

## ЦИФРОВІЗАЦІЯ В СКЛАДСЬКІЙ ЛОГІСТИЦІ

Склади вважаються життєво важливою ланкою в ланцюзі поставок компанії. Складські витрати становлять 2-5% від загальної вартості продажу компанії, а отже, мінімізація складських витрат стала серйозним питанням для компаній. Склади більше не сприймаються як лише центр витрат, який не створює додаткову вартість. Це можна пояснити переходом від лінійних ланцюгів поставок до складних ланцюгів поставок, цифровізацією, зрушеннями в демографічній ситуації споживачів та моделях закупівель, глобалізацією, дедалі складнішими вимогами клієнтів та постачальників, а також зміною нормативних актів.

Як і більшість секторів,клади та розподільчі центри можуть надзвичайно виграти від більшої адаптації мобільності у своїх операціях. Еволюція від настільних ПК до смартфонів та мобільних пристроїв, стала основним зрушенням у складських операціях. Менеджери можуть працювати в дорозі та відстежувати запаси за допомогою мобільних інформаційних панелей та звітів. Сучасні технології дозволяють максимально забезпечити мобільність управлінських функцій, у тому числі у логістиці та у складській логістиці зокрема. Це стало особливо важливим в сучасних умовах, коли через пандемію виникла потреба перемістити роботу з офісу чи складу.

Цифрова трансформація – одна з ключових тенденцій сучасного складського господарства. Для задоволення швидко мінливих очікувань покупців кожному виробнику, дистриб'ютору та роздрібному продавцю потрібно передавати дані по всьому ланцюжку поставок

Значним чином на цифровізацію впливає перш за все необхідність задовольняти вимоги споживача. Бізнес переміщується з офлайн-режиму в режим онлайн (в ідеалі – поєднуючи їх), а тому виникає потреба автоматичного відслідковування залишків на складі та відображення їх у режимі реального часу, точно і без помилок. Споживач обирає на висококонкурентному ринку того постачальника, який зможе забезпечення поставки у найбільш повному обсязі та вчасно, а тому бажає впевнитися, що всі позиції замовлення є в наявності, у тому числі без дзвінків менеджерам чи без очікування на звірку зі складськими запасами. Це стосується і B2C, і B2B сектору.

Склад більше не сприймається як центр витрат, тепер він також може бути центром зростання, який може стати потужним активом компанії для стимулювання прибуткового зростання та вдосконалення складських операцій [1].

Неможливо відокремити процеси цифрової трансформації від технологій, що становлять стрижень четвертої промислової революції, Індустрії 4.0. Далі наведені основні технології, пов'язані з цифровізацією в управлінні складами.

Однією з провідних та найбільш широко використовуваних систем в управлінні складами є Система управління складами (WMS). Незважаючи на те, що WMS – це більше автоматизоване програмне рішення, ніж цифрове, ця технологія широко поширена в управлінні складами та приписується цифровізації та промисловості 4.0.

Широко використовуються «хмари» - як для зберігання даних, так і отримання програмного забезпечення як послуги (модель SaaS). Така модель дає змогу економити на технічній інфраструктурі, оскільки доступ до програмного забезпечення, баз даних, інформаційних сервісів забезпечується за допомогою комп'ютера чи смартфона. Ще одна перевага технології – доступність всієї інформації у будь-який час у бідь-якому місці та її захищеність.

Технологія IoT (Інтернет речей), що застосовується на складі, тісно пов'язана з різними датчиками, які фіксують інформацію з фізичного світу та передають її в цифрові бази даних. Прикладами цього є RFID-мітки та датчики руху, вбудовані в автоматизовані системи, такі як крани-штабелери та конвеєри.

Також схожими до RFID-міток є штрих коди на складах, вони є дещо простішою технологією проте також ефективною. За допомогою автоматизованої системи збору даних та штрих-кодів можна покращити точність. Таким чином усувається плутанина рукописного спілкування та друкарські помилки від ручного введення даних, а точність зростає. Продуктивність праці зростає, так як сканування штрих-кодів набагато швидше, ніж створення нотаток на папері. Автоматизована система збору даних надсилатиме інформацію, зібрану зі штрих-кодів, прямо до ERP системи, таким чином також не витрачається час на повторне введення даних. Зменшуються витрати на робочу силу,

оскільки кожен працівник складу може досягти більше за допомогою автоматизованого збору даних, бізнес може на деякий час рости без необхідності додавати людей [2].

Автоматизація: під час внутрішньологістичних операцій машини та автоматизовані системи співіснують з операторами під час виконання своїх завдань. Наприклад, човники для піддонів скорочують рух оператора навантажувача. Розумні візки у поєднанні з системами pick-to-light забезпечують більш точні операції підбору до кошика. Технологія pick-to-light з автоматизованим введенням даних дозволяє підвищити продуктивність підбирачів замовлень на 10% і зменшити людські помилки на 95% [3].

Інша технологія, яка також використовується в управлінні складами, це pick-by-voice, яка забезпечує інструмент прямого голосового управління для підбору замовлень. Технологія pick-by-voice може підвищити продуктивність складу та водночас покращити результат компанії. Аналітика показує, що ця технологія є другим найбільш широко застосовуваним рішенням на складі після WMS, але варто зазначити, що вона є одним із застосувань WMS, оскільки безпосередньо підключена до системи. Перші впроваджувачі технології pick-by-voice змогли підвищити точність замовлення більш ніж на 99,7%. Технологія pick-by-voice є одним із найбільш доступних рішень з точки зору витрат. Наприклад, навіть у порівнянні з pick-by-voice та pick-to-light, останнє рішення є більш дорогим [3].

Датчики, сенсори дозволяють відслідковувати безліч показників в режимі реального часу та відображати повну картину, що відбувається на складі (тобто, створюється цифрова модель, двійник, складу). Крім того, за допомогою цієї технології можна спрогнозувати наслідки при внесенні змін до планування складу або взагалі створити цифрову модель, проект майбутнього складу і спрогнозувати ефективність його діяльності.

Також варто згадати про Радіочастотні ручні пристрої (RF) за допомогою яких можна покращити час виконання складських дій, таких як отримання, комплектування, упаковка та доставка на 65%, а також знизити відсоток помилок користувача до 3% з 12%.

Не можна не згадати про роботів та штучний інтелект, що мають таку перевагу, як збільшення швидкості обробки на 51%. Склад використовує роботів та штучний інтелект для переміщення пакетів з одного місця в інше, щоб мати можливість сортувати їх без помилок і вести бізнес безперервно без перебоїв [4]. Штучний інтелект дає можливість використання технології колективного інтелекту, яка дозволяє навіть у разі виникнення неполадок на складі забезпечити безперебійність його функціонування за допомогою автоматичного аналізу ситуації та пошуку шляхів виходу з неї і автоматичного передавання цих шляхів на інші пристрої.

Ці системи зможуть взаємодіяти з різними системами ERP, дозволяючи максимально автоматизувати складські бізнес-процеси та сформувати інформаційну базу для аналітики.

Розширення кількості технологій, що використовуються на складі, можуть забезпечити переведення його діяльності в повністю автоматичний режим (в тому числі для автоматичного переміщення та складування вантажів), а контроль забезпечуватиметься за допомогою цифрових моделей, які подаватимуть оператору сигнал лише у випадку потреби втручання людини у функціонування такої системи. Однак багато технологій є досить дорогими, тому для невеликих компаній недоступними або ж економічно невигідними.

Впровадження цифрових технологій на складі допоможе значно збільшити продуктивність праці, зменшити витрати на робочу силу, ефективніше використовувати простір на складі, покращити відстеження товару, в реальному часі також. Також цифровізація може значно зменшити відсоток впливу людського фактору та прибрати повторювані операції. З точки зору споживача – забезпечуватиметься максимальна точність та відкритість необхідної йому інформації щодо наявності, кількості, вартості товарів, точного часу їх отримання та можливості відслідковування їх переміщення.

#### Література:

1. Digital Transformation of the Warehouse. URL: <https://www.hopstack.io/blog/warehouse-digital-transformation> (the date of application: 30.03.2021).
2. Digitalization and warehouse management: an approach for implementation of digital solutions. 2016. URL: <https://nauchkor.ru/uploads/documents/587d36845f1be77c40d59146.pdf>. (the date of application: 30.03.2021).
3. Andiyappillai N. Digital Transformation in Warehouse Management Systems (WMS) Implementations *International Journal of Computer Applications*. 2020. V. 177. № 45. PP. 31-37. URL: [https://www.researchgate.net/publication/339986803\\_Digital\\_Transformation\\_in\\_Warehouse\\_Management\\_Systems\\_WMS\\_Implementations](https://www.researchgate.net/publication/339986803_Digital_Transformation_in_Warehouse_Management_Systems_WMS_Implementations). (the date of application: 30.03.2021).
4. Impact of Digital Transformation on the Warehouse management System| Inventrax. URL: <https://inventrax.com/blog/impact-of-digital-transformation-on-the-warehouse-2/> (the date of application: 30.03.2021).