

18. Конвейго. (2021). Типы и применение автономных мобильных роботов (AMR). [онлайн-документ]. [по состоянию на 20 января 2024 г.]. доступно по адресу <https://www.conveyco.com/typesand-applications-of-amrs/>.

19. Mitsubishi logisnext Europe Oy. (2021). Дело Валио Хаапавеси. [онлайн-документ]. [по состоянию на 4 января 2024 г.]. доступно по адресу <https://www.rocla-agv.com/en/customercases/case-valio-haapavesi>.

20. Компания Jiangxi Danbahe Robot Co. (2021 г.). Значение автомобилей AGV для индустрии автозапчастей. [онлайн-документ]. [по состоянию на 4 января 2024 г.]. доступно по адресу <http://www.danbach.net/news/technical/agv-car.html>.

УДК 997.432

ЭВОЛЮЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ: СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДОМ И ИННОВАЦИИ В СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКЕ

Құтымбетов Қуат Қабылбекұлы

kuat_kuat@mail.ru

Магистрант кафедры «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта»
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

1. Понятие склада и логистики складирования

1.1. Трактовки и определения логистики складирования. В различных источниках, как электронных, так и литературных, по логистике представлены разные трактовки понятия складской логистики. Все эти определения имеют общий уклон – направленность на сокращение издержек, связанных с хранением и управлением запасами. В настоящем руководстве предоставлены разнообразные определения логистики складирования, как научной области, так и практического инструментария.

- Логистика складирования – раздел логистики, занимающийся разработкой методов организации складского хозяйства, систем закупок, приемки, размещения, учета товаров и управления запасами с целью минимизации затрат на хранение и обработку товаров [1–3].

- Логистика складирования – управление операциями и запасами на складе с целью обеспечения максимальной эффективности при минимальных издержках и достижении требуемого качества обслуживания потребителей и клиентов.

- Логистика складирования – комплекс взаимосвязанных логистических операций, выполняемых в процессе формирования материального потока в складском хозяйстве.

- Логистика складирования – организованное и систематизированное управление запасами, направленное на оптимизацию финансовых и информационных потоков.

- Логистика складирования – это деятельность по планированию, организации и осуществлению приемки и хранения различных материальных ценностей, подготовки их к производственному потреблению и распределению грузов между потребителями, а также наличие системы управления информационными потоками [3].

Целью логистики складирования является организация эффективной системы складирования. Объектом изучения логистики складирования являются товарно-материальные ценности в процессе складирования, грузопереработки и упаковки.

Предметом исследования складской логистики являются логистические процессы и операции на складе [4].

1.2. Роль и значение складов в логистической системе. В некоторых источниках термины "склад" и "распределительный центр" используются взаимозаменяемо, однако технически склад просто предоставляет пространство для хранения. В то время как он, безусловно, выполняет функцию хранения продукции, его роль также расширяется до выполнения заказов. Складские компоненты взаимодействуют глубже, охватывая

управление запасами, логистические цепочки, контроль затрат, управление человеческими ресурсами, риск-менеджмент, и обеспечение безопасности, среди многих других аспектов.

В идеальной цепочке поставок не было бы необходимости в складах. Однако в реальном мире идеальных цепочек поставок не существует, поэтому функция складирования становится крайне важной для поддержания эффективного и непрерывного потока материалов и товаров от источника до конечного потребителя.

В отечественной литературе можно выделить два подхода к определению термина "склад":

- Согласно первому подходу, склад рассматривается как сложное техническое сооружение, состоящее из взаимосвязанных элементов с определенной структурой, объединенных для выполнения функций по накоплению и преобразованию материального потока.

- Согласно второму подходу, склад представляет собой эффективное средство управления запасами в различных сегментах логистической цепи и контроля за материальным потоком в целом.

Склады служат основой для резервирования материальных ресурсов, необходимых для регулировки объемов спроса и поставок, а также для согласования скоростей движения товаров в системах от производителя к потребителю [3]. Основной целью склада является концентрация запасов, их хранение, и обеспечение непрерывного и ритмичного выполнения заказов со стороны потребителей. Современный склад выполняет огромный объем логистических операций, предоставляя клиенту возможность выбора широкого спектра логистических услуг, по складированию, грузопереработке, упаковке, транспортировке, информационным и другим услугам [3].

При анализе роли и места складов целесообразно рассматривать их на разных уровнях иерархии – общегосударственном, региональном, локальном и производственном.

- На уровне общегосударственной стратегии проблемы формирования системы складов существенно обусловлены не только техническими, но и экономическими, стратегическими и социальными аспектами. Эти вопросы связаны с установлением общих структур для обеспечения материально-технического снабжения промышленного и сельскохозяйственного производства продукцией производственно-технического назначения, а также созданием единой транспортной системы для страны и прочими аспектами. Общегосударственная транспортно-складская инфраструктура представляет собой сложную сеть, объединяющую региональные инфраструктуры крупных экономических районов, включая соответствующие структуры промышленных узлов и предприятий.

- На уровне региональной стратегии склады приобретают важное значение в контексте развития новых территориально-производственных комплексов, где предпочтительно формировать крупные объединенные складские базы для снабжения промышленных узлов и производственных предприятий, а также для обеспечения товаров народного потребления населения.

- На локальном уровне, организация и функционирование складов существенно воздействуют на грузопотоки и транспортные системы промышленных районов, а также на общую эффективность деятельности промышленных предприятий и транспорта.

- На производственном уровне склады на промышленных предприятиях играют ключевую роль, влияя на общий ритм и организацию основных производственных процессов. Они также оказывают влияние на размещение и операции внутризаводского и внешнего транспорта, себестоимость промышленной продукции и другие показатели эффективности производства и предприятий.

1.3. Функции и задачи складов в логистической системе.

- 1) Снижение логистических издержек при транспортировке путем организации экономичных партий перевозок.

2) Координация и согласование спроса и предложения в обеспечении и распределении через создание страховых и сезонных запасов.

3) Обеспечение бесперебойного процесса производства через формирование запасов материально-технических ресурсов.

4) Обеспечение максимального удовлетворения потребительского спроса через формирование разнообразного ассортимента продукции.

5) Создание условий для поддержания активной стратегии сбыта.

6) Расширение географического охвата рынков сбыта.

7) Обеспечение гибкой политики обслуживания.

Основные функции склада включают:

1) Концентрация и хранение запасов для обеспечения непрерывного производства и снабжения при ограничениях, связанных с ресурсами и колебаниями потребительского спроса.

2) Консолидация грузов - объединение грузов для отправки потребителям, находящимся в одном районе сбыта.

3) Разукрупнение грузов - сортировка груза на более мелкие партии для нескольких заказчиков.

4) Управление ассортиментным составом - накопление и формирование ассортимента продукции в предвидении заказов с последующей сортировкой в соответствии с заказами.

5) Комплектация партий груза - пересортировка грузов от поставщиков и их консолидация в партии для отправки потребителям.

6) Предоставление различных услуг, включая материальные, организационно-коммерческие, складские и транспортно-эксплуатационные.

Задачи склада в рамках логистической системы:

а) Обеспечение своевременного предоставления товаров и услуг потребителям.

б) Концентрация и пополнение запасов с оптимальными затратами.

в) Защита производства и потребителей от непредвиденных обстоятельств.

г) Сбалансирование увеличения темпов производства и объемов продукции при росте спроса потребителей.

Традиционные задачи включают максимальное использование складских помещений, рациональное ведение погрузочно-разгрузочных и складских работ, эффективное использование оборудования, и предотвращение потерь товаров при их складской обработке и хранении, и так далее.

2. Эволюция систем управления складом в Казахстане. Системы управления складом играют ключевую роль в эффективной деятельности предприятия, оказывая существенное воздействие на его бизнес-процессы. Для повышения конкурентоспособности и эффективности складских операций многие предприятия в Казахстане сталкиваются с необходимостью перехода от примитивных методов управления складом к автоматизированным системам.

Управление складом вручную, без использования современных технологий, становится дорогостоящим и неэффективным процессом. Отсутствие автоматизации приводит к увеличению затрат на обслуживание товаров, что, в конечном итоге, увеличивает стоимость продукции. Внедрение автоматизированных систем на складах позволяет сократить текущие расходы предприятия и оптимизировать процессы управления запасами.

В настоящее время в Казахстане концепция "умного склада" редко находит свое воплощение. Многие компании пока не готовы к полноценному внедрению систем контроля склада, которые могут считаться интеллектуальными складскими системами. Умный склад представляет собой высокую степень автоматизации, использующую интеллектуальные технологии для повышения производительности, эффективности и оптимизации управления персоналом. Современные системы управления складом, также известные как WMS (Warehouse Management Systems), являются неотъемлемой частью "мозгового центра" складских операций. WMS представляют собой комплексные программные решения,

объединяющие все ключевые данные в единую платформу. Они позволяют собирать, управлять и анализировать информацию о складских операциях, а также создавать визуальные отчеты в реальном времени для выявления и устранения недостатков в процессах.

2.1. Роль современных систем управления складом. Внедрение WMS совместно с передовыми цифровыми технологиями предоставляет возможность значительного улучшения интеллектуальности склада. Системы управления складом в умных складах часто используют такие технологии, как: Программное обеспечение для управления складом

1. «1С: WMS Логистика 4». Ее внедрение полностью обеспечивает адресное хранение, интеграцию с устройствами считывания штрих-кодов и RFID-меток, управление складским оборудованием, 3D-визуализацию помещения, подключение Voice picking.

2. «1С: Торговля и склад 7.7.». Программное обеспечение способно вести управленческий контроль и финансовый учет на складе, учет продукции по партиям, выбирать метод списания себестоимости, осуществлять закупочное оформление, производить начальное заполнение документов в автоматическом режиме, выполнять авторасчет розничных и оптовых цен на продукцию, интегрировать складской документооборот в «1С:Бухгалтерию» [8].

3. «Core IMS 3.5». Программа позволяет вести учет плановых и внеплановых поступлений продукции на хранение. Благодаря ей осуществляется подбор товара при отгрузке и перемещении [8].

4. «Складской учет (MSSQL)». Это интегрированное приложение на базе Microsoft SQL [9].

5. «R-keeper StoreHouse». Эта складская программа позволяет вести учет движения товаров, многофункциональную инвентаризацию, документооборот с введением штрих-кодов и т.д. [7].

6. «Storage». Эта программа позволяет подсчитывать производственные параметры, обрабатывать показатели розничной торговли, вести складской учет и т.д. [10].

7. «МойСклад». «МойСклад» – это простая компьютеризированная облачная система складирования и хранения, для работы в которой требуются стандартные знания пользователя интернета, и доступная через веб-интерфейс [11].

2.2. Инновационные технологии в управлении складской логистикой

IoT - Internet of Things (Интернет вещей). IoT обеспечивает связь и обмен данными между несколькими объектами, взаимодействующие друг с другом. Склады, использующие IoT, могут быстро реагировать на поступившие заказы и при этом обеспечить приоритет выполнения наиболее важных задач.

IoT также помогает повысить точность и скорость работы персонала склада, управляющих запасами. Время, необходимое для поиска и доставки товаров на складе, сводится к минимуму. EDI - Electronic Data Interchange (Электронный обмен данными)

Технология EDI позволяет обмениваться документами между двумя компьютерными системами, используя общий формат данных. EDI дает важное преимущество – это бесперебойный и прозрачный поток информации между двумя различными компьютерными системами. 3D-сканирование. Этот способ осуществляет четкую координацию складской деятельности, уменьшает потери товаров и сокращение расходов на дополнительное производство. 3D системы хранения помогают отслеживать поток материалов на складе за счет специальных датчиков, сканирующих помещение и распознающих образы предметов. В результате на экране компьютера появляется визуализированная карта склада.

Штрих-код. Штрихкодирование является автоматической идентификацией товаров на складе. Внедрение такой технологии снижает вероятность ошибки и ускоряет проведение всех операций, ведь стоит только навести терминал сбора данных или сканер штрих кодов на идентификационный штрих код и информация, зашифрованная в нем, будет известна WMS системе. RFID – Radio Frequency Identification (Радиочастотная идентификация)

Технология RFID использует радиоволны для записи и считывания информации, хранящейся на метках, прикрепленных к товару.

Преимущества RFID является более полный контроль и большая прозрачность складских запасов. RFID метки содержат гораздо больше информации о грузе, чем штрих-код. Автоматические RFID-сканеры могут считать все метки на входе и выходе со склада, вне зависимости от их расположения, тогда как штрих-коды должны располагаться ровно.

Смарт-очки. Смарт-очки успешно используются для сборки заказов в логистике. Компьютер через гарнитуру и изображение на очках инструктирует работника, указывает маршрут и выделяет цветом нужные ячейки отбора. Руки работника всегда остаются свободными. Опыт внедрения смарт-очков в компании DHL показал повышение эффективности на 25%.

Voice picking (Голосовой отбор). Технология голосового отбора VoicePicking – новый способ автоматической идентификации на складе. Компьютер через гарнитуру инструктирует работника, указывает маршрут при выполнении заданий на комплектацию.

Обратная связь позволяет отслеживать ход выполнения процесса в режиме реального времени. После завершения сборки компьютер направляет новый заказ на освободившегося оператора.

Комплектация голосом можно использовать на всех этапах складской работы.

«Умная перчатка». Технология комплектации заказов QuickPick Remote позволяет усовершенствовать процесс комплектации заказов. Комплектовщики заказов дистанционно перемещают погрузчик на следующую точку отбора одним нажатием кнопки на беспроводном пульте дистанционного управления, расположенном на руке комплектовщика в виде перчатки.

Дроны. Дроны, оборудованные сканерами, за короткое время могут провести инвентаризацию большого количества товара.

Вполне вероятно, что в будущем дроны будут доставлять необходимые грузы из зоны основного хранения в зону комплектации и отгрузки.

Роботы. В повышении уровня автоматизации складов важная роль отводится использованию роботов.

1. Роботы-тележки. Роботы оборудованы фарами и антеннами, которые перемещаются по навесным рельсам и отбирают товары для доставки.

2. Роботы-сортировщики. Автоматические сортировщики обрабатывают заказы на складе.

3. Роботы-погрузчики. Каждый робот имеет свой участок работ и знает, где взять нужный товар, который он берет и перемещает к сотруднику склада или отвозит к грузовику. Каждый робот легко перемещает на себе паллеты.

4. Роботы-коллабораторы. Автоматизированные манипуляторы помогают сотрудникам упаковывать товары в коробки и повышают производительность на 15-20%. Роботы понимают простейший язык жестов и легко поддаются обучению.

5. Роботы-грузчики. Роботы-грузчики поднимают контейнеры массой 5 тонн.

6. Робокары. Беспилотные тягачи (робокары) используются для транспортировки крупногабаритных товаров на складе. Тягачи оснащены сенсорами и хорошо ориентируются в помещении склада.

7. Коботы. Коботы могут отвозить коробки, которые достают сотрудники с полок склада, до пункта выдачи. Они передвигаются быстрее, чем люди, перемещают больше товаров одновременно и даже могут определить оптимальный маршрут для сбора необходимых товаров. Складские комплексы после внедрения WMS решения в сочетании с системой голосового отбора вышли на новый уровень эффективности.

Для автоматизации и управления складскими процессами выбрали WMS-решение в сочетании с системой голосового отбора Voice Picking. Ключевой особенностью проекта стала внедрение системы голосового отбора Voice Picking, которая позволила существенно

ускорить работу комплектовщика. Теперь все задания проговаривает голос, комплектовщик просто слушает команды и выполняет задание.

Статистика показывает, что использование голосового решения для управления складом позволяет увеличить производительность более чем на 35%, а точность операций по сбору заказов довести до 99,97% и выше. Влияние человеческого фактора при комплектации заказа настолько резко снижается, что не будет преувеличением сказать, что голосовая технология практически снимает проблему ошибок в комплектации.

В заключение следует подчеркнуть, что в эпоху стремительного развития технологий важно быть в курсе последних инноваций. Складские комплексы будущего представляют собой логистические центры, где обработка заказов происходит с применением интеллектуального программного обеспечения, специализированной робототехники, терминалов сбора данных, RFID-меток и штрих-кодов.

Автоматизация и оптимизация склада становятся неотъемлемым процессом для каждого предприятия. Однако выбор уровня и качества программного оборудования для внедрения должен зависеть от конкретных производственных задач и ресурсов, доступных каждой организации.

Также стоит отметить, что развитие отрасли и успешное внедрение современных технологий тесно связаны с общим экономическим развитием страны. Государственные программы по развитию транспортно-складской логистики играют ключевую роль в создании благоприятной среды для инноваций и совершенствования отрасли.

Список использованных источников

1. Волгин, В.В. Склад: логистика, управление, анализ / В.В. Волгин. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и Ко, 2009. – 736 с.
2. Маликов, О.Б. Склады и грузовые терминалы : справочник / О.Б. Маликов. – СПб.: Бизнес-пресса, 2005. – 560 с.
3. Балалаев, А.С. Терминально-логистические комплексы: учеб. пособие / А.С. Балалаев, Р.Г. Король. – М.: ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2018. – 156 с.
4. Складская логистика : учеб. пособие / сост. Р.Г. Король. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2018. – 84 с.
5. Аникин Б. А. Коммерческая логистика: учебник. М.: Проспект, 2014. 426 с.
6. В.В. Ерикеева, О.Н. Иванова, Инновационные технологии в складском хозяйстве.
7. Белозерцева Н.П., Таран А.О. Некоторые аспекты автоматизации складской деятельности // Экономика и предпринимательство. 2015. № 12–1 (65–1). С. 1103–1105.
8. Отраслевые и специализированные решения 1С Предприятие. URL: www.solutions.1c.ru/catalog/wfms4/features (дата обращения 01.12.2023).
9. Складской учет (MSSQL). URL: www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-serverdownloads/ (дата обращения 01.12.2023).
10. Storage. URL: www.storage.com/ (дата обращения 01.12.2023).
11. Мой Склад. URL: www.moysklad.ru/ (дата обращения 01.12.2023)
12. Волгин В.В. Склад: логистика, управление, анализ: учебник. М.: Дашков и К, 2012. 722 с.