

УДК 658.7

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ТОВАРОВ И КОМПЛЕКТАЦИИ ЗАКАЗОВ НА СКЛАДАХ**

Е.И. Яковлева, студентка гр. ТЛБ-161, IV курс  
А.Ю. Тюрин, д-р экон. наук, доцент, профессор  
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,  
г. Кемерово

Проблема эффективного использования складских площадей и обработки поступающего потока товара [1] существует давно и актуальна сейчас. Ведь от эффективности работы склада зависит многое (удовлетворение потребностей клиентов, отсутствие лишних запасов, оборот денежных средств и т.д.). На сегодняшний день известно большое количество методов и автоматизированного программного обеспечения для решения этой проблемы, но идеального решения пока не найдено.

В данной статье будут рассмотрены технологии обработки товара, существующие долгое время на рынке, и инновационные, применение которых еще не широко известно, приведено их сравнение.

Существующие технологии идентификации товаров на складе:

1. Визуальная (бумажная) технология;
2. Технология штрих – кодирования;
3. Технология RFID.

Процессы обработки товара при «бумажной» технологии проходят не так быстро, как хотелось бы, так как происходит задержка во времени, при внесении данных в базу. Эта технология морально устарела, но и сегодня применяется на складах с небольшой площадью или небольшим ассортиментом товара.

Технология штрих-кодирования, заключается в наносимой графической метке (на поверхность ячеек или упаковку запасов), с которой в дальнейшем считывается информация о товаре. Сканирование штрих-кода происходит с помощью мобильного терминала [2], на который можно отправлять информацию для формирования заказа, а данные о запасе автоматически заносятся в систему.

RFID – технология [3], это технология автоматического распознавания и занесения данных о запасе в информационную систему склада. На каждом товаре, устанавливается специальная RFID метка и когда товар проходит через RFID ворота, то в этот момент считываются радиосигналы метки и данные попадают в информационную систему склада.

Преимуществом этой технологии является: считывание без прямой видимости; расстояние считывания может быть несколько сотен метров; считывание одновременно некоторое число меток (от 50 до 200).

К инновационным технологиям относятся:

1. Дроны и робокары [4] – это беспилотные инновационные аппараты, которые внедряются для поиска и доставки указанных товаров при комплектации заказов по схеме «товар к человеку»;

2. Гравитационные паллетные стеллажи – тип стеллажного оборудования, в котором используются: роликовые дорожки и сила тяжести (гравитация) груза, так как он размещен на полке стеллажа, под уклоном к горизонту в пределах 3-5 градусов;

3. Pick by line – кросс-докинг или подбор груза по линии, эта система, которая не предполагает обработку «грузовых мест», а включает обработку товара;

4. EDI и облачные сервера для хранения, обработки и передачи данных, предоставляющие возможность получать к ним доступ из любой точки мира, где есть доступ в Интернет.

Комплектация заказов на складах является наиболее трудоемкой операцией. Поэтому для сокращения времени комплектации и увеличения производительности склада на стадии комплектации заказов разработаны различные технологии, позволяющие достичь желаемого результата.

Рассмотрим две системы комплектации заказов: ручные и полуавтоматические.

#### **Ручные системы комплектации заказов**

Ручной подбор заказов – наиболее часто встречающийся тип комплектации. Здесь применяется принцип «человек к товару». В качестве инновационных технологий могут применяться следующие:

- E-Pick;
- Pick by Light и Put to Light;
- Pick by Voice.

E-Pick [5] представляет собой недорогое решение для настройки и эксплуатации системы Pick by Light. Продуманный пользовательский интерфейс позволяет оператору без специальных компьютерных знаний полностью настроить работу системы Pick by Light – от подключения к базе данных заказов, установки элементов управления и привязки складских мест до повседневной работы. Система E-Pick особенно хороша для небольших рабочих мест, используемых в качестве автономных точек комплектации и сборки заказов, где требуется быстрое реагирование на кратковременные изменения и коррекции в работе. Ключевым компонентом при этом является компьютер со встроенным сенсорным дисплеем, с помощью которого оператор управляет элементами системы и получает инструкции для работы.

#### **Преимущества:**

- Недорогое решение для начального этапа;
- Увеличение эффективности в зоне комплектации заказов;

- Простота установки параметров обработки заказов, расширяемость системы;
- Увеличение производительности склада до 300%;
- Сведение процента ошибок до 1/10;
- Идеально для складов, использующих до 800 продуктов на одно рабочее место.

Система Pick by Light [6] представляет собой полуавтоматизированную систему для подбора заказов с помощью световых индикаторов без использования бумажных носителей. Pick by Light позволяет практически исключить ошибки при комплектации заказов: на каждой складской ячейке установлен световой индикатор с дисплеем и кнопкой подтверждения. Когда контейнер для комплектации заказа находится на позиции, у нужной ячейки загорается индикатор, а на дисплее отображается количество единиц товара для подбора. Подбор подтверждается нажатием кнопки подтверждения.

Существует три различных системы данного типа:

- **Pick by Light:** один дисплей и одна кнопка подтверждения с подсветкой каждой ячейки;
- **Multi Light:** одна кнопка подтверждения с подсветкой, один центральный дисплей для нескольких ячеек;
- **Put to Light:** тот же принцип, что и в Pick by Light, только в данном случае индикатор указывает не на число товаров для подбора, а на число изделий, которое следует положить в ячейку.

Система Pick by Light легко интегрируется в имеющиеся или планируемые решения и стратегии по комплектации заказов. Система идеально подходит для применения в установках с полочными стеллажами или на стеллажных системах для паллет.

#### **Преимущества:**

- Система комплектации заказов без применения бумажных носителей;
- Увеличение качества комплектации заказов в сравнении с подбором по бумажным спискам;
- Точное ведение складского учета;
- Контроль складских запасов благодаря функции инвентаризации;
- U-образное размещение ячеек для оптимизации пропускной способности линии комплектации;
- Простота технического обслуживания.

Pick by Voice [7] представляет собой систему для комплектации заказов, в которой команды работникам выдаются голосом, а правильно выполненные операции или коррекция количества товаров подтверждаются звуковыми сигналами. При этом руки оператора остаются свободными, позволяя ему сосредоточиться на выполнении основной работы. Благодаря этому увеличивается не только качество работы, но и скорость ее выполнения.

Данная система комплектации заказов максимально удобна для оператора, вводный инструктаж прост и проводится очень быстро. Это позволяет

внедрять систему Pick by Voice без применения длительных тренингов. Операторам теперь не нужны длинные распечатки комплектовочных списков или радиочастотные терминалы: проводная или беспроводная (Bluetooth) гарнитура – вот все, что нужно для работы. Кроме того, это позволяет операторам вводить данные или изменения посредством подачи соответствующих команд.

Pick by Voice подходит для широкого спектра применений:

- Идентификация поступающих товаров
- Комплектация заказов
- Инвентаризация
- Транспортировка с помощью погрузчиков
- Контроль при погрузке и выгрузке

В сравнении с радиочастотными системами, данная система позволяет увеличить производительность отбора заказов до 20%. Еще большего увеличения производительности системы Pick by Voice можно достичь, используя ее в комбинации со сканером штрих-кодов или вводом данных с дисплея.

#### **Преимущества:**

- Система комплектации заказов без применения бумажных носителей;
- Голосовое управление;
- Руки операторов свободны;
- Быстрый и простой инструктаж для операторов;
- Увеличение производительности линии до 20% в сравнении с применением радиочастотных систем;
- Масштабируемое и экономически выгодное решение.

#### **Полуавтоматические системы комплектации заказов**

Полуавтоматические системы комплектации заказов, работающие по принципу «товар к человеку», способны значительно увеличить эффективность и одновременно качество работы склада.

В качестве инновационных технологий могут применяться следующие:

- Система параллельного подбора заказов (Parallel Picking Systems - PPS)
- Pick to Bucket
- Pick to Tote

Полуавтоматизированная система параллельного подбора (Parallel Picking System - PPS) [8] представляет собой систему комплектации заказов с параллельной ручной обработкой заказов по принципу «человек к товару». Гибкость, продуманная эргономика и высокая рентабельность обеспечат оптимальные результаты складских операций. Parallel Picking System идеально интегрируется с другими складскими системами, а также может применяться для обработки следующих типов товаров:

- Быстрооборачиваемые товары, которые из-за своей формы и особенностей упаковки не подходят для автоматизированных систем.
- Товары со средней и низкой оборачиваемостью, геометрические характеристики которых допускают применение автоматических систем ком-

плектования, но которые не обладают достаточной оборачиваемостью для обеспечения должного уровня рентабельности.

При помощи радиочастотного терминала (RF) операторы получают всю необходимую информацию для подбора заказа из контейнеров. RF-терминал носится на руке; он подключен к кольцевому сканеру. Оператор считывает данные заказа непосредственно с дисплея и подтверждает его выполнение на RF-терминале. Для более простого процесса комплектации также можно дополнительно использовать системы Pick by Voice или Pick by Light.

**Преимущества:**

- Габаритные размеры изделий до 280 x 230 x 200 мм; объем до 18 л на ячейку;
- Эффективная обработка заказов благодаря компьютерной оптимизации работы;
- Высокая производительность при комплектации и оптимизации путей благодаря формированию товарных партий;
- Производительность до 600 единиц в час;
- Быстрая обучаемость работников и высокое качество комплектования заказов благодаря интуитивному интерфейсу.

Рабочее место с системой Pick to Bucket [9] предназначено для комплектования заказов, товары раскладываются по пластиковым контейнерам. Pick to Bucket позволяет отбирать до 1000 единиц в час благодаря принципу «товар к человеку». Доставляемые конвейерной системой складские контейнеры централизованно останавливаются у рабочей станции, а корзина, в которую необходимо опустить товар, подсвечивается индикатором. На центральном дисплее отображается количество единиц товара, которое должен отобрать оператор. Оператор отбирает товар, укладывая его в соответствующее отверстие. Для комплектования применяется система Put to Light. По завершении заказа, корзины открываются, и товар попадает на центральный конвейер. Далее товар транспортируется к автоматизированной станции упаковки.

**Преимущества:**

- Работа по принципу «товар к человеку»;
- Возможность одновременной работы с несколькими заказами (до 14);
- Увеличение производительности комплектования в 10 раз в сравнении с традиционными методами;
- Производительность до 1000 единиц отбора в час;
- Отсутствие ошибок при подборе за счет использования световых барьеров;
- Эргономичные рабочие места.

Полуавтоматическая система Pick to Tote [10] предназначена для ускорения обработки товаров и их комплектации в заказы. Эта система особенно полезна при подборе товаров, которые проходят несколько стадий, прежде чем быть готовыми к комплектации: маркировка, упаковка, присваивание серийного номера. Производительность составляет до 1000 единиц в

час. Операции подбора происходят по принципу «товар к человеку», к тому же система Pick to Tote оборудована специальными эргономичными рабочими местами.

**Преимущества:**

- Работа по принципу «товар к человеку»;
- Высочайшее качество комплектации, сведение к нулю вероятности ошибок при работе;
- Увеличение производительности комплектации в 10 раз в сравнении с традиционными методами;
- Производительность до 1000 единиц в час;
- Максимально бережное отношение к товару;
- Комплектация непосредственно в контейнер для заказа;
- Эргономичные рабочие места.

Подводя итог, можно отметить, что эффективность от внедрения современных технологий заключается в следующем:

- ✓ высокоточная комплектация заказа;
- ✓ вероятность возникновения ошибки при обслуживании клиента сведена к минимуму;
- ✓ скорость выполнения комплектации заказа повышается;
- ✓ увеличивается товарооборот.

**Список литературы:**

1. Дыбская В.В. Логистика складирования: Учебник – М.: ИНФРА-М, 2015 – 559 с.
2. Йерун ван дер Бург Склад как конкурентное преимущество. Пер. с англ. – М.: AXELOT, 2013 – 336 с.
3. <https://www.isbc-rfid.ru/applications/warehouses/>.
4. Эдвард Франзелли Мировые стандарты складской логистики. Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2013 – 336 с.
5. <https://www.ssi-schaefer.com/en-us/products/order-picking/paperless-picking/e-pick-53974>.
6. <https://www.wikipro.ru/wiki/tehnologii-podbora-tovarov---pick-by-light-i-multi-light/>.
7. <https://www.pickbyvoice.ru/>.
8. <https://www.ssi-schaefer.com/en-us/products/order-picking/semi-automated-order-picking/parallel-picking-systems--pps--54062>.
9. <https://www.ssi-schaefer.com/en-ca/products/order-picking/semi-automated-order-picking/pick-to-bucket-58832>.
10. <https://www.ssi-schaefer.com/en-ca/products/order-picking/semi-automated-order-picking/pick-to-tote-58824>.