



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина



23 – 24.04.2014

**ЕЛЬЦИНСКИЕ
ЧТЕНИЯ**

ФОНД ЕЛЬЦИНА

**ЕЛЬЦИН
ЦЕНТР**

**Международная
научно-практическая конференция
по строительству и архитектуре**

**«СОВРЕМЕННЫЙ ГОРОД:
ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
СТРОИТЕЛЬСТВО
И РАЗВИТИЕ»**

Сборник материалов конференции

**23-24 апреля 2014 года
Екатеринбург**

Электронное текстовое издание

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ
23 – 24 апреля 2014 г.

Сборник материалов конференции

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Редактор | <i>В.Н. Алёхин</i> |
| Выпускающий редактор | <i>В.А. Ларионова</i> |
| Компьютерная верстка | <i>З.В. Беляева</i> |

Разрешен к публикации 18.04.2014
Электронный формат – pdf
Объем 30,5 уч.-изд. л.

620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19
Информационный портал УрФУ <http://www.urfu.ru>

Сборник выпущен при поддержке Фонда содействия развитию УрФУ
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина

Секция 2.

Стратегические ориентиры инвестиционно-строительного процесса
в Екатеринбурге и области

*Каролина Пробеж,
Александр Сладковски*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО ТРАНСПОРТА В ПРОЦЕССЕ СКЛАДИРОВАНИЯ

*Karolina Probierz ,
Aleksander Sladkowski*

USE OF THE INTERNAL TRANSPORT SYSTEMS IN THE PROCESS OF WAREHOUSING

Karolina.Probierz@polsl.pl

Aleksander.Sladkowski@polsl.pl

Силезский технический университет, Катовице, Польша

23-24 апреля 2014 года
Екатеринбург

В статье представлены складские помещения в качестве ключевых элементов цепочки поставок. Рассмотрены различные классификации складских помещений. Показано деление складских объектов на зоны и отношения, существующие между процессом хранения, потоками товаров и информации, а также системами внутреннего транспорта.

The article presents the warehouses as key elements of the supply chain. Considered various classifications of warehouses. Displaying division into zones in warehouse objects and the relations existing between the process of storage, the flow of goods and information, as well as systems of internal transport.

Ключевые слова: складские объекты, классификация, системы внутреннего транспорта.

Keywords: warehouse objects, classification, systems of internal transport.

Строительная отрасль, к сожалению, далеко не всегда может работать «с колес», т.е. произведенные конструктивные элементы не всегда непосредственно после производства подлежат монтажу. Это означает, что между производством и стройплощадкой появляется дополнительный объект – склад. От правильного функционирования этой цепи завод (фабрика) производитель строительных элементов – склад – стройплощадка зависит как время строительства, так и его качество.

Складские объекты (как открытые, так и закрытые) являются неотъемлемой частью цепи поставок и представляют места, где товары могут сохраняться и (или) могут дополнительно обрабатываться [1]. Эти места имеют решающее значение для компаний-производителей, а также являются базой для многих сервисных (логистических) компаний. Одним из ключевых элементов функционирования складов является система внутреннего транспорта (СВТ), которая отвечает за планомерное движение товаров компании, их комплектацию (обработку) и выдачу (дальнейшую доставку). Таким образом, хорошо функционирующие "места" хранения запасов, надлежащая их организация, и в частности, с точки зрения СВТ, которая отвечает за потоки материалов, частей и готовых товаров на предприятии и является ключевым элементом, позволяющим обеспечить непрерывность производства и реализации товаров. Отсутствие правильной организации мест хранения и СВТ является достаточно традиционным „узким местом” и может привести к перебоям в процессе складирования, хранения, что, в конечном счете, может привести к невозможности реализации заказа клиента вовремя и, соответственно, к последующей потере клиента.

1. Классификация складских объектов

Склад можно характеризовать как инженерный объект, который предназначен для складирования товаров. При этом он должен соответствовать виду товаров, вместительности,

возможности ротации товаров, а также необходимому времени складирования. Можно сказать, что складской объект – это в некотором смысле распланированное пространство, служащее для эффективного складирования, а также перемещения товаров, целью которого является обеспечение необходимого уровня обслуживания клиента и, возможно, обеспечение непрерывности технологического процесса [3]. Складские объекты наиболее часто определяются [6] как функционально – организационные подразделения или отдельные предприятия, предназначенные для складирования товаров (запасов) на определенном пространстве, складском помещении, согласно принятой технологии, которые имеют соответствующие устройства и обслуживаются людьми, имеющими достаточный уровень подготовки.

Складские объекты могут считаться отдельными фирмами, если их основной деятельностью как предприятия является обеспечение услуг складирования для других независимых фирм, или быть частью большей корпорации, например, производственного концерна, в том случае если они выполняют функции обеспечения производственной линии или процесса. Принимая во внимание множество специальных функций, которые могут выполнять склады, можно принять различные критерии классификации складских объектов (табл. 1).

Классификация складов с точки зрения предназначения объекта делится на 4 группы. Промышленные склады наиболее часто используются для материального обеспечения производства или временного хранения готовой продукции, тем самым служат для непрерывности процесса. В то время как склады в торговле или обслуживании являются внешними объектами для производственных предприятий или других торговых объектов, выполняя при этом функции обеспечения функционирования последних. Склады, предназначенные для резервного хранения товаров, обычно предполагают длительное хранение. В то время как транспортные склады предназначены для кратковременного хранения грузов, при этом их главной функцией является перегрузка товаров между транспортными средствами [2].

С точки зрения конструкции складов можно выделить открытые склады, которые используются для хранения товаров не подверженных или подверженных в малой степени влиянию внешней среды (снег, дождь, ветер и т.д.) К числу таких товаров относятся песок, гравий, стальные и чугунные полуфабрикаты, лесоматериалы, керамические стройматериалы и пр. Частично открытые склады (навесы) предназначены для хранения некоторых строительных материалов, например, цемент в мешках. Закрытые складские помещения являются наиболее часто используемыми конструкциями складских объектов. В них хранятся товары, которые не являются отпорными на атмосферное воздействие и могли бы утратить полностью либо частично свою ценность как финансовую, так и потребительскую вследствие такого воздействия. Такие товары должны сохраняться в специальных условиях (температура, влажность и т.д.)

Классификация складских объектов

| Критерий классификации | Виды складов | | | |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | Промышленные | Торговля / обслуживание | Транспортные | Хранение ресурсов |
| Предназначение | Открытый | Частично открытый | Закрытый | |
| Выполняемая функция на предприятии | Снабжение | Производственный | Монтажный | Дистрибутивный |
| Степень технологического развития | Немеханизированные | Механизированные | Автоматизированные | Смешанные |
| Высота складирования | Низкие | Средние | Высотные | |
| Вид единицы складирования (тары) | Универсальная тара | Разнородная тара | | |
| Время складирования | Короткое | Длительное | | |
| Условия складирования | Специальные | Универсальные | | |
| Вид хранимых товаров | Сыпучие | Жидкие и газообразные | Твердые | |
| Выполняемая роль обслуживания | Дистрибутивные склады | Транзитно-перегрузочные | Для промежуточной обработки | |

Если учитывать выполняемые функции, можно выделить склады снабжения, целью которых является обеспечение непрерывности производства и продажи продукции в долгосрочной перспективе. Производственный склад обычно находится либо непосредственно в цехе, либо вблизи него или вблизи строительной площадки, что обеспечивает непрерывность производства (сборки) в течение короткого периода времени. Часто такой склад является передаточным, например, между различными стадиями производства (сборки). Дистрибутивный склад выполняет функции хранения готовой продукции и удовлетворяет запросы потребителей.

С точки зрения использования складских технологий наиболее простым складом является немеханизированный склад, использующий в основном ручной труд. На складе этого типа все складские и транспортные процессы осуществляются вручную с помощью простейшего оборудования и транспортных средств. Более высокий технологический уровень используется в механизированных объектах. Процесс механизации складских помещений здесь приводит к использованию человеческого труда в основном для обслуживания сложных подъемно-транспортных машин. Процессы, связанные с перемещением или укладкой грузов, происходящие в этом типе объектов, реализуются при помощи устройств, имеющих высокий технологический уровень, например, различного типа погрузчики, мостовые краны и т.д. Данные устройства обслуживаются непосредственно техническим персоналом. Механизированные склады в настоящее время являются наиболее распространенным видом хранилищ [7]. Склады этого типа часто используются в случае, когда полная автоматизация складских работ невыгодна с экономической точки зрения. Полностью автоматизированный склад целесообразно использовать для больших концернов, осуществляющих массовое про-

изводство. В таких складах транспортировка, сортировка и хранение осуществляются с использованием высокотехнологичных устройств. В таком процессе человек в основном осуществляет контрольные функции или функции технического обслуживания. Смешанные хранилища обусловлены выполнением складом различных функций и имеют широкий спектр товаров, подлежащих хранению. Это означает, что в них часть процессов осуществляется вручную, а какая-то часть механизирована или автоматизирована.

Принимая во внимание критерий, которым является высота складирования, следует отметить, что можно разделить склады на три группы. Помещением низкого складирования считаются те, у которых максимальная высота размещения товаров не превышает 4,2 м. Склады средней высоты, это такие, у которых максимальная высота варьируется от 4,2 до 7 м. И, наконец, склады с высотным хранением, это таковые, у которых максимальная высота превышает 7 м. Последний тип складов является наиболее распространенным случаем среди автоматизированных складов. Их применение целесообразно чтобы минимизировать площадь, занимаемую складом. Наиболее часто они используются в случае, если количество хранимых товаров и их оборот являются очень большими.

Классификация складов также может базироваться на оценке используемой тары. Если последняя стандартизирована, то вполне очевидно, что процесс складирования намного проще поддается автоматизации.

С точки зрения срока хранения есть выбор между складами краткосрочного и долгосрочного хранения. Склады, в которых товары хранятся в течение длительного времени, ориентированы на удовлетворение потребностей клиентов в хранении товаров, основанных на стратегии «push». Склады, в которых товары хранятся в течение короткого времени, это объекты, обычно имеющие перегрузочный характер (например, склады типа «cross dock»).

С точки зрения критерия хранения товаров, можем выделить склады универсальные и специальные. Первый случай предполагает хранение товаров, которые могут использовать стандартную тару, а также не требуют специальных условий хранения. Специальные склады предназначены для товаров, требующих специализированного хранения с точки зрения, например, условий окружающей среды.

Классификация по типу товаров, который подлежит хранению, обусловлена тем, что следует складировать: сыпучие материалы, жидкие, газообразные или твердые. Хранение жидких или газообразных материалов осуществляется в цистернах различной конструкции. В случае твердых товаров, чаще всего используются универсальные склады.

Основной задачей дистрибутивных складов является прием товаров из множества различных источников, с тем чтобы далее отправлять различные количества товаров из широкого ассортимента наименований продукции для разных потребителей. Транзитные и перевалочные склады являются объектами, в которых товары хранятся в течение достаточно

короткого периода времени, т.е. так долго, сколько они ожидают перегрузку с одного вида транспорта на другой. Склады также используются для проведения различных дополнительных операций над товарами, а именно, сортировки, упаковки, маркировки и т.п.

Стоит отметить, что вышеуказанные критерии хранения товаров могут перекрываться. Существование одного критерия не исключает обладания складским объектом признаков другого критерия. Например, склад высотного хранения может быть также механизированным дистрибутивным складом и т.д.

2. Конструкция складского объекта и ее зависимость от процессов складирования и СВТ

Строительные сооружения, используемые под склады, должны быть запроектированы, изготовлены и построены так, чтобы их дизайн был адаптирован для предусмотренной организации процессов хранения. Эти процессы во многом связаны, более того, полностью зависимы от используемых помещений и инфраструктуры. Процесс складирования может состоять из различных операций, и последние должны осуществляться в специально подготовленных зонах склада с использованием определенной инфраструктуры.

Схема склада, где представлены отдельные наиболее характерные его зоны, его основные элементы и операции в процессе хранения, потоки товаров, а также использующиеся СВТ показаны на рис. 1. Как видно из приведенного рисунка определены четыре основные зоны функционирования складского объекта: зоны принятия товаров, складирования, комплектации и отгрузки (выдачи) [4]. Следует отметить, что процессы складирования и функционирование СВТ совпадают почти полностью с физическими потоками товаров, а также информационными потоками, которые имеют место на складах.

Таблица 2

Задания, реализуемые в зоне приема товаров

| Задание | Задание реализуется при использовании: | | |
|---------------------------------------|--|--------------|-----|
| | человека | документации | СВТ |
| Разгрузка доставленных товаров | + | + | + |
| Распаковка | + | + | + |
| Контроль количества и качества | + | + | +/- |
| Подготовка внутрискладских документов | + | + | |
| Сортировка | + | + | + |
| Маркировка складских единиц тары | + | + | +/- |
| Определение места складирования | + | + | |
| Перевозка в зону складирования | + | + | + |

В зоне принятия товаров выполняются задания, представленные в табл. 2. В данной зоне наиболее часто работают средства внутреннего транспорта с периодическим характером работы (вилочные погрузчики, самоходные тележки, тали и пр.), а также находятся маневровые площадки и перегрузочные рампы. Складские единицы пребывают здесь ограниченное

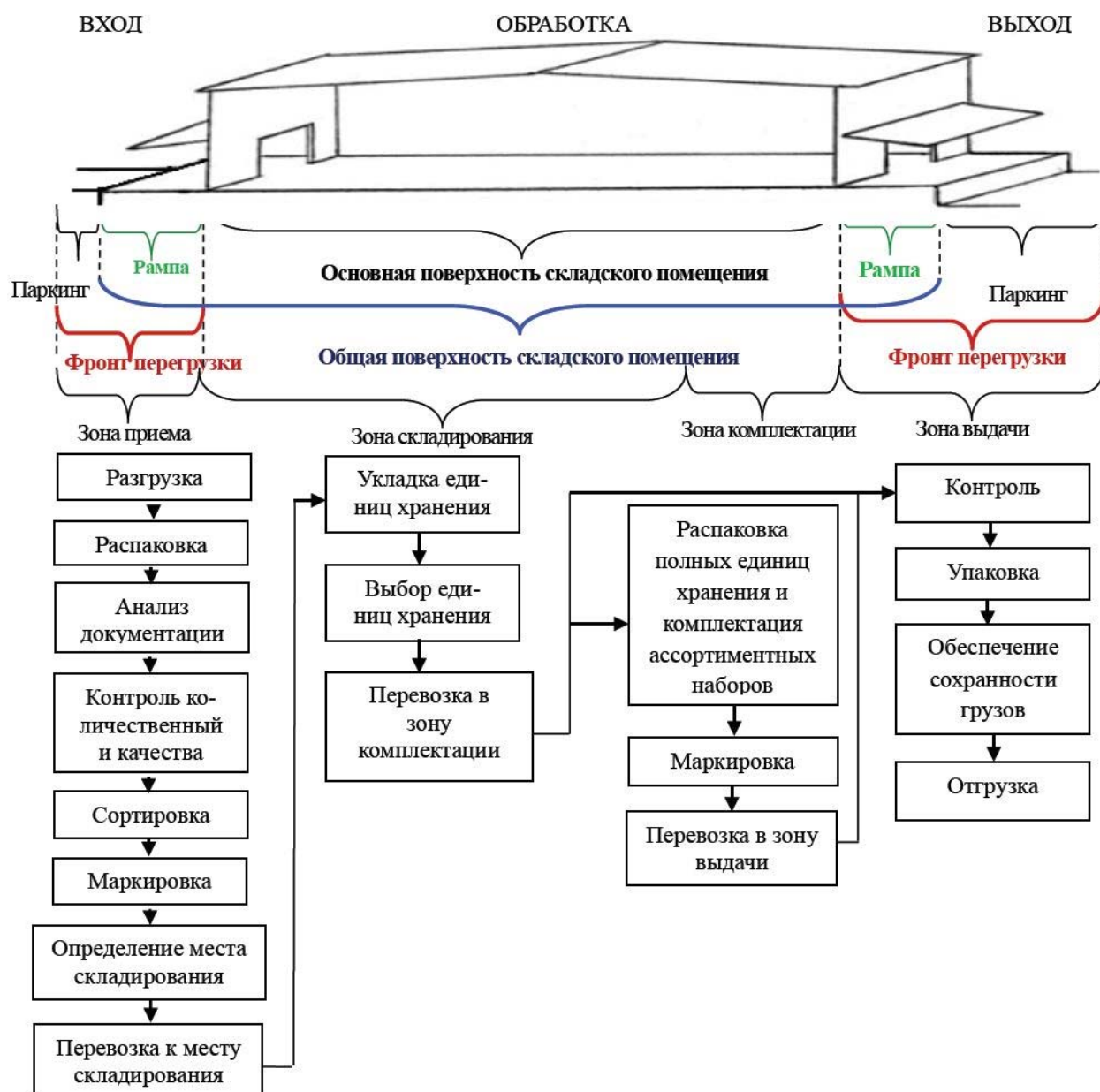


Рис. 1. Схема складского объекта и его связь с процессами складирования и СВТ
 время, которое равно времени выполнения необходимых операций, подготавливающих дальнейшее размещение товаров в зоне складирования.

Последняя зона является основной для каждого склада. Задания, выполняемые в ней, показаны в табл. 3.

Таблица 3

Задания, реализуемые в зоне складирования

| Задание | Задание реализуется при использовании: | | |
|--|--|--------------|-----|
| | человека | документации | СВТ |
| Укладка единиц хранения | | + | + |
| Принятие единиц хранения с мест их складирования | + | + | + |
| Перевозка единиц хранения для дальнейшей обработки | + | + | + |

Указанная зона может быть поделена на зоны непосредственного складирования и зону комплектации. Возможно также, чтобы зона комплектации была интегральной частью зоны складирования, например, может быть территориально расположена в нижней части стеллажей. В зоне комплектации производится обработка грузов в соответствии с заданиями, описанными в табл. 4.

Таблица 4

Задания, реализуемые в зоне комплектации

| Задание | Задание реализуется при использовании: | человека | документации | СВТ |
|--|--|----------|--------------|-----|
| Распаковка полных единиц складирования и комплектация ассортиментных наборов согласно заявки клиента | | + | + | + |
| Маркировка | | + | + | - |
| Перевозка в зону отгрузки (выдачи) подготовленных ассортиментных наборов | | + | + | + |

Зона отгрузки (выдачи) товаров располагается вблизи погрузочных рамп. Это пространство может быть объединено с зоной принятия товаров [5]. В этом случае задания в данных зонах объединяются. В частности, задания зоны отгрузки показаны в табл. 5.

Таблица 5

Задания, реализуемые в зоне отгрузки (выдачи)

| Задание | Задание реализуется при использовании: | человека | документации | СВТ |
|--|--|----------|--------------|-----|
| Контроль количества и качества отправляемых грузов | | + | + | - |
| Упаковка для последующей транспортировки грузов | | + | + | + |
| Обеспечение сохранности грузов | | + | - | - |

Устройства внутреннего транспорта, используемые в рамках СВТ, могут быть охарактеризованы с точки зрения их влияния на функционирование всего складского комплекса. В табл. 6 показано функциональное деление средств транспорта и подъемно-транспортного оборудования. Было определено, что на складах вилочные погрузчики используются в больших количествах и с большой интенсивностью. Мостовые краны, а также различные укладчики (штабелеры) относятся к классу устройств, которые используются в сравнительно редких специфических случаях. Интенсивность использования мостовых кранов является сравнительно не высокой, в то время как использование штабелеров обычно имеет достаточно высокую интенсивность. Независимо от типа устройства можно сказать, что все они имеют неизменную функциональную структуру. Это означает, что эти устройства предназначены для выполнения определенных функций и без непосредственного вмешательства в его конструкционные особенности не представляется возможным применение этих устройств для выполнения других задач. Все оборудование логистической инфраструктуры складов подлежит техническому обслуживанию и ремонту, при этом имеет последовательную структуру. Следовательно, в случае выхода из строя любой существенной детали устройство не может соответствующим образом выполнять свои функции.

Классификация транспортных устройств, используемых на складских объектах

| Критерий деления | Вид подъемно-транспортных устройств | Погрузчики | Конвейеры | Краны и тали | Штабелеры |
|--|-------------------------------------|------------|-----------|--------------|-----------|
| Количественный состав | Сравнительно малое количество | | X | X | X |
| | Сравнительно большое количество | X | | | |
| Динамика изменения функциональной структуры | Постоянная функциональная структура | X | X | X | X |
| | Переменная функциональная структура | | | | |
| Тип функциональной структуры (тип конструкции) в контексте главных элементов системы | Структура последовательная | X | X | X | X |
| | Структура параллельная | | | | |
| Состояние устройства в группе | Устройства используются с: | | | | |
| | Большой интенсивностью | X | X | | X |
| | Малой интенсивностью | | | X | |
| | Обслуживание устройств: | | | | |
| | Консервация | X | X | X | X |
| | Ремонт | X | X | X | X |

3. Выводы

В результате проведенных исследований было определено, что складские помещения являются очень важным элементом всей логистической цепи. В настоящее время каждое предприятие использует более или менее развитые формы хранения (внутреннего или внешнего). Для их нормального функционирования необходимы: грамотная организация процесса хранения, определение методов хранения, выбор СВТ и организация его работы. СВТ является одним из наиболее важных элементов процесса складирования, поскольку его использование происходит во всех зонах складских помещений и на большинстве стадий хранения. Таким образом, правильный выбор СВТ столь важен для работы складов. Так что можно сказать, что существует сильная связь между складскими помещениями, используемыми в них внутренними транспортными системами и процессами, происходящими в них. Наиболее распространенными средствами СВТ являются вилочные погрузчики благодаря их разносторонности и способности к быстрой адаптации для достижения поставленных задач.

Библиографический список

1. Abt S., Woźniak H.: Podstawy logistyki. Wyd. PWE, Warszawa 1998.
2. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J. Jr.: Zarządzanie logistyczne. PWN, Warszawa 2010.
3. Gubała M., Popielas J. Podstawy zarządzania magazynem w przykładach. ILIM, Poznań 2005.
4. Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z.: Logistyka w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa 2012.
5. Szałek B., Milewska B.: Problemy mikrologistyki. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1994.
6. Polska Norma: PN-84/N-01800 Gospodarka magazynowa - Terminologia podstawowa.
7. Panel polskich menedżerów logistyki. Raport 2011.
http://logisys.pl/_CMS/userfiles/Raport%20PPML%202011.pdf