

© **Оганисян А. А., 2019**

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

В статье рассмотрены теоретические аспекты организации складского хранения. Автор определяет функции склада, преимущества организации складирования. Склад — это специальное помещение, предназначенное для хранения чего-либо, например, материалов, сырья, оборудования, готовой продукции и т.п. Выявлены виды складирования, принципы организации технологического процесса на складе. Рассмотрены принципы оптимизации складских процессов, автоматизация складской деятельности. Автоматизация складской деятельности — системы управления складом на основе программного обеспечения (WMS — Warehouse Management System) с различными возможностями, конфигурациями.

Ключевые слова: склад, складская логистика, автоматизация, оптимизация, WMS

Задача предпринимателя продать товар, наиболее полно удовлетворив потребности покупателя, минимизировать расходы, связанные с транспортировкой, хранением и иными логистическими операциями, получить максимальную прибыль. Если разобрать эту цепочку поставки от точки А до точки В, можно увидеть большую логистическую систему, которая зависит от деятельности складов, поставщиков и транспортной системы, обеспечивающие движение товара. [1, с.54].

Небольшие компании предпочитают размещать свой товар на складе компаний партнеров, либо компаний специализирующихся на предоставлении складских услуг, то есть отдают на аутсорсинг логистические процессы. Выбор услуг аутсорсинга обусловлен тем, что логистическое складирование не является основной их деятельностью. Растущие и крупные компании зачастую выбирают хранение на собственных складах. Расширяя географию продаж, они одновременно стремятся к предоставлению высокого уровня обслуживания.

Склад — это специальное помещение, предназначенное для хранения чего-либо, например, материалов, сырья, оборудования,

готовой продукции и т.п. Склад, рассматривается как часть логистической системы, техническое сооружение, в состав которой входят взаимосвязанные части, к нему относят несколько функций: хранение запасов; изменение интенсивности материальных потоков и ассортимента в зависимости от спроса; юнитизация; предоставление услуг.

Рассмотрим данные функции более подробно.

Хранение запасов. Функция связана с управлением запасами, с экономической точки зрения это выгодно, так как товар остается в сохранности для дальнейшей продажи и не теряет своих потребительских свойств. Значительную часть затрат на реализацию товара составляет необходимость обслуживания, поэтому организациям экономически выгодно использовать концепцию «точно в срок», позволяющая грамотно управлять запасами, уменьшая расходы [2, с.32].

Изменение интенсивности материальных потоков и ассортимента в зависимости от спроса. Данная функция представляет склад как элемент логистической системы, что делает её отличной от функции хранения запасов.

Юнитизация. Функция реализуется в практической деятельности в случае, неполной загрузки вагона, автомобиля или контейнера.

Предоставление услуг. Функция связана с системами предпродажного и послепродажного сервиса и позволяет складу принять решения, для повышения уровня обслуживания клиентов.

Транспортно-экспедиционные и складские услуги, предоставленные складом, связаны с выполнением и организацией доставки товара со склада потребителям.

Рассмотрев функции склада в логистической системе, можно сформулировать ряд преимуществ организации складирования [3, с.34]: увеличение объемов продаж благодаря возможности создания

широкой географии логистических цепей, снижении финансовых издержек, объединение нескольких партий товаров, формирование и поддержание широкого ассортимента.

Установленные категории выполнения логистического процесса на складе являются: улучшение качества логистического сервиса; повышение эффективности эксплуатации складских мощностей; уменьшение логистических затрат; улучшение операционной деятельности; улучшение условий труда персонала и сокращение тяжелого ручного труда.

На рисунке 1 показан поэтапный процесс выполнения логистических операций на складе.



Рис. 1. Логистические операции на складе [4, с.54]

Логистические операции по обработке груза и складированию, отделов продаж и закупок организации на складе показаны на рисунке 2.



Рис. 2. Схема логистического процесса на складе [5, с.30]

От правильного выбора вида складирования зависит коэффициент эффективности использования площади и объема, что отражается на показателях следующих параметров: качественное клиентское обслуживание; готовность к структурным изменениям запасов; оценка инвестиций в оборудование и его модернизацию; оперативный доступ к товару; снижение расходов; выполнения принципов складской обработки.

Рассмотрим содержание и принципы организации технологического процесса на складе.

Склад представляет собой самостоятельную систему с определенными четко сформулированными задачами. Правильная организация процессов складской логистики показывает эффективность решения существующих задач.

С каждым годом наука и практика создают новые возможности для улучшения складских процессов. Товародвижение является начальным элементом в складском процессе, далее добавляются требования, которые в дальнейшем станут основой проекта внутрискладского процесса [6, с.77].

Оптимизация складских процессов подразумевает создание полноценной системы управления товарным потоком.

На практике участники потоковых процессов сталкиваются с несогласованностью действий в складе. Для минимизации негативных последствий от несогласованности действий, используются механизмы, создающую цепь складских операций с товаром внутри склада и обеспечивать работу системы внутрискладского технологического процесса [7, с.19].

Принципы организации материальных потоков на складе являются условием выполнения перечисленных требований. К принципам относятся: пропорциональность; параллельность; ритмичность; непрерывность; прямоточность; поточность.

Принцип пропорциональности процесса выполняется лишь в условии, когда внутренние элементы процесса должны быть взаимосвязаны

при почти одинаковой производительности, также пропускной способностью или скоростью. При нарушении принципа создаются перебои в работе или происходит остановка процесса. Затраты труда пропорциональны общим затратам в процессе в единицу времени на различных участках.

Параллельность, ещё один принцип, при котором происходит параллельное протекание различных операций на каждой из стадий процесса. Важной частью технологического процесса на всех стадиях являются разделение обязанностей работников и взаимная кооперация их труда, также правильная расстановка оборудования для эффективности работы.

Выполнение этого принципа позволяет сократить цикл работы, повысить уровень загрузки рабочих мест, повысить эффективность выработки профессиональных навыков, определяющих уровень автоматизации процессов. Чаще этот принцип используют компании с большими по масштабам складами, поскольку при увеличении складских площадей, возрастает интенсивность материального потока и, как следствие, повышается уровень сложности организации процесса.

Ритмичность складского процесса — это цикличность операций в одинаковые отрезки времени, при условии, что потоки могут быть равномерными и нарастающими. Ритмичность прогнозирует показатели режима труда и отдыха работников. Связь между работой склада и внешними факторами может привести к остановке процесса при отсутствии ритмичности [8, с.18]. Например, такие внешние факторы как: неравномерность поступления грузов, неравномерность погрузки и выгрузки транспортных средств, поступление товаров от поставщиков, а также реализация продукции клиентам.

Непрерывностью складского процесса является сокращение или устранение различных перерывов в технологическом процессе. Обеспечить реализацию принципа в процессе можно с помощью управления,

посменной работой экспедиции, аналитики потоков и затрат.

Прямоточность на складах — это упрощенное состояние движения спецтехники в различных направлениях для сокращения трудовых затрат без изменения мощностей. Данный принцип должен быть учтен строго до стадии строительства склада, либо учтён при реорганизации склада.

Принцип поточности, один из важнейших принципов в организации, который гласит, что все технологические циклы, все операции которого должны быть взаимосвязаны и работать в едином расчетном ритме. Выполнение каждой операции способствует параллельной подготовке к переходу на следующую операцию. В соответствии с последовательностью технологического процесса, направленностью и скоростью перемещения материального потока, происходит размещение рабочих мест или зон, оборудования и необходимых инструментов. К каждому рабочему месту подкреплена обработка определенных операций, либо выполняются параллельно с другими сходными операциями. При правильном размещении оборудования и создания карты движения спецтранспорта, сокращается время выполнения операций. [9, с.38]. Конвейерные системы связаны с поточными методами на складах.

Анализ существующих решений в области складирования необходим для эффективной организации. Существуют различные варианты — от базовых до более профессиональных. Базовые доступны любой организации, применяющей складские операции в своей работе, а профессиональные требуют участия специалистов и значительных затрат.

Рассмотрим варианты, которые направлены на сокращение издержек в складской логистике.

Стеллажи, предназначенные для хранения товара, увеличивает площади свободного пространства, а при адресном хранении, еще и позволяют сократить время поиска определённого товара, поскольку применяется метод классификации товаров по зонам, свойствам и видам.

Адресное хранение часто используемый метод для увеличения эффективности склада за счёт оптимизации складского пространства, что делает процессы поиска продукции и сбор заказа быстрее. Каждому товару присваивается адрес, соответствующий складской зоне и ячейке на стеллаже. Пример представлен на рисунке 3. При размещении и поиске товара его расположение сверяется с накладной.

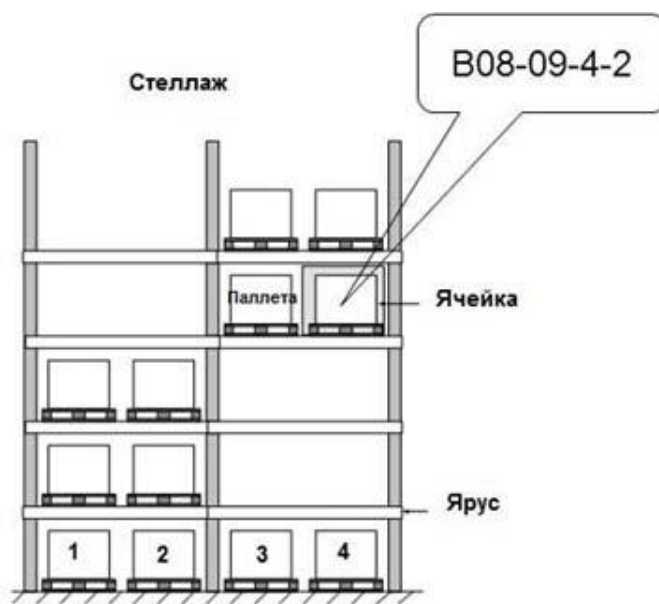


Рис. 3. Система адресного хранения [10, с.63]

Расположения части товара возле места отгрузки, позволяет сократить время на поиск и комплектацию заказа. Применяя метод адресного хранения, сокращается поиск товаров при оснащении маркировкой мест хранения товаров, но этого недостаточно, например, для больших складов. Значительной недостаток адресного хранения в риске сбоя информационной системы либо ошибки учёта, в этом случаи будет

затруднительно найти товар в складе, в котором хранится более 1 000 наименований.

Автоматизация складской деятельности — системы управления складом на основе программного обеспечения (WMS — Warehouse Management System) с различными возможностями, конфигурациями. При внедрении WMS производится организация системы учета совместно

с использованием технологических средств идентификации объектов.

Система управления складом предоставляет комплексное решение по автоматизации с учетом особенностей организации складского хранения, загруженности сотрудников, воровства, просрочки и иных проблем.

Средний и малый бизнес чаще используют товароучетные программы, которые позволяют производить учет складской деятельности фрагментарно. Однако достоинством системы является относительно невысокая стоимость и доступность. Например, простая базовая программа MS Excel или профессиональная программа 1С.

Комбинация информационных систем с технологиями автоматической идентификации наиболее популярны среди компаний, имеющих большие склады.

Автоматизация некоторых основных операций на складе проходят в специализированных

информационных системах в разряде «Управление складом» (таблица 1). Создание таких систем реализуется в соответствующих программных обеспечениях (ПО), выбор которых широко представлен на рынке информационных технологий. Каждое ПО имеет свои индивидуальные характеристики: интерфейс; функционал; программные требования для персонального компьютера; СУБД; стоимость.

Информационные системы «Управление складом» разделяют на две категории: учетные и управленческие. Учетные информационные системы (ИС) созданы для автоматизации традиционного складского учета, без возможности реализации интерактивного режима работы. Системы ограничены функционально, так как происходит ручной ввод данных из первичных бумажных документов, и заранее определены места хранения товаров без изменений.

Таблица 1. Основные операции на складе, автоматизируемые информационной системой класса «Управление складом» [11, с.37]

Функция	Содержание
Нормативно-справочная база	Включает в себя учётную карточку товара с её номенклатурой товаров, клиентскую базу, метрику, статус товара.
Описание и учет мест хранения	Классификация и идентификация мест хранения на складе: зона, ячейка, паллет, контейнер. В расширенных системах используются также виртуальный склад.
Учет и описание товаров	Идентификация товара по коду, типу паллет для хранения, стоимость, количество. Классификатор товаров по номенклатуре. Изменение описания товара и его параметры, задаваемые пользователем.
Учет запасов	Состояние запасов на складах, в ячейках, на паллетах, в контейнерах. Размещение товаров по местам хранения на основе задаваемых критериев предпочтения.
Прием и отгрузка товаров	Оформление заказов на заданную дату. Поиск и редактирование заказов. Автоматическое резервирование товара под заказ с указанием точного адреса его хранения и изменением статуса.
Печать документов	Операции печати типовых документов
Отчеты	Формирование и печать отчетов. Интерфейс с внешними системами генерации произвольных отчетов.
Дополнительно	Интеграция с Excel, интерфейс с другими ИС.

Каждое обновление WMS дополняют и расширяют новыми возможностями функции, как учета, так и настроек. К примеру, функции мониторинга реализуются на основе автоматической идентификации и позиционирования товаров, техники и операторов склада. Система имеет ряд преимуществ [12, с.62]: виртуальный склад; управление складскими операциями в режиме онлайн; возможность настройки технологии адресного хранения и пополнение проектируемых ячеек. Новейшие WMS позволяют управлять складом через интерактивную инвентаризацию, контроль статуса выполненных заданий и анализ ключевых показателей эффективности работы персонала (KPI), а также интеграцию с другими управленческими ИС. Примеры современных систем WMS в России: WMS, AXELOT WMS X5, ABM WMS.

Другой подход к автоматизации логистической деятельности: организация и оснащение склада специальным оборудованием для перемещения товара.

Конвейерные системы выбираются в зависимости от типа перемещаемых предметов и требований к процессам, которые будут выполняться. Например, ленточные конвейеры представлены, а гибкие цепи используются для мелких или неправильной формы предметов. Такое решение используется крупными почтовыми компаниями, аэропортами, производителями различной продукции.

Многие крупные компании считают частью своей стратегии уменьшение расходов и минимизацию влияния человеческого фактора на производстве посредством автоматизации склада, вследствие чего функции сотрудника сводятся к

принятию решения, анализу работы оборудования, прослеживанию статуса готовности заказа и его принятия. Например, автоматизация передвижения товаров по складам, осуществляемого с помощью специального оборудования, позволяет сэкономить до 85 % площади склада [13, с.39].

Карусельные системы делятся на два типа: горизонтальные состоят и вертикальные. Горизонтальные состоят из горизонтально вращающихся полок, которые перемещаются по команде, предоставляя товар для сборки заказа. Вертикальный тип состоит из вращающихся полок, которые перемещаются вверх или вниз по запросу сотрудника.

Лифтовой системы обеспечивают доставку товаров автоматически к окну выдачи. Главные отличия от вертикальной карусели в том, что доставляется именно тот элемент, который необходим, оставляя, остаётся в хранилище, данная система является модульной и может быть расширена по вертикали.

Факторы, которые необходимо учитывать руководству для успешной автоматизации [14, с.83]:

- уровень квалификации персонала;
- корпоративная информационная система;
- уровень организации складских процессов;
- уровень информированности о товаре и складской деятельности.

Подводя итоги, складской логистикой называют управление логистическим процессом на складе, обеспечивающее достижение целей логистики по срокам выполнения заказа, качеству услуг и экономическому результату. Для эффективной организации складской логистики был произведен анализ существующих решений в области складирования: адресное хранение; система управления складом; конвейерная система; карусельная система; лифтовая система. Каждая из систем упрощает поиск товара, уменьшает количество ошибок и время складских операций благодаря сокращению влияния человеческого фактора на них. Компания может выбрать подходящую ей систему, которая соответствует размерам и специфике склада; товарообороту компании; финансовой возможностью инвестиций на оборудование, обучение и монтаж. ■

1. Гаджинский А. М. Логистика: Учеб. для высших средних и специальных учебных заведений / А. М. Гаджинский. - 15-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. - 472 с.

2. Абрамов В. Л. Мирвоая экономика / В. Л. Абрамов. - М.: Дашков и К, 2013. - 310 с.

3. Неруш Ю. М. Логистика: Учебник для вузов/ Ю. М. Неруш. -2-е изд., перераб. доп.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 389 с.

4. Альбеков А. У. Логистика коммерции / А. У. Альбеков, В. П. Феденько, О. А Митько. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. - 512 с. - (Серия «Учебники, учебные пособия»).

5. Гордон М. П. Логистика товародвижения/ М. П. Гордон, С. Б Карнаухов. - М.: Центр экономики и маркетинга, 2011. - 208 с.

6. Ардатова М. М. Логистика в вопросах и ответах: Учеб. Пособие / М. М Арадатова. - М.: Проспект, ТК Велби, 2004. - 272 с.

7. Дыбская В. В. Логистика. В 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. -М.: Издательство Юрайт, 2017. -317 с. - Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс. ISBN 978-5-534-03586-5 (ч. 1) ISBN 978-5-534-03587-2.

8. Бауэрсокс Д. Д. Логистика: интегрированная цепь поставок: учебник / Д. Д. Бауэрсокс, Д. Д. Клосс. - М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2011. - 374 с.

9. Волгин В. В. Кладовщик: Устройство складов. Складские операции. Управление складом. Нормативные документы/ В. В Волгин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Ось-89, 2011. - 195 с.

10. Джонсон Д. Ф. Современная логистика/ Д.Ф. Джонсон, Д. Вуд, Д. Вордлой, Дэниел, Л., Мерфи- мл.: Пер. с англ. - 7-е изд. - М.: Издательство дом «Вильямс», 2011.

11. Дыбская В. В. Логистика: интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок / В. В. Дыбская, Е. И. Зайцев, В. И. Сергеев, А. Н. Стерлигова. -Учебник под ред. проф. В.И. Сергеева. - М.: Эксмо, 2008. 944 с.

12. Лукинский В. С. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 359 с. - (Серия: Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00208-9.

13. Гудков В. А. Основы логистики: учебник/ В. А. Гудков. - М.: Горячая линия – Телком, 2013. - 351 с.

14. Йерун Питер ван ден Берг. Склад как конкурентное преимущество./ Питер ван ден Берг Йерун - М.: AXELOT, 2016. - 336 с

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Абрамов В. Л. Мирвоая экономика / В. Л. Абрамов. - М.: Дашков и К, 2013. - 310 с.

Альбеков А. У. Логистика коммерции / А. У. Альбеков, В. П. Феденько, О. А Митько. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. - 512 с. - (Серия «Учебники, учебные пособия»)

Ардатова М. М. Логистика в вопросах и ответах: Учеб. Пособие / М. М Арадатова. - М.: Проспект, ТК Велби, 2004. - 272 с.

Бауэрсокс Д. Д. Логистика: интегрированная цепь поставок: учебник / Д. Д. Бауэрсокс, Д. Д. Клосс. - М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2011. - 374 с.

Волгин В. В. Кладовщик: Устройство складов. Складские операции. Управление складом. Нормативные документы/ В. В Волгин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Ось-89, 2011. - 195 с.

Гаджинский А. М. Логистика: Учеб. для высших средних и специальных учебных заведений / А. М. Гаджинский. - 15-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. - 472 с.

Гордон М. П. Логистика товародвижения/ М. П. Гордон, С. Б. Карнаухов. – М.: Центр экономики и маркетинга, 2011. - 208 с.

Гудков В. А. Основы логистики: учебник/ В. А. Гудков. – М.: Горячая линия – Телком, 2013. – 351 с.

Джонсон Д. Ф. Современная логистика/ Д.Ф. Джонсон, Д. Вуд, Д. Вордлой, Дэниел, Л., Мерфилл. Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: Издательство дом «Вильямс», 2011.

Дыбская В. В. Логистика: интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок / В. В. Дыбская, Е. И. Зайцев, В. И. Сергеев, А. Н. Стерлигова. -Учебник под ред. проф. В.И. Сергеева. – М.: Эксмо, 2008. 944 с.

Дыбская В. В. Логистика. В 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. -М.: Издательство Юрайт, 2017. -317 с. - Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс. ISBN 978-5-534-03586-5 (ч. 1) ISBN 978-5-534-03587-2.

Йерун Питер ван ден Берг. Склад как конкурентное преимущество./ Питер ван ден Берг Йерун – М.: AXELOT, 2016. - 336 с

Лукинский В. С. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 359 с. - (Серия: Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00208-9.

Неруш Ю. М. Логистика: Учебник для вузов/ Ю. М. Неруш. -2-е изд., перераб. доп.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 389 с.

Theoretical bases of the organization of warehouse storage

© **Oganisyan A., 2019**

The article deals with the theoretical aspects of the organization of storage. The author defines functions of a warehouse, advantages of the organization of warehousing. Warehouse is a special room intended for storage of something, for example, materials, raw materials, equipment, finished products, etc.the types of warehousing, the principles of the organization of the technological process in the warehouse are Revealed. Principles of optimization of warehouse processes, automation of warehouse activity are considered. Automation of warehouse activities-warehouse management system based on software (WMS — Warehouse Management System) with different capabilities, configurations.

Keywords: warehouse, warehouse logistics, automation, optimization, WMS
