

Висновки. Проведений огляд і аналіз відомих методів зміцнювального оброблення деталей машин засвідчує, що одним із найекономічніших і найефективніших видів зміцнення є ППД, а особливо динамічні методи, які належать до методів механічної обробки. ППД дозволяє повніше реалізувати потенційні властивості конструкційних матеріалів у реальних деталях машин. Хоча більшість з цих методів володіють деякими недоліками, такими як незначна глибина зміцнення, приповерхнева мікротвердість, низька продуктивність тощо.

Перспективними для деталей класу зубчастих коліс є вібраційні технології зміцнювального оброблення, як такі, що володіють великою енергією деформування та дозволяють регулювати її в широких межах. Можливості вібраційного зміцнювального оброблення на сьогодні повністю не вивчені. Тому для усунення вищезгаданих недоліків, на нашу думку, перспективними є вібраційні, а особливо вібросилкові технології зміцнювального оброблення.

1. Полевой С.Н., Евдокимов В.Д. Упрочнение металлов: Справочник. – М.: Машиностроение, 1986. – 320 с. 2. Афтаназів І.С., Юрчишин І.І., Клименко О.Д. Вплив технологічних параметрів процесу ВВЗК на чистоту зміцненої бокової поверхні зубів // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем: Зб. наук. пр. Донбаської держ. машинобудівної акад. – Краматорськ, 2003. – Вип. 14. – С. 106–118. 3. Афтаназів І.С., Струтинська Л.Р., Клименко О.Д. Ефективність зміцнення зубчастих коліс вібраційно-відцентровою зміцнювальною обробкою // Розвідка та розробка нафтових і газових копалин: Всеукр. щоквартальний наук.-техн. журн. – 2003. – № 2 (7). – С. 22–28.

УДК 621.9.048.6

М.М. Жук, А.Б. Білоус, Ю.Я. Ройко
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра транспортних технологій

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ WMS В УПРАВЛІННІ СКЛАДСЬКИМИ ОПЕРАЦІЯМИ

© Жук М.М., Білоус А.Б., Ройко Ю.Я., 2007

Вибір і впровадження системи управління складом – тривалий навіть для невеликої компанії процес. У статті розглянуто принципи роботи і види WMS, а також особливості, на які необхідно звернути увагу під час її вибору.

Choice and introduction of the control composition system – long even for a small company process. Principles of work and types of WMS, and also features on which it is necessary to pay attention at its choice, are examined in this article.

Вступ. Робота системи управління складом ґрунтується на технології автоматичної ідентифікації, принципі адресного зберігання і дистанційному управлінні персоналом. Дистанційне управління персоналом відбувається за допомогою радіотерміналів і мобільних комп'ютерів. На екран радіотерміналу співробітник отримує поетапні індивідуальні завдання, автоматично сформовані системою або задані менеджером складу (див. рис. 1). Виконання завдання працівник підтверджує скануванням штрихкоду з етикеток, якими маркуються всі місця зберігання і товари, що надійшли на склад. При використанні RFID-технології (радіочастотної ідентифікації) виконання контролюється прочитуванням коду RF-мітки.

В цілях автоматизації процедур прийому, розміщення, зберігання, обробки і відвантаження продукції територію складу розбивають на зони по видах технологічних операцій. Це дозволяє упорядкувати роботу персоналу на різних ділянках і об'єктивно розподілити сфери відповідальності.



Рис. 1. Дистанційне управління персоналом за допомогою WMS

На стадії впровадження в систему вводять опис фізичних характеристик складу, вантажної техніки, параметри використовуваного устаткування і правила роботи з ним. Проведення технологічних складських операцій під контролем системи проводиться на підставі штрихкодів, якими помічена вся вантажна техніка, вантажі, що надходять, і місця зберігання. Вантажна техніка і працівники складу оснащуються радіотерміналами введення/видачі даних, які є переносними комп'ютерами, що обмінюються даними з головним сервером по радіоканалу.

При розподілі місць зберігання для товарів, що надходять на склад, у системі враховуються всі вимоги до умов зберігання: температурний режим, вологість, виробники, постачальники, термін придатності, термін реалізації, правила сумісності тощо. На виконання операцій система призначає ту вантажну техніку, використання якої якнайповніше відповідає поставленому завданню. Система контролює всі дії працівника і дозволяє практично повністю виключити можливість помилкового розміщення вантажу або неправильного комплектування замовлення.

Вся інформація про місцезнаходження вантажів, наявність товарів на складі, дії працівників і проведені операції в системі оновлюється миттєво. За наслідками роботи складу WMS (система автоматизованого керування складом) збирає дані, які можна передавати в корпоративну систему компанії. Кількість і вид необхідних звітів визначається замовником на етапі написання технічного завдання.

Результати досліджень. Технологія роботи WMS схематично зображена на рис. 2. Такі завдання, як запуск на планування серій замовлень, об'єднаних за якою-небудь ознакою, можливість обліку під час планування робіт масогабаритних характеристик упаковок, ваговий контроль зібраного замовлення, розрахунок місткості транспорту, збірка замовлень до певного часу, ABC-аналіз артикулів і їх класифікація на підставі кількості фактів відбору, що попереджує поповнення зони штучної комплектації, обробка проблемних ситуацій, – лише невелика частина того, що може виконувати WMS.

Окрім вищепереліченого, наприклад, в системі “Solvo.WMS” є так звана функція шпигуна, завдяки якій можна визначити, чим в конкретний момент зайнятий той або інший співробітник. Після включення функції “Оповістити шпигуна” на екрані менеджера з'являється зображення, яке повністю дублює екран оператора.

У теперішній час діапазон рішень для автоматизації складської діяльності достатньо широкий: від самописних програм і складських модулів ERP-систем до рішень класу WMS. Відразу відзначимо, що порівнювати переваги і недоліки складських модулів ERP-систем і систем класу WMS можна по різних параметрах, але таке порівняння було б некоректним. Складський модуль

ERP постфактум враховує трансакції, що відбуваються на складі, виконуючи лише функції обліку. При тому інформацію про переміщення товару вводять до системи вручну. А система класу WMS в режимі реального часу відстежує фактичний прийом товару і на основі прийнятих правил здійснює розміщення товару, тобто реалізує функцію управління. Отже, ці дві системи взаємно доповнюють одна одну.

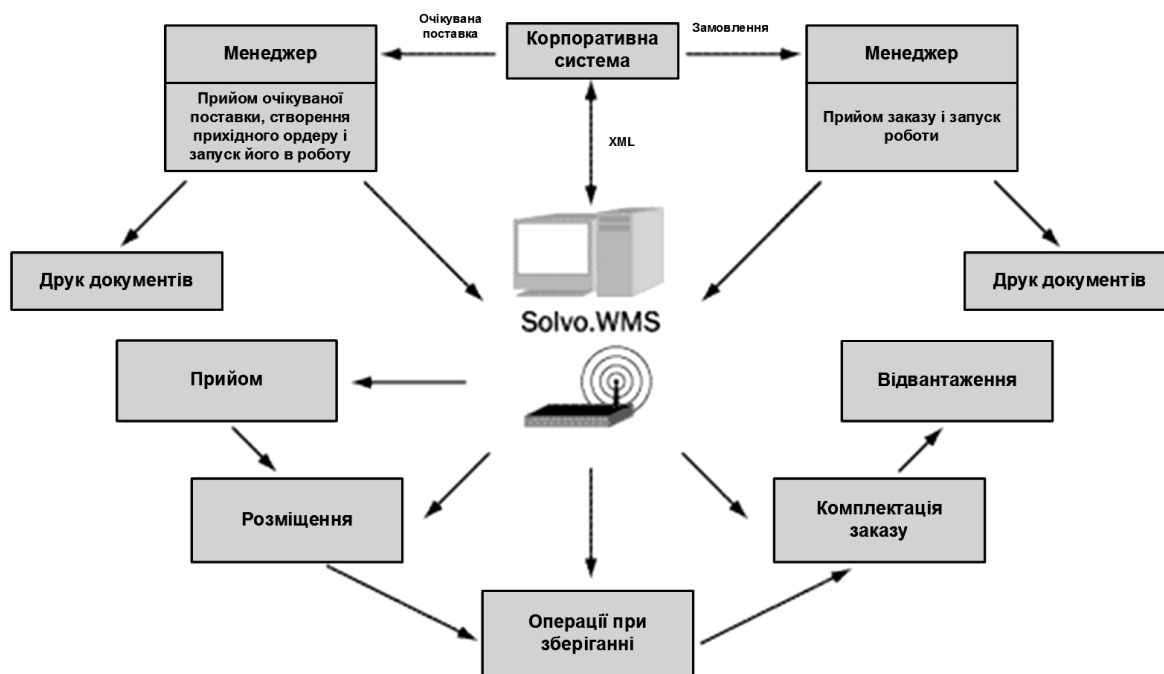


Рис. 2. Технологія роботи WMS

Не всяка система дійсно реалізує процес управління складською діяльністю. У рекламних матеріалах багатьох компаній часто написано одне і те саме. На словах всі системи забезпечують інтелектуальний процес приймання, розміщення, комплектації, відвантаження і інвентаризації складу. Але з яким обсягом замовлень справиться система? Що мається на увазі, коли говориться, що система оптимізує процес розміщення? Дуже часто на ділі виявляється, що основна ланка системи, що автоматизує процес розміщення, – людина, на підставі облікових даних самостійно здійснює планування і вводить свої рішення в систему, яка і передає завдання на радіотермінали вантажної техніки і персоналу.

Один із способів визначити здібності WMS – скористатися тестовою версією системи, щоб зрозуміти, як окремі функції виконуються на складі, що працює. Також можна відвідати склад, де система вже впроваджена.

На ринку існують так звані стандартні системи “коробок”. Під поняттям “коробка” розуміють готові до установки системи, обмежені по функціональності і можливості модифікації. Відразу відзначимо, що по функціональності системи “коробок” наближаються до складських модулів ERP класу SAP, Oracle, Ахарта і т. п.

Системи “коробок” орієнтовані на невеликі оптові комерційні склади, що не надають додаткових послуг. Такі системи ідеально підходять для складів, що мають типові технологічні процеси і просту топологію. Це зумовлено тим, що для реалізації основного принципу продуктів “коробок” – універсальності застосування – в цих системах істотно зменшений ступінь автоматизації технологічних процесів. Проте існують рішення “коробок”, призначені і для компаній з складними технологічними процесами.

Зазвичай постачальники пропонують дві-три версії стандартних продуктів – “легка”, “середня” і “вища”. Кількість користувачів “системи коробки” на складі середнього розміру, як

правило, не перевищує 10–25 осіб. Серед західних систем, представлених в Україні в цьому класі, можна відзначити рішення RadioBeacon WMS, розроблене канадською компанією Radio Beacon Inc.

Замовлені системи зазвичай упроваджуються на великих складських комплексах з складною технологією виконання операцій. Основна мета впровадження систем такого класу – облік специфічних особливостей діяльності клієнта. Основними світовими постачальниками таких систем є американські компанії Manhattan Associates, Catalyst International, RedPairie.

Завдання для WMS

Основними складськими завданнями, що вирішуються за допомогою WMS, є:

- прийом заявок і товару на склад;
- автоматизація одноразового приймання і відвантаження товару;
- розміщення продукції;
- управління запасами;
- прийом замовлень від клієнта;
- планування замовлень;
- збір замовлення;
- відвантаження товарів;
- інвентаризація;
- управління завданнями персоналу;
- управління зберіганням і виробничими потужностями.

Як правило, розробляють замовлені системи на основі існуючого програмного забезпечення, але з великою часткою модифікацій базового коду і розробкою нової функціональності. Часто постачальники подібних систем мають декілька рішень для різних індустріальних секторів. Кількість користувачів в подібних системах перевищує 50 осіб. Терміни розробки і впровадження систем цього класу можуть становити 1–2 року і більше, а вартість подібних проектів вимірюється мільйонами доларів. Ці системи підтримують декілька платформ (зазвичай IBM iSeries (AS/400) і Unix). Як система управління баз даних використовуються Oracle і інші високотехнологічні СУБД. На українському ринку системи цього класу практично не представлені.

Використання системи управління складом дає змогу:

- упорядкувати і оптимізувати технологічні процеси роботи з матеріальними потоками;
- забезпечити повний контроль над рухом товару;
- підвищити продуктивність складу за рахунок обліку оборотності і настроювання правил відбору з урахуванням частоти звернень до того або іншого товару;
- завдяки принципу адресного зберігання підвищити точність даних про кількість і розміщення товару на складі до 99,9 %;
- скоротити час виконання всіх складських операцій в середньому на 20–30 %, що спричиняє підвищення продуктивності праці;
- оптимізувати використання складських площ (місткість збільшується на 5–25 %) завдяки вибору найправильнішої стратегії розміщення вантажів, ущільнення і застосування осередків з різною висотою;
- звести практично до нуля кількість ситуацій, коли персонал не може знайти товари;
- відділу продажів отримувати точну інформацію про складські запаси завдяки обміну даними між корпоративною і складською системою в режимі реального часу.

Існують також системи, які підлягають адаптації. Цей клас систем є найбільшим сектором ринку WMS, що динамічно розвивається, орієнтується на середні і великі підприємства з складами з достатньо складними технологічними процесами на основі стандартних складських функцій. Цей сектор об'єднує десятки компаній, серед яких HighJump Software, MARC Global, Swisslog, PSI logistics GMBH і багато інших. Як правило, побудова подібних систем заснована на існуванні центрального модуля, що автоматизує основні функції системи, і додаткових модулів для реалізації

функцій, специфічних для складу. Наприклад, система компанії MARC Global має 7 додаткових модулів (інтернет-доступ, білінг, контроль ресурсів, управління засобами механізації тощо).

Висновки. Велика кількість параметрів настройки і наявність додаткових модулів дає змогу підібрати оптимальну конфігурацію системи і забезпечити високий рівень адаптації стандартного програмного забезпечення до вимог замовника. Системи цього класу також не виключають певні модифікації програмного коду, але зазвичай відсоток модифікації істотно менший, ніж у замовлених систем.

1. Гаджинский А.М. Основы логистики : Учеб. пособие. – М.: ИВЦ “Маркетинг”, 1996. – 124 с.
2. Логистика: Учеб. пособие / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 327 с.
3. Рынок и логистика / Под ред. М.П. Гордона. – М.: Экономика, 1993. – 143 с.
4. Крампе Х. Транспортно-грузовые центры в новой транспортной концепции // Автоматизация и современные технологии. – 1992. – № 7. – С. 41–43