресного зберігання з рухом товару, його статусом, відповідальністю працівників, проміжними зонами та інформаційним супроводом складських операцій. У роботі запропоновано TO-BE логіку процесів і рекомендації, спрямовані на зменшення затримок, ручних уточнень і повторних перевірок.

Зауваження. До зауважень можна віднести те, що окремі смислові положення в роботі частково повторюються, а частина практичних рекомендацій потребує додаткового пояснення під час захисту, зокрема щодо очікуваного ефекту від запропонованих змін. Водночас ці зауваження не знижують загальної позитивної оцінки роботи.

Практична значимість висновків і рекомендацій. Практична значимість роботи полягає в тому, що запропоновані рекомендації можуть бути використані для вдосконалення складських процесів підприємства. Вони спрямовані на підвищення точності фіксації фактичного місця товару, уточнення статусів, визначення відповідального виконавця та скорочення повторних дій у процесах приймання, розміщення, комплектації й відвантаження. Робота може бути рекомендована до захисту перед екзаменаційною комісією.

Місце роботи та посада рецензента
бізнес аналітики АО Макрохім

Керівник відділу технічної підтримки департаменту
Бордакова Марія Геннадіївна

(ПІБ)

Підпис засвідчую: _____

(посада, підпис)

Місце печатки організації, де працює рецензент

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1	5
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ АДРЕСНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТОВАРІВ	5
1.1 Суть і основи адресного зберігання товарів	5
1.2 Організація складських процесів в умовах адресного зберігання	10
1.3 Методи аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання товарів	14
РОЗДІЛ 2	20
АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ПРОЦЕСІВ АДРЕСНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТОВАРІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ	20
2.1 Постановка практичної проблеми та база аналізу складських процесів	20
2.2 Аналіз інформаційного супроводу руху товару на прикладі товарної групи «ПРИЛАДИ»	24
2.3 AS-IS опис руху товарної групи «ПРИЛАДИ» та виявлення вузьких місць адресного зберігання	27
РОЗДІЛ 3	38
РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ АДРЕСНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТОВАРІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ	38
3.1 Формування TO-BE моделі процесів адресного зберігання товарів	38
3.2 Рекомендації щодо удосконалення організації адресного зберігання товарів	43
3.3 Інформаційне забезпечення та оцінювання результатів оптимізації адресного зберігання товарів	52
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63

ВСТУП

Складська робота не закінчується тим, що товар просто прийняли і поставили на місце. Після надходження він проходить через розміщення, зберігання, переміщення, комплектацію та відвантаження. На кожному з цих етапів працівникам потрібна точна інформація про те, де знаходиться товар і в якому він статусі.

Адресне зберігання має спростити цю роботу. Якщо товар прив'язаний до конкретної комірки або зони, його легше знайти, перевірити і передати на наступну операцію. Але на практиці сама наявність адрес зберігання ще не означає, що процес працює без збоїв. Товар може бути переміщений фізично, але його адреса або статус у системі оновлюються пізніше. Через це виникають ручні уточнення, повторні перевірки, зайві переміщення і помилки під час пошуку або відбору продукції.

Актуальність теми полягає в тому, що організація адресного зберігання впливає на швидкість складських операцій, точність обліку і якість роботи складу. Покращення таких процесів дає змогу зменшити кількість ручних уточнень, повторних перевірок, зайвих переміщень і помилок під час роботи з товаром.

Мета дипломної роботи полягає в аналізі процесів адресного зберігання товарів на підприємстві та розробленні пропозицій щодо підвищення ефективності складських операцій.

Для досягнення мети в роботі потрібно вирішити такі завдання:

1. розкрити сутність адресного зберігання товарів та його значення для складської діяльності підприємства;
2. визначити особливості організації складських процесів в умовах адресного зберігання;
3. розглянути методи аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання;
4. охарактеризувати складську діяльність підприємства та інформаційний супровід руху товарів;

5. описати поточний стан основних процесів адресного зберігання та побудувати їх AS-IS моделі;

6. виявити вузькі місця, які впливають на пошук товару, точність адресної інформації та виконання складських операцій;

7. сформулювати пропозиції щодо оптимізації процесів адресного зберігання і визначити показники для оцінювання очікуваного результату.

Об'єктом дослідження є процеси складської діяльності підприємства, що відбуваються під час роботи складу.

Предметом дослідження є методи аналізу та засоби оптимізації процесів адресного зберігання товарів.

У роботі використано процесний підхід, AS-IS/TO-BE опис процесів, аналіз вузьких місць і показники оцінювання результату. Ці методи дають змогу розглядати складські операції не окремо, а як пов'язаний рух товару між зонами складу, працівниками та інформаційною системою.

Інформаційною базою дослідження є наукові та навчальні джерела з логістики, складського управління, процесного аналізу та WMS-систем. Також у роботі використано матеріали, отримані під час проходження практики на підприємстві: описи складських процесів, BPMN-схеми, матеріали тестування WMS, приклади роботи з прийманням, комплектацією, інвентаризацією та відвантаженням через буферні зони.

Практичне значення роботи полягає в тому, що її результати можна використати для покращення роботи складу. Запропоновані зміни мають зменшити кількість ручних уточнень, повторних перевірок і зайвих переміщень, а також підвищити точність фіксації фактичного місця товару.

Дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків і списку використаних джерел. У першому розділі розглянуто теоретичні основи адресного зберігання, складські процеси та методи їх аналізу. У другому розділі аналізується поточний стан процесів адресного зберігання на підприємстві. У третьому розділі формуються пропозиції щодо оптимізації процесів і визначається очікуваний результат їх впровадження.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ АДРЕСНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТОВАРІВ

1.1 Суть і основи адресного зберігання товарів

Складське господарство на підприємстві пов'язане не лише зі зберіганням товарів. Через склад проходять операції приймання, розміщення, внутрішнього переміщення, комплектації та відвантаження, які є частиною загальної логістичної системи підприємства [1; 3; 5]. Тому помилки в організації складської роботи впливають не на одну окрему ділянку, а на весь подальший рух товару [2; 4].

На невеликих складах місце зберігання товарів іноді можна контролювати за рахунок досвіду працівників. Але зі збільшенням асортименту, кількості переміщень і частоти відбору такий підхід стає менш надійним. Працівнику вже недостатньо знати лише загальну зону, де може знаходитися товар. Потрібна точна інформація про його місце, яка буде зрозумілою не тільки конкретному комірнику, а й іншим учасникам процесу.

У літературі з організації складського зберігання розглядаються різні підходи до призначення місць для товарів. Найчастіше виділяють такі варіанти [10; 15; 17]:

1. фіксоване розміщення, коли товар або товарна група має закріплене місце;
2. динамічне розміщення, коли товар ставиться у доступну комірку, а його адреса фіксується в системі;
3. класове розміщення, коли товари групуються за частотою відбору, оборотністю або іншими характеристиками.

Для адресного зберігання це принципово, бо сама адреса комірки ще не визначає якість роботи складу. Має значення, за якою логікою товар потрапляє саме в цю комірку. Наприклад, якщо позиції, які часто відбираються, розміщені далеко від зони комплектації, то адресна система формально працює, але час виконання операцій усе одно збільшується. Логіку вибору підходу до розміщення товару в системі адресного зберігання наведено на рис. 1.1.

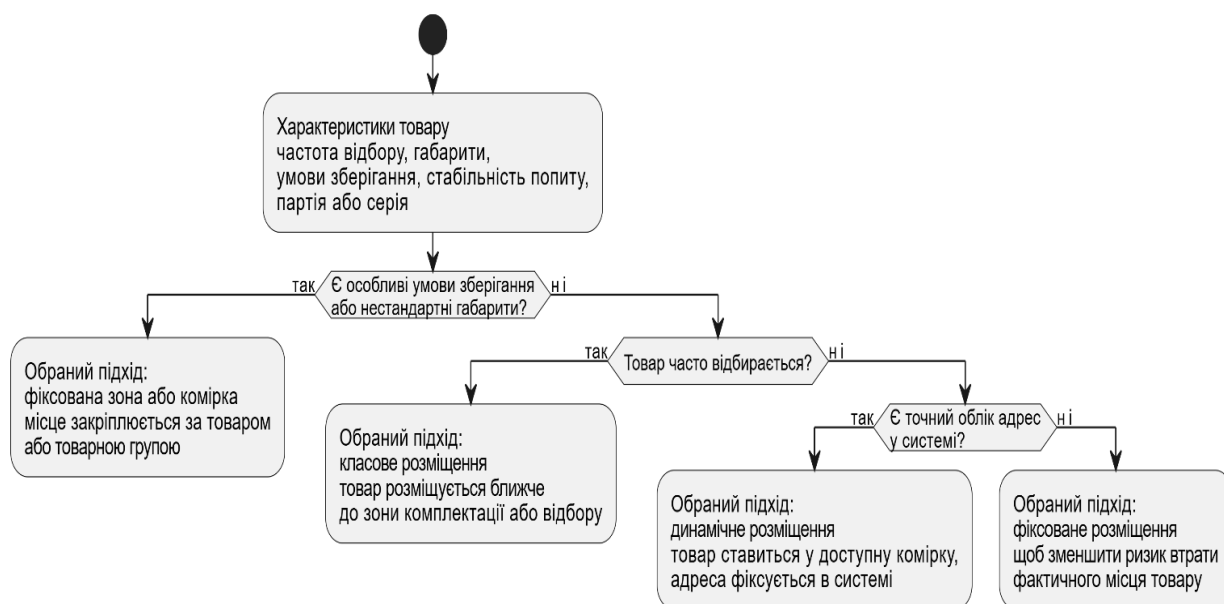


Рисунок 1.1 – Вибір підходу до розміщення товару в системі адресного зберігання

Джерело: складено автором на основі [10; 17].

Як видно з рис. 1.1, вибір способу розміщення залежить не тільки від наявності вільної комірки. Спочатку враховуються обмеження самого товару: умови зберігання, габарити, серія. Після цього має значення частота відбору. Якщо товар часто використовується в замовленнях, його розміщення далеко від зони комплектації збільшує час виконання операцій.

Окремо потрібно враховувати якість обліку. Динамічне розміщення має сенс лише тоді, коли адреса товару швидко й точно фіксується в системі. Якщо такого контролю немає, безпечнішим варіантом стає фіксоване розміщення, бо воно зменшує ризик втрати фактичного місця товару.

У межах цієї роботи адресне зберігання не зводиться до простої нумерації стелажів або полиць. Йдеться про систему, у якій кожне місце зберігання має власне позначення, а товар після приймання, переміщення або відбору прив'язується до конкретної комірки [5; 10; 11]. Важливо, щоб така адреса збігалася з фактичним місцем товару, інакше вона не допомагає в подальших складських операціях.

Наприклад, адреса А-05-03-02 може означати зону А, ряд 05, стелаж 03 та полицю 02. Це показує, що адреса комірки працює не сама по собі, а як частина загального порядку розміщення і пошуку товару на складі. Завдяки такій структурі працівник орієнтується не в усьому складському просторі, а в конкретній ділянці, де має знаходитися потрібна продукція.

При адресному зберіганні місце товару не визначається лише досвідом працівника або загальним уявленням про зону складу. Для кожної позиції має бути зрозуміло, де вона розміщена і як цю інформацію можна перевірити. Різницю між адресним і неадресним зберіганням узагальнено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння адресного та неадресного зберігання товарів

Критерій	Адресне зберігання	Неадресне зберігання
Розміщення товарів	Кожен товар має визначену адресу	Товар розміщується у вільних місцях
Швидкість пошуку	Висока	Залежить від досвіду працівника
Точність обліку	Висока	Нижча
Проведення інвентаризації	Спрощене	Більш трудомістке
Ризик помилок під час відбору	Низький	Вищий
Використання складських площ	Більш ефективне	Менш ефективне

Джерело: складено автором на основі [1; 5; 11].

З табл. 1.1 видно, що різниця між адресним і неадресним зберіганням стосується не тільки швидкості пошуку товару. При адресному підході місце зберігання стає частиною обліку. Це спрощує передачу завдань між працівниками, контроль залишків та подальшу інвентаризацію. Водночас така система вимагає дисципліни: якщо товар переміщується без оновлення адреси, переваги адресного підходу швидко зменшуються.

На вибір місця зберігання впливають не лише вільна площа чи наявність порожньої комірки [10; 14; 17]. У складській практиці враховують частоту відбору товару, його габарити, вагу, умови зберігання, оборотність, серію. Узагальнено ці фактори подано в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Фактори вибору місця зберігання товару в адресній системі

Фактор	Вплив на розміщення товару
Габарити та вага	Великогабаритні або важкі товари потребують відповідних комірок, проходів і техніки для переміщення.
Умови зберігання	Товари з особливими вимогами розміщуються в окремих зонах або на спеціально визначених місцях.
Частота відбору/оборотність	Товари, які регулярно потрапляють до замовлень або швидко проходять через склад, доцільно розміщувати ближче до зони комплектації чи відвантаження, щоб скоротити зайві переміщення працівників.
Серія та строк придатності	Ці ознаки впливають на порядок відбору, контроль залишків і можливість простежити рух товару.
Якість обліку в системі	Динамічне розміщення можливе лише тоді, коли адреси товарів регулярно оновлюються в системі або документах.

Джерело: складено автором на основі [10; 14; 17].

Наведені фактори діють разом і формують одне рішення про місце товару. У роботі складу вони перетворюються на правила розміщення: які товари можна ставити у певну зону, які позиції мають бути ближче до комплектації, а які потребують окремих умов зберігання. Якщо таких правил немає, адресна система працює лише частково. Комірки можуть бути пронумеровані, але сам порядок розміщення не завжди допомагає швидше знаходити і відбирати товар.

Разом із цим виникає інше питання: де фіксується інформація про місце товару. Для адресного зберігання недостатньо просто поставити продукцію в потрібну комірку. Потрібно, щоб після приймання, переміщення або комплектації інформація про її місцезнаходження була доступна іншим працівникам. Інакше

наступна операція знову залежатиме від ручного уточнення або пам'яті окремого працівника.

Для підтримки таких операцій на складах можуть використовуватися WMS-системи. За визначенням SAP, warehouse management system — це програмне забезпечення, яке допомагає управляти щоденними складськими операціями від моменту надходження товарів до складу до моменту їх вибуття [23]. У контексті адресного зберігання така система потрібна для того, щоб пов'язати фізичне місце товару з обліковими даними, завданнями працівників і подальшим рухом продукції.

Роль WMS у процесах адресного зберігання доцільно розглядати через окремі складські операції. У кожній із них система не просто зберігає дані, а допомагає передати інформацію від одного етапу процесу до іншого. Узагальнено це подано в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Роль WMS у процесах адресного зберігання товарів

Складська операція	Що підтримує WMS	Значення для адресного зберігання
Приймання товару	Фіксацію надходження, кількості, серії товару, розмір, об'єм, вагу	Товар отримує початкові облікові дані для подальшого розміщення
Розміщення	Вибір або підтвердження адреси комірки	Місце товару стає зрозумілим для інших працівників складу
Внутрішнє переміщення	Оновлення адреси після зміни місця зберігання	Зменшується ризик пошуку товару за застарілими даними
Комплектація	Формування завдання на відбір із зазначенням адреси товару	Працівник отримує конкретне місце, де потрібно відібрати продукцію
Інвентаризація	Порівняння фактичної наявності товару з обліковими даними	Можна перевірити, чи відповідає фактичне розміщення даним системи

Джерело: складено автором на основі [7; 23].

Отже, WMS підтримує адресне зберігання не на одному окремому етапі, а протягом усього руху товару на складі. Це означає, що проблеми можуть виникати

не лише під час розміщення продукції, а й тоді, коли інформація про товар передається між різними операціями.

Для подальшого аналізу це важливо, бо адресне зберігання працює не тільки за рахунок нумерації складських місць. Потрібно також враховувати правила розміщення товарів і порядок оновлення інформації про їхнє фактичне місце. Якщо ці умови не виконуються, склад може залишатися адресним лише формально, а працівники все одно будуть витрачати час на ручне уточнення місця товару. Саме тому далі складські процеси розглядаються не за наявністю адрес як такою, а за тим, як ці адреси використовуються в реальній роботі складу.

1.2 Організація складських процесів в умовах адресного зберігання

Складські процеси в умовах адресного зберігання доцільно розглядати як послідовний рух товару від моменту надходження на склад до його відвантаження. До цього ланцюга входять приймання, розміщення, зберігання, комплектація замовлень і передача продукції на відвантаження [5; 11; 12; 13]. У межах адресної системи кожен із цих етапів пов'язаний не тільки з фізичним переміщенням товару, а й з оновленням інформації про його місце та стан.

Для адресного зберігання важливо, щоб складські операції були узгоджені між собою. Якщо товар прийнято, але його адреса ще не визначена, він не може повноцінно використовуватися в подальших процесах. Якщо продукцію перемістили, але інформація про нове місце не оновлена, працівники можуть шукати її за старими даними. Тому організація складського процесу має охоплювати не лише порядок виконання операцій, а й передачу інформації між ними.

Послідовність основних складських процесів в умовах адресного зберігання наведена на рис. 1.2.

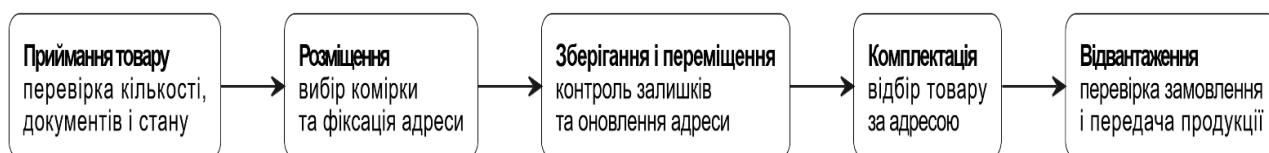


Рисунок 1.2 – Послідовність основних складських процесів в умовах адресного зберігання

Джерело: складено автором на основі [5; 11; 13].

Як видно з рис. 1.2, складський процес в умовах адресного зберігання складається з кількох послідовних етапів. Кожен із них має власну мету, але результат одного етапу впливає на виконання наступного. Якщо під час приймання товар не ідентифікований належним чином, це ускладнює його розміщення. Якщо під час розміщення не підтверджена адреса комірки, це може створити проблеми під час комплектації або інвентаризації.

Щоб не обмежуватися лише загальним переліком етапів, кожен складську операцію потрібно розглядати через контрольні точки адресного зберігання. Це ті моменти, у яких помилка або затримка може вплинути на подальший рух товару. Контрольні точки, визначені на основі послідовності складських операцій, узагальнено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Контрольні точки адресного зберігання в основних складських процесах

Етап процесу	Що потрібно контролювати	Можливий наслідок порушення
Приймання товару	Правильність ідентифікації товару, кількості, партії або серії	Товар може бути розміщений із неповними або неправильними даними
Розміщення	Вибір комірки та підтвердження адреси після фактичного переміщення	Продукція фізично знаходиться на складі, але її складно знайти для наступної операції
Зберігання	Актуальність адреси після внутрішніх переміщень або зміни зони зберігання	Працівники можуть шукати товар за застарілою інформацією

Продовження таблиці 1.4

Комплектація	Відповідність фактичного товару адресі, зазначеній у завданні на відбір	Збільшується час пошуку, виникають повторні перевірки або помилки відбору
Відвантаження	Правильність зібраного замовлення та підтвердження вибуття товару	Помилки попередніх етапів можуть проявитися вже перед передачею товару клієнту

Джерело: складено автором на основі [5; 11; 23].

З табл. 1.4 видно, що для адресного зберігання важливі не лише окремі операції, а й те, як вони пов'язані між собою. На практиці цей зв'язок забезпечується через організацію складського простору. Товар не рухається абстрактно “по складу”, а проходить через конкретні функціональні зони: приймання, зберігання, комплектацію та відвантаження [6; 9].

Тому подальший опис складських процесів доцільно будувати не як повторення етапів, а через зони складу і роль кожної з них в адресному зберіганні. Такий підхід дозволяє показати, де саме формується адреса товару, де вона використовується і на яких ділянках можуть виникати помилки або затримки. Основні функціональні зони складу та їх значення для адресного зберігання подано в табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Функціональні зони складу та їх роль в адресному зберіганні

Зона складу	Основне призначення	Роль в адресному зберіганні
Зона приймання	Приймання товару, перевірка кількості, документів і стану продукції	Формує початкові дані про товар перед його розміщенням
Зона зберігання	Розміщення товару у комірках або на визначених місцях	Забезпечує прив'язку товару до конкретної адреси
Зона комплектації	Відбір товарів відповідно до замовлення	Використовує адресу як орієнтир для пошуку і відбору продукції

Продовження таблиці 1.5

Зона відвантаження	Перевірка зібраного замовлення та передача товару клієнту або перевізнику	Фіксує вибуття товару зі складу та дозволяє виявити помилки попередніх операцій
Карантинна зона або зона перевірки	Тимчасове розміщення товарів із пошкодженнями, розбіжностями або потребою в додатковому контролі	Не дозволяє змішувати проблемні товари з продукцією, доступною для відбору
Зона повернень	Приймання і перевірка товарів, які повертаються на склад	Потребує повторного визначення статусу товару і його подальшої адреси

Джерело: складено автором на основі [5; 9; 14].

З табл. 1.5 видно, що функціональні зони складу виконують різні завдання, але в адресному зберіганні вони пов'язані між собою. Товар не просто знаходиться на складі, а поступово переходить із зони приймання до зони зберігання, комплектації та відвантаження. Через це помилка на одній ділянці може вплинути на роботу наступної.

Особливе значення мають проміжні або контрольні зони. Наприклад, карантинна зона чи зона повернень не є основним місцем зберігання товару, але вони допомагають відокремити продукцію, щодо якої потрібна додаткова перевірка. Це важливо, бо такий товар не повинен випадково потрапити до комплектації разом із продукцією, яка вже доступна для відбору.

Отже, організація складського простору в адресній системі має підтримувати не лише зберігання товарів, а й їх поступовий рух між зонами. Саме тому під час аналізу складських процесів потрібно враховувати не тільки послідовність операцій, а й те, у яких зонах вони виконуються.

1.3 Методи аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання товарів

Після визначення сутності адресного зберігання та опису складських процесів потрібно перейти до методів, за допомогою яких ці процеси можна оцінити. У цьому підрозділі увага зосереджується не на повторному описі складських операцій, а на тому, як виявити проблемні місця в їх виконанні та обґрунтувати подальші зміни.

Для цього потрібно встановити, на яких етапах адресного зберігання виникають помилки або затримки і як вони впливають на роботу складу. До таких проявів можуть належати збільшення часу пошуку товару, ручне уточнення адреси, повторна перевірка залишків, помилки під час відбору або розбіжність між фактичним і обліковим місцем продукції [6; 8].

Основою такого аналізу є процесний підхід, який в управлінні бізнес-процесами використовується для опису, аналізу, зміни та подальшого контролю процесів підприємства [19]. У межах цієї роботи він застосовується до складських операцій, де важливо простежити не лише окрему дію працівника, а й зв'язок між прийманням, розміщенням, зберіганням, комплектацією та відвантаженням товару.

Саме тому аналіз процесів адресного зберігання проводиться за послідовною логікою: спочатку визначається процес, який буде досліджуватися, потім описується його поточний стан, виявляються вузькі місця, формуються пропозиції щодо покращення і після цього оцінюється очікуваний результат. Загальну послідовність аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання наведено на рис. 1.3.

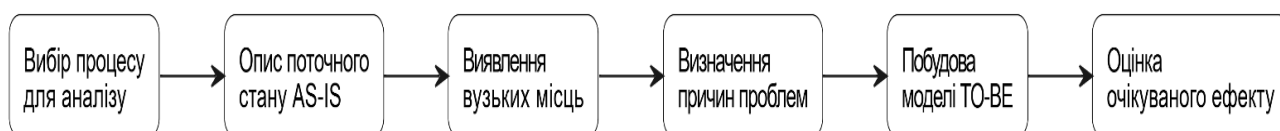


Рисунок 1.3 – Послідовність аналізу та оптимізації процесів адресного зберігання

Джерело: складено автором на основі [18; 19].

Як можна побачити з рис. 1.3, аналіз процесу починається не з пошуку готового рішення, а з опису того, як процес виконується зараз. Для адресного зберігання це важливо, бо одна й та сама проблема може мати різні причини. Наприклад, затримка під час комплектації може бути пов'язана не з роботою комплектувальника, а з помилкою під час розміщення товару або несвоєчасним оновленням адреси.

Після визначення загальної логіки аналізу потрібно обрати спосіб фіксації поточного стану процесу. Звичайного текстового опису для цього недостатньо, оскільки в ньому складно показати послідовність дій, відповідальних учасників і моменти передачі інформації між ними. Тому для подальшого аналізу доцільно використовувати графічне моделювання бізнес-процесів.

Одним із поширених інструментів є BPMN, тобто Business Process Model and Notation. Відповідно до специфікації Object Management Group, BPMN призначена для моделювання бізнес-процесів і подання їх у зрозумілій графічній формі [20].

У цій роботі BPMN не застосовується як повна технічна нотація автоматизації процесів. Її окремі елементи використано для побудови зрозумілих AS-IS і TO-BE схем складських операцій: послідовності дій, відповідальних ділянок, точок прийняття рішень, очікування документа або повторної перевірки. Для аналізу адресного зберігання цього достатньо, оскільки головне завдання полягає не в технічному моделюванні, а у фіксації місць, де процес сповільнюється або потребує ручного уточнення. Перед пошуком змін потрібно зафіксувати поточний стан процесу. Для цього використовується AS-IS опис. Його суть у тому, щоб показати, як процес працює зараз: які дії виконуються, хто бере в них участь, де товар змінює місце і коли ця зміна відображається в системі або документах [19].

Для адресного зберігання такий опис особливо важливий на переходах між діями. Саме там часто видно різницю між фізичним рухом товару і даними про нього. Наприклад, продукцію вже могли перемістити до зони зберігання, але адреса комірки ще не підтверджена. Або товар уже відібрали для замовлення, але в системі його статус ще не змінився.

Такий опис потрібен для подальшого пошуку проблемних місць. Коли процес розкладений на окремі дії, легше побачити, де з'являється очікування, повторна перевірка або зайве переміщення товару. Надалі ці ділянки можна використати для формування моделі TO-BE.

Після побудови AS-IS процес варто переглянути за кількома напрямками. Такий підхід відповідає логіці процесного моделювання: спочатку процес подається у вигляді послідовності дій, а потім за цією схемою шукають місця, які потребують покращення [19]. Для адресного зберігання важливо не просто знайти етап, на якому процес затримався, а зрозуміти, через що це сталося.

У подальшому аналізі доцільно звертати увагу на такі ознаки проблем у процесах адресного зберігання [13; 16; 18]:

1. час між операціями. Якщо між прийманням, розміщенням, комплектацією або відвантаженням з'являється пауза, потрібно з'ясувати, чим вона викликана;
2. повторні перевірки. Працівники можуть повторно звіряти кількість, партію, адресу або статус товару, якщо попередня інформація була неповною;
3. зайві переміщення. Товар іноді доводиться переносити між зонами через невдале початкове розміщення або неточні дані про його місце;
4. розрив між фізичною дією і записом у системі. Така ситуація виникає, коли товар уже переміщений, але його адреса або статус ще не оновлені;
5. ручні уточнення. Якщо працівник змушений окремо питати, де знаходиться товар, це означає, що адресна інформація не працює повністю.

Такий аналіз не дає готового рішення одразу. Він потрібен для того, щоб відокремити звичайні складські дії від тих ділянок, які регулярно сповільнюють процес. Саме ці ділянки надалі можна використати як основу для побудови TO-BE моделі.

Побудова TO-BE моделі є наступним етапом після виявлення вузьких місць. Якщо AS-IS модель показує фактичний порядок виконання операцій, то TO-BE

модель відображає бажаний стан процесу після внесення змін [19]. У межах цієї роботи ТО-ВЕ не розглядається як повна перебудова складської діяльності. Йдеться про точкове уточнення тих операцій, які впливають на швидкість пошуку товару, актуальність адресної інформації та правильність виконання складських завдань.

Для адресного зберігання така модель має показати, де саме потрібно змінити порядок дій або посилити контроль. Наприклад, якщо товар фізично переміщується швидше, ніж оновлюється його адреса в системі, проблема полягає не лише в роботі працівника, а й у самому моменті підтвердження операції. Якщо працівник змушений уточнювати адресу товару вручну, то ТО-ВЕ модель має передбачати, як ця інформація повинна передаватися через систему або документ без додаткових запитів.

У межах теоретичної частини важливо не фіксувати конкретні проблеми підприємства, а визначити логіку їх подальшого аналізу. Для цього типові прояви вузьких місць у процесах адресного зберігання доцільно пов'язати з можливими напрямками ТО-ВЕ змін і показниками контролю. Такий зв'язок показано в табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Методична логіка переходу від типових ознак вузьких місць до ТО-ВЕ змін і показників контролю

Можлива ознака проблеми	Що потрібно перевірити	Можливий напрям зміни в ТО-ВЕ	Показник для контролю
Пауза між прийманням і розміщенням	Чи своєчасно створюється завдання на розміщення та чи є доступна адреса для товару	Уточнити момент формування завдання після приймання	Час приймання до розміщення
Повторне уточнення адреси	Чи збігається адреса в системі з фактичним місцем товару	Закріпити підтвердження адреси після переміщення або відбору	Кількість ручних уточнень адреси
Додаткові переміщення товару	Чи правильно визначено початкове місце розміщення	Уточнити правила вибору комірки з урахуванням частоти відбору та габаритів товару	Кількість повторних переміщень

Продовження таблиці 1.6

Запізнення даних у системі	На якому етапі працівник підтверджує виконання операції	Наблизити підтвердження до моменту фактичного переміщення	Частка операцій підтверджених без затримки
Повторна перевірка залишків	Чи актуальні дані про кількість партію та місце товару	Посилити контроль під час комплектації та інвентаризації	Кількість розбіжностей між фактом і обліком
Накопичення товару в буферній зоні	Чи визначено наступну дію після потрапляння товару в проміжну зону	Закріпити статус товару та відповідального за подальше переміщення	Час перебування товару в буферній зоні

Джерело: складено автором на основі [13; 18; 19; 23].

Табл. 1.6 задає загальну логіку подальшого аналізу. У практичній частині ці ознаки не переносяться автоматично на підприємство, а перевіряються на фактичних матеріалах складського комплексу. Це потрібно для того, щоб подальші ТО-ВЕ рішення спиралися не лише на типові проблеми адресного зберігання, а й на реальні прояви в досліджуваному процесі.

Для оцінювання запропонованих змін використовуються КРІ — ключові показники ефективності. У складських процесах вони потрібні для того, щоб оцінювати не загальне враження від роботи складу, а конкретний результат: скільки часу займає операція, як часто виникають помилки, чи збігаються фактичні дані з обліковими і чи зменшується кількість повторних дій [18]. Для адресного зберігання такі показники мають бути пов'язані не лише з продуктивністю працівників, а й з точністю адресної інформації.

Для адресного зберігання КРІ мають показувати не тільки швидкість роботи складу, а й точність інформації про місце товару. Тому в аналізі можна враховувати час від приймання до розміщення, кількість ручних уточнень адреси, повторні переміщення, розбіжності між фактичним і обліковим місцем товару та час перебування продукції в проміжних зонах [18].

Далі порівнюються два варіанти процесу: як він виконується зараз і як має працювати після змін і чи потрібно змінювати процес, виконавця чи кількість виконавців. Не завжди проблема після аналізу вирішується зміною процесу, може знадобитися додаткове навчання персоналу чи збільшення кількості виконавців. У такому порівнянні видно, де процес втрачає час, які перевірки повторюються і на якому етапі адреса або статус товару мають фіксуватися раніше. Це потрібно для того, щоб ТО-ВЕ модель не залишалась просто новою схемою, а показувала конкретну зміну в роботі складу.

У подальшій роботі ця логіка буде використана для аналізу складських процесів підприємства. Поточний стан фіксується через AS-IS схеми, побудовані у спрощеній процесній логіці. Після цього визначаються вузькі місця, причини їх появи та показники, за якими можна контролювати результат змін. На цій основі формується ТО-ВЕ модель і добираються KPI для оцінки очікуваного результату. Для адресного зберігання це означає перевірку не лише наявності адрес у системі, а й того, як ці адреси працюють під час фактичного руху товару через складські операції.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ПРОЦЕСІВ АДРЕСНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТОВАРІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

2.1 Постановка практичної проблеми та база аналізу складських процесів

Практична проблема цієї роботи пов'язана не з самим фактом наявності складських адрес, а з тим, як ці адреси працюють у щоденних операціях. Якщо товар переміщується швидше, ніж оновлюється інформація про його місце або статус, адресне зберігання починає працювати нестабільно. У такій ситуації виникають повторні уточнення, зайві перевірки, очікування завдань або пошук товару в проміжних зонах.

Практичною базою дослідження є матеріали акціонерного товариства «Макрохім». Підприємство працює у сфері постачання хімічної сировини, тому складські процеси пов'язані з контролем партій, прийманням продукції, зберіганням, комплектацією замовлень і передачею товару на відвантаження [24; 25; 26]. У роботі не аналізується вся складська мережа підприємства. Подальший аналіз обмежено матеріалами складського комплексу, де основні процеси були описані на ділянці нетоннажної хімії [30]. Офіційні реквізити підприємства та відкриті реєстрові дані використано лише як допоміжне підтвердження ідентифікаційної інформації про базу дослідження [27; 28; 29].

Щоб цей опис не залишався лише загальною характеристикою складу, варто зафіксувати обсяг операцій, на основі яких оцінюється робота адресного зберігання. Дані табл. 2.1 показують навантаження на приймання та комплектацію товарів, тобто операційний масштаб подальшого практичного аналізу.

Таблиця 2.1 – Кількісний контекст основних складських операцій за піврічний період аналізу

Показник складського навантаження	Значення за півріччя	Що характеризує
Наряди на приймання товару	5826	Інтенсивність приймання
Позиції в нарядах на приймання	343 638	Деталізацію вхідного потоку
Середня кількість нарядів на приймання за тиждень	277	Регулярність приймання
Наряди на комплектацію замовлень	213 739	Інтенсивність відбору
Середня кількість нарядів на комплектацію за день	532	Щоденне навантаження на комплектацію

Джерело: за матеріалами підприємства [30].

Наведені показники не є прямим порівнянням приймання та комплектації, оскільки ці операції відображають різні типи складських завдань. У роботі вони використовуються для оцінки масштабу навантаження, у межах якого функціонує адресне зберігання.

Після фіксації масштабу складського навантаження аналіз має перейти від загальних показників до того, як товар фактично проходить через складські операції. У наданих матеріалах можна простежити не лише кількість операцій, а й участь працівників, рух даних, появу проміжних станів товару, затримки та повторні дії. Саме ці елементи потрібні для оцінки поточного стану адресного зберігання.

У подальшому аналізі потрібно відповісти на такі практичні запити:

1. Де адресна інформація може втрачати актуальність? Потрібно визначити етапи, на яких фактичне місце товару, його статус або доступність для наступної операції можуть не збігатися з даними в системі.
2. На яких ділянках товар затримується між операціями? Окремої уваги потребують проміжні стани товару: очікування документів, карантин, переупаковка, буферні зони або готовність до відвантаження.

3. Які дії працівники виконують повторно або вручну? Це стосується уточнення адреси, перевірки партії, редагування даних, пошуку товару, повторного формування або очікування складського завдання.

4. Які підрозділи впливають на рух товару через склад? Складська операція залежить не лише від працівника складу. На неї впливають постачання, продажі, диспетчерська служба, логістика, продакт-спеціалісти та облікова система.

5. Які проблеми потрібно врахувати під час побудови AS-IS моделі? AS-IS опис має показати не тільки послідовність дій, а й місця очікування, передачі даних, ручного уточнення, накопичення товару або зміни його статусу.

Для вирішення цих запитів недостатньо обмежитися одним типовим підходом до покращення роботи складу. Простий опис складських зон показує, де може перебувати товар, але не пояснює, чому він затримується або чому працівник змушений уточнювати адресу. Інвентаризація допомагає знайти розбіжності, але фіксує переважно наслідок проблеми. Налаштування WMS також не дає повного результату без опису фактичного порядку роботи і моменту оновлення даних у системі.

Тому в другому розділі теоретична логіка аналізу застосовується до матеріалів підприємства. Спочатку розглядаються учасники, документи та дані, які супроводжують рух товару. Після цього описується поточний стан процесів AS-IS і визначаються вузькі місця, що впливають на адресне зберігання.

Таблиця 2.2 – Обмеження типових підходів до аналізу процесів адресного зберігання

Підхід до аналізу	Що дозволяє побачити	Чому цього недостатньо для цієї роботи
Загальна характеристика складської діяльності	Дає уявлення про роль складу в роботі підприємства	Не показує, на яких саме етапах виникають затримки, повторні дії або помилки в адресній інформації

Продовження таблиці 2.2

Опис складських зон	Дозволяє визначити, де фізично може перебувати товар	Не пояснює, як змінюється статус товару і хто відповідає за подальшу дію після переміщення
Інвентаризаційна перевірка	Виявляє розбіжності між фактичними та обліковими даними	Фіксує переважно наслідок проблеми, але не завжди показує, на якому етапі вона виникла
Окреме налаштування WMS або облікової системи	Дає змогу працювати з адресами, залишками, статусами і завданнями	Не вирішує проблему без опису фактичного порядку роботи працівників і моменту оновлення даних
Аналіз лише комплектації	Показує проблеми, які виникають під час відбору товару	Не враховує, що причина помилки може з'явитися раніше: під час приймання, розміщення або зміни статусу товару

Джерело: складено автором на основі [19; 23; 30].

Наведені в табл. 2.2 підходи можуть використовуватися під час аналізу складської діяльності, але окремо вони не розкривають повністю проблему адресного зберігання. Тому в другому розділі теоретична логіка аналізу застосовується до матеріалів підприємства. Спочатку на прикладі товарної групи «прилади» розглядається інформаційний супровід руху товару. Після цього описується поточний стан процесів AS-IS і визначаються вузькі місця, що впливають на адресне зберігання.

2.2 Аналіз інформаційного супроводу руху товару на прикладі товарної групи «прилади»

У подальшому практичний аналіз процесів адресного зберігання виконується на прикладі товарної групи «прилади». Це дає змогу простежити один повний ланцюг руху товару: підготовку даних, приймання, розміщення, комплектацію, відвантаження та інвентаризаційний контроль.

Для цієї групи критичними є дані, без яких товар не може перейти до наступної операції: картка номенклатури, серія, сертифікат, статус в обліковій системі, адреса комірки та завдання на складську операцію. У вихідному процесі частина цих даних уточнювалася вже під час приймання, що створювало додаткове навантаження перед розміщенням товару.

За матеріалами підприємства, у базовому процесі до зміни порядку роботи основний обсяг ручних дій був пов'язаний з уточненням серій, строків придатності, копій сертифікатів і реквізитів карток номенклатури. Перед формуванням нарядів на приймання товар додатково звірявся з фактичними серіями та строками придатності. За товарами без сертифіката працівник окремо перевіряв позиції в обліковій системі та звертався до продакт-спеціаліста [30].

Окремим показником такого навантаження є редагування карток номенклатури. У вихідному аналізі процесу було зафіксовано 2622 редагування карток під час приходу товару [30]. Для адресного зберігання це важливо, бо картка товару впливає не тільки на облік, а й на подальше розміщення, комплектацію, інвентаризацію та перевірку залишків.

Найбільш показовим елементом інформаційного супроводу є робота із сертифікатами. У базовому періоді до зміни процесу було зафіксовано 5397 завантажень сертифікатів в облікову систему. Частина сертифікатів потрапляла в систему не до прибуття товару, а в день приймання або після нього. Розподіл строків завантаження сертифікатів подано на рис. 2.1.

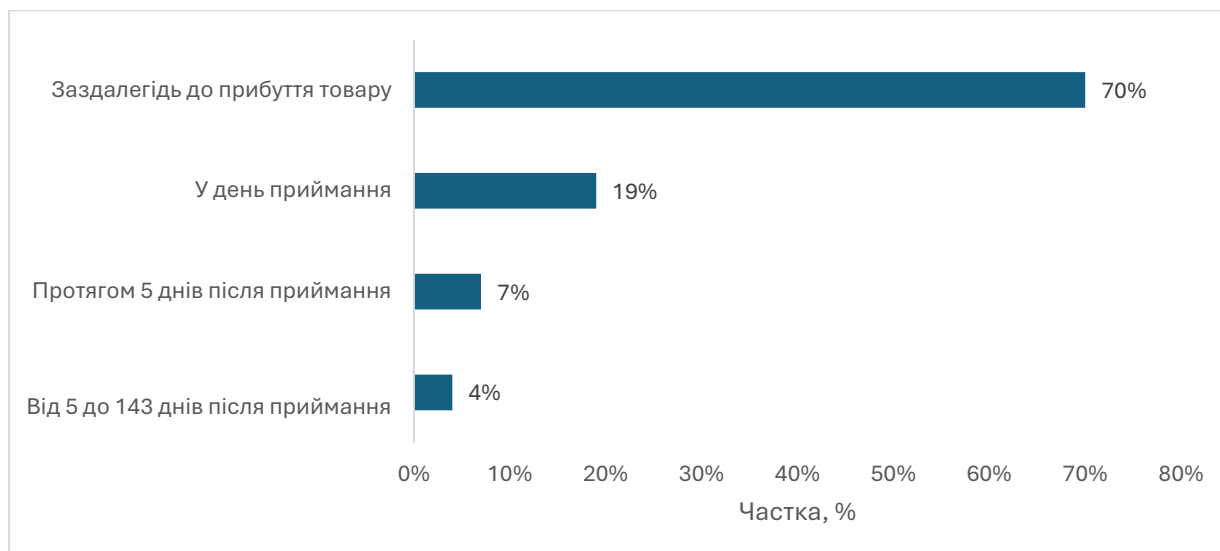


Рисунок 2.1 – Розподіл строків завантаження сертифікатів у базовому процесі

Джерело: складено автором на основі матеріалів підприємства [30].

Як видно з рис. 2.1, 70 % сертифікатів завантажувалися заздалегідь. Водночас 19 % потрапляли в облікову систему в день приймання, 7 % — протягом п'яти днів після приймання, а 4 % — у строк від 5 до 143 календарних днів [30]. Тобто майже третина сертифікатів не була доступна до моменту прибуття товару на склад.

Для товарної групи «прилади» це створює практичний ризик: товар може фізично перебувати на складі й займати місце, але його подальший рух залежить від підтвердження документа, партії, статусу та доступності в обліковій системі. Щоб показати, на яких етапах такий ризик може виникати, у табл. 2.3 узагальнено інформаційні точки контролю руху приладів.

Таблиця 2.3 – Інформаційні точки контролю руху товарної групи «прилади»

Етап руху приладів	Дані, які потрібні для адресного зберігання	Стан у базовому процесі до зміни	Ризик для наступної операції
Підготовка надходження	Постачальник, очікувана кількість, номенклатура, партія, сертифікат, супровідні документи	Частина даних могла уточнюватися вже після фактичного прибуття товару	Приймання починається з ручних уточнень, а не зі стандартної складської операції

Продовження таблиці 2.3

Приймання товару	Фактична кількість, стан товару, серія, строк придатності, номер вантажу, первинний статус	Перед формуванням нарядів могли уточнюватися фактичні серії та строки придатності	Затримується формування наряду та подальше розміщення товару
Картка номенклатури	Назва, одиниця обліку, упаковка, група зберігання, реквізити товару	У базовому процесі картки номенклатури редагувалися під час приходу товару	Помилка в картці може перейти в розміщення, комплектацію або інвентаризацію
Сертифікат	Наявність сертифіката, дата його завантаження, рішення щодо доступності товару	Частина сертифікатів завантажувалася в день приймання або після нього	Товар може бути фізично на складі, але недоступний для комплектації чи відвантаження
Розміщення	Адреса комірки, зона зберігання, статус розміщення, підтвердження операції	Адреса має бути пов'язана з фактичним місцем товару після переміщення	Якщо адреса оновлена із затримкою, наступні операції спираються на неточні дані
Комплектація	Адреса товару, резерв, завдання на відбір, статус готовності позиції	Комплектувальник використовує дані, сформовані на попередніх етапах	Неточність у партії, адресі або статусі призводить до повторного пошуку чи перевірки
Відвантаження	Готовність замовлення, документи на передачу, статус вибуття товару	Помилки попередніх етапів можуть проявитися вже перед передачею товару клієнту	Відвантаження затримується через уточнення товару, документів або статусу

Кінець таблиці 2.3

Інвентаризаційний контроль	Фактична наявність, залишок, адреса, партія, розбіжності між фактом і обліком	Контроль фіксує наслідки помилок, які могли виникнути раніше	Проблема виявляється пізніше, коли вона вже вплинула на рух товару
----------------------------	---	--	--

Джерело: складено автором на основі матеріалів підприємства [30] з урахуванням функцій облікової системи та WMS у складських процесах [10; 28].

Отже, у підрозділі визначено, які дані супроводжують рух приладів і на яких етапах вони можуть затримувати подальшу складську операцію. Далі аналіз переходить від інформаційних точок контролю до фактичного AS-IS опису руху приладів через основні складські операції.

2.3 AS-IS опис руху товарної групи «прилади» та виявлення вузьких місць адресного зберігання

Після визначення інформаційних точок контролю рух приладів доцільно розглядати через фактичні складські операції. У цьому підрозділі AS-IS опис охоплює не одну дію, а послідовний маршрут товару: приймання, первинне розміщення, комплектацію, відвантаження та інвентаризаційний контроль.

Щоб схема не була перевантаженою, процес поділено на три частини. Перша показує приймання і первинне розміщення (рис. 2.2), друга — комплектацію та відвантаження (рис. 2.3), третя — інвентаризаційний контроль (рис. 2.4). Такий поділ допомагає простежити рух приладів по всьому складському циклу, але не зводити весь аналіз до одного великого рисунка.

На початку процесу прилади переходять з очікуваного постачання у фактичний складський облік. Саме на цьому етапі визначається, чи може товар одразу перейти до основної зони зберігання, чи спочатку потребує уточнення даних.

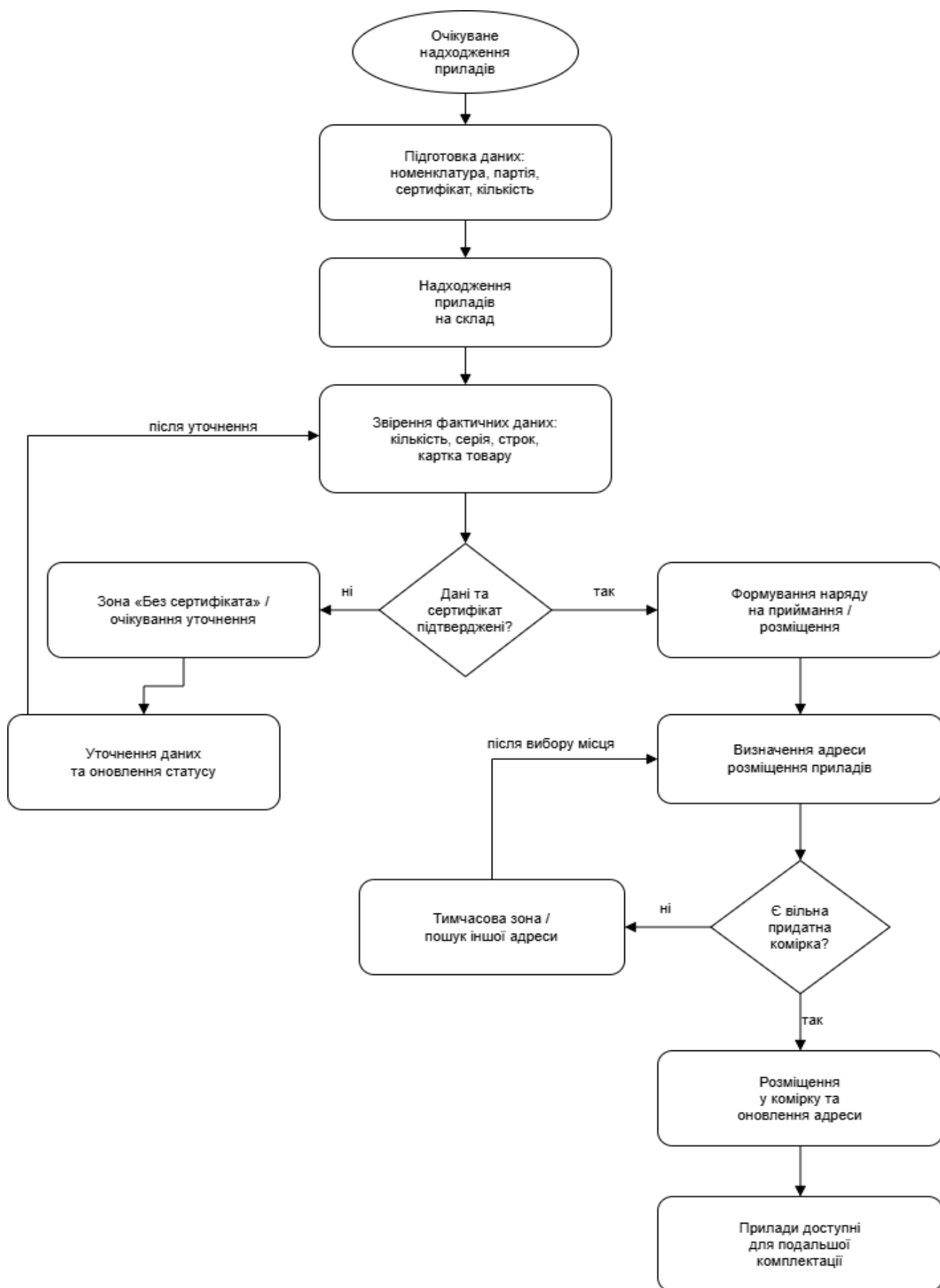


Рисунок 2.2 – AS-IS процес приймання та первинного розміщення приладів

Джерело: складено автором на основі матеріалів підприємства [30] з урахуванням підходу до AS-IS опису процесів [19; 20].

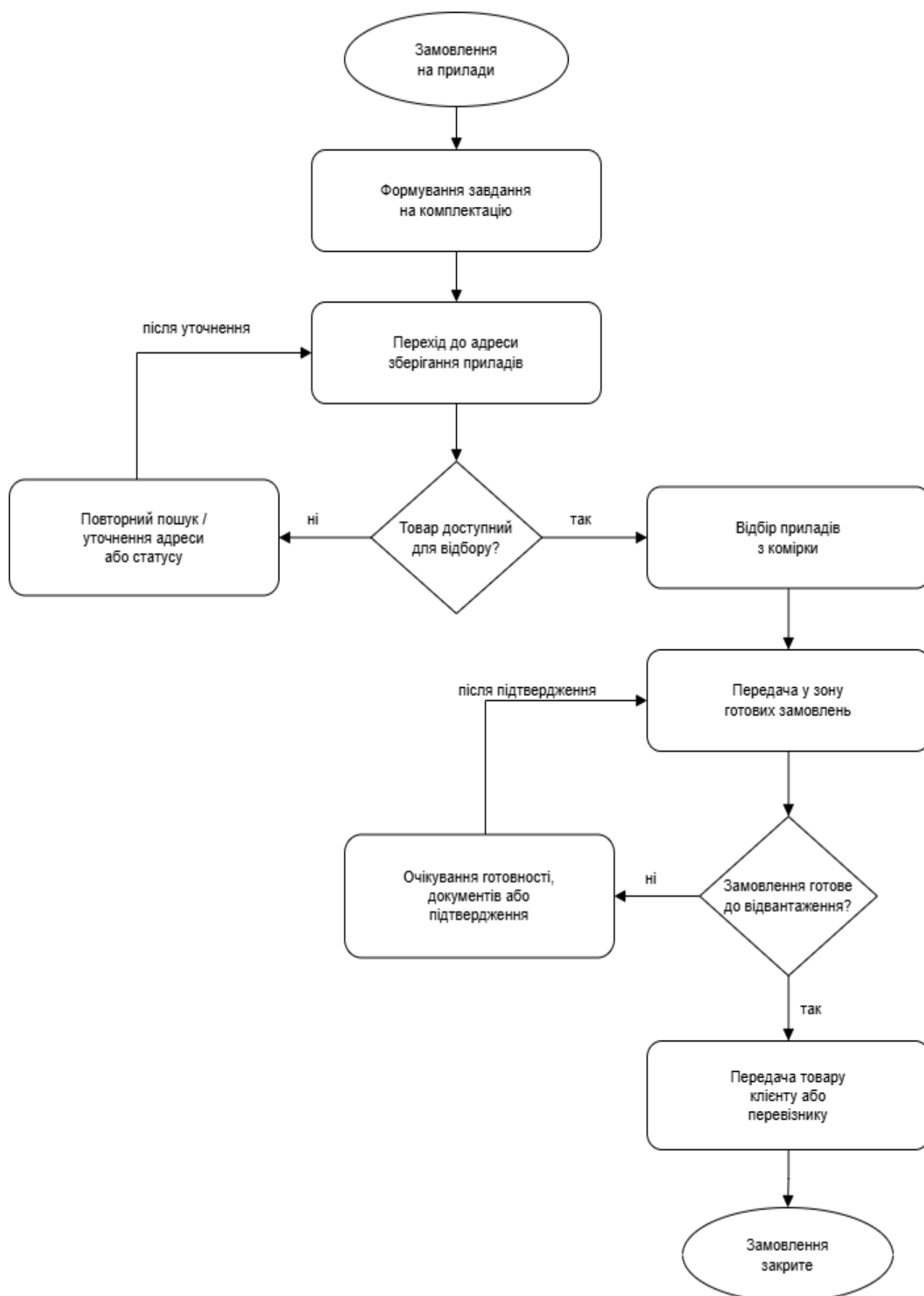


Рисунок 2.3 – AS-IS процес комплектації та відвантаження приладів

Джерело: складено автором на основі матеріалів підприємства [30] з урахуванням підходу до AS-IS опису процесів [19; 20].

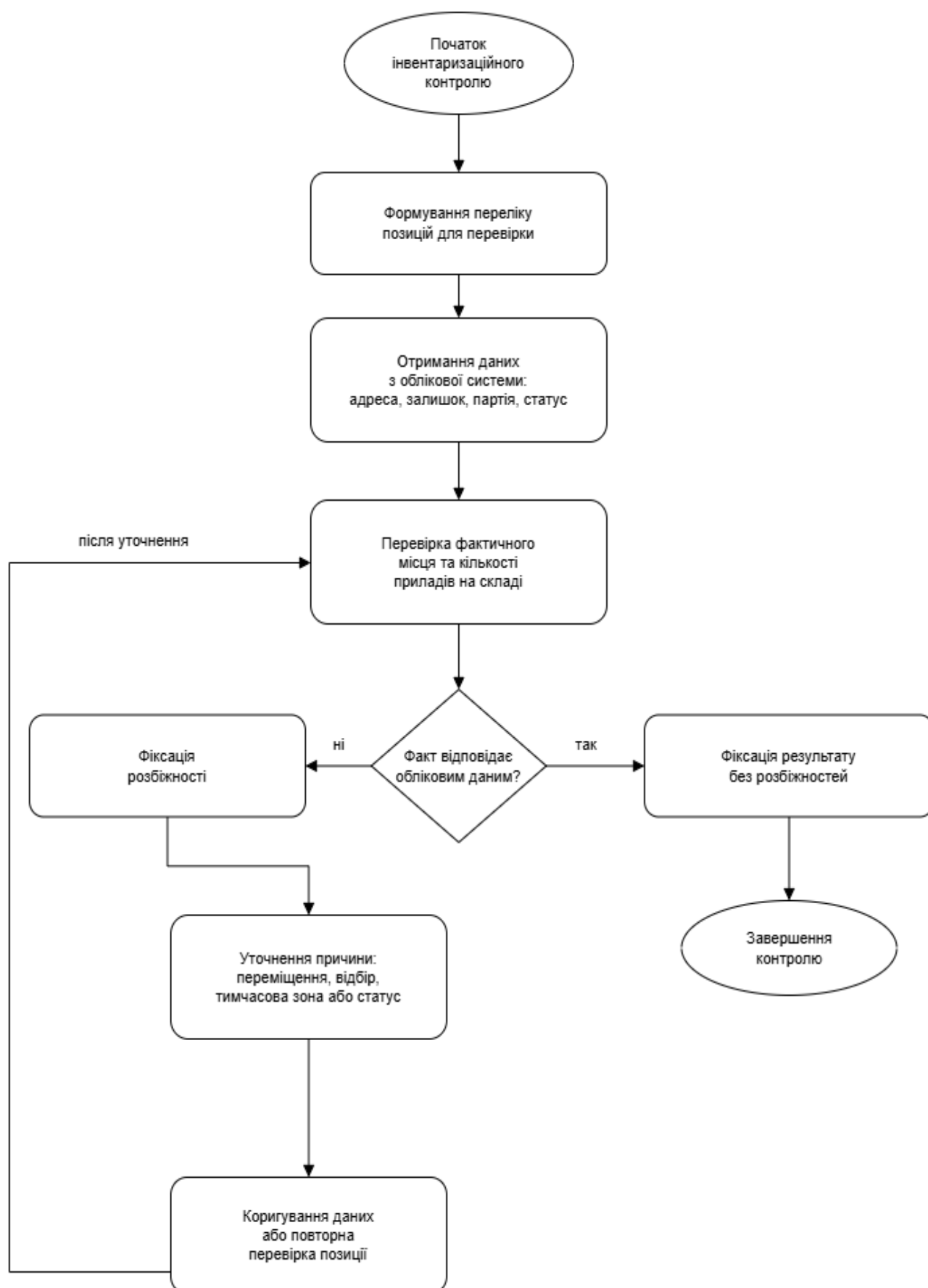


Рисунок 2.4 – AS-IS процес інвентаризаційного контролю приладів

Джерело: складено автором на основі матеріалів підприємства [30] з урахуванням підходу до AS-IS опису процесів [19; 20].

Підсумовуючи AS-IS опис, рух приладів на складі можна розглядати як три пов'язані фрагменти: приймання з первинним розміщенням, комплектацію з відвантаженням та інвентаризаційний контроль. Далі ці фрагменти розглядаються не як окремі схеми, а як джерело проблемних переходів у процесі адресного зберігання.

AS-IS схеми показують маршрут приладів по складу, але сам маршрут ще не пояснює затримки. У матеріалах підприємства видно кілька місць, де рух товару сповільнюється. Частину даних по товару доводять уже на вході. Окремі позиції проходять через проміжні або статусні зони. У комплектації навантаження розподіляється нерівномірно, а складські завдання не завжди одразу переходять до виконавця.

У табл. 2.4 зведено саме ті ситуації, які впливають на рух приладів в адресній системі. Тут важливо не просто назвати проблемну операцію, а показати, що саме затримує товар перед наступним кроком.

Таблиця 2.4 – Причинний аналіз вузьких місць у процесах адресного зберігання товарної групи «прилади»

Фактичний прояв у матеріалах підприємства	Що створює вузьке місце	Вплив на адресне зберігання
Уточнення карток номенклатури, серій, строків придатності та сертифікатів під час приходу товару	Частина даних доводиться до робочого стану вже тоді, коли товар входить у складський процес.	Приймання затримується до моменту, коли товар можна коректно прийняти, розмістити та передати в наступну операцію.
Переміщення товару без підтвердженого сертифіката в окрему зону	Потрібне додаткове рішення щодо статусу товару та його подальшого руху.	Адреса такого товару має тимчасовий характер, а наступна дія залежить від уточнення документа або статусу.
Перебування товару в проміжних або статусних зонах	Після потрапляння в таку зону потрібна окрема дія: уточнення документа, рішення відповідального працівника або повторне переміщення.	Збільшується час між фізичним надходженням товару на склад і його реальною готовністю до комплектації.

Продовження таблиці 2.4

Нерівномірне навантаження на комплектацію	У дні підвищеного навантаження будь-яке уточнення адреси, статусу або завдання швидше створює затримку.	Адреса товару має працювати як точний орієнтир, інакше зростає час відбору.
Комплектація частини замовлень у день приїзду клієнта	Відбір виконується під тиском фактичного строку передачі товару.	Повторний пошук або очікування підтвердження може перейти з внутрішньої складської проблеми у затримку відвантаження.
Очікування або зависання складських завдань	Завдання не завжди переходить до виконавця в момент, коли товар фізично готовий до наступної операції.	Працівник не може діяти тільки за адресою товару, бо потрібне підтвердження подальшої складської дії.

Джерело: складено автором на основі матеріалів підприємства [30] та AS-IS опису процесів у підрозділі 2.3.

Після зведення цих ситуацій видно спільну проблему: склад спотикається не тільки на документах і не тільки на пошуку місця. Найчастіше затримка виникає в момент переходу позиції з одного стану в інший. Її потрібно прийняти, поставити на адресу, вивести зі статусної зони, передати в завдання або підготувати до відвантаження. Якщо цей перехід не закритий, наступна операція просто чекає.

Сам номер комірки таку проблему не прибирає. Позиція може мати адресу, але для роботи цього мало. Потрібен актуальний запис в обліковій системі, підтверджений статус і зрозуміле складське завдання. Коли хоча б один із цих елементів не оновлений, затримка переходить далі по процесу.

На комплектації такі затримки стають помітнішими через щільність потоку нарядів. Сама кількість завдань ще не є вузьким місцем, але вона показує, у які дні склад працює з найбільшим навантаженням. У матеріалах підприємства наведено розподіл нарядів на комплектацію за днями тижня (табл. 2.5), що дає змогу побачити нерівномірність навантаження на відбір.

Таблиця 2.5 – Розподіл нарядів на комплектацію за днями тижня

День тижня	Кількість нарядів на комплектацію	Середня кількість нарядів
Понеділок	36 138	548
Вівторок	43 504	580
Середа	46 262	609
Четвер	47 344	623
П'ятниця	38 921	519
Субота	1 570	314
Усього	213 739	573

Джерело: за матеріалами підприємства [30].

Примітка: дані таблиці наведено за окремим масивом операцій комплектації; вони не належать до піврічного періоду приймання, використаного в табл. 2.1. За аналізований період було 5 робочих субот.

Навантаження на комплектацію розподіляється нерівномірно. Основний потік припадає на середину тижня: найбільше нарядів зафіксовано в четвер, середу та вівторок. Понеділок і п'ятниця мають нижчі значення, а субота в цьому масиві не є повноцінним робочим днем за навантаженням. У такі дні уточнення адреси, статусу або складського завдання швидше накопичуються в чергу, бо комплектувальник працює не з одиничною проблемною позицією, а в загальному потоці відбору.

Нерівномірність комплектації посилюється тоді, коли замовлення не має запасу часу до відвантаження. У матеріалах підприємства зазначено, що частина нарядів на підготовку до відвантаження створювалася і закривалася в один день. За наведеним масивом це 7066 нарядів, а в поясненні до нього вказано, що приблизно в 10 % випадків комплектація виконувалася в день приїзду клієнта [30].

Для складу це вже не просто очікування в черзі. Якщо клієнт приїхав до завершення комплектації, дрібна затримка стає помітною одразу. Потрібно не тільки знайти позицію і відібрати її з адреси, а й провести завдання, підготувати вантаж і передати його на відвантаження. У такому випадку вузьке місце виходить за межі внутрішнього складського процесу: черга на комплектації проявляється як очікування готовності замовлення.

Ще одне вузьке місце пов'язане з проміжними складськими зонами. У них позиція вже вийшла з етапу приймання, але ще не перейшла до звичайного складського руху. Для цього в роботі використано розподіл позицій у зонах «Карантин» і «Переупаковка», наведений у табл. 2.6 побудований з вихідних матеріалів підприємства.

Таблиця 2.6 – Розподіл позицій у проміжних складських зонах «Карантин» і «Переупаковка»

Вид бізнесу	П28- Карантин	П8- Переупаковка	Прилади- Карантин	Усього
Обладнання для КДЛ	9	7	4	20
Хімреактиви для лабораторій	9	10		19
Обладнання контролю параметрів навколишнього середовища			15	15
Обладнання для контролю якості харчових продуктів	2	1	5	8
Пробопідготовка			7	7
Продукція для ЕКО-клінік	6			6
Реактиви	3	2		5
Обладнання теплотехнічне			3	3
Обладнання потенціометричне			3	3
Руйнівний контроль			2	2
Інші продукти	2			2
Мікроскопія			1	1
Сироватки і диски	1			1
Допоміжне обладнання			1	1
Обладнання для тонкошарової хроматографії			1	1
Аналітичне обладнання			1	1

Кінець таблиці 2.6

Пластик Європа і СНД			1	1
Усього	32	20	44	96

Джерело: за матеріалами підприємства [30].

Примітка: П28-Карантин, П8-Переупаковка та Прилади-Карантин наведені як назви комірок у вихідних матеріалах підприємства.

У комірни «Прилади-Карантин» зосереджено 44 із 96 позицій. Це не означає, що проблема стосується тільки приладів. Тут і відбувається затримка: тимчасова зона починає накопичувати позиції, для яких ще не визначено наступний крок.

Після визначення проблемних ділянок потрібно перейти до показників, за якими їх можна контролювати. У матеріалах підприємства є окремі операційні дані: кількість нарядів, строки виконання, робота із сертифікатами, перебування позицій у проміжних зонах. Але ці дані не зведені в єдину систему контролю складських затримок. Саме тому наступний підрозділ присвячено показникам, які можуть бути використані для оцінювання адресного зберігання та підготовки подальших ТО-ВЕ рішень.

Операційні матеріали підприємства фіксують окремі проблеми складу, але не зводять їх у єдину систему контролю. Дані подані по різних ділянках: приймання, сертифікати, картки номенклатури, комплектація, проміжні зони та відвантаження. Для подальшої оптимізації ці дані потрібно зібрати не в ще один опис процесу, а в короткий перелік вимог до ТО-ВЕ моделі, які наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Проблемні ділянки адресного зберігання, які враховуються під час формування ТО-ВЕ моделі

Проблемна ділянка	Факт із матеріалів підприємства	Що потрібно врахувати в ТО-ВЕ
Приймання	5826 нарядів на приймання та 343 638 позицій за піврічний період аналізу	Зменшити ручні затримки на вході та швидше переводити позиції до розміщення.
Картки номенклатури	2622 редагування карток під час приходу товару	Винести частину перевірки даних до моменту фактичного приймання.

Продовження таблиці 2.7

Сертифікати	5397 завантажень сертифікатів, частина з них після приймання	Контролювати статус сертифіката до моменту доступності позиції для відбору.
Комплектація	213 739 нарядів на комплектацію, пік навантаження — вівторок–четвер	Врахувати чергу завдань і пріоритетність відбору в пікові дні.
Термінові відвантаження	7066 нарядів створено і закрито в один день	Виділити правила для замовлень без запасу часу до приїзду клієнта.
Проміжні зони	96 позицій у зонах «Карантин» і «Переупаковка»	Обмежити накопичення позицій у тимчасових зонах і визначити строк наступної дії

Джерело: сформовано автором за матеріалами підприємства [30].

У табл. 2.7 зібрано не всі дані з матеріалів підприємства, а ті факти, які напряду впливають на подальшу побудову ТО-ВЕ процесу. Вони показують, що оптимізація має стосуватися не тільки схеми адрес або кількості комірок. Потрібно окремо працювати з підготовкою даних до приймання, статусами позицій, строками перебування в проміжних зонах, чергою завдань на комплектацію та терміновими відвантаженнями.

Висновки

У другому розділі проаналізовано фактичний стан складських процесів, пов'язаних з адресним зберіганням на підприємстві. Матеріали складського комплексу показали, що проблеми виникають не лише через фізичне розміщення позицій. Значна частина затримок пов'язана з даними, статусами, документами, проміжними зонами та передачею складських завдань у роботу.

У процесі аналізу виявлено кілька ділянок, де адресне зберігання втрачає стабільність: уточнення карток номенклатури й сертифікатів на вході, перебування позицій у зонах «Карантин» і «Переупаковка», нерівномірне навантаження на комплектацію та відвантаження без достатнього запасу часу.

Отримані результати показують, що подальша оптимізація має бути спрямована не тільки на зміну фізичного розміщення товарів. Потрібні правила попередньої перевірки даних, контроль строків перебування в проміжних зонах,

чіткі умови переходу позиції до наступної операції та показники, за якими можна відстежувати затримки. Ці напрями стануть основою для розроблення ТО-ВЕ процесу в третьому розділі.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ АДРЕСНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТОВАРІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

3.1 Формування ТО-ВЕ моделі процесів адресного зберігання товарів

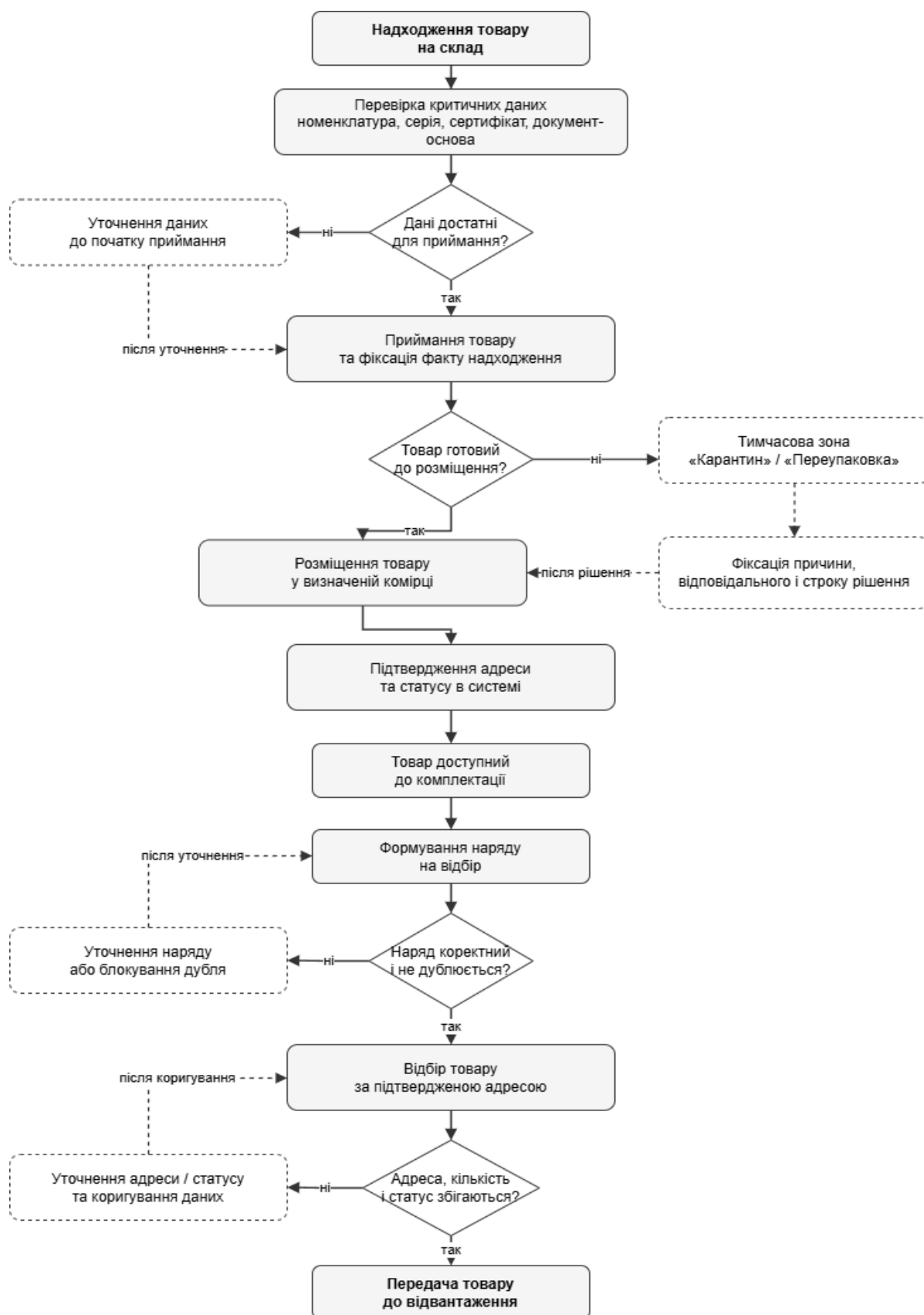
Після узагальнення результатів аналізу можна перейти до опису процесу після змін. У цьому підрозділі ТО-ВЕ модель розглядається не як нова схема роботи складу з нуля. Приймання, розміщення, зберігання, комплектація і відвантаження залишаються основними етапами руху товару. Змінюється порядок фіксації даних між цими етапами.

Для адресного зберігання важливо, щоб товар не переходив далі лише за фактом фізичного переміщення. Після приймання має бути зрозуміло, чи достатньо даних для подальшого розміщення. Після розміщення має бути підтверджена конкретна адреса. Якщо товар потрапив у «Карантин» або «Переупаковку», у системі має бути видно не тільки місце, а й причину перебування в цій зоні.

У другому розділі товарна група «прилади» використовувалася як приклад для аналізу. На ній добре видно проблеми з картками номенклатури, сертифікатами, статусами, проміжними зонами та нарядами на комплектацію. Але рішення не повинні залишатися тільки в межах цієї групи. Ті самі ризики можуть виникати і для інших товарів, якщо адреса, статус або наступна дія не фіксуються вчасно.

Тому в ТО-ВЕ моделі основний акцент зроблено на контрольних переходах. Перед прийманням перевіряються критичні дані про товар. Після розміщення підтверджується адреса. Для тимчасових зон визначається відповідальний і строк прийняття рішення. Під час комплектації наряд має спиратися на актуальну інформацію про місце товару, а не на додатковий пошук на складі.

Далі ТО-ВЕ процес подано як послідовність операцій, у які вбудовано такі контрольні моменти: перевірку даних до приймання, підтвердження адреси після розміщення, контроль тимчасових зон і використання актуальної адресної інформації під час комплектації (рис. 3.1). Це потрібно для того, щоб рекомендації були пов'язані не із загальною ідеєю оптимізації, а з конкретними місцями, де зараз виникають затримки або ручні уточнення.



Пунктиром показано дії для винятків або проблемних ситуацій.

Рисунок 3.1 – TO-BE модель процесу адресного зберігання товарів

Джерело: побудовано автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30].

На рис. 3.1 видно, що запропонована ТО-ВЕ модель не відривається від реального маршруту товару на складі. Приймання, розміщення, комплектація та передача до відвантаження залишаються в тій самій послідовності. Змінюється інше: частина переходів між операціями не повинна виконуватися без перевірки даних у системі.

Перед прийманням це стосується номенклатури, серії, сертифіката і документа-основи. Якщо ці дані неповні, помилка або пауза не має переходити далі на склад. Її краще закрити до початку роботи з товаром, ніж потім уточнювати під час розміщення або комплектації.

Після розміщення головною стає адреса. Товар може фізично стояти в комірці, але для наступної операції цього замало. У системі має бути підтверджено, де саме він знаходиться і в якому статусі перебуває. Інакше працівник комплектації знову буде змушений шукати товар або уточнювати його місце вручну.

Тимчасові зони на схемі залишені як окремий контрольний блок. Детальніше їх доцільно розглянути далі, бо для «Карантину» і «Переупаковки» важливий не тільки факт розміщення, а й рішення щодо подальшого руху товару.

На етапі комплектації контроль потрібен для наряду, адреси, кількості та статусу. Якщо ці дані не збігаються, розбіжність має повертатися в облік як коригування. Усне уточнення може допомогти в окремій ситуації, але воно не виправляє саму проблему в процесі.

Щоб уточнити практичну логіку запропонованої ТО-ВЕ моделі, доцільно окремо визначити умови переходу між основними етапами процесу. У таблиці 3.1 наведено критерії, за яких товар може переходити до наступної дії. Це важливо для адресного зберігання, оскільки сама фізична наявність товару на складі ще не означає, що з ним можна виконувати наступну операцію.

Таблиця 3.1 – Умови переходу між етапами в ТО-ВЕ моделі адресного зберігання

Перехід процесу	Умова переходу далі	Що блокує перехід	Що має бути зафіксовано
До приймання товару	Є номенклатура, серія, документ-	Неповні дані, невідповідність серії,	Причина уточнення,

	основа, сертифікат або позначка про його відсутність	відсутність документа-основи	відповідальний працівник, поточний статус товару
Від приймання до розміщення	Товар прийнято, кількість перевірено, визначено подальшу зону або адресу розміщення	Невизначений статус товару, потреба у додатковій перевірці або переупаковці	Статус після приймання, зона наступної дії, підстава для переміщення
Після розміщення у комірці	Підтверджено конкретну адресу зберігання і статус товару в системі	Адреса не внесена або не підтверджена, товар фізично переміщено без оновлення даних	Адреса комірки, дата і час підтвердження, відповідальний за виконання операції
До комплектації	Наряд сформовано за актуальною адресою, кількістю і статусом товару	Дублювання наряду, не підтверджена адреса, невідповідний статус товару	Номер наряду, адреса відбору, кількість, статус товару
Від відбору до відвантаження	Адреса, кількість і статус збігаються з даними системи	Розбіжність між фактичним станом товару і даними обліку	Результат перевірки, причина розбіжності або виконане коригування

Джерело: складено автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30].

Отже, у ТО-ВЕ моделі складська операція вважається завершеною не лише після фізичного переміщення товару. Її результат має бути підтверджений у системі: через адресу, статус, наряд або запис про коригування. Такий підхід зменшує ризик того, що помилка одного етапу перейде на наступний і буде виявлена вже під час комплектації або відвантаження.

3.2 Рекомендації щодо удосконалення організації адресного зберігання товарів

Після побудови загальної ТО-ВЕ моделі потрібно перейти до практичних змін у роботі складу. У цьому підрозділі рекомендації розглядаються за окремими ділянками процесу: прийманням, розміщенням, тимчасовими зонами, комплектацією та передачею товару до відвантаження.

Рекомендації починаються з приймання, бо саме тут товар уперше входить у складський процес. Ідеться не про додавання нової операції, а про межу між двома станами: товар уже прибув, але ще не завжди готовий до адресного розміщення. У базовому процесі частину питань щодо серій, сертифікатів і карток номенклатури могли уточнювати вже після фактичного прибуття товару. Для складу це незручно: позиція є фізично, але її подальший рух залежить від даних, які ще не закриті.

Саме тому на рис. 3.2 приймання розділено на стандартний маршрут і маршрут уточнення. Якщо дані по позиції достатні, вона рухається далі без зайвої паузи. Якщо залишаються питання, товар не варто одразу вести в основну комірку.

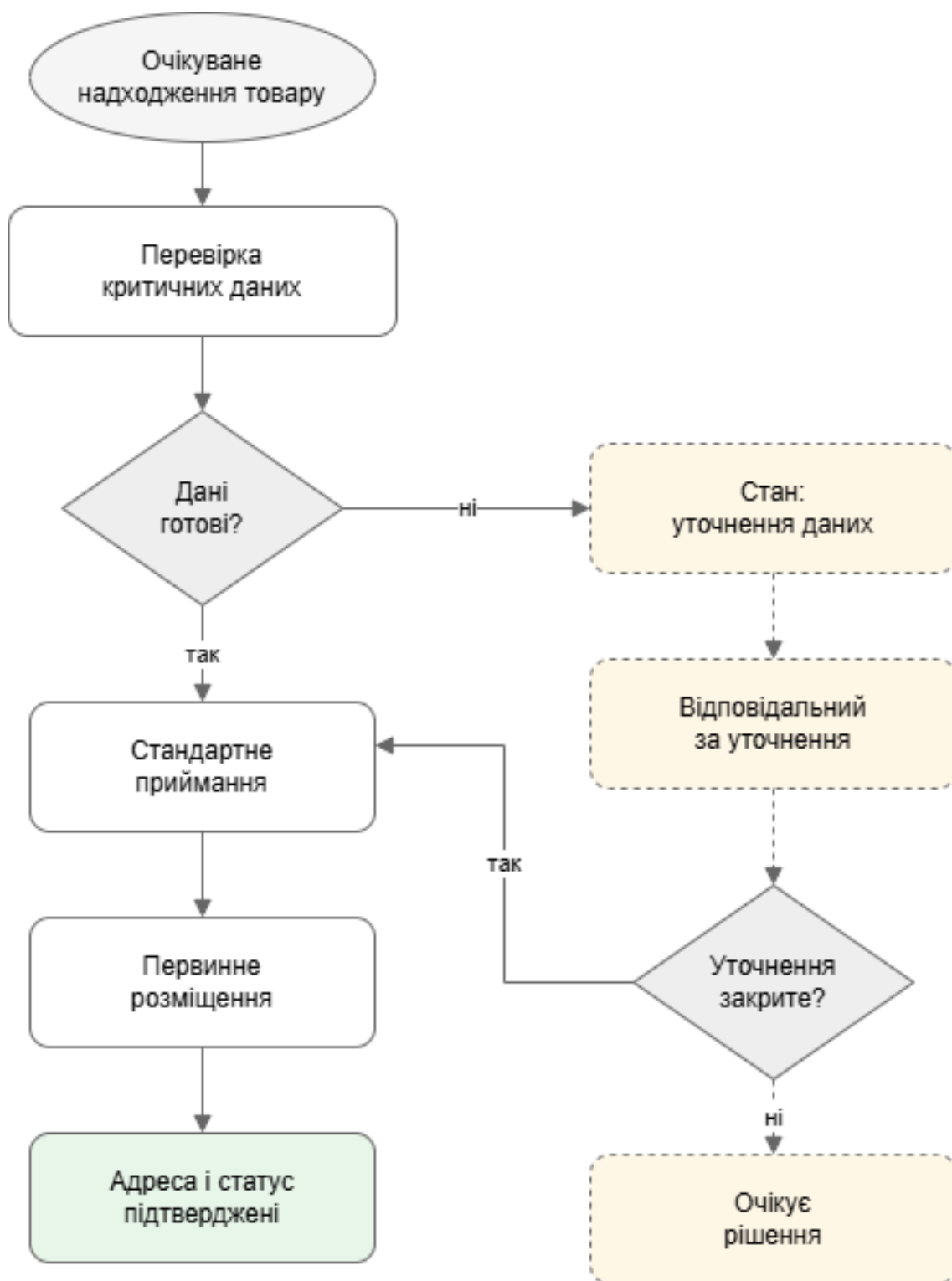


Рисунок 3.2 – ТО-ВЕ логіка підготовки товару до приймання та первинного розміщення

Джерело: побудовано автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30].

Примітка: пунктиром показано маршрут для позицій, які ще не готові до стандартного розміщення.

У такому рішенні є практичний сенс. Відповідальна особа не переносить проблему на наступну ділянку складу і не повертається до неї вже під час розміщення або відбору. Позиція з неповними даними залишається видимою в

процесі, але не змішується з товаром, який готовий до подальших операцій. У поточній роботі такі випадки часто вирішуються вже в ході операції. Працівник приймання може уточнювати дані паралельно з фактичною роботою з товаром. Але для адресного зберігання це слабе місце, бо адреса має спиратися не лише на фізичне місце, а й на коректний статус позиції.

Тому в ТО-ВЕ логіці товар із неповними даними не вилучається зі складського процесу, але отримує окремий стан. Це дає змогу зафіксувати надходження і водночас не робити товар доступним для стандартного розміщення або комплектації раніше, ніж будуть уточнені потрібні дані. Такий порядок зменшує кількість усних пояснень між працівниками. Склад бачить, що позиція не загублена і не “зависла” без причини. Водночас зрозуміло, чому вона ще не може рухатися далі разом з іншими товарами.

Після уточнення даних товар повертається до стандартного маршруту. На цьому етапі важливо не залишати зміну тільки на рівні домовленості між працівниками. Якщо статус не оновити в системі, позиція або залишиться проблемною, або потрапить у подальший рух без належного підтвердження.

Для етапу приймання така рекомендація означає чіткіше розмежування товарів за готовністю до адресного розміщення. Позиції з підтвердженими даними переходять далі без додаткових затримок. Позиції, за якими триває уточнення, залишаються видимими в процесі й не переносять проблему на наступні складські операції.

Після приймання наступним елементом рекомендацій є організація адресного простору. Тут проблема вже не в тому, чи прийнятий товар, а в тому, куди він потрапляє після допуску до стандартного руху. Для складу важливо, щоб адреса не була просто вільним місцем, а відповідала поточному стану товару: чи можна з ним працювати далі, чи він ще потребує очікування або рішення.

У ТО-ВЕ логіці, показаній на рис. 3.3, адресний простір поділено за станом позиції. Основна зона використовується для товарів, які доступні для подальших операцій. Буфер потрібний для короткого переходу між етапами. Тимчасові зони залишаються для позицій, щодо яких ще потрібно рішення.

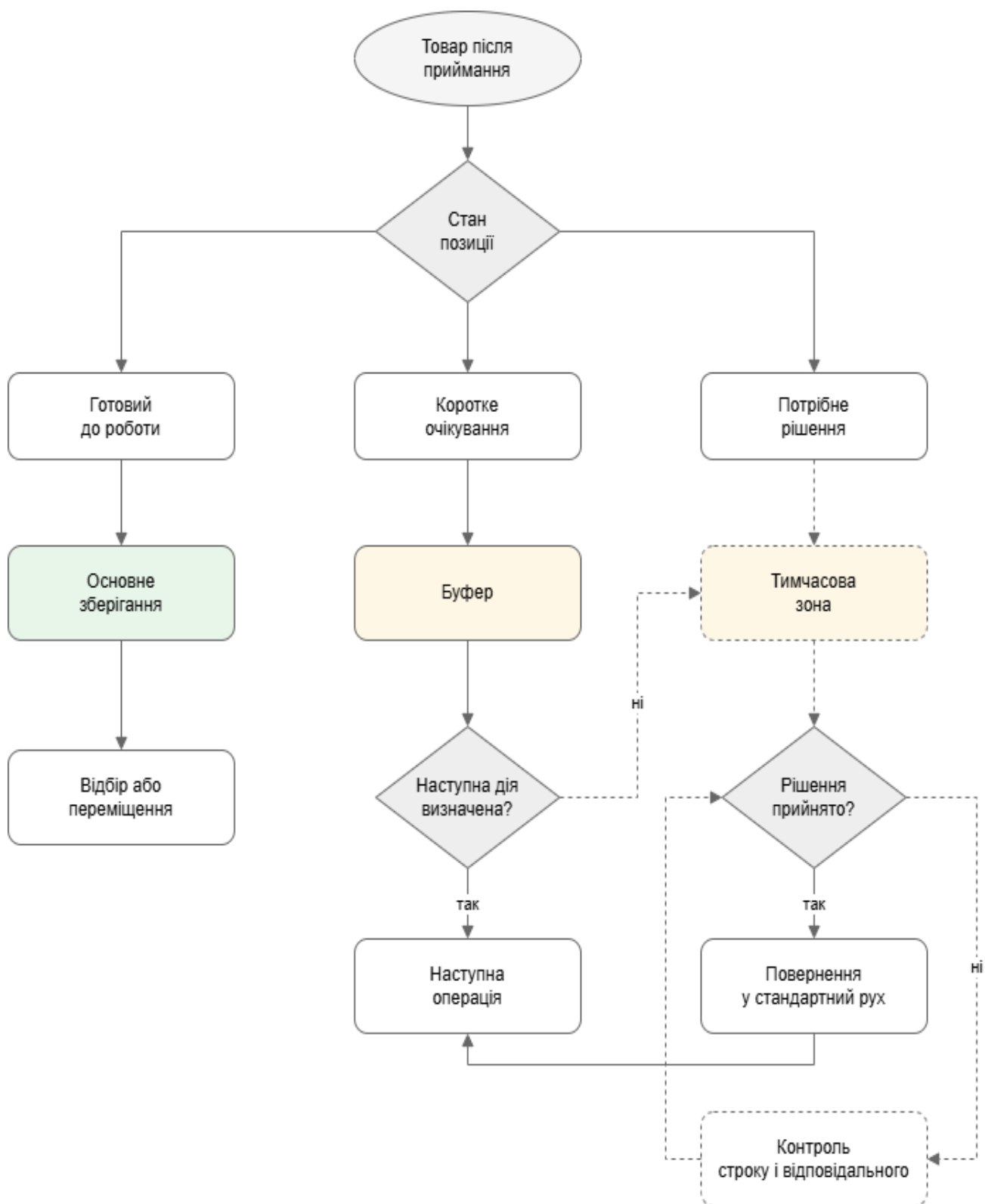


Рисунок 3.3 – ТО-ВЕ логіка організації адресного простору складу

Джерело: побудовано автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30].

Примітка: тип зони має показувати не тільки місце розміщення, а й доступність товару для наступної операції.

Окремо варто закріпити правило для буферних місць. Буфер не повинен перетворюватися на приховану зону довгого зберігання. Якщо товар перебуває там

довше, ніж потрібно для переходу до наступної операції, це вже не нормальний рух процесу, а ознака затримки.

Для працівника складу така логіка простіша в роботі. Він бачить не тільки адресу, а й тип місця, у якому перебуває товар. Якщо позиція стоїть у буфері або тимчасовій зоні, це одразу показує, що з нею ще не завершено стандартний рух. Відповідно адреса перестає бути лише координатою комірки. Вона має показувати, чи можна працювати з позицією далі. Працівник, який отримує завдання, бачить не тільки місце товару, а й причину, чому він перебуває саме в цій зоні.

На рівні організації складу для кожного типу місця потрібно закріпити своє призначення. Основні комірки використовуються для товару, який можна відбирати або переміщувати далі. Буфер залишається коротким переходом між операціями, а не місцем очікування без строку. Тимчасові місця потрібні для позицій, щодо яких ще триває рішення.

Після визначення призначення зон потрібно перейти не до нового поділу складського простору, а до контролю позицій, які вже вийшли зі стандартного руху. У цьому випадку важливо не те, як називається зона, а чи видно подальшу дію з товаром. У другому розділі такі ситуації розглядалися на прикладі проміжних складських зон і статусів. Частина позицій може перебувати в «Карантині», «Переупаковці», очікувати сертифікат або залишатися в іншому проміжному стані. Для складу проблема виникає тоді, коли така позиція має місце зберігання, але не має чітко зафіксованого наступного кроку.

Тому для проміжних станів товару доцільно закріпити окрему ТО-ВЕ логіку контролю, де на рис. 3.4 показано не вибір зони, а порядок роботи з позицією після її потрапляння в нестандартний складський стан. Це відрізняє цей рисунок від рис. 3.3, який стосувався розподілу адресного простору.

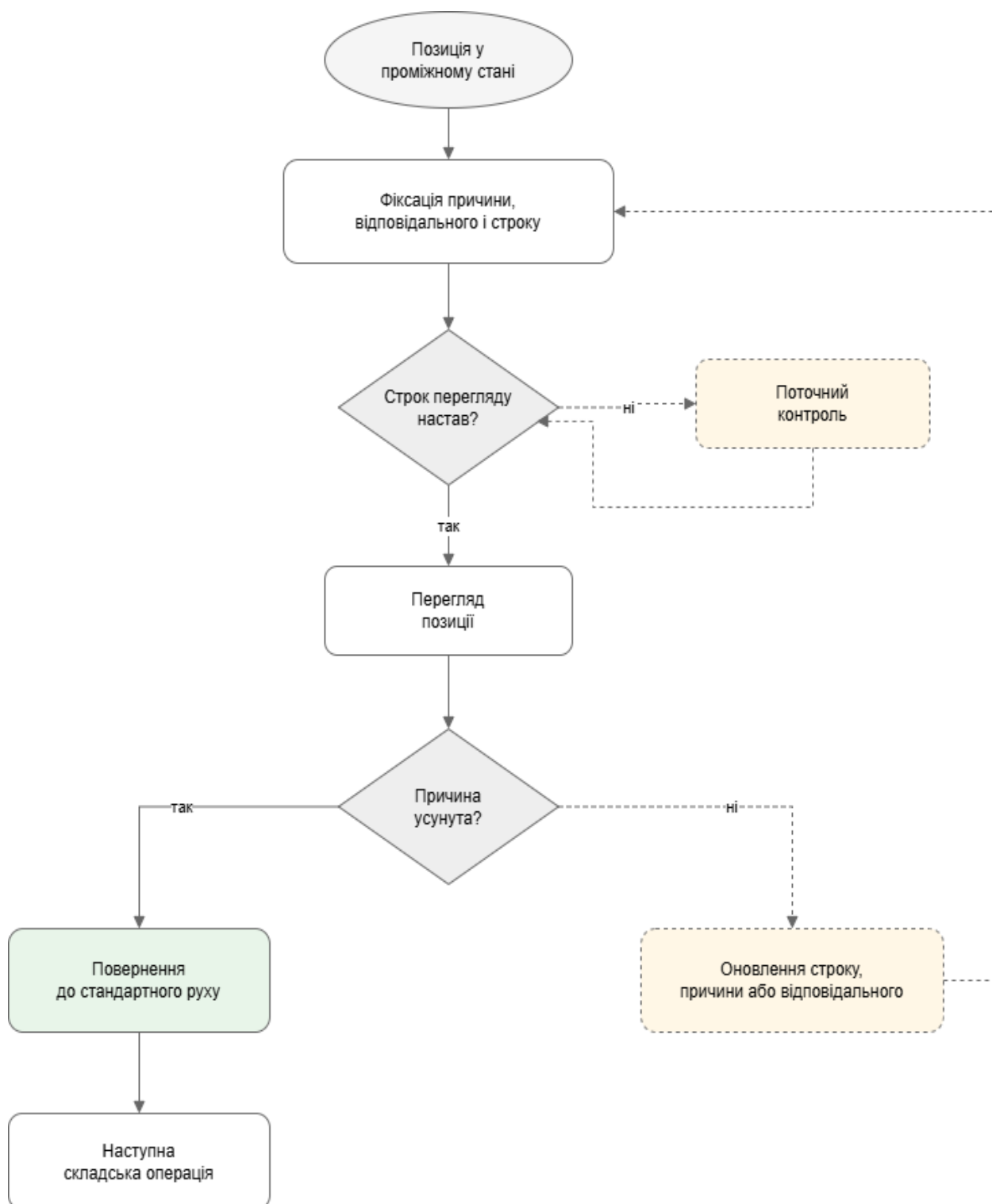


Рисунок 3.4 – ТО-ВЕ логіка контролю проміжних станів товару

Джерело: побудовано автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30].

Примітка: пунктиром показано повторний контроль, якщо причина затримки не усунута.

Після перегляду товар або повертається в стандартний рух, або залишається під контролем. Тут важливо не залишати старий запис без змін. Якщо причина затримки ще є, у системі треба оновити строк перегляду, відповідального працівника або саму підставу перебування в проміжному стані.

Для складу це не окрема операція, а спосіб не втратити товар між етапами. Позиція не повинна залишатися в проміжній зоні тільки тому, що її вже туди перемістили. Працівник має бачити, коли до неї треба повернутися і яке рішення очікується далі.

Після цього логічно перейти до комплектації. Тут працівник працює вже не з адресним простором загалом, а з конкретним нарядом на відбір. У ньому адреса, кількість і статус мають бути не просто заповнені, а придатні для роботи на складі. Затримка на комплектації часто виглядає як проблема відбору, хоча її причина могла з'явитися раніше. Товар є в наряді, але адреса ще не підтверджена, статус не оновлений або позиція фактично не вийшла з проміжного стану. У такому випадку комплектувальник отримує не повноцінне завдання, а ще одну точку для уточнення.

Щоб не переносити цю ситуацію на етап відбору, у ТО-ВЕ процесі передбачено попередню перевірку завдання, яку на рис. 3.5 розміщено перед фізичною комплектацією. Перед відбором має бути зрозуміло, що позиція доступна, її адреса підтверджена, а кількість і статус не суперечать даним облікової системи.

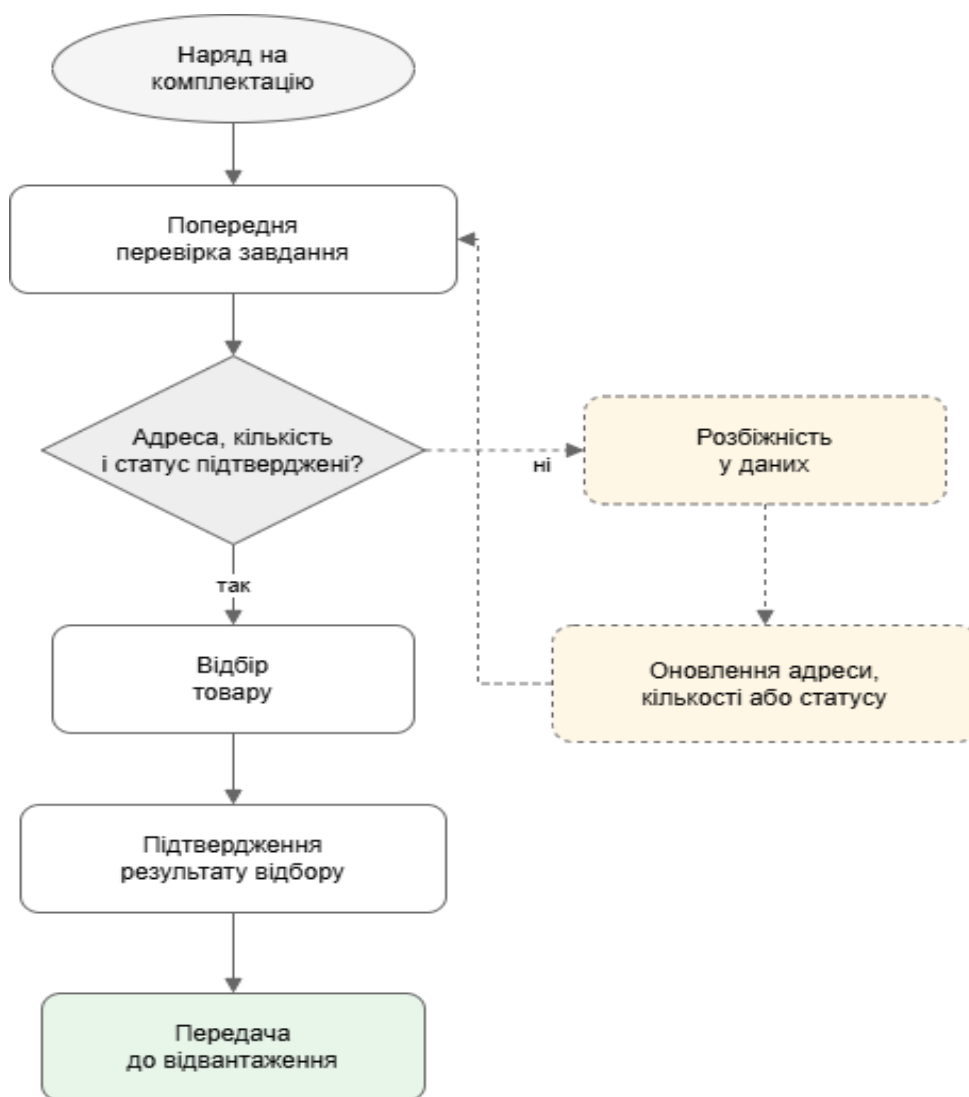


Рисунок 3.5 – TO-BE логіка комплектації та передачі товару до відвантаження

Джерело: побудовано автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30].

Після попередньої перевірки комплектувальник отримує завдання, з яким можна працювати без додаткового пошуку причин. Він відбирає товар за вказаною адресою, звіряє кількість і передає зібрану позицію до відвантаження. На цьому етапі важливо, щоб відбір не перетворювався на повторну перевірку попередніх операцій.

Невідповідність може проявитися вже під час відбору. У такому випадку недостатньо просто знайти товар на іншому місці або домовитися між працівниками. Після фактичного виправлення потрібно змінити дані в системі: адресу, кількість або статус. Інакше наступне завдання знову піде за старою інформацією.

Основні організаційні зміни, запропоновані в підрозділі 3.2, узагальнено в табл. 3.2. У таблиці зведено не всі складські операції, а саме ті місця процесу, де адреса, статус або проміжний стан товару можуть впливати на подальший рух.

Таблиця 3.2 – Організаційні рекомендації щодо удосконалення адресного зберігання товарів

Ділянка процесу	Що пропонується змінити	Що має контролюватися	Очікуваний результат
Приймання товару	Не переводити товар із неповними даними у стандартний рух	Наявність критичних даних, серії, сертифіката або підстави для уточнення	Менше ручних уточнень після фактичного прибуття товару
Первинне розміщення	Пов'язувати адресу не лише з коміркою, а й зі станом позиції	Тип місця, доступність товару, підтвердження адреси	Товар не потрапляє в основне зберігання без зрозумілого статусу
Буферні місця	Використовувати буфер як короткий перехід між операціями	Наступна дія, строк перебування, причина очікування	Буфер не перетворюється на приховане довге зберігання
Проміжні стани товару	Фіксувати причину, відповідального працівника і строк перегляду	Причина затримки, відповідальний, дата наступної дії	Проблемна позиція не випадає зі складського процесу
Комплектація	Формувати наряд на відбір за підтвердженими даними	Адреса, кількість, статус і доступність позиції	Комплектувальник працює з реальним завданням, а не з новою точкою уточнення
Виявлена розбіжність	Після фактичного виправлення оновлювати дані в системі	Адреса, кількість або статус після уточнення	Та сама помилка не переходить у наступний наряд, відвантаження або інвентаризацію

Джерело: складено автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30].

Табл. 3.2 показує, що запропоновані зміни не зводяться до однієї складської операції. Вони стосуються переходів між етапами, де товар може втратити

зрозумілий статус або перейти далі з неповними даними. Для складу це важливо, бо саме на таких переходах найчастіше з'являються ручні уточнення, очікування рішення або повторна перевірка. Далі потрібно визначити, які дані мають підтримувати ці правила в системі: адресу, статус, причину затримки, відповідального працівника і строк наступної дії.

3.3 Інформаційне забезпечення та оцінювання результатів оптимізації адресного зберігання товарів

Після організаційних рекомендацій потрібно визначити, як вони мають підтримуватися в обліковій системі або WMS. Тут ідеться не про впровадження нової системи з нуля. Важливіше інше: які дані повинні бути видимими для працівника в момент виконання складської операції.

У 3.2 було показано, як має змінитися порядок роботи з товаром на переходах між прийманням, розміщенням, проміжними станами, комплектацією та відвантаженням. Для 3.3 це вже не питання схеми. Якщо в системі не оновлюється адреса, статус або строк наступної дії, працівник знову повертається до ручного уточнення.

Інформаційна підтримка оптимізації має забезпечувати зв'язок між фактичною складською операцією та даними, які відображаються в обліковій системі або WMS. У дослідженнях складських інформаційних систем окремо підкреслюється значення інформаційної взаємодії, інтеграції процесів і контролю руху товару через WMS [21; 22]. Для цієї роботи це означає, що після кожної ключової операції мають бути зрозумілими адреса товару, його статус, відповідальний працівник і наступна дія. Основні елементи даних для підтримки TO-BE логіки наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Інформаційні елементи підтримки ТО-ВЕ процесу адресного зберігання

Інформаційний елемент	Де використовується	Що фіксує	Ризик без фіксації
Адреса товару	Розміщення, комплектація, інвентаризація	Фактичне місце позиції після операції	Пошук товару за застарілими даними
Статус позиції	Приймання, проміжні стани, комплектація, відвантаження	Доступність товару для наступної дії	Позиція переходить у завдання без готовності до операції
Причина обмеження	Карантин, переупаковка, очікування сертифіката	Чому товар тимчасово не рухається стандартним маршрутом	Зона стає місцем невизначеного очікування
Відповідальний працівник	Уточнення даних, проміжні стани, контроль розбіжностей	Хто має закрити питання по позиції	Проблема залишається між підрозділами
Контрольний строк	Буферні місця, проміжні стани, контроль сертифіката	Коли потрібно повернутися до позиції	Товар перебуває в зоні довше, ніж потрібно
Складське завдання	Розміщення, переміщення, комплектація, відвантаження	Яку дію працівник має виконати з товаром	Операція переходить в усні уточнення
Результат перевірки або розбіжності	Комплектація, інвентаризація, коригування даних	Що було виправлено після виявлення проблеми	Та сама помилка повторюється в наступному завданні

Джерело: складено автором на основі матеріалів підприємства [30] з урахуванням логіки WMS-підтримки складських процесів [28].

У табл. 3.3 йдеться не про збільшення кількості полів у системі. Частина таких даних уже може фіксуватися в обліку. Проблема виникає тоді, коли ці дані не працюють разом: адреса є, але статус не оновлений; статус змінено, але не визначено строк наступної дії; розбіжність виправлена фактично, але не відображена в системі.

Для складу це означає, що WMS або облікова система має підтримувати не лише довідники, залишки й документи. Вона повинна показувати поточний стан товару після кожної важливої операції. Тоді адреса, статус, завдання і результат перевірки не розриваються між різними працівниками, а залишаються частиною одного процесу.

Після визначення інформаційних елементів потрібно окремо показати, як вони перетворюються на робочі статуси товару. Для складу статус має бути не просто позначкою в системі, а короткою відповіддю на питання: позицію можна рухати далі, треба перевірити або тимчасово обмежити.

У табл. 3.4 статуси подано не як обов'язкові назви для впровадження, а як змістові стани, які мають бути зрозумілими працівникам складу. Вони потрібні для того, щоб адреса товару не сприймалася окремо від його готовності до наступної операції.

Таблиця 3.4 – Робочі статуси товару для підтримки TO-BE процесу адресного зберігання

Статус товару	Що означає для складу	Яке рішення підтримує	Що важливо не втратити
Очікує приймання	Товар ще не введений у повний складський облік	Не переводити позицію до розміщення раніше перевірки	Документи, кількість, серію або інші вхідні дані
Потребує уточнення даних	У позиції є неповні або спірні дані	Не вести товар стандартним маршрутом до закриття уточнення	Причину уточнення і відповідального працівника
Готовий до розміщення	Критичні дані підтверджені після приймання	Формувати або виконувати завдання на розміщення	Момент переходу від приймання до адреси
Розміщено	Товар поставлено в комірку, а адреса підтверджена	Використовувати адресу для наступних операцій	Збіг фактичного місця з даними системи

Продовження таблиці 3.4

У буфері	Позиція очікує короткого переходу між операціями	Не залишати товар без визначеної наступної дії	Строк перебування і подальше завдання
Обмежений для стандартного руху	Товар не можна включати у звичайний відбір або відвантаження	Тримати позицію під контролем до окремого рішення	Причину обмеження, строк перегляду і відповідального
Готовий до комплектації	Адреса, кількість і статус не мають розбіжностей	Включати позицію в наряд на відбір	Актуальність адреси перед комплектацією
Передано до відвантаження	Товар відібрано і передано на завершальний етап	Провести перевірку перед вибуттям зі складу	Результат передачі і можливі розбіжності
Потребує коригування	Під час операції виявлено невідповідність	Оновити дані перед наступним завданням	Адресу, кількість або статус після виправлення

Джерело: складено автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30] з урахуванням логіки WMS-підтримки складських процесів [28].

Після табл. 3.4 немає потреби ще раз описувати всі стани товару. Надалі важливіше зафіксувати роль статусу в роботі складу: він має швидко показати працівнику, чи позиція готова до наступної дії, чи її потрібно залишити під контролем.

Найбільше це стосується товару, який очікує документ, перебуває в буфері або має обмеження для відбору. Таку позицію не можна просто позначити й залишити в зоні. Біля неї мають бути причина зупинки і строк повернення до розгляду. Інакше товар залишається в обліку, але склад не бачить, коли до нього треба повернутися.

Після визначення інформаційних елементів і статусів потрібно перейти до показників оцінювання. У цьому підрозділі KPI не варто подавати як загальний набір складської статистики. Вони мають бути прив'язані до тих проблемних

ділянок, які були виявлені в другому розділі: затримки на вході, ручні уточнення даних, сертифікати, проміжні зони, комплектація та розбіжності після відбору.

Для адресного зберігання показник має бути корисним саме тоді, коли він допомагає побачити зміну в процесі. Наприклад, якщо після ТО-ВЕ логіки товар швидше отримує підтверджену адресу, це має відображатися в часі між прийманням і розміщенням. Якщо проміжні зони більше не накопичують позиції без рішення, це має бути видно через строк перебування товару в таких зонах. Основні КРІ для оцінювання результату оптимізації подано в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – КРІ для оцінювання результатів оптимізації адресного зберігання товарів

Проблемна ділянка	Показник для оцінювання	Що саме вимірюється	Ознака покращення після ТО-ВЕ
Приймання товару	Час від приймання до підтвердження адреси	Період між фактичним прийманням товару і появою підтвердженої адреси в системі	Скорочення паузи перед розміщенням
Картки номенклатури	Кількість ручних редагувань під час приходу товару	Частота виправлення даних уже після фактичного прибуття позиції	Менше уточнень на вході до складського процесу
Сертифікати	Частка сертифікатів, доступних до моменту приймання	Наявність документа до початку складської операції	Менше позицій, які фізично прибули, але не готові до подальшого руху
Проміжні зони	Середній час перебування товару в проміжному стані	Скільки часу позиція перебуває поза стандартним маршрутом	Скорочення довгого очікування без наступної дії
Буферні місця	Кількість позицій без визначеного строку наступної дії	Чи має товар у буфері контрольний строк або відповідального	Менше невизначеного перебування товару між операціями

Продовження таблиці 3.5

Комплектація	Кількість ручних уточнень адреси або статусу під час відбору	Як часто комплектувальник змушений додатково перевіряти дані перед відбором	Менше повторних перевірок під час комплектації
Розбіжності після відбору	Частка розбіжностей, закритих оновленням даних у системі	Чи завершується фактичне виправлення зміною адреси, кількості або статусу	Та сама помилка не повторюється в наступному наряді
Термінові відвантаження	Кількість замовлень, що потребують позачергового уточнення	Скільки завдань потребує ручного втручання через обмежений час на виконання	Менше затримок у пікові або термінові дні

Джерело: складено автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30] з урахуванням підходів до оцінювання складських процесів [23].

Табл. 3.5 пов'язує оцінювання результату з тими місцями, де в AS-IS процесі виникали затримки або ручні дії. Це важливо, бо оптимізація адресного зберігання не повинна оцінюватися лише загальним враженням від роботи складу. Потрібно бачити, чи справді менше часу втрачається між прийманням і розміщенням, чи швидше закриваються проміжні стани, чи рідше комплектувальник повертається до ручного уточнення адреси або статусу.

Окремо ці показники не дають повної картини. Наприклад, скорочення часу розміщення саме по собі ще не означає, що процес став якіснішим, якщо після цього збільшилися розбіжності під час комплектації. Тому ці показники краще оцінювати разом. Швидший перехід між операціями має сенс тільки тоді, коли не втрачається точність адреси, статус товару оновлюється вчасно, а виправлені розбіжності не повторюються в наступних завданнях.

Після визначення КРІ потрібно показати, яких змін можна очікувати після впровадження TO-BE процесу. У табл. 3.6 подано не фактичні результати

впровадження, а цільові орієнтири для подальшого контролю. Базові значення взято з матеріалів підприємства, а прогнозні межі визначено обережно, з урахуванням підходів до оцінювання складських процесів, WMS-підтримки та оптимізації складського відбору [23; 28; 30; 36; 37].

Таблиця 3.6 – Очікувані операційні покращення після впровадження ТО-ВЕ процесу адресного зберігання

Напрямок оцінювання	Базове значення	Цільовий орієнтир після ТО-ВЕ	Підстава для оцінки
Картки номенклатури	2622 редагування карток під час приходу товару	Зменшення таких редагувань на 20–30 %	Частина перевірки даних переноситься ближче до моменту приймання, тому менше виправлень має виникати вже під час складської операції
Сертифікати	70 % сертифікатів були доступні до прибуття товару, 30 % — у день приймання або після нього	Збільшення частки сертифікатів до прибуття до 80–85 %	Контроль статусу сертифіката до допуску товару в стандартний рух має зменшити кількість позицій, які фізично прибули, але ще не готові до подальших операцій
Проміжні зони	96 позицій у зонах «Карантин» і «Переупаковка»	Зменшення кількості позицій без строку або відповідального на 30–40 %	Для проміжних станів вводяться причина, строк перегляду і відповідальний працівник
Комплектація	213 739 нарядів на комплектацію за піврічний період аналізу	Зменшення ручних уточнень адреси або статусу на 15–20 % після фіксації базового рівня	Попередня перевірка адреси, кількості і статусу має зменшити пошук товару та

			уточнення під час відбору
--	--	--	---------------------------

Продовження таблиці 3.6

Термінові відвантаження	7066 нарядів створено і закрито в один день	Зменшення позачергових ручних уточнень на 10–15 % після фіксації базового рівня	Оцінюється не кількість термінових замовлень, а готовність адреси, статусу і завдання до швидкого виконання
-------------------------	---	---	---

Джерело: складено автором за результатами аналізу матеріалів підприємства [30] з урахуванням підходів до оцінювання складських процесів [23], WMS-підтримки складських операцій [28] та опублікованих результатів оптимізації складського відбору і точності запасів [31; 32].

Табл. 3.6 задає орієнтири для перевірки після впровадження, а не підміняє фактичний аудит. Для частини показників базові значення вже є в матеріалах підприємства. Для інших спочатку потрібно зафіксувати початковий рівень: наприклад, кількість ручних уточнень під час комплектації або частку термінових завдань, які потребують додаткового втручання.

Такий підхід дає змогу оцінювати ТО-ВЕ процес не загальними словами, а через конкретні зміни в роботі складу. Якщо після впровадження зменшується кількість редагувань карток, більше сертифікатів доступні до прибуття товару, а проміжні позиції мають строк і відповідального, тоді результат можна показати через вимірювані показники.

Висновки до розділу

У третьому розділі ТО-ВЕ модель адресного зберігання була побудована на основі проблем, визначених під час аналізу поточного процесу. Тому запропоновані зміни стосуються не всієї роботи складу загалом, а тих переходів, де товар найчастіше втрачає зрозумілий статус: після приймання, під час розміщення, у проміжних зонах, перед комплектацією та під час передачі до відвантаження.

На практиці це означає, що товар не має переходити далі, якщо по ньому ще не закрито ключові дані. Якщо немає сертифіката, уточнюється картка або позиція залишається в проміжній зоні, її потрібно бачити окремо: з причиною, строком перегляду і відповідальним працівником. Таке розмежування зменшує ризик того, що проблема з приймання або розміщення перейде в комплектацію.

Адреса в такій моделі не працює сама по собі. Вона має бути пов'язана зі статусом товару, складським завданням і результатом перевірки. Інакше працівник бачить номер комірки, але все одно змушений уточнювати, чи можна відбирати товар, чи він ще заблокований, очікує документа або потребує додаткової перевірки.

KPI в цьому розділі потрібні саме для такої перевірки. Частина показників можна взяти з матеріалів підприємства вже зараз: редагування карток, сертифікати, проміжні зони, термінові наряди. Для ручних уточнень під час комплектації спочатку треба зафіксувати стартовий рівень, а вже потім порівнювати його з результатом після запуску TO-BE процесу.

Отже, у розділі 3 адресне зберігання розглянуто не тільки як схема розміщення товару. Його прив'язано до даних, статусів і показників, за якими можна перевірити, чи справді процес став більш керованим.

ВИСНОВКИ

У цій роботі адресне зберігання розглядається через щоденну роботу складу. Самої адреси в системі для цього мало. Готовність позиції видно не за номером комірки, а за тим, чи є потрібний документ, чи оновлений статус і хто має виконати наступну дію.

З теоретичної частини для роботи взято ті положення, які безпосередньо пояснюють роботу адресного зберігання на складі. Йдеться про зв'язок адреси з прийманням і розміщенням, роль WMS, логіку AS-IS і TO-BE та показники контролю. Це дало змогу розглянути процес не як одну загальну схему, а і через окремі переходи між операціями, де найчастіше виникають затримки або ручні уточнення.

Базою аналізу стали матеріали АТ «Макрохім». Для прикладу взято товарну групу «прилади». На цій групі видно, що склад залежить не лише від місця зберігання. У процес одразу входять картка номенклатури, сертифікат, статус позиції, проміжна зона і наряд на комплектацію.

Під час перевірки AS-IS процесу стало помітно: частина проблем починається вже після фізичної дії. Товар прийняли, але дані ще не закриті. Позиція стоїть у проміжній зоні, але строк повернення до неї не визначений. Комплектувальник бачить адресу, проте перед відбором усе одно звіряє кількість, статус або доступність товару.

На поставлені у вступі питання робота дає конкретну відповідь. Адреса застаріває тоді, коли фактичний рух товару не супроводжується зміною статусу або складського завдання. На вході затримки пов'язані з документами і картками номенклатури. У проміжних зонах проблема тримається навколо наступної дії. Під час комплектації найчастіше проявляються ручні уточнення.

Матеріали підприємства підтверджують ці висновки цифрами і прикладами. Зафіксовано редагування карток під час приходу товару, випадки пізньої появи сертифікатів, позиції в зонах «Карантин» і «Переупаковка». Окремо виділено термінові наряди, створені й закриті в один день. У всіх цих випадках проблема не в самій наявності товару на складі. Проблема в тому, що для наступної операції не завжди вистачає підтверджених даних або відповідального рішення.

ТО-ВЕ модель побудована саме під ці слабкі місця. Товар не повинен переходити далі автоматично, якщо по ньому не закрито критичну інформацію. Позиції з неповними даними треба відокремлювати від стандартного адресного руху. Для проміжних зон потрібні причина перебування, строк перегляду і відповідальний працівник. Комплектація має починатися з наряду, де вже підтверджено адресу, кількість і статус.

Для роботи такої моделі потрібні не нові формальні записи, а зв'язок між даними. Адреса товару має бути пов'язана зі статусом позиції, причиною обмеження, відповідальним працівником, контрольним строком, складським завданням і результатом виправлення розбіжності. Без цього адресне зберігання

залишається схемою місць. З цим набором даних воно стає інструментом контролю руху товару між операціями.

Запропоновані зміни доцільно впроваджувати поступово. Спочатку варто посилити контроль вхідних даних і сертифікатів. Далі — впорядкувати проміжні стани товару. Після цього можна посилювати контроль комплектації, щоб наряд формувався на основі підтвердженої адреси, кількості та статусу, а не вимагав додаткових уточнень уже під час відбору.

Для перевірки результату запропоновано KPI та очікувані операційні орієнтири. Частина показників уже має базу в матеріалах підприємства: картки номенклатури, сертифікати, проміжні зони, термінові наряди. Для ручних уточнень під час комплектації спочатку потрібно зафіксувати стартовий рівень. Після впровадження ТО-ВБ процесу ці значення можна порівняти з новими даними.

Очікуваний ефект має проявитися в операційних змінах: меншій кількості ручних уточнень, швидшому закритті проміжних станів, кращій готовності документів до приймання і стабільніших нарядах на комплектацію. Ці показники не є вже отриманим результатом. Їх потрібно перевіряти після зміни процесу за однаковою методикою.

Мету роботи можна вважати досягнутою. У дослідженні визначено, де адресне зберігання втрачає керованість, які дані потрібні для його стабілізації та як можна перевірити результат запропонованої оптимізації. Практична цінність роботи полягає в тому, що підприємство отримує не загальну рекомендацію, а послідовну логіку контролю руху товару від приймання до відвантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кальченко А. Г. Логістика : підручник. Київ : КНЕУ, 2003. 284 с. URL : <https://lib.in.ua/161310-posibnyk-logistyka-2/>
2. Окландер М. А. Логістика : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 346 с. URL: <https://oklander.info/?p=305>
3. Тюріна Н. М., Гой І. В., Бабій І. В. Логістика : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2015. URL: https://digpub.chite.edu.ua/books/menedgment/82_Tyurina_logistics.pdf
4. Дудар Т. Г., Волошин Р. В. Основи логістики : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2012. URL: <https://dspace.wunu.edu.ua/items/723fe9b0-5a9d-4dbe-a690-8fe4165e9632>
5. Марчук В. Є., Григорак М. Ю., Гармаш О. М., Овдієнко О. В. Складська логістика : навчальний посібник. Київ : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 256 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/377659147_Skladaska_logistika_n_avcalnij_posibnik
6. Резнік Н. П., Чорненька Л. М., Кравцов А. Г. Особливості логістичного процесу на складі. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences. 2022. № 302(1). С. 148–153 URL: <https://heraldes.khmnu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/1225>
7. Омельченко А. І., Іванова А. А., Іванова Д. А. Digital-системи оптимізації операцій складської логістики. Бізнес Інформ. 2021. № 12. С. 92–97. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-12-92-97>. URL: https://www.business-inform.net/article/?abstract=2021_12_0_92_97&year=2021
8. Мащак Н. М., Зеленюк В. Р. Оптимізація складської діяльності підприємства на засадах логістики. Економіка та суспільство. 2022. Вип. 43. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1718>
9. Бойко Є. О., Сіренко І. В., Трушлякова А. Б., Носар А. А. Розвиток складської логістики на мікро-, мезо-, макрорівнях. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2021. № 2. С. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415->

- 8453-2021-2-5. URL:<https://ujae.org.ua/en/development-of-warehouse-logistics-at-micro-meso-macro-levels/>
10. Bartholdi J. J., Hackman S. T. Warehouse & Distribution Science. Release 0.98.1. Atlanta : Georgia Institute of Technology, 2019. URL:<https://www.warehouse-science.com/book/>
 11. Richards G. Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse. 3rd ed. London : Kogan Page, 2018. URL:<https://archive.org/details/warehousemanagem0000rich>
 12. Pereira M. T., Sousa J. M. C., Ferreira L. P., Sá J. C., Silva F. J. G. Localization System for Optimization of Picking in a Manual Warehouse. Procedia Manufacturing. 2019. Vol. 38. P. 1220–1227. URL:<https://recipp.ipp.pt/bitstreams/60bee562-626e-473b-a5bb-943b398b8742/download>
 13. Gu J., Goetschalckx M., McGinnis L. F. Research on warehouse operation: A comprehensive review. European Journal of Operational Research. 2007. Vol. 177, Issue 1. P. 1–21. URL : <https://ideas.repec.org/a/eee/ejores/v177y2007i1p1-21.html>
 14. Rouwenhorst B., Reuter B., Stockrahm V., van Houtum G. J., Mantel R. J., Zijm W. H. M. Warehouse design and control: Framework and literature review. European Journal of Operational Research. 2000. Vol. 122, Issue 3. P. 515–533. URL:<https://ideas.repec.org/a/eee/ejores/v122y2000i3p515-533.html>
 15. van den Berg J. P., Zijm W. H. M. Models for warehouse management: Classification and examples. International Journal of Production Economics. 1999. Vol. 59, Issues 1–3. P. 519–528. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00114-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00114-5). URL:<https://research.utwente.nl/en/publications/models-for-warehouse-management-classification-and-examples/>
 16. de Koster R., Le-Duc T., Roodbergen K. J. Design and control of warehouse order picking: A literature review. European Journal of Operational Research. 2007. Vol. 182, Issue 2. P. 481–501. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>.

17. Bahrami B., Piri H., Aghezzaf E.-H. Class-based Storage Location Assignment: An Overview of the Literature. Proceedings of the 16th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics. 2019. P. 390–397. DOI : <https://doi.org/10.5220/0007952403900397>. URL : <https://biblio.ugent.be/publication/8642650>
18. Staudt F. H., Alban G., Di Mascolo M., Rodriguez C. M. T. Warehouse performance measurement: A literature review. International Journal of Production Research. 2015. Vol. 53, Issue 18. P. 5524–5544. DOI: <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030466>. URL: <https://ideas.repec.org/a/taf/tprxxx/v53y2015i18p5524-5544.html>
19. Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H. A. Fundamentals of Business Process Management. 2nd ed. Berlin : Springer, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-56509-4>
20. Object Management Group. Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0.2. OMG, 2013. URL: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/About-BPMN>
21. Zhen L., Li H. A literature review of smart warehouse operations management. Frontiers of Engineering Management. 2022. Vol. 9. P. 31–55. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42524-021-0178-9>. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42524-021-0178-9>
22. Odeyinka O. F., Omoegun O. G. Warehouse Operations: An Examination of Traditional and Automated Approaches in Supply Chain Management. IntechOpen. 2023. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.113147>. URL: <https://www.intechopen.com/chapters/88332>
23. SAP. What is a Warehouse Management System (WMS)? URL: <https://www.sap.com/resources/what-is-a-warehouse-management-system-wms>
24. Офіційний сайт АТ «Макрохім». Про компанію. URL: <https://macrochem.ua/about/>

- 25.Офіційний сайт АТ «Макрохім». Склади та логістика.
URL:<https://macrochem.ua/warehouses/>
- 26.Офіційний сайт АТ «Макрохім». Каталог хімічної сировини.
URL:<https://macrochem.ua/catalog/>
- 27.Офіційний сайт АТ «Макрохім». Контакти та реквізити.
URL:<https://macrochem.ua/contacts/>
- 28.OpenDataBot. АТ «Макрохім», код ЄДРПОУ 24720905.
URL:<https://opendatabot.ua/c/24720905>
- 29.Clarity Project. Приватне акціонерне товариство «Макрохім», код ЄДРПОУ 24720905. URL:<https://clarity-project.info/tenderer/24720905>
- 30.Матеріали, отримані під час проходження практики на підприємстві АТ «Макрохім»: BPMN-схеми складських процесів, матеріали тестування WMS, описи процесів приймання, комплектації, інвентаризації та роботи буферних зон.
- 31.Shanmugamani K., Mohamad F. The Implementation of Warehouse Management System (WMS) to Improve Warehouse Performance in Business to Business (B2B). International Journal of Industrial Management. 2023. Vol. 17, No. 4. P. 231–239. DOI:<https://doi.org/10.15282/ijim.17.4.2023.10091>. URL:<https://journal.ump.edu.my/ijim/article/view/10091>
- 32.Mohd Mahzan I. H. Q. D., Lee K. L. Elimination of Misconduct in Manual Counting Process as an Improvement of Inventory Accuracy in A Manufacturing Company. International Journal of Industrial Management. 2021. Vol. 10, No. 1. P. 140–150. DOI:<https://doi.org/10.15282/ijim.10.1.2021.6051>. URL:<https://journal.ump.edu.my/ijim/article/view/6051>

КОРОТКИЙ ЗВІТ ПОДІБНОСТІ



Звіт не був оцінений

Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

КБР_Іващенко

Автор

Іващенко

Науковий керівник / Експерт

Серденко Таїсія

ІД документу

334368520

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman
KNEU

підрозділ

кафедра системного аналізу та кібербезпеки

ЗВІТ

Дата звіту

2026-06-19

Дата редагування

—

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



11846

Кількість слів



86164

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		0
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		1

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Копір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	--	--

1	Розробка напрямів удосконалення логістичної політики підприємства в умовах інтеграції у світові ринки	16 0 (0.14 %)
	5/21/2026	
	Kharkiv National University of Economics named after S.Kuznets (KNUE) (KNUE)	
2	http://rep.knu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/787878787/6483/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9A.%D0%A1_.pdf?sequence=1	13 0 (0.11 %)
База даних RefBooks		
#	заголовок	кількість ідентичних слів (фрагментів)
Домашня база даних		
#	заголовок	кількість ідентичних слів (фрагментів)
Програма обміну базами даних (0.14 %)		
#	заголовок	кількість ідентичних слів (фрагментів)
1	Розробка напрямів удосконалення логістичної політики підприємства в умовах інтеграції у світові ринки	16 (1) (0.14 %)
	5/21/2026	
	Kharkiv National University of Economics named after S.Kuznets (KNUE) (KNUE)	
Інтернет (0.11 %)		
#	джерело URL	кількість ідентичних слів (фрагментів)
2	http://rep.knu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/787878787/6483/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9A.%D0%A1_.pdf?sequence=1	13 (1) (0.11 %)
Список прийнятих фрагментів		
#	ЗМІСТ	кількість однакових слів (фрагментів)