

5. Економічний аналіз: навчальний посібник за редакцією академіка НАНУ, проф. М.Г. Чумаченка. — Київ: КНЕУ, 2001. — 423 с.
6. Нагапетьянц Н.А. Применение математических методов в экономике складского хозяйства. — М., «Экономика», 1970. — 61 с.

УДК 658

ЕФЕКТИВНЕ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧASNХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СКЛАДОМ

Кандидат технічних наук Осяєв Ю.М.,
Царенок Т.Ю.

У професійному середовищі все більш актуальним стає питання розрахунку економічної ефективності інвестицій. Як правило, кожен проект впровадження WMS унікальний, оскільки сильно залежить від специфіки складу і оброблюваних матеріальних потоків. Для розрахунку прогнозованого економічного ефекту від впровадження WMS необхідно провести обстеження конкретного складу. Фахівці допоможуть визначити витратну частину — сучасну вартість володіння системи, а також дохідну частину — економічний ефект від впровадження WMS. На великому сучасному складі з величезною кількістю номенклатурних позицій і великим товарообігом постійно виконуються сотні рутинних операцій, до швидкості виконання яких пред'являються високі вимоги. Це визначає необхідність ретельного налагодження та автоматизації складських процесів. Метою наукової роботи є ознайомлення з існуючими варіантами сучасних інформаційних систем управління складом, а завдання — керуючись методиками і принципами, допомогти споживачеві зробити вибір, яку інформаційну систему ефективніше буде впровадити саме на його складі.

The most important question is the calculation of economic efficiency of investments in whole professional environment. Typically, each project is unique WMS implementation, because it much depends on the specific composition and processed material flow. To calculate the projected economic impact of implementation of WMS is necessary to test a particular storehouse. Experts will help to determine expense part — total cost of ownership system and the revenue — the economic effect of implementing WMS. In a large modern warehouse with a huge amount of volume and high turnover positions, continually performed hundreds of routine operations to the speed of which demanded a high requirements. This determines the need for careful adjustment and automation of storage processes. The purpose of science is to familiarize with the existing versions of modern information systems, warehouse management, and task — guided by the principles and techniques, to help consumers decide which information system would effectively work in theirs storehouse.

Постановка проблеми

На великому сучасному складі в транспортному будівництві з величезною кількістю номенклатурних позицій і великим товарообігом постійно виконуються сотні рутинних операцій, до швидкості виконання яких пред'являються високі вимоги. Це визначає необхідність ретельного налагодження та автоматизації складських процесів транспортного будівництва. Наприклад, великі території складів призводять до надмірних втрат часу на зайві переміщення співробітників (в тому числі і на техніці) у випадку використання паперової технології. При великій номенклатурі співробітнику складу складно запам'ятати розташування всіх запасів на складі, що призводить до збільшення часу пошуку. Ще більш драматичною ситуація стає при необхідності отримуватися особливих умов зберігання та відпуску товарів. Навіть проста ідентифікація товару людиною (без використання штрихкодів і т. п.) часто викликає ускладнення через величезну кількість найменувань, багато з яких схожі між собою, а також із-за можливих розбіжностей написання найменувань в документах (замовленнях, накладних) і, власне, на товарі або упаковці. Це тільки частина проблем, аналіз яких вже показує, що організація ефективної роботи на великому складі просто неможлива без використання автоматизованих систем управління класу WMS (Warehouse Management System, система управління складами).

Мета статті

На сьогодні в галузі транспортного будівництва на великих сучасних складах виконуються сотні рутинних операцій, до швидкості виконання яких пред'являються високі вимоги. Це визначає необхідність

ретельного налагодження та автоматизації складських процесів. Метою статті є ознайомлення з існуючими варіантами сучасних інформаційних систем управління складом, а завдання — керуючись методиками і принципами, допомогти споживачеві зробити вибір, яку інформаційну систему ефективніше буде впровадити саме на його складі.

Викладення основного матеріалу

Економічна ефективність — основний, але далеко не єдиний критерій оцінки при ухваленні рішення про впровадження WMS. Перш ніж йти на такий серйозний крок, необхідно як можна більш повно оцінити наслідки впровадження. Основним мінусом будуть витрати, на які доведеться піти при впровадженні. Витрати на впровадження будуть складатися з вартості самої WMS-системи (ліцензій робочих місць) і вартості додаткового програмного забезпечення.. У більшість систем буде закладена технологія штрихового кодування, бездротової передачі даних, що потребують додаткових інвестицій.

Однак систему недостатньо впровадити, її працездатність буде залежати від якісного адміністрування, що буде здійснюватися більш дорогими фахівцями, і кваліфікації працюючого з нею персоналу (необхідно буде провести навчання або наймання більш кваліфікованого персоналу). Ще одним мінусом може стати і психологічний фактор впровадження WMS. Персонал боїться впровадження, уникає змін, боїться, що система замінить його, і він втратить роботу.

Якщо перераховані вище фактори нас не налякали, то підійдемо безпосередньо до найбільш відповідального моменту — впровадження. На даному етапі може статися саме неприємне — повна зупинка роботи організації через тимчасову, часткову або повну непрацездатність системи. До того ж дану систему необхідно інтегрувати у використовувану ERP-систему або налагодити обмін даними з бухгалтерською системою.

Коробкові продукти звичайно швидше впроваджуються, вартість впровадження істотно нижче. У той же час рішення на їх основі часто істотно менш гнучкі, що припускає використання тільки компаніями з простими бізнес-процесами. Для компаній, що активно розвиваються і компаній зі складними бізнес-процесами підіде тільки система, що конфігурується. При цьому треба розуміти, що не кожна така система буде в перспективі покривати потреби бізнесу компанії, адже деякі з них не відрізняються гнучкістю доопрацювання під найбільш складні процеси складів.

Нарешті, краще вибирати та впроваджувати WMS ще в момент проектування та будівництва складу. На новому складі не потрібно ламати вже існуючі бізнес-процеси і технології. Крім того, немає опору персоналу, не потрібно його заново вчити.

То чи потрібно впроваджувати WMS-систему при такій кількості мінусів? Відповідь буде «так», якщо ті «плюси», які вона дає, їх переважать. Основними плюсами будуть цілі, досягненню яких повинна допомогти ця система. Впровадження WMS-системи дозволяє підвищити: загальну економічну ефективність процесів компанії. Впровадження WMS в компанії повинне розглядатися не тільки в рамках «наведення порядку на складі». Спочатку необхідно оцінити, які економічні вигоди принесе її впровадження.. Можливість оперативно отримувати інформацію про вантажопотоки, завантаженості складу, терміні зберігання і вартості обробки вантажів дозволить оперативно управляти матеріальним потоком, а застосування WEB-технологій дозволить це робити з будь-якої точки світу, отримати необхідні ефективні інструменти для управління матеріальним потоком. Система робить повне оперативне управління складськими процесами, а наявність аналітичних функцій дозволяє отримувати необхідну інформацію для прийняття стратегічних управлінських рішень.

Правильний підхід до автоматизації. Впровадження WMS неможливо без чіткого уявлення необхідних параметрів системи управління для конкретного складу, конкретних товарних категорій в заданому ланцюзі товарних потоків в умовах конкретної схеми бізнесу. Якщо такого подання немає, то підприємство ще не підійшло до вибору WMS-системи.

Опис логістичної моделі складу в обов'язковому порядку повинен передувати процесу вибору WMS системи. Модель описує потрібний документообіг, приводить значення(а також підходи до їх розрахунку) продуктивності для кожної технологічної зони складу, містить прогноз по товарних запасах конкретного складу. Модель повинна не замикатися на складі, а наочно демонструвати взаємодію складу з іншими службами, робота яких пов'язана з надходженням, зберіганням, транспортуванням і відпуском товару. Даний етап робіт виконується або спеціалістами компанії, або консультантами, які володіють відповідним досвідом в області складської логістики і інформаційних технологій, і можуть надати рекомендації щодо доцільноті впровадження WMS системи. [2]

Нижче ми розглянемо деякі з найбільш використовуваних в Україні автоматизованих систем WMS, їх переваги, недоліки, функціональність і доцільність впровадження.

Першою WMS системою, яку ми розглянемо, буде Q Guar WMS Pro — комплексне рішення для автоматизації управління складськими процесами на підприємствах різного типу і величини. Ця система управління складом підтримує операції з обробки товаропотоків як на власних складах, так і у випадку роботи логістичних провайдерів (3PL). Система управління складом Q Guar WMS Pro містить величезний набір спеціалізованих функцій, які задовольняють найбільш вимогливих клієнтів. Використання сучасних інформаційних і логістичних технологій, можливість їх інтеграції з різними зовнішніми пристроями автоматизації ставлять Q Guar WMS Pro в один ряд з провідними рішеннями складського обліку світового рівня. Кількість існуючих на сьогоднішній день користувачів Q Guar WMS Pro і численні міжнародні інсталляції, в тому числі мережні, гарантують найвищий рівень накопиченого досвіду.

Основні функціональні блоки WMS Guar WMS Pro: поставки на склад, управління розміщенням, комплектації, відправлення зі складу, інвентаризації, радіотерміналами, автоматична ідентифікація, партії, статуси якості, терміни придатності, облік зворотної тари, інтеграція з зовнішніми пристроями, що настроюються, стратегії обслуговування клієнтів, режими роботи, консолідація складу, звіти для клієнта, повна кастомізація.

Система управління складом Q Guar WMS Pro призначена для складів з широкою номенклатурою і великим обсягом складських операцій. Система управління складом Основними клієнтами IT-рішення є розподільні центри, комерційні склади (3PL), складські комплекси виробничих компаній.

Далі звернемо увагу на систему управління складом — Effect Warehouse, запропоновану компанією SystemGroup. Effect Warehouse — рішення від світового лідера у сфері SCM, компанії, що входить до трійки провідних постачальників WMS рішень в Європі

Effect Warehouse — дозволяє ефективно управлюти складськими процесами і легко адаптується під специфіку роботи складу. Ядро системи включає в себе всі необхідні функції управління складськими процесами, а також інтерфейс обміну даними як з різними ERP-системами, так і з рішеннями власної розробки.

Отримання інформації в режимі реального часу надзвичайно важливе для систем управління ланцюгами постачань, систем управління складом. У процесах складського зберігання та розповсюдження, що характеризуються швидким вантажопотоком, вкрай важливо знати в будь-який момент часу докладну ситуацію в розрізі товару, зайнятості співробітників, процесів приймання / відвантаження.

Функціональна складова системи — підтримка основних складських операцій; активне управління складом; підтримка складського радіообладнання; масштабованість; інтегрованість з іншими системами; гнучкість налаштувань правил роботи; можливість розширення функціоналу; відкритість для зовнішніх розбудовників аналітичних звітів.

Одним зі світових лідерів в області розробки програмного забезпечення автоматизації складської діяльності є компанія SAP AG. Звернемо увагу на приклад впровадження SAP WMS в дистрибуторській компанії силами відділення систем управління та консалтингу компанії ЛАНІТ. Складський комплекс, розташований у Київській області, де проходило впровадження SAP WMS, має 9000 кв. м висотного зберігання, 1000 кв. м дрібнопористого зберігання і 300 кв. м офісних приміщень. Це сучасний склад класу А. Висота основної зони зберігання становить 12 м, що дозволяє зберігати палети у п'ять ярусів. На складі працює понад 20 одиниць техніки, що включає висотні штабелери, навантажувач, комплектувальники замовень, транспортувальники палет. Склад обладнаний сучасними секційними воротами, які дозволяють одночасно відвантажувати і приймати до 10 автомобілів від еврофури до «газелей».

Цілі проекту впровадження SAP WMS: збільшення обсягів обробки на вхід / вихід; робота зі штрихкодами обладнання (вендорів і власними); мінімізація помилок підбору та розміщення; скорочення часу обробки замовлень; підключення online терміналів збору даних і персоніфікований облік виконання робіт з приймання, розміщення на зберігання; внутрішньо-переміщення, інвентаризація, поповнення; підбір, контроль відвантаження; ЛДУ, додаткова упаковка, маркування; поліпшення якості виконання робіт на складі; мінімізація помилок за рахунок використання ідентифікації за штрих-коди.

Оптимізація використання ресурсів. Весь цикл впровадження був розбитий на дві черги і зайняв близько шести місяців. Реалізація першої включала в себе налаштування системи SAP WMS для роботи на базі паперової технології та розробку інтерфейсів із зовнішніми системами. В рамках другої черги був налаштований додатковий модуль SAP TRM (Task and Resource Management, управління завданнями і ресурсами).

ми) і зроблений переклад на безпаперову технологію роботи з використанням бездротових терміналів збору даних.

Основні результати впровадження: приймання поставок з підрахунком та розміщенням на стелажне зберігання виробляється в середньому на 20% швидше; приймання поставок з підрахунком та розміщенням на стелажне зберігання виробляється в середньому на 20% швидше; значно зросла точність розміщення товару. Відповідність фактичного розміщення і даних WMS наблизилося до 99,9%; на 30% скоротилося час обробки замовлень при істотно зрослою точності. Якщо раніше щодня п'ять сім вантажів їхало клієнтам зібраними не повністю, то після впровадження — не більше 10 на місяць.

Функціональність SAP WMS: управління складськими осередками; підсистема «Управління транспортної майданчиком»; розміщення на складі і стратегії відпустки; крос-докінг; логістичні додаткові послуги; управління комплектацією «хвилями»; облік у двох одиницях виміру; поповнення запасу; інвентаризація; управління ресурсами складу; моніторинг; виробничо-трудової менеджмент; система збалансованих показників (KPI); підходи до розрахунку економічної ефективності впровадження систем управління складами.

Наступна система складського обліку CoreIMS — розроблена для вирішення подібних проблем та з метою максимально знизити вплив людського фактору при роботі на складі. Ефект від впровадження CoreIMS відбувається за рахунок впровадження на складі адресного зберігання. Також за допомогою CoreIMS можна враховувати не тільки кількість товару на складі, але і його місцезнаходження. Комірники без зусиль знайдуть на складі потрібний товар або палету з потрібної партії, проконтролюють товари з терміном придатності, що закінчується.

Впровадження технології штрих-кодування та роботи з переносними терміналами збору даних дозволяє фіксувати всі операції з товаром прямо на місці, в момент їх здійснення. Такі операції, як: приймання товару і розміщення на складі, переміщення товару і комплектація замовлень, відвантаження і інвентаризація проводитимуться з високою точністю, оперативно враховуватися в складській системі без збитку в швидкості роботи. На відміну від своїх старших побратимів, систем класу WMS (Warehouse Management System) (системи управління складом), CoreIMS — це система обліку складу, недорогий, надійний і простий в експлуатації помічник комірника. CoreIMS без прагнення інтегрується з іншими програмами, такими як 1С: Підприємство або логістичними системами, такими, як SCM (Системи управління ланцюжками поставок), і чудово доповнює їх функціональність.

Система складського обліку CoreIMS має модульну структуру і дозволяє формувати можливості згідно розмірами цільового складу. Складам невеликого розміру немає сенсу переплачувати за надмірний функціонал. У міру зростання бізнесу завжди можна буде придбати додаткові модулі для вирішення нових завдань. Нижче наводиться класифікація можливих рішень в залежності від розміру складу. [3]

Таблиця 1
Класифікація можливих рішень в залежності від розміру складу

Тип рішення на базі CoreIMS	Площа складу, м ²	Кількість користувачів системи	Термін впровадження
1. Тестове рішення	—	1 користувач на протязі місяця	—
2. Рішення для малих складів	до 200	1-3 користувачі	1 тиждень
3. Рішення для середніх складів	до 2 000	3-10 користувачів	від 1 тижня
4. Рішення для великих складів	до 5 000	6-20 користувачів	від 3 тижнів
5. Рішення для складів відповідального зберігання	до 5 000	6-30 користувачів (включаючи клієнтів складу)	від 1 місяця

Дуже цікавим на наш погляд є система «1С-Логістика: Управління складом» на технологічній платформі «1С-Підприємство 8» — програмний продукт нового покоління, який дозволяє повністю автоматизувати процес управління всіма технологічними процесами сучасного складського комплексу.

«1С-Логістика: Управління складом» — це система автоматизованого прийняття рішень, «мозок» сучасного складського комплексу. Вона дозволяє істотно підвищити ефективність його роботи.

Використання системи «1С-Логістика: Управління складом» також можливо на складі відповідального зберігання. Система дозволяє вести облік товару і операцій в розрізі власників, а також розраховувати вартість наданих послуг за різними критеріями.

Відмінною рисою системи «1С-Логістика: Управління складом» є легкість адаптації до умов роботи практично будь-якого складського комплексу, специфіки його технологічних та організаційних вимог. Це досягається за допомогою гнучких параметричних налаштувань без участі програмістів.

При побудові складської системи і розрахунку її параметрів в транспортному будівництві вирішальна роль належить правильному і обґрунтованому вибору критеріїв оптимізації. У методологічному плані синтезована структура складської системи повинна бути найкращим чином пристосована для реалізації мети функціонування логістичної системи товароруху, елементом якої вона є. З позицій системного походу така найкраща пристосованість може трактуватися як ефективність логістичного управління, яка характеризується трьома показниками: величиною очікуваного корисного ефекту (результату), ймовірністю його досягнення і витратами ресурсів на досягнення цього ефекту із заданою ймовірністю. При цьому основний принцип кількісної оцінки критерію ефективності полягає в порівнянні результатів логістичного управління з логістичними витратами на їх отримання. Під критерієм ефективності ми будемо розуміти екстремальне значення показника (цільової функції) ефективності функціонування складської системи.

При виборі найбільш ефективної WMS-системи можна виділити наступні критерії: уникнення помилки під час виконання замовлень; визначення середнього рівня запасів на складі; рівень витрат на вантажоперевезення та зберігання; строк доставки замовлення.

Підвищення економічної ефективності роботи складського господарства підприємства — головний результат впровадження WMS-системи.

У самому загальному вигляді завдання вибору рішень у випадку декількох критеріїв може бути сформульоване наступним чином.

Нехай X -рішення (план), можливі варіанти якого визначені на припустимих рішеннях \mathcal{D}_x . Якість рішення оцінюється n -скалярними критеріями Y_1, Y_2, \dots, Y_n , створюючими вектор ефективності $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$. Вектор Y пов'язаний з рішенням функціональним відображенням $Y = F(X)$, заданим або аналітично, або статистично, або навіть евристично. Необхідно знайти оптимальне рішення X^0 , визначається двома умовами:

- 1.рішення повинне бути здійснене, тобто належати допустимому \mathcal{D}_x
- 2.рішення має бути найкращим, тобто оптимізувати вектор ефективності $Y(x)$.

Модель оптимізації загального вигляду можна визначити, як

$$X^0 = F^{-1}[optY(x)], \quad (1)$$

де opt — оператор оптимізації вектора ефективності, що має сенс відносини порядку;

F^{-1} — зворотнє перетворення Y в X .

Сформульована модель є моделлю векторної оптимізації, так як в ній критерій ефективності Y -вектор, а реалізація її дозволяє знаходити оптимальне рішення в.

Таблиця 2
Порівняльна таблиця WMS-систем

Критерій	Qguar WMS Pro	Effect Warehouse	SAP WMS	Core IMS	"1С-Логістика: Управління складом"
Помилки під час виконання замовлень	8%	8%	9%	11%	11%
Середній рівень запасів на складі	5000 паллето/місць	4500 паллето/місць	6000 паллето/місць	6000 паллето/місць	2500 паллето/місць
Витрати на вантажоперевезення та зберігання	40%	45%	45%	45%	40%
Час доставки замовлення	3	2	4	3	4

Тобто Qguar WMS Pro=(0,08;5000; 0,4;3)

Effect Warehouse=(0,08;4500;0,45;2)

SAP WMS=(0,09;6000;0,45;4)

CoreIMS=(0,11;6000;0,45;3)

«1С-Логістика: Управління складом»=(0,11; 2500;0,4;4)

Принцип гнучкого пріоритету передбачає завдання коефіцієнтів важливості критеріїв λ_i , які утворюють вектор розподілу $\Lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$. Це дає можливість при виборі рішення віддавати перевагу більш важливим критеріям, що практично призводить до оцінки якості вирішення за допомогою зваженого векторного критерію:

$$Y(X) = Y(X, \Lambda) = (\lambda_1 y_1(X) \cdot \lambda_2 y_2(X); \dots; \lambda_n y_n(X)) \quad (2)$$

Після цього проводиться вибір оптимального рішення на основі одного з можливих принципів оптимальності, але вже для двічі нормалізованого вектора ефективності.

Принцип гнучкого пріоритету дозволяє в разумних межах віддавати перевагу більш важливим критеріям при оптимізації рішень. Розглянемо тепер склад показників ефективності, що відображають питання, пов'язані з проектуванням, будівництвом (арендою) та експлуатацією складу як елемента логістичної системи. Багато з цих показників можуть бути включені до складу векторної цільової функції при оптимізації функціонування складської системи.

Спочатку розглянемо критерії та показники інвестиційної привабливості проектів складу (складського господарства):

- чистий дисконтований дохід (NPV)
- індекс прибутковості (PI)
- внутрішня норма прибутковості (IRR)
- термін окупності (PB)

Для розрахунку перерахованих показників необхідно використовувати дисконтовані грошові потоки на основі принципу неоднозначної поточної і майбутньої вартості грошових коштів.

Чиста поточна вартість дає порівняльну оцінку поточної вартості майбутніх грошових надходжень від реалізації проекту створення складу з інвестиціями, необхідними для його реалізації. У загальному випадку величина NPV визначається наступним співвідношенням:

$$NPV = \sum_{i=1}^{tr} Z_i \times \frac{1}{(1+E)^i} + \sum_{i=te}^{tr} D_i \times \frac{1}{(1+E)^i}, \quad (3)$$

де tr — тривалість розрахункового періоду;

te — період початку експлуатації складу;

Z_i — витрати капіталу на капітальне будівництво складу;

D_i — доходи за період експлуатації складу;

E — норма дисконту;

I — крок розрахунку

Для визначення величини критерію «індекс дохідності» (PI) використовуються ті ж потоки платежів, що і для критерію NPV, з урахуванням того, що він представляє собою не різницю доходів та витрат від реалізації проекту, а їх співвідношення — доходи, поділені на витрати:

$$PI = \frac{\sum_{i=te}^{tr} D_i \times \frac{1}{(1+E)^i}}{\sum_{i=1}^{tr} Z_i \times \frac{1}{(1+E)^i}}. \quad (4)$$

Очевидно, що величина критерію $PI > 1$ свідчить про доцільність реалізації проекту. Причому, чим більше PI перевищує одиницю, тим більше інвестиційна привабливість проекту. Іншими словами, дисконтовані доходи від реалізації проекту складу в PI разів перевершуєть дисконтовані інвестиції.

Термін окупності досягається на тому кроці розрахункового періоду, коли величина критерію «індекс дохідності» вперше перевищить одиницю, тобто доходи від реалізації перевищать інвестиційні витрати. Тому алгоритм розрахунку терміну окупності полягає в інтерполяції критерію «індекс дохідності» на величину рівну одиниці для зазначеного кроку розрахункового періоду. Зменшення терміну окупності, природно, підвищує інвестиційну привабливість проекту.

Внутрішня норма прибутковості (IRR) визначає ту розрахункову ставку відсотків, при якій капіталізація регулярно одержуваного доходу дає суму рівну інвестиції і, отже, капіталовкладення є окупною операцією.

Виходячи з цього, можна записати співвідношення розрахунку критерію IRR в наступному вигляді:

$$\sum_{i=te}^{tr} D_i \times \frac{1}{(1+E)^i} - \sum_{i=1}^{tr} Z_i \times \frac{1}{(1+E)^i} = 0, \quad (5)$$

де $E = IRR$.

Очевидно, що чим більше величина дисконту, тим менше сьогоднішня вартість майбутніх надходжень грошових коштів. А це, у свою чергу, веде до завищення величини повірочного дисконту. Тому для потоків позикових коштів необхідно використовувати або ставку відсотків за кредит, або норму дисконту, прийняття для проведення розрахунків.[1]

Висновок

Кожен проект впровадження WMS унікальний, оскільки сильно залежить від специфіки складу і оброблюваних матеріальних потоків. Для розрахунку прогнозованого економічного ефекту від впровадження WMS необхідно провести обстеження конкретного складу. Фахівці допоможуть визначити витратну частину — сукупну вартість володіння системи, а також дохідну частину — економічний ефект від впровадження WMS. Економічний ефект можна визначити, обчисливши для конкретного складу набір показників, по кожному з яких можна спрогнозувати зміну в результаті впровадження WMS. Наприклад, можуть використовуватися такі показники ефективності роботи складу, як: пропускна здатність за певний період (по зонах складу, за видами товару і т. п.); ємність зберігання по видів товару; коефіцієнт використання площин; питома пропускна здатність складу за період у перерахунку на співробітника; питома пропускна здатність складу за період у перерахунку на одиницю площин або обсягу складу; швидкість обслуговування транспортного засобу на приймання; швидкість обслуговування транспортного засобу на відвантаження; відсоток запланованих і необслужнених транспортних засобів / замовлень на приймання / відвантаження за період; коефіцієнт клієнського сервісу за період (відношення невідвантаженому товару конкретного клієнта до замовленого клієнтом товару); коефіцієнт якості відвантаження (відношення невірно відвантажених / недовкладання / надлишків до відвантаженої товарним потоку); коефіцієнт товарних втрат (відношення товарних втрат до ємності зберігання / відвантажується товаропотоки / загальному товаропотоки (розраховується в грошових або товарних одиницях); час, необхідний для проходження стандартного замовлення з моменту його запуску до моменту відвантаження.

Впровадження сучасних інформаційних систем дозволить суттєво підвищити ефективність використання оборотного капіталу інших економічних показників, забезпечити інтеграцію складського господарства в транспортному будівництві України до вимог ЄС.

Література

1. Дыбская В. В. Логистика складирования для практиков, Альфа-Пресс, 2005, стр.112-123
2. Маликов О.Б. Склады и грузовые терминалы Справочник, Бизнес-пресса, 2005.
3. www.coreims.ru/