

УДК 658.78:65.011.56

БАРАНОВА Д.Г.

АВТОМАТИЗАЦІЯ СКЛАДСЬКИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

У цій статті розглядається важливість автоматизації складських бізнес-процесів. Визначено, що впровадження WMS-систем дає можливість підприємствам оптимізувати і відрегулювати технологічні процеси роботи з матеріальними потоками; забезпечити повний контроль над рухом товару; оптимізувати використання складських площ завдяки вибору найвірніших стратегій розміщення вантажів. Було проаналізовано існуючі етапи, розроблені багатьма авторами та було запропоновано власний підхід до впровадження таких систем. Були узагальнені важливі етапи, без яких впровадження WMS-систем було б не ефективним, та було запропоновано схему вибору типу автоматизації на складах підприємства.

Ключові слова: автоматизація склада, система WMS, логістика, оптимізація.

В этой статье рассматривается важность автоматизации складских бизнес-процессов. Определено, что внедрение WMS-систем дает возможность предприятиям оптимизировать и отрегулировать технологические процессы работы с материальными потоками; обеспечить полный контроль над движением товара; оптимизировать использование складских площадей благодаря выбору верных стратегий размещения грузов. Были проанализированы существующие этапы, разработанные многими авторами и было предложено собственный подход к внедрению таких систем. Были обобщены важные этапы, без которых внедрение WMS-систем было бы эффективным, и была предложена схема выбора типа автоматизации на складах предприятия.

Ключевые слова: автоматизация склада, система WMS, логистика, оптимизация.

This article discusses the importance of automating warehouse business processes. It has been determined that the introduction of WMS-systems enables enterprises to optimize and regulate the technological processes of working with material flows; provide full control over the movement of goods; optimize the use of storage space by choosing the right cargo placement strategies. The existing stages, development by many authors were analyzed and their own approach to the implementation of such systems was proposed. The important stages, without which the implementation of WMS systems would be effective, were summarized, and a scheme for choosing the type of automation in the warehouses of the enterprise was proposed.

Key words: warehouse automation, WMS system, logistics, optimization.

Постановка проблеми. Однією з важливих функцій логістики є складська функція. На явність складського приміщення будь-якого підприємства – важливий фактор логістики товару, саме тому потрібно здійснювати перебудову та модернізацію складів. Від цього залежить ефективність управління запасами.. У зв'язку з цим проблеми, пов'язані з функціонуванням складських приміщень, мають значний вплив на раціоналізацію руху матеріальних потоків у логістичному ланцюзі, використання транспортних засобів та витрати на розподіл.

Завдяки сучасним ІТ-технологіям організація роботи складського господарства,

побудована на раціональному використанні площ, приносить максимальний ефект, який досягається шляхом оптимальної організації складування, обладнання та складських технологій. Питання вибору оптимальних рішень сьогодні все більше набуває актуальності за рахунок зростання з кожним роком числа проєктів автоматизації та модернізації складських комплексів на базі WMS (англ. warehouse management system, система управління складом) та широкого асортименту пропонованих програмних продуктів.

© Баранова Д.Г., 2020

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні в Україні одним із важливих елементів інфраструктури товарних ринків і логістичних систем є складське господарство. Складські операції в діяльності будь-якої компанії дуже важливі і вимагають багато уваги і дослідження. Питання оптимізації складської діяльності розглядалося в працях таких авторів, як Толстенко Д.С., Єгорова І. [1], Некрасов В. [2], Кизим А.А.[3], Локтєв О., [4], Алексєєва Н. [5], Рожков А., [6], Власов К.Ю. [7], Лиференко А.В., [8]. Проте, питання впровадження автоматизованих систем управління складом, на нашу думку є недостатньо розкритими в наукових працях. Тому вирішення проблеми вдосконалення та автоматизації процесу прийому та складання товарів у торгово-складських комплексах, і відповідно, обрана тема статті, є актуальними на сьогоднішній день.

Метою даної статті є розробка методичного підходу до впровадження автоматизованих систем управління складом на підприємствах. Виходячи з поставленої мети, можна сформулювати наступні завдання:

- 1) дослідити наявні рішення в області автоматизації;
- 2) розробити підхід до їх впровадження на підприємствах.

Виклад основного матеріалу дослідження. За останні 20 років набули поширення так звані WMS (система управління складом), IMS (система управління запасами), WCMS (система управління складським комплексом) та багато інших, але я зупинюсь на WMS.

Застосування системи WMS має сенс не тільки у великих логістичних центрах, але й у порівняно невеликих складських господарствах, розподільних центрах, архівах та на виробництві. Успішне розгортання автоматизації в середовищі складу або центру розподілу залежить від тісної інтеграції з системою управління складами (WMS), яка допомагає направляти, спрощувати і відстежувати всі транзакції, що відбуваються на об'єктах.

WMS зберігає і обробляє інформацію про вагові та розмірні характеристики осередків і товарів, їх розташування, умови

зберігання товарів (вологість, температурні умови тощо), інформацію про складське обладнання та техніку, інформацію про залучений персонал, дані про переміщення продукції.

Використання системи управління складською логістикою актуально для всіх видів торгівлі (оптової, оптово-роздрібною, роздрібною, торгових мереж з віддаленими складами, торгівлі зі складу при наявності всіх видів роз'їзний торгівлі). Процеси, що автоматизують системи WMS, досить універсальні: приймання, розміщення, зберігання, інвентаризація, вибір, відвантаження, аналітика [9].

Система управління складською логістикою необхідна у всіх випадках, коли в бізнес-процесі присутні:

- 1) великі обсяги зберігання і велика кількість місць зберігання;
- 2) велика номенклатура товарів, що зберігаються і матеріалів (понад 500 од.);
- 3) великий обсяг складу (понад 1000 м²), який вимагає оптимізації розміщення і адресного зберігання товару. [10]

У таблиці 1. наведено ключові етапи впровадження систем автоматизації в логістичні процеси за результатами дослідження наукових джерел.

Таблиця 1 - Ключові етапи впровадження систем автоматизації в логістичні процеси

Етапи впровадження системи	Автори
1	2
1. Постановка завдання 2. Вибір постачальника та програмного забезпечення. Тут необхідно звернути увагу на співвідношення ціна-якість, термін використання продукту на ринку і на конкретні розроблені рішення. 3. Розробка дослідного екземпляра програмного забезпечення. 4. Організація ІТ-структури.	Толстенко Д.С. Єгорова І.[1]

Продовження табл. 1

1	2
5. Виділення тестового зразка. Тестування ПЗ. 6. Впровадження. Після виправлень всіх нюансів починається впровадження системи.	
1. Питання про вибір системи управління складом. 2. Розробка і опис технології WMS-системи з урахуванням специфіки. 3. Паралельно з узгодженням бізнес-процесів проводяться закупівля і монтаж необхідного серверного та радіообладнання. 4. Етап загальної настройки системи під логіку роботи складу, а також установки і настройки елементів WMS-системи на складі 5. Початкова підготовка персоналу перед першим запуском системи. 6. Перехід до запуску в промислову експлуатацію. Протягом цього періоду виявляються і усуваються різні недоліки, вносяться невеликі зміни в роботу системи.	Некрасов В. [2]
1. Здійснення підготовчих заходів для монтажу системи WMS. 2. Введення в експлуатацію встановлюється автоматизованої системи управління. 3. Технічний супровід та підтримка експлуатованої автоматизованої управлінської складської системи	Кизим А.А., Локтєв О. [3], [4]
1. Визначення цілей і пріоритетів проекту. Найчастіше спільна робота з цього етапу займає буквально 1-2 дні	Алексєєва Н., Рожков А. [5], [6]

Закінчення табл. 1

1	2
1. Формування технічного завдання; 2. Конфігурація та налаштування; 3. Передача прототипу WMS-системи, валідація, Тести, навчання персоналу; 4. Введення системи в експлуатацію.	Власов К.Ю., Лиференко А.В [7], [8]

Безперечно, проаналізувавши існуючі етапи, можна зробити висновок, що формування технічного завдання, налаштування системи та технічний супровід найбільш важливі етапи впровадження для багатьох авторів.

Усі системи WMS мають одне і те ж призначення, але вони мають різні функції. Для продуктивної роботи, важливо правильно вибрати систему, яка буде ефективно працювати для складу.

Завдяки чіткому розумінню причини впровадження системи автоматизації, можна правильно і грамотно підібрати її тип. Вартість впровадження WMS може відрізнятись в десятки разів: від 100 тис. грн за бюджетні WMS - системи базової функціональності до 10 млн і більше за потужні системи зі світовим ім'ям. Все залежить від потреб, глибини необхідної опрацювання бізнес-процесів і масштабу складу / складів. [12]

Для визначення потрібного рівня системи автоматизації слід виявити масштаб автоматизованого складу. Для зовсім малих складів, які не потребують значних програм, використовують систему початкового рівня, яка робить можливим автоматизованим документообіг.

Вже для більш великих складів можна виділити інші три типи системи: Адаптована, коробкова та система, що конфігурується. Коробкові системи це програмні продукти повністю готові до установки, що передбачає певний набір можливостей їх налаштування під потреби компанії. Однак це не означає, що такі системи біднішими за функціоналом інших типів WMS: в цьому плані їх цілком можна порівняти з платформними

продуктами SAP, Oracle і Microsoft Dynamics AX, Manhattan Associates.

Адаптована система – це найбільш широко представлений тип WMS на світовому ринку. Клієнти таких систем – це середні та великі підприємства з досить глибокими складськими процесами.

Системи, що конфігуруються – головним завданням такої системи, як раз і

полягає в тому, щоб по-максимуму врахувати всі сформовані особливості бізнесу конкретної компанії. Основними світовими постачальниками таких систем є американські компанії Manhattan Associates, RedPrairie [11].

На рисунку 1 зображено схему вибору типу системи автоматизації.



Рисунок 1 - Схема вибору типу системи автоматизації WMS (власна розробка).

Результати дослідження. В результаті дослідження було запропоновано етапи впровадження системи автоматизації на підприємство, що складається з 7 етапів імплементації: обстеження, погодження технічного завдання, розробка індивідуального рішення, підготовка системи до запуску в промислову експлуатацію, монтаж обладнання, навчання працівників роботі в системі, запуск системи в промислову експлуатацію та технічне обслуговування. Це дозволяє більш ефективно інтегрувати WMS системи.

Важливим моментом усього проекту є процес розробки та узгодження методики перекладу товару до нової системи управління складом, правил роботи і необхідних ресурсів. Кінцевим етапом є безпосереднє введення системи в експлуатацію. Реалізація даного етапу

можлива тільки після підготовки ІТ-інфраструктури: серверів, мережевої інфраструктури, WI-FI, радіо-терміналів та іншого обладнання, на яке встановлюється WMS.

У таблиці 2 представлені запропоновані етапи впровадження автоматизації.

Таблиця 2 - Етапи впровадження автоматизації

Етапи впровадження автоматизації	Опис
1	2
Обстеження	На етапі впровадження системи WMS потрібно зафіксувати всі вимоги, які плануються висунути. Виконавець - сформована робоча група.

Продовження табл. 2

1	2
	Ступінь деталізації: максимально докладно описати і уточнити вимоги. Приблизний час впровадження - 1 місяць.
Погодження технічного завдання	Підбір обладнання, складання схеми розміщення обладнання на складі, затвердження технічного завдання на підставі проведеного обстеження. Час виконання другого етапу – 1 тиждень.
Розробка індивідуального рішення	Доопрацювання WMS-системи відповідно до технічного завдання, тестування доробок, налагодження системи і усунення помилок, налаштування інтерфейсу, налаштування модуля інтеграції з корпоративною системою. До 1 місяця
Підготовка системи до запуску в промислову експлуатацію. Монтаж обладнання.	Установка WMS на сервер. Додавання даних співробітників, організацій та створення топології складу. Маркування стелажів і палетів. Збір штрих-кодів товарів. Введення початкових залишків. 10-15 днів
Навчання працівників роботі в системі	Навчання фахівців обслуговування системи (ІТ-фахівці), навчання диспетчерів і робітників на складі роботі з системою та обладнанням. 3-5 днів
Запуск системи в промислову експлуатацію	Надалі іде тестовий запуск, виявлення збоїв, налагодження WMS-системи, запуск складу в роботу. 1-1,5 місяців

Закінчення табл. 2

1	2
Технічне обслуговування	Оперативна допомога та усунення несправностей. 1 місяць

Після вибору типу системи WMS, що показана на рисунку 1, можна починати процес впровадження системи.

Важливим етапом впровадження системи автоматизації, безумовно, є обстеження. Дуже важливо чітко та грамотно виявити усі можливі проблеми, зробити аналіз бізнес-процесів, бездротового обстеження та сформулювати команди.

Не менш важливим є погодження технічного завдання та розробка індивідуального рішення. На цих етапах слід чітко вибрати обладнання, розробити та затвердити технічне завдання та налаштувати систему WMS, згідно з технічним завданням.

Надалі іде найбільш трудомістке завдання – це підготовка системи до запуску в промислову експлуатацію та монтаж обладнання. Паралельно з цим етапом може здійснюватися навчання працівників.

Завершальними етапами впровадження системи будуть запуск та технічне обслуговування системи. Ці етапи повинні виявити усі несправності та внести корективи.

Висновки. Отже, як показує практика, на даний момент підприємства відчують гостру потребу у використанні сучасних інформаційних рішень в системах управління складом. Запорука успіху та конкурентоспроможності підприємства насамперед залежить від правильного вибору підходів до реалізації логістичної діяльності. Завдяки правильному вибору типу системи автоматизації WMS та чіткому плану впровадження її, можна здобути ефективний налагоджений механізм.

Тож, проаналізувавши існуючі етапи, були запропоновані власні методи впровадження систем. Перевагами запропонованого методу було узагальнення існуючих методів та розширення ряду етапів впровадження. Для точного розуміння правильності обраного типу автоматизацію складу, була розроблена схема вибору типу системи WMS.

Список літератури:

1. Толстенко Д.С., Сгорова И.Е. Управление, бизнес и влада, 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ubv.esrae.ru
2. Практика впровадження WMS на високо-інтенсивному дистрибутивному складі з зоною CASH & CARRY - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18013300_98831002.pdf
3. Автоматизація складу на базі WMS. Основні етапи впровадження системи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18013305_12052743.pdf
4. Ефективність складської логістики на основі WMS-систем. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economdevelopment.ru/wp-content/uploads/2017/10/2013-1-13.pdf#page=133>
5. Основні етапи автоматизації складу за допомогою WMS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17777595_23939950.pdf
6. Автоматизація складу промислового підприємства за допомогою впровадження WMS-системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21513396_72518746.pdf
7. WMS (Система управління складом) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <file:///C:/Users/Daria/Desktop/wms-sistema-upravleniya-skladom.pdf>
8. Автоматизація складської логістики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25904614_21680886.pdf
9. С этой системой легко управлять даже огромным складом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.khltransfer.ru/novosti/uxc/24165-ye-gbcs-in-e-inyonpn-nngbyoya-eub-nbsp.html>
10. WMS система – тонкощі вибору комплексу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18805326_85446908.pdf
11. 1С: Підприємство. WMS Логістика. Управління складом. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.axelot.ru/service/avtomatizatsiya_sklada_1s/wms-sistema-upravleniya-skladom/
12. Модернізація складських приміщень підприємства на базі WMS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2015-4_0-pages-210_215.pdf

Бібліографічні описи/Библиографические описания/Bibliographic descriptions

Автоматизація складських бізнес-процесів / Д.Г. Баранова // Електронна збірка наукових праць «Е-КОНОМІКА». – Х. :НТУ «ХПИ». – 2020. - № 1(4). – С. 3-8

Автоматизация складских бизнес-процессов / Д.Г. Баранова // Электронный сборник научных работ «Е-КОНОМІКА». - Х. : НТУ «ХПИ». - 2020. - № 1(4). - С. 3-8

Automation of warehouse business processes / D.H. Baranova // Electronic collection of scientific papers «E-CONOMICS». – Kharkiv : NTU "KhPI". - 2020. - № 1(4). - P. 3-8

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Баранова Дар'я Геннадіївна – студентка Національного Технічного Університету «Харківський Політехнічний Інститут», тел.. 095-166-49-75, e-mail: dariabaranova1997@gmail.com

Баранова Дарья Геннадиевна – студентка Национального Технического Университета «Харьковский Политехнический Институт», тел. 095-166-49-75, e-mail: dariabaranova1997@gmail.com

Baranova Daria Hennadiivna - student of the National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute», tel.095-166-49-75, e-mail: dariabaranova1997@gmail.com

Посилання на статтю / Reference to the journal article:

АВТОМАТИЗАЦІЯ СКЛАДСЬКИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ [Електронний ресурс] / Д.Г. БАРАНОВА // «Е-КОНОМІКА». Електронна збірка наукових праць. – 2020. – № 1 (4). – С. 3-8. – Режим доступу до журн.: <http://e-economics.hpi.kh.ua/index.php/journal/article/view/67>