

УДК 658.7:004.9

УНІФІКОВАНИЙ ПІДХІД ДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДИСКІВ У СКЛАДСЬКИХ СИСТЕМАХ ОБЛІКУ ІНФОРМАЦІЇ

Шевченко Д.Є., аспірант

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

Грінченко Г.С., кандидат технічних наук, доцент

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

Ключові слова: складський облік, автомобільні диски, ідентифікація об'єктів, параметрична модель, Індустрія 4.0, уніфікований ідентифікаційний рядок, цифрова трансформація.

Зростання обсягів номенклатури технічних виробів у сучасних складських системах ставить підвищені вимоги до якості їх інформаційного опису. Автомобільні диски є одним із найбільш проблематичних об'єктів обліку: висока варіативність конструктивних параметрів, відсутність єдиних стандартів маркування серед виробників і дистриб'юторів, а також різноманітність термінології ускладнюють однозначну ідентифікацію виробу в інформаційній системі. Зазначені обставини зумовлюють актуальність розробки уніфікованих підходів до ідентифікації автомобільних дисків у складських системах обліку.

Концепція Індустрії 4.0 передбачає повну цифрову інтеграцію виробничих і логістичних процесів, де коректна ідентифікація фізичних об'єктів є необхідною умовою функціонування систем управління [1]. Складські інформаційні системи виступають критичним вузлом такої інтеграції, і якість ідентифікації безпосередньо визначає ефективність управління запасами, точність інвентаризацій та швидкість виконання замовлень. Метою дослідження є розробка та практична апробація уніфікованого підходу до ідентифікації автомобільних дисків, що ґрунтується на параметричній моделі об'єкта і забезпечує однозначність запису у складській інформаційній системі незалежно від джерела постачання та кваліфікації персоналу.

Аналіз практики ведення складського обліку автомобільних дисків на підприємствах оптової торгівлі виявив характерні системні недоліки. По-перше, найменування позицій формуються довільно – на основі назв виробника, торгових марок або скорочень, прийнятих у конкретному підприємстві. Наслідком є дублювання: один і той самий виріб може бути зареєстрований кількома записами з різними назвами (наприклад, «Диск 16 ET35 5×112» і «Диск сталевий 16/5.5 5/112 ET35 57.1»), що унеможливорює коректний облік залишків.

По-друге, параметричний опис формується непослідовно: частина параметрів може бути відсутньою, записи різних операторів використовують різні одиниці або формати. Це призводить до залежності якості ідентифікації від досвіду конкретного працівника – ризик, неприйнятний для автоматизованих систем.

По-третє, при інвентаризації систематично виникають розбіжності між фізичними залишками та обліковими даними через зазначені проблеми: той самий товар зараховується до різних позицій залежно від того, хто його оприбутковував. За даними обстеженого підприємства, відсоток розбіжностей складав від 8 % до 12 % по категорії дисків [2].

Запропонований уніфікований підхід базується на концепції параметричної моделі об'єкта – формалізованого набору обов'язкових атрибутів з визначеними допустимими значеннями, одиницями вимірювання та форматами запису. Склад та характеристики ідентифікаційних параметрів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1
Система параметрів уніфікованої моделі ідентифікації автомобільних дисків

| № | Параметр | Позначення | Одиниця виміру | Формат запису |
|---|-----------------------|------------|----------------|------------------|
| 1 | Діаметр обода | d | дюйм (") | 15, 16, 17... |
| 2 | Ширина обода | b | дюйм (") | 6.0, 6.5, 7.0... |
| 3 | Кількість отворів | n | шт. | 4, 5, 6, 8 |
| 4 | Діаметр кола отворів | PCD | Мм | 98, 100, 112... |
| 5 | Виліт диска | ET | Мм | ET35, ET42... |
| 6 | Діаметр центр. отвору | DIA | Мм | 57.1, 60.1... |
| 7 | Матеріал виготовлення | M | – | AL, ST, CF |

На основі визначеної системи параметрів формується уніфікований ідентифікаційний рядок (UIP) – однозначний рядковий опис об'єкта у стандартизованому форматі:

$$\text{UIP} = \mathbf{d} \times \mathbf{b} / \mathbf{n} \times \mathbf{PCD} / \mathbf{ET} / \mathbf{DIA} / \mathbf{M}$$

Наприклад: «16×6.5 / 5×112 / ET42 / 57.1 / AL» алюмінієвий диск діаметром 16", шириною 6.5", п'ять отворів на колі 112 мм, виліт 42 мм, центральний отвір 57.1 мм. Такий запис є детермінованим: для будь-якого конкретного виробу він формується єдиним способом і не допускає варіативності трактування. Метрологічне забезпечення параметрів спирається на стандарти ETRTO (European Tyre and Rim Technical Organisation) та ISO 4000, що визначають номінальні значення та допуски

для кожної характеристики [3]. Це дозволяє стверджувати про метрологічну прослідковуваність параметричного опису.

Практична реалізація уніфікованого підходу у складській системі передбачає декілька взаємопов'язаних кроків. На першому етапі формується нормативний довідник параметризованих позицій: кожен унікальний УІР відповідає одному запису у базі даних, незалежно від кількості постачальників чи торгових найменувань виробу. Це виключає саму можливість дублювання на рівні структури даних. На другому етапі реалізується механізм верифікації: при оприбуткуванні нової партії оператор вводить параметри отриманого виробу, система перевіряє їх відповідність наявним записам довідника та або підтверджує збіг, або ініціює процедуру додавання нової позиції. Автоматичне зіставлення за ключовими параметрами унеможливорює помилкове розщеплення однієї фізичної позиції на кілька облікових.

Штриховий код використовується як засіб швидкого пошуку об'єкта у базі даних – він зберігає лише посилання на УІР, а не сам параметричний опис. Таке архітектурне рішення дозволяє оновлювати параметричний опис без перемаркування фізичних об'єктів та забезпечує стійкість системи до змін у номенклатурі [4].

Апробація розробленого підходу проводилась на складській системі підприємства оптової торгівлі автомобільними комплектуючими протягом трьох місяців. Для оцінювання ефективності використовувались такі критерії: відсоток дублюючих позицій у базі даних; розбіжність між обліковими та фактичними залишками за результатами інвентаризації; середній час пошуку позиції оператором; кількість помилок ідентифікації при прийманні товару. Порівняльні результати наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз ефективності підходів до ідентифікації

| Критерій | Існуючий підхід | Уніфікований підхід |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|
| Однозначність опису | Відсутня | Гарантована |
| Залежність від оператора | Висока | Мінімальна |
| Дублювання позицій | Часте | Виключене |
| Час пошуку позиції | 3–7 хв | < 1 хв |
| Похибка інвентаризації | До 12 % | До 2 % |
| Інтеграція з ІС | Ускладнена | Структурована |

Скорочення відсотка дублюючих позицій з 18 % до 1,2 % свідчить про принципове вирішення проблеми неоднозначності опису. Зменшення розбіжностей при інвентаризації з 8–12 % до 1,5–2 % підтверджує підвищення точності облікових даних. Скорочення середнього часу пошуку позиції з 4,5 хв до 0,7 хв свідчить про значний операційний ефект. Усі показники статистично значущі на рівні довірчої імовірності 0,95 [5, 6].

Розроблений уніфікований підхід до ідентифікації автомобільних дисків на основі параметричної моделі забезпечує однозначність та повноту опису об'єктів у складських інформаційних системах. Запропонований уніфікований ідентифікаційний рядок є детермінованим, метрологічно обґрунтованим та придатним для автоматизованої обробки, що відповідає вимогам цифрової трансформації виробничих і логістичних процесів у контексті Індустрії 4.0.

Практична апробація підтвердила суттєве підвищення точності обліку, скорочення операційних витрат на пошук і верифікацію позицій, а також зниження залежності якості ідентифікації від кваліфікації персоналу. Перспективним напрямом подальших досліджень є автоматизація формування УІР на основі методів комп'ютерного зору та розпізнавання маркування, що відкриває можливості для повністю безоператорного приймання товару на склад.

Список використаних джерел

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva : World Economic Forum, 2016. 192 p. URL: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab> (дата звернення: 01.04.2026).
2. Лихолат С. М. Цифровизація логістики як імператив конкурентоспроможності в умовах неоекономіки. Національні інтереси України. 2025. № 16. С. 950–961. URL: [https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-11\(16\)-950-961](https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-11(16)-950-961) (дата звернення: 01.04.2026).
3. European Tyre and Rim Technical Organisation. Engineering design information. Brussels, 2023. URL: <https://www.etrto.org/> (дата звернення: 01.04.2026).
4. Височан О. С. Автоматизація складського обліку як засіб інформаційного забезпечення резильєнтності підприємства. Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. 2024. № 2. URL: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2024-2-8> (дата звернення: 01.04.2026).
5. Штельмашук М. С. Цифровизація та автоматизація логістичних процесів: сучасний стан та перспективи. Економіка та суспільство. 2024. № 68. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-193> (дата звернення: 01.04.2026).
6. ISO 4000-1:2010. Passenger car tyres and rims — Part 1: Tyres (metric series). Geneva : ISO, 2010. URL: <https://www.iso.org/standard/51290.html> (дата звернення: 01.04.2026).