

НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ЛОГИСТИКА

Н.С. КИРЕЕВА

СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ЛОГИСТИКА

Н. С. КИРЕЕВА

СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО



Москва
Издательский центр «Академия»
2009

УДК 164(075.9)
ББК 65.40я75
К43

Серия «Непрерывное профессиональное образование»
Логистика

Рецензенты:

профессор кафедры торгового дела Российской экономической академии наук
им. Г. В. Плеханова, д-р экон. наук *И. Б. Стукалова*;
зав. кафедрой менеджмента Московского автомобильно-дорожного института
(Государственного технического университета), д-р техн. наук, профессор
Л. Б. Миротин

Киреева Н. С.

К43 **Складское хозяйство : учеб. пособие / Н. С. Киреева. — М. :
Издательский центр «Академия», 2009. — 192 с. — (Непре-
рывное профессиональное образование: Логистика).**
ISBN 978-5-7695-5381-3

Рассмотрены основные вопросы организации и управления складским хозяйством с позиций логистики. Особое внимание уделено проектированию складских комплексов и вопросам их оснащения. Отдельная глава посвящена грузовой единице как объекту управления в логистике. Изложены принципы организации технологических процессов на складах, рассказано об инструментах повышения эффективности складской деятельности.

Для переподготовки и повышения квалификации специалистов, осуществляющих логистическую деятельность. Может быть полезно студентам учреждений высшего и среднего профессионального образования, обучающихся по экономическим специальностям.

УДК 164(075.9)
ББК 65.40я75

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Киреева Н. С., 2009
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009
ISBN 978-5-7695-5381-3 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2009

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время логистика является ключевым элементом обеспечения конкурентоспособности предприятия. Только развивая логистическую инфраструктуру, можно сформировать в России рынок логистических услуг, призванный помочь предприятиям сократить логистические издержки, которые порой достигают от 20 до 80 % конечной стоимости продукции.

Под логистической инфраструктурой в данном учебном пособии понимается совокупность предприятий и организаций различных отраслей и видов деятельности, обеспечивающих продвижение материального потока от источников сырья до конечных потребителей. В логистическую инфраструктуру включают: транспортный комплекс, складское хозяйство, логистических провайдеров, оптовую и розничную торговлю, предприятия ИТ-сектора и даже учреждения сферы образования, занимающиеся подготовкой специалистов, призванных обеспечивать функционирование логистической инфраструктуры.

В России логистика проходит этап становления: прогрессирующими темпами развиваются компании — логистические интеграторы, формируется логистическое мышление в компаниях, развивается логистическая инфраструктура, особенно складское хозяйство.

Под складским хозяйством следует понимать комплекс складов, вспомогательных устройств и обслуживающих подразделений с соответствующим персоналом работников, осуществляющих приемку материальных ресурсов, их размещение, хранение, учет, проверку состояния, подготовку к потреблению и отпуск [24].

Складское хозяйство включает:

- складские здания, площадки и другие сооружения, предназначенные для размещения и обеспечения сохранности товаров;
- стеллажное, подъемно-транспортное и другое специальное оборудование и устройства, необходимые для хранения и перемещения товаров, а также их подготовки к потреблению;
- системы информации и управления, необходимые для учета, контроля и осуществления товарооборота на складе.

Современное складское хозяйство России характеризуется высокими темпами роста и тенденцией к сохранению таких темпов. По данным за ноябрь 2006 г. рост составляет 30 % в год, в то время как в другом активно развивающемся секторе — транспортно-экспедиторских услуг — среднегодовой темп роста составляет 6—7 %.

В то же время, несмотря на такие высокие темпы роста, спрос на услуги по хранению существенно превышает предложение.

Следует отметить, что в основном все качественные складские помещения сосредоточены в Московском регионе (50 %) и Санкт-Петербурге (20 %). Отсутствие свободных высококлассных складских площадей создает условия для увеличения арендных ставок: ставки арендной платы на объекты складской недвижимости в Московском регионе (особенно в столице) остаются одними из самых высоких в Европе, уступая только Лондону. С учетом постоянного растущего спроса и текущих темпов строительства существенного снижения или роста арендных ставок в ближайшее время не прогнозируется.

В целом региональная складская недвижимость представлена типовыми объектами «советского» складского хозяйства (постройки до 1991 г.), которые составляют от 40 до 60 % фонда [1].

Не все компании могут позволить себе построить собственные распределительные центры, кроме того, далеко не все видят в этом необходимость. Поэтому активно развивается рынок аутсорсинга логистических услуг. Именно розничный рынок в первую очередь формирует спрос на логистические услуги.

В связи с небольшим количеством качественных складских площадей распространенной стала практика предварительной аренды, т. е. складские помещения сдаются на этапе строительства. Увеличивается и срок арендных договоров: до 10 лет и более. Кроме того, наблюдается тенденция строительства под заказ. Как правило, под заказ строят склады небольшой площади (до 20 000 м²). Такое строительство очень удобно для многих компаний, например логистических операторов: в этом случае им легче организовать внутреннюю логистику на участке в соответствии со своими требованиями. Тем не менее средняя площадь новых проектов увеличивается: площадь большинства складских комплексов, запланированных к вводу в 2007—2010 гг., превысит 100 000 м².

Таким образом, можно сделать вывод, что складское хозяйство переживает сегодня настоящий подъем, и подготовка специалистов в области логистики невозможна без уделения должного внимания вопросам складского хозяйства.

ГЛАВА 1

СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ЛОГИСТИКИ

Изучив эту главу, вы узнаете:

- каким образом склады способствуют достижению цели логистической деятельности;
- место склада в структуре цепи поставок;
- о многообразии различных видов складов;
- преимущества, которые обеспечивает склад при движении материальных потоков от источника сырья до конечного потребителя;
- функции, выполняемые складами, и их значение для цепи поставок.

1.1. Место склада в цепи поставок

1.1.1. Цель логистической деятельности

В условиях глобализации бизнеса компаниям приходится прилагать все больше усилий для того, чтобы выжить в конкурентной борьбе с мировыми брендами. В то же время логистика получает все большие возможности сокращения издержек за счет как эффекта масштаба, так и специальных инструментов и методов. Вот уже более 50 лет (в экономике термин «логистика» укоренился в 1970-е гг.) логистика позволяет компаниям получать конкурентные преимущества за счет снижения общих издержек и возрастания степени удовлетворения запросов потребителей.

Логистика — это наука об управлении материальными и сопутствующими им потоками от источника сырья до конечного потребителя. Более полное определение логистики приводится в экономико-математическом энциклопедическом словаре [27]: «Логистика — планирование, контроль и управление транспортировкой, складированием, другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного объекта, переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с его интересами и требованиями, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации».

В процессе доведения материалов до потребителя логистика решает следующие задачи:

- управление закупками;
- управление складским хозяйством;
- управление запасами;
- управление транспортировкой;
- организация внутрипроизводственных процессов;
- управление физическим распределением готовой продукции;
- управление информационными потоками.

Таким образом, логистика обладает набором средств и методов управления, планирования и контроля прохождения материальных ресурсов по цепи поставок. В соответствии с определением, данным Институтом логистики и транспорта (*Institute of Logistics and Transport*) — основным профессиональным органом в Великобритании, цепь поставок — это последовательность событий, предназначенных для удовлетворения потребностей потребителей. Более точное определение дал М. Кристофер: «*Цепь поставок* представляет собой совокупность организаций, вовлеченных в различные процессы и виды деятельности, направленные на создание ценности в виде товаров или услуг для конечного потребителя» [10]. В каждом определении акцент делается именно на удовлетворение потребностей потребителя.

Что именно хотел бы получить потребитель? Представьте, что вы хотите совершить покупку, например, мобильного телефона. Интересующую модель телефона вы можете приобрести у разных продавцов по схожей, если не одинаковой, цене. Также вы будете оценивать и уровень сервиса, предоставляемого компаниями, по многим факторам, некоторые из которых напрямую зависят от логистики. Например, возможность купить именно тот телефон, который вам необходим, зависит от его наличия в запасах, наличие повреждений — от качества грузопереработки, время доставки (в случае заказа по Интернету или ожидания поставки в удобный для вас магазин) — от планирования поставок, на цену телефона также влияют логистические издержки. Скорее всего, в первую очередь вы обратитесь в ту компанию, где цена на интересующий телефон будет ниже; только после этого вы начнете оценивать преимущества покупки в других компаниях.

Следовательно, чтобы достигнуть успеха на рынке, компании необходимо найти баланс между уровнем сервиса и издержками. Другими словами, цель любой компании — добиться успеха на рынке. Логистика служит здесь инструментом достижения целей компании, определяя оптимальное соотношение затрат и уровня сервиса.

Таким образом, *цель логистической деятельности* — достижение высокого уровня обслуживания потребителей с минимальными затратами. Потребитель будет удовлетворен, а цель логисти-

ческой деятельности достигнута, если с минимальными издержками нужный товар в необходимом количестве и соответствующего качества будет доставлен в нужное место и нужное время.

Это положение иллюстрируют так называемые «Семь правил логистики» (рис. 1.1):

- 1) издержки — с минимальными издержками;
- 2) покупатель — конкретному покупателю;
- 3) продукция — нужный товар;
- 4) количество — в необходимом количестве;
- 5) качество — соответствующего качества;
- 6) место — в нужное место;
- 7) время — в нужное время.

Основная идея логистики заключается в достижении высокого уровня обслуживания потребителей с минимальными затратами. В свою очередь для минимизации совокупных затрат по прохожде-

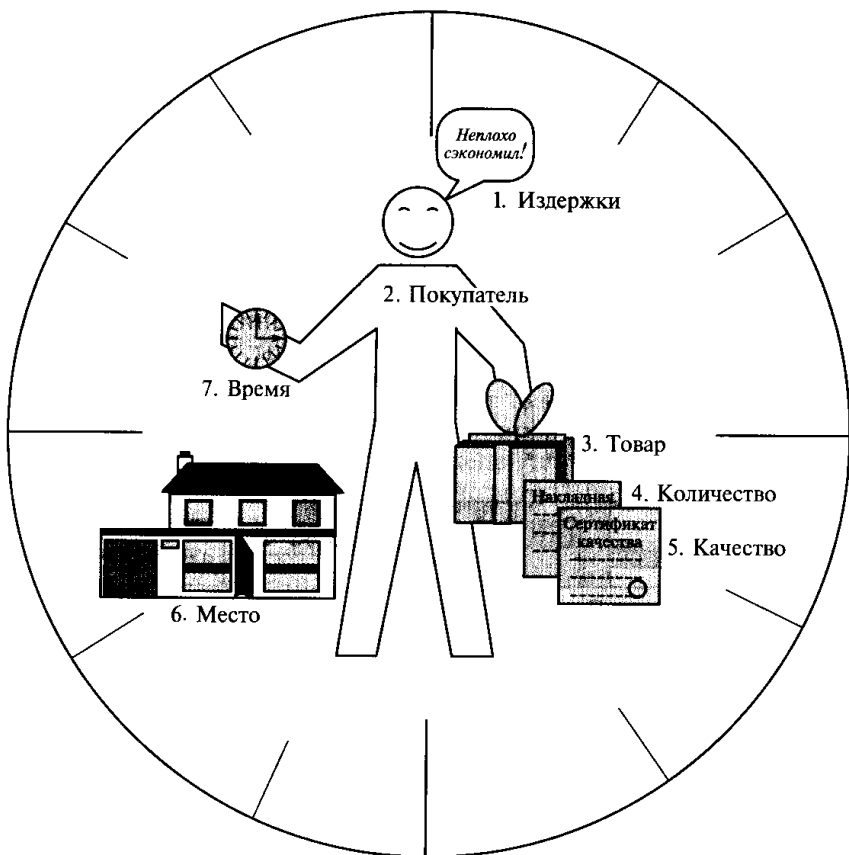


Рис. 1.1. Семь правил логистики

нию материалов по цепи поставок необходимы определенные условия, в том числе инфраструктура логистики, одним из основных элементов которой является складское хозяйство. Для выявления роли склада в цепи поставок необходимо рассмотреть ее структуру.

1.1.2. Структура цепи поставок

Цепь поставок охватывает перемещение материалов от источника сырья до конечного потребителя. Например, картофель, прежде чем оказаться на столе, в ходе этого процесса проходит через агрофирму, грузовик, овощехранилище, овощную базу и магазин. Посуда, из которой едят этот картофель, например фарфоровая тарелка, также проходит длинный путь: через карьеры, где добывают каолин, полевой шпат и песок; железную дорогу, по которой сырье доставляется на склады сырья при производстве; склады сырья, откуда происходит доставка на производственную линию, собственно производственный процесс, в течение которого осуществляется множество перемещений по разным цехам; склады готовой продукции, где тарелки будут храниться в ожидании поставки; транспорт, которым тарелки будут доставлены на региональные склады; региональные склады, где тарелки будут храниться в ожидании заказов магазинов; транспорт магазинов; магазины и, наконец, конечный потребитель. Описанные цепи поставок могут включать и исключать дополнительные звенья (например, в случае поставки посуды в ресторан появится посредник, занимающийся поставками оборудования для ресторанов, либо будут исключены региональные склады, если этот посред-

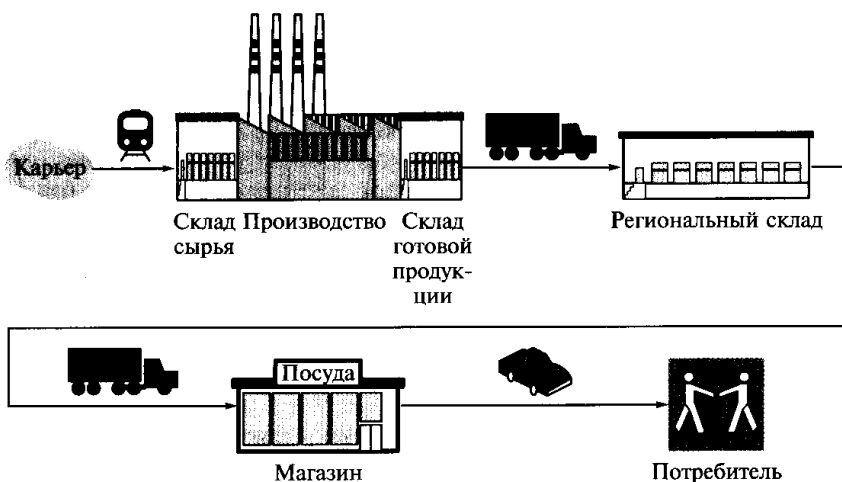


Рис. 1.2. Схема цепи поставок для фарфоровой тарелки

ник договорится о прямых поставках с завода). Путь, который проходит фарфоровая тарелка, прежде чем оказаться на нашем столе, изображен на рис. 1.2.

Иногда цепь поставок не заканчивается на конечном потребителе, а дополнительно охватывает этап переработки и повторного использования материалов. Здесь следует кратко остановиться на таком понятии, как «обратная логистика», или «*реверсивная логистика*», связанном с переработкой отходов производства и потребления. Реверсивная логистика основана на обратном распределении — движении продукции и информации в направлении, противоположном тому, в котором протекают основные логистические процессы. Также реверсивную логистику называют логистикой обратных потоков.

Таким образом, цепь поставок состоит из организаций разных видов деятельности, через которые материалы проходят во время своего перемещения от поставщиков сырья до конечного потребителя. Цепь поставок схематично изображена на рис. 1.3. Данная структура цепи поставок сформирована вокруг организации, для которой цепь поставок определенного продукта состоит из нескольких уровней поставщиков, начиная с поставщика исходного сырья, и нескольких уровней потребителей, заканчивая конечным потребителем.

На практике организации получают продукцию от множества разных поставщиков и поставляют ее различным потребителям. И у каждого продукта своя цепь поставок, причем количество различных конфигураций этих цепей исчисляется десятками и даже сотнями. Такое многообразие конфигураций цепей поставок может быть обусловлено различными стратегиями организаций. Так, цепи поставок у предприятий, делающих ставку на сроки доставки, будут значительно отличаться от цепей поставок предприятий, делающих ставку на низкие затраты. Также к факторам, которые определяют конфигурацию цепей поставок, можно отнести:

- свойства и назначение распределяемой продукции;
- тип потребительского спроса;
- экономическую ситуацию в стране;
- уровень конкуренции;
- финансовые особенности, в том числе налогообложение и др.

Некоторые цепи поставок короткие и простые, например закупка семьей клубники у подмосковного совхоза, а некоторые цепи настолько длинные и сложные, что только перечисление всех ее участников займет целую книгу, например это цепь поставок автомобиля. Некоторые специалисты используют термин «сеть поставок», по их мнению более полно отражающий действительную картину (рис. 1.4).

Возникает вопрос об эффективности такой сложной цепи поставок. В настоящее время наблюдается тенденция к сокращению

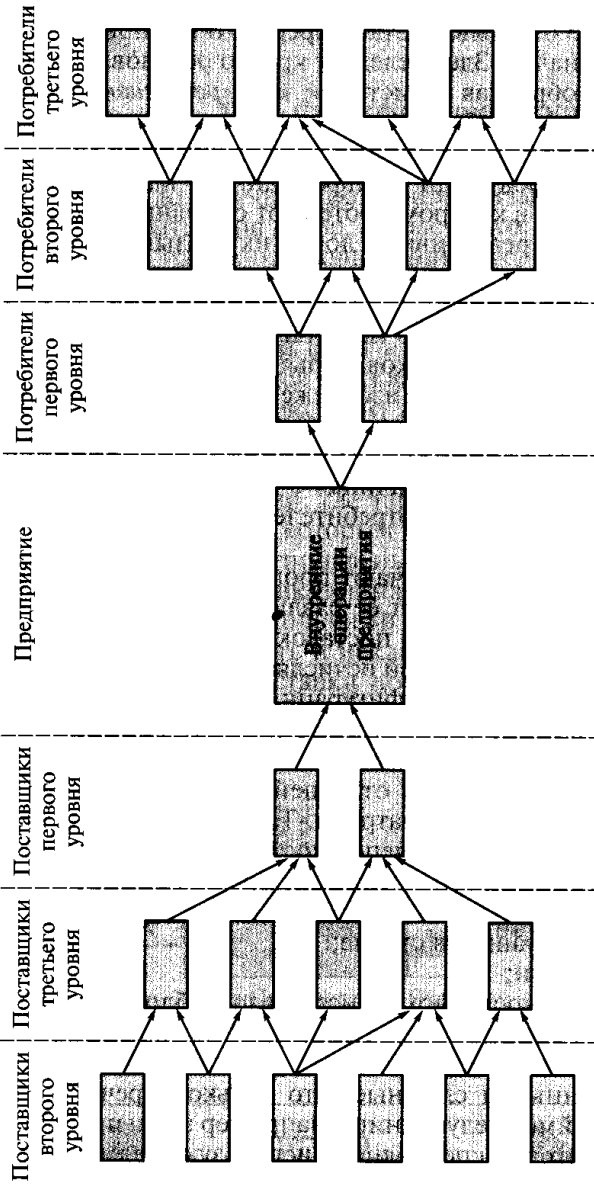


Рис. 1.3. Структура цепи поставок

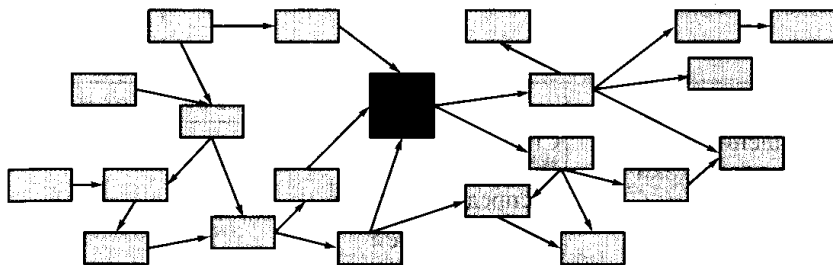


Рис. 1.4. Сеть поставок

цепей поставок и в том числе объектов складского хозяйства (см. подразд. «Решения в управлении складским хозяйством»). Организации понимают, что сократить затраты и увеличить качество обслуживания потребителей можно путем более быстрого перемещения продукции по цепям поставок. Соответственно, чем короче цепь, тем быстрее перемещается продукция к потребителям. Однако сократить цепь поставок и получить от этого преимущества возможно только при условии достаточной развитости инфраструктуры логистики.

1.1.3. Классификация складов

Для определения роли, места и назначения склада в системе логистики необходимо систематизировать все то многообразие складов, через которое проходит материальный поток в процессе движения по цепи поставок. Цепи поставок настолько сложны и многообразны, что задачи, возлагаемые на склады различных типов, также существенно различаются. При классификации важны и технические параметры складов, от которых зависят особенности обработки материальных потоков во внутренней логистике склада. Зная, к какому типу относится определенный склад, можно в общих чертах выявить его основные функции и параметры перерабатываемых материальных потоков.

Назначение и место каждого склада в цепи поставок можно охарактеризовать по ряду признаков. В табл. 1.1 представлены наиболее существенные признаки классификации складов и виды складов.

Подробно рассмотрим некоторые классификационные признаки, требующие пояснения.

По функциональному назначению склады подразделяются на склады длительного хранения (резервные), перевалочные (транзитные), распределительные, сезонного хранения, специальные (например, таможенные).

Склады длительного хранения продукции (резервные склады) предназначены для хранения материально-технических ресурсов

Классификация складов

Признак	Вид складов
Отношение к областям логистики	Снабженческие Производственные Распределительные
Отношение к участникам логистической системы	Производителей Торговых компаний Торгово-посреднических компаний Транспортных компаний Логистических посредников
Масштаб деятельности	Центральные Региональные Местные
Функциональное назначение	Длительного хранения (резервные) Перевалочные (транзитные) Распределительные (распределительные центры) Сезонного хранения Таможенные
Наличие внешних транспортных связей	С причалами С железнодорожным подъездом С автодорожным подъездом Комплексные
Форма собственности	Собственные Арендные Коммерческие (общего пользования) Государственные и муниципальные
Ассортиментная специализация	Специализированные Универсальные Смешанные
Вид складских зданий и сооружений	Открытые Полузакрытые (площадки под навесом) Закрытые Специальные складские устройства (например, бункеры)
Площадь хранения	До 20 м ² ... От 5 000 м ² (терминал)
Этажность здания	Одноэтажные высотой до 6 м Высотные Высотные-стеллажные высотой более 10 м Многоэтажные С перепадом высот

Признак	Вид складов
Режим хранения	Неотапливаемые Отапливаемые Склады-холодильники С фиксированным климатическим режимом
Вид складирования	С напольным хранением Со стеллажным хранением Со смешанным хранением
Техническая оснащенность	Немеханизированные Механизированные Автоматизированные Автоматические
Классность помещений (по классификации <i>Knight Frank</i>)	A+ A B+ B C D

на случай чрезвычайных ситуаций. На такого рода складах хранятся мобилизационные и стратегические запасы, предназначенные для использования в непредвиденных обстоятельствах. Важнейшей разновидностью резервных запасов являются государственные резервы как особый федеральный (общероссийский) запас материальных ценностей, в состав которого входят запасы материальных ресурсов для мобилизационных нужд, стратегических материалов и товаров, материальных ценностей для обеспечения первоочередных работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Запасы в составе государственного резерва могут использоваться также для гуманитарной помощи, оказания регулирующего воздействия на рынок, государственной поддержки предприятий и отраслей [19].

Перевалочные (транзитные) склады предназначены для кратковременного хранения груза при его перегрузке с одного транспортного средства на другое. Как правило, такие склады располагаются возле железнодорожных станций, речных пристаней, в морских портах, аэропортах и около грузовых терминалов, где осуществляется перегрузка товаров на автотранспорт.

Распределительные склады (центры) предназначены для преобразования производственного ассортимента в торговый и бесперебойного обеспечения разных потребителей. Как правило, такие склады располагаются в местах сосредоточения потребителей. Распределительные склады могут принадлежать производителям, тор-

гово-посредническим компаниям, сетевой розничной торговле. Особое развитие сегодня получили распределительные центры розничных торговых сетей. Идеальной логистической схемой для сетевой торговли является схема «производитель — распределительный центр — магазин». Собственный распределительный центр позволяет сетевикам экономить на услугах посредников и добиваться лучших условий от поставщиков. При наличии собственного центрального склада розничные сети могут эффективнее работать с поставщиками, управлять ассортиментом и запасом товаров в своих магазинах, проводить предпродажную подготовку товара.

Склады сезонного хранения предназначены для хранения продукции, имеющей сезонный характер производства или потребления. Такие склады характерны в первую очередь для агропромышленного комплекса, в котором производство сельскохозяйственной продукции носит ярко выраженный сезонный характер, равно как и потребление горюче-смазочных материалов для сельскохозяйственной техники (посевная и уборочная страда).

Таможенные склады — специально оборудованные помещения или открытые площадки, где товары, ввезенные на территорию РФ или подлежащие вывозу из России, хранятся под таможенным контролем без уплаты таможенных пошлин, налогов и без применения запретов и ограничений экономического характера.

По форме собственности склады подразделяют на собственные (индивидуального пользования), арендуемые, коммерческие (общего пользования), государственные и муниципальные.

Собственные склады организации находятся в ее собственности. Как правило, такие склады имеют промышленные предприятия и компании с большими объемами продаж. Включение в структуру организации собственного склада имеет научную основу и определяется соотношением выгод и затрат от его строительства. В последнее время в условиях острой нехватки складских площадей и высокой стоимости недвижимости наметилась тенденция строительства собственных складов большей площади, чем это требуется компании.

Принятие таких решений руководство компаний обосновывает возможным увеличением товарооборота в перспективе и возможностью сдать в аренду сторонним компаниям пока пустующие площади.

Арендуемые склады — это здания или сооружения, которыми предприятие пользуется по договору аренды с целью осуществления складской деятельности. В соответствии со ст. 650 Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ) по договору аренды здания или сооружения арендодатель обязуется передать во временное владение и пользование или во временное пользование арендатору здание или сооружение. Если здание не предназначено для расположения в нем склада, но используется под склад (и это

отмечено в договоре), то арендатор с разрешения арендодателя вправе произвести некоторые изменения для переоборудования здания под складские цели. При этом отделимые улучшения здания являются его собственностью. В договоре аренды здания под складские цели целесообразно сделать оговорку, что здание (сооружение) арендуется именно для осуществления складской деятельности, так как в противном случае в ст. 615 ГК РФ оговорено использование объекта аренды только в соответствии с назначением здания, которое в свою очередь может быть не предназначено для склада без необходимых изменений.

Коммерческие склады (склады общего пользования) — это организации, осуществляющие в качестве предпринимательской деятельности хранение товаров любых товаровладельцев и оказывающие им связанные с хранением услуги. На таких складах все складские операции могут осуществляться как силами самого склада, так и силами владельца продукции.

Государственные и муниципальные склады — это склады продукции, собственностью которой является государство или муниципальное образование. Как правило, на таких складах хранится стратегический или мобилизационный запас продукции материально-технического назначения.

По ассортиментной специализации различают специализированные, универсальные и смешанные склады.

На *специализированных складах* хранится продукция одного типа, например склад бытовой химии, бытовой техники, фармацевтический склад.

Универсальные склады предназначены для одновременного хранения разных видов продукции, близких по условиям хранения, например склад школьно-письменных принадлежностей и канцелярских товаров.

Смешанные склады представляют собой комбинированный вариант специализированного и универсального склада. На таких складах условия хранения и технологии грузопереработки должны быть одинаковы для каждой группы хранимой продукции.

По виду складских зданий и сооружений склады классифицируются на открытые, полужакрытые, закрытые и специальные складские устройства.

Открытые склады представляют собой площадки для открытого хранения отдельных видов материальных ресурсов, например строительных материалов или товаров в контейнерах. Площадки должны иметь соответствующее покрытие, быть поднятыми на некоторую высоту и иметь уклон к водостокам. Такие склады устраиваются в виде грунтовых площадок или площадок на столбах и ленточных фундаментах.

Полужакрытые склады представляют собой навесы (для защиты от осадков и от солнца) или площадки с боковыми стенами с

одной, двух, трех сторон или по всему периметру (для защиты от ветра) [19].

Закрытые склады представляют собой здания и сооружения: одноэтажные высотой до 6 м или многоэтажные, высотные, высотнo-стеллажные высотой более 10 м, с перепадом высот, отапливаемые или неотапливаемые.

Специальные складские устройства представляют собой:

- бункерные сооружения (емкости прямоугольной, круглой или конической формы — деревянные, железобетонные и металлические), предназначенные для хранения навалочных и сыпучих материалов;

- сооружения резервуарного типа (цистерны, баки, бочки), предназначенные для хранения жидкостей;

- специальные контейнеры для хранения наливных грузов.

По технической оснащенности выделяют немеханизированные, механизированные, автоматизированные и автоматические склады.

На *немеханизированных складах* большая часть операций технологического процесса выполняется вручную, используются только средства малой механизации (ручные и гидравлические тележки).

На *механизированных складах* операции выполняют с помощью средств механизации (в закрытых помещениях — напольный безрельсовый транспорт, на открытых площадках — мостовые краны, автопогрузчики); при этом часть операций выполняется вручную (приемка, комплектация).

На *автоматизированных складах* большая часть операций выполняется с помощью автоматизированных средств (конвейерных линий, автоматизированных стеллажных кранов-штабелеров); лишь малая часть операций требует непосредственного участия человека (например, проверка правильности оформления документов в процессе приемки или загрузки транспортных средств с помощью средств механизации в процессе отгрузки).

На *автоматических складах* все операции выполняются с помощью автоматизированных средств.

В настоящее время стала широко известной классификация складских помещений по классности по версии международной консалтинговой компании *Knight Frank*. При аренде или строительстве склада всегда заявляется его классность, так как именно в привязке к классу помещения строится логистика компании. Данная классификация позволяет оценить склад именно с логистических позиций: каким образом в дальнейшем возможно будет организовать технологические процессы на складе, а также какая будет логистика входящих и исходящих потоков. Характеристика классов складских помещений приведена в прил. 1.

Перечисленные классификационные группы складов могут быть нестораемыми, трудностораемыми и стораемыми. Тип складского

помещения по огнестойкости должен определяться номенклатурой хранимых в нем материалов. Для хранения сгораемых материалов необходимо устраивать несгораемые складские помещения и, наоборот, для хранения несгораемых материалов допускается устройство сгораемых или трудносгораемых складских помещений. Степень огнестойкости складских помещений имеет большое значение, так как в зависимости от нее устанавливаются размеры и этажность складов, а также расстояние между ними [19].

Все описанное многообразие свидетельствует о большой значимости склада, сложности выполняемых ими функций и неотъемлемости данного элемента в цепи поставок товаров.

1.2. Значение склада в цепи поставок

1.2.1. Роль склада в цепи поставок

Одним из наиболее значимых элементов логистической инфраструктуры наравне с дорожным хозяйством является складское хозяйство, позволяющее управлять запасами в соответствии с требованиями различных логистических систем и практически наравне с производством преобразовывать материальный поток.

Известно, что свыше 95 % времени оборота приходится именно на логистические операции [4]. Кроме того, в общей структуре издержек расходы на содержание запасов составляют более 50 % и большая часть оборотного капитала предприятий, как правило, отвлечена в запасы (от 10 до 50 % всех активов предприятия). Таким образом, резервы улучшения экономических показателей кроются в рациональном управлении запасами и сокращении времени прохождения товаров по логистической цепи.

Рассмотрим цепь поставок на примере производства одежды.

Предприятие компании *Augilla Limited*, расположенное в Бомбее, выпускает широкий ассортимент простой одежды и нижнего белья [23]. Процесс производства достаточно легкий, но прохождение материалов по цепи поставок от источника сырья до конечного потребителя занимает в среднем 365 дней. Ниже приведена информация о времени, затрачиваемом в среднем в каждом звене цепи поставок, дни:

хранение волокна на товарных складах	140
покупка волокна и передача его на прядильное оборудование	11
прядильное оборудование:	
хранение первичного волокна	21
получение пряжи	13
хранение пряжи как готового продукта	11

покупка пряжи и передача ее на вязальное оборудование	8
вязальное оборудование:	
хранение пряжи	6
изготовление ткани	9
хранение незавершенного производства в виде полуфабриката	12
окрашивание полуфабриката в стандартные цвета и получение готовой ткани	7
хранение ткани как готовой продукции	8
покупка ткани и ее доставка в <i>Augilla Limited</i>	7
предприятие <i>Augilla Limited</i> :	
хранение ткани	12
раскрой ткани	5
хранение кроя	6
пошив одежды	14
хранение одежды как готовой продукции	18
отправка готовой продукции в региональный распределительный центр и в магазин	21
доставка готовой продукции местному оптовiku и в магазин	17
доставка готовой продукции в розничные магазины	19

Цепь поставок начинается с приобретения волокна на открытом товарном рынке, а заканчивается, когда покупатель покупает одежду в магазине.

Анализ данных свидетельствует, что непосредственно на производство затрачивается 48 дней (13 % всего времени прохождения материалов по цепи поставок), а на те или иные логистические операции 317 дней, из которых 234 дня материалы хранятся как сырье, незавершенное производство или готовая продукция. Таким образом, хранение осуществляется в течение 73 % времени выполнения логистических операций или 64 % всего времени прохождения материалов по цепи поставок.

Есть ли в данном случае резервы сокращения времени прохождения материалов по цепи поставок? Конечно. И в первую очередь они кроются в сокращении сроков хранения, оптимизации системы управления запасами, настройки всей цепи поставок (или хотя бы нескольких ее звеньев) на работу по системе «Точно-в-срок».

Достаточно часто возникает необходимость в создании запасов сырья, что чаще всего связано с сезонностью возникновения некоторых видов ресурсов, например — созревание хлопка. Запасы в процессе производства также необходимы, они позволяют «подстраховать» предприятие от возможных простоев в случае нехватки сырья. Конечно, организация производства на принципах логистики предусматривает минимизацию запасов, но никак не полное их отсутствие.

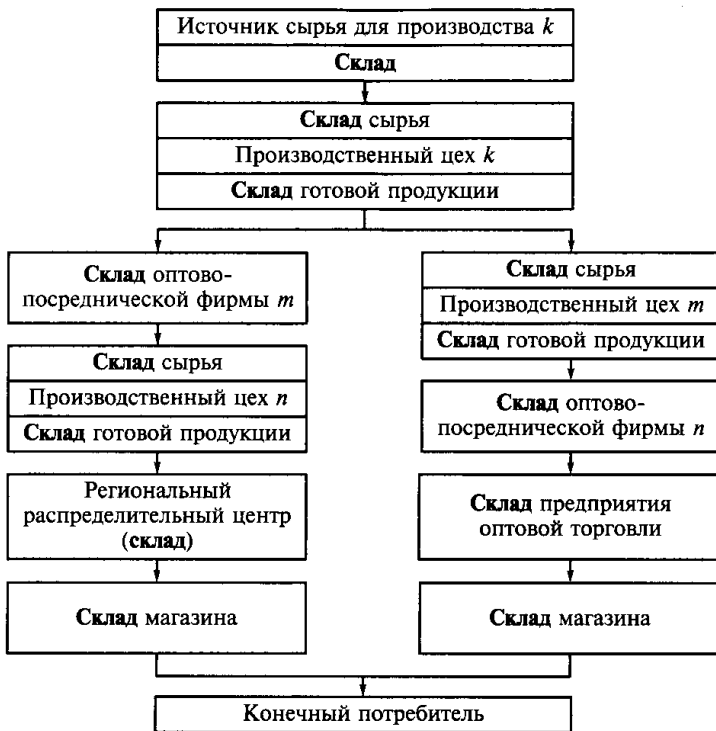


Рис. 1.5. Принципиальная схема прохождения материального потока в цепи поставок

Отметим, что запасы часто создаются и на заключительных стадиях прохождения материалов по цепи поставок. Например, если планируется рекламная кампания нового продукта, а спрос в данном регионе пока еще не сформирован, то для этого необходимо создать запасы в региональных распределительных центрах, чтобы во время ее запуска товар был оперативно доставлен в магазины*.

Схема прохождения материального потока по цепи поставок в общем случае представлена на рис. 1.5.

При прохождении материальных ресурсов от источника сырья до конечного потребителя неизбежно возникает потребность в их качественном и количественном преобразовании. Качественное преобразование может осуществляться как на производстве, так и в звеньях цепи, более близких к потребителю, — распределитель-

* Считается, что запуск массовой рекламной кампании целесообразен только при условии, что товар представлен не менее чем в 15 % розничных торговых точек.

ных центрах и складах. Например, компания *Benetton* окраску некоторых готовых изделий осуществляет в распределительном центре. Это связано с тем, что в период производства еще не ясно, какой именно цвет будет моден в следующем сезоне, поэтому окраска проводится непосредственно перед отпуском товара в магазины. Планирование многих рекламных кампаний невозможно осуществить без помощи склада: прикрепление рекламных образцов товара к основному товару, пользующемуся устойчивым спросом у потребителей, зачастую осуществляют именно работники склада.

Количественное преобразование также осуществляется в распределительных центрах, где товары, поступившие от производителя, разбивают на более мелкие партии или, наоборот, грузы разных производителей объединяют в одну крупную партию отправки.

Итогом всему вышесказанному будет определение понятия «склад».

Склад — это техническое сооружение, предназначенное для управления запасами на разных участках логистической цепи и выполнения функций по хранению и преобразованию материального потока.

Таким образом, роль склада в логистике заключается в создании условий для оптимизации материального потока.

1.2.2. Функции склада в цепи поставок

Создание условий для оптимизации материального потока обеспечивают следующие функции складов: накопление запасов, формирование ассортимента, консолидация, разукрупнение, доработка и обеспечение логистического сервиса (рис. 1.6). Перечисленные функции осуществляют количественное и даже качественное (доработка и некоторые сервисные услуги) преобразование материального потока и, кроме того, обеспечивают экономические выгоды всей цепи поставок. Рассмотрим каждую функцию подробно.

Накопление запасов. Некоторые товары имеют сезонный характер производства или потребления, например сельскохозяйственные культуры собирают раз в году, а пик продаж бутилированного кваса приходится на летние месяцы, тогда как производят его круглый год. В этих случаях накопление запасов просто необходимо. Именно запасы позволяют удовлетворить потребительский спрос, обеспечить равномерное поступление сырья на производство. Так, строительство загородных деревянных домов из бруса ведется в основном в летние месяцы, а для строительства необходима древесина зимней заготовки, пока еще в деревьях не пошли весенние соки. В этом случае пики производства и потребления находятся в противофазе и создание запасов — единственное условие функционирования отрасли (рис. 1.7).



Рис. 1.6. Основные функции склада

Формирование ассортимента. Одна из важнейших функций склада — формирование ассортимента. Склад служит связующим звеном, посредником между производителями и потребителями. На склад доставляются товары разных производителей, а множество потребителей (будь то магазин или строительная компания) заку-



Рис. 1.7. Запасы — единственное условие функционирования отрасли

пают на складе весь необходимый ассортимент товаров для своего бизнеса. Предоставление такой услуги складами значительно упрощает цепи поставок и сокращает количество хозяйственных связей (рис. 1.8).

Консолидация грузов. Эта функция подразумевает укрупнение партии отправки. Может быть консолидация как товаров одного производителя, так и товаров разных производителей. Кроме того, укрупнение партий отправки может осуществляться как для одного потребителя, так и для нескольких, расположенных в одном регионе сбыта (рис. 1.9). Буквами *A*, *B*, *C* в данном случае обозна-

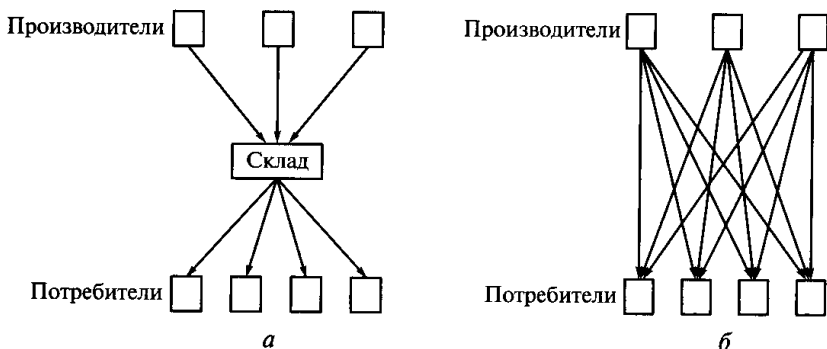
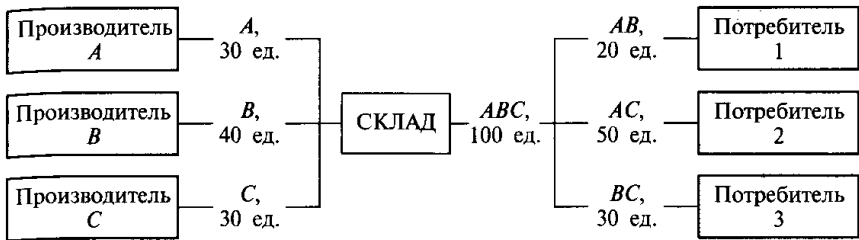
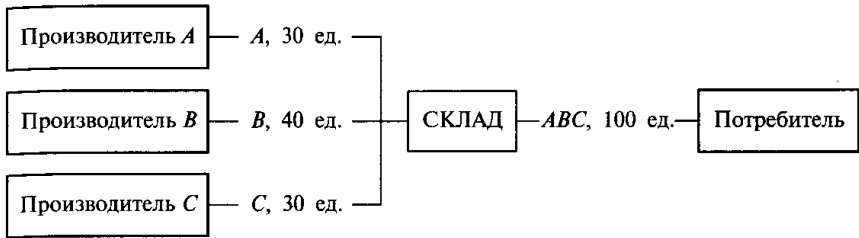


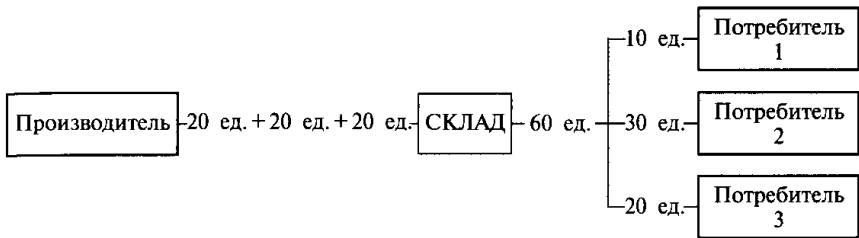
Рис. 1.8. Использование склада для упрощения цепей поставок: *а* — участок цепи поставок при наличии склада (три входящих и четыре исходящих потока); *б* — участок цепи поставок без склада (12 исходящих потоков)



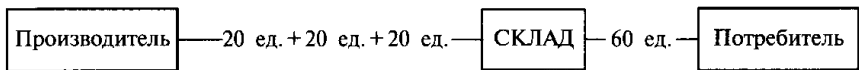
a



б



в



г

Рис. 1.9. Консолидация грузов:

a—г — варианты

чены товары соответствующих производителей. Например, молокозавод (производитель *A*) поставил на склад 20 упаковок молока (единиц товара *A*), хладокомбинат (производитель *B*) — 10 коробок мороженого (единиц товара *B*), а магазин «Боярыня» (потребитель 1) получил в общей сложности 30 единиц товаров *A* и *B*. Рассмотрим разные варианты консолидации грузов.

На рис. 1.9, *a* товары производителей *A*, *B* и *C* поступили на склад, где была сформирована консолидированная партия отправки потребителям 1, 2 и 3. Развоз осуществлялся по кольцевому марш-

руту: разгрузив необходимое количество товара у потребителя 1, транспортное средство перемещалось к потребителю 2, затем к потребителю 3.

На рис. 1.9, б товары производителей А, В и С поступили на склад, где была сформирована консолидированная партия отправки потребителю.

На рис. 1.9, в товар производителя в течение недели с некоторым интервалом поступал на склад, где в соответствии с заказами потребителей была сформирована консолидированная партия отправки товара разным потребителям, соответствующая грузоподъемности транспортного средства.

На рис. 1.9, г товар производителя в течение недели с некоторым интервалом поступил на склад, где при достижении оптимального соотношения срока и стоимости доставки была сформирована консолидированная партия отправки.

Консолидация позволяет минимизировать транспортные расходы по доставке грузов (загрузка транспортного средства до грузоподъемности или полного объема и, соответственно, сокращение числа отправок).

Разукрупнение. На склад (распределительный центр) доставляют грузы от производителей, предназначенные нескольким заказчикам, разделяют их на более мелкие партии в соответствии с заказами и отправляют каждому потребителю. При этом хранение

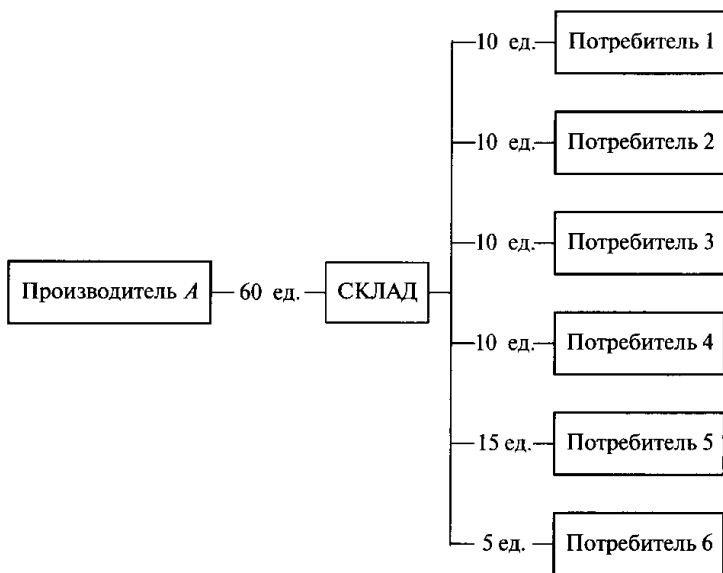


Рис. 1.10. Разукрупнение грузов

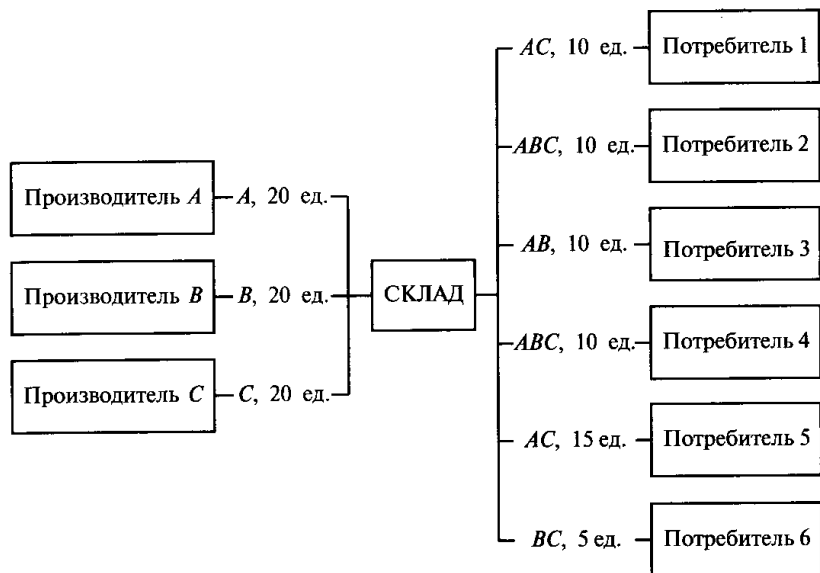


Рис. 1.11. Разукрупнение грузов с одновременным формированием ассортимента

грузов сведено к минимуму; данная функция аналогична осуществлению перевалок*.

Как правило, такие склады располагаются в регионах сбыта, ближе к потребителям, что позволяет сократить расходы, связанные с неизбежным разукрупнением партий доставки товаров потребителям. Экономия транспортных расходов в этом случае достигается на участке «производитель — склад» за счет поставки крупными партиями на большие расстояния, чем расстояния доставки потребителям.

Схема операций выглядит следующим образом. Транспортные средства производителя *A* поступают на склад (распределительный центр), где товары разгружают и формируют партии отправки потребителям в соответствии с заказами (рис. 1.10).

Если формируются смешанные партии отправки грузов потребителям, т.е. потребителям поступают разукрупненные партии товаров разных производителей, то эта функция склада обеспечивает также выгоду сервисного характера по формированию ассортимента (рис. 1.11).

Доработка. Снижение общих логистических издержек в цепи поставок обеспечивается и такой функцией склада, как доработка изделий промышленности или отсрочка окончательной сборки.

* Перевалка — передача груза с одного транспортного средства на другое с выгрузкой или без выгрузки в склад.

В качестве примеров можно привести окраску готовых изделий в модные в текущем сезоне цвета компанией *Benetton* и нанесение маркировки на батарейки. На батарейки одного производителя, поступающие на склад немаркированными, могут быть нанесены товарные марки разных потребителей, что позволяет использовать единый запас батареек для удовлетворения потребностей нескольких частных потребителей. Действительно, склад, располагающий оборудованием для маркировки, позволяет отсрочить окончательное изготовление продукта до тех пор, пока на него не будет предъявлен реальный спрос [8].

Как правило, операции по окончательной доработке изделий на складе имеют более высокую стоимость, чем у производителя, тем не менее общий уровень издержек в цепи поставок снижается, так как снижаются риски и сокращаются запасы.

Обеспечение логистического сервиса. В настоящее время не достаточно просто хранить продукцию на складе. Клиенты, пользующиеся услугами склада, стали более требовательны к уровню сервиса, им предоставляемого. В свою очередь склады стремятся расширить свою деятельность и предлагают комплекс услуг по управлению и обработке продукции заказчиков.

Среди операций и процедур сервисного характера, которые осуществляет склад, можно выделить операции и процедуры, придающие товарам добавленную стоимость, и операции и процедуры управления материальным потоком. Среди операций, придающих добавленную стоимость товарам, можно назвать:

- фасовку;
- упаковку;
- маркировку;
- стикерование.

Рассмотрим каждую складскую операцию.

Фасовка — это размещение товаров, поступивших в транспортной таре или навалом, в потребительскую тару (упаковку). В качестве примера можно привести расфасовку сахара-песка, поступившего на склад в мешках по 50 кг, в упаковки по 1 кг.

Упаковка — это процесс размещения товаров в специальных средствах, обеспечивающих защиту продукции от повреждений и потерь в процессе транспортировки или складирования (см. гл. 4). Также под упаковкой понимают сами упаковочные средства (тару). На складе может быть осуществлена упаковка товара как в транспортную тару (для удобства транспортировки и защиты товара от повреждений и потерь), так и в потребительскую тару (в соответствии с заказом потребителя). Потребительская тару имеет привлекательный вид и является для потребителя средством информации о товаре, например о производителе и составе товара.

Транспортная упаковка (тара — более узкое понятие), как правило, является носителем информации для персонала, выполня-

ющего логистические операции. На нее наносятся манипуляционные знаки, адреса и наименование грузоотправителей и грузополучателей, масса брутто и нетто и другие надписи.

Кроме защиты товара от повреждений и потерь в процессе транспортировки и складирования упаковка позволяет группировать товарные единицы по габаритам и массе, что облегчает выполнение погрузочно-разгрузочных работ, а также облегчает контроль и учет количественных показателей товаров при их отгрузке.

Маркировка — это процесс нанесения условных обозначений и надписей на упаковку, тару или груз (см. гл. 4). Также под маркировкой понимают надписи и условные знаки, наносимые на тару или упаковку для опознавания груза и характеристики способов обращения с ним при транспортировании, хранении и перегрузочных работах [17].

Стикерование — это прикрепление к товару различных наклеек (стикеров), информирующих, например, о специальных акциях или несущих цифровой код, облегчающий процесс управления материальным потоком. Стикерование может осуществляться при подготовке продукции к рекламным акциям или при предпродажной подготовке товара.

Количество услуг сервисного характера, облегчающих процесс управления материальным потоком и имеющих важное значение в управлении цепями поставок, достаточно велико. Среди наиболее распространенных можно назвать:

- сортировку смешанных грузов;
- подбор и комплектацию заказов;
- обмер и взвешивание грузов по запросу клиента;
- отбраковку продукции, утилизацию, уничтожение брака;
- формирование товарных, транспортных, иных сопроводительных документов по запросу клиента;
- подготовку необходимой отчетной документации по запросу клиента;
- доставку грузов.

Возможности современных складов, оборудованных современными системами управления, позволяют осуществлять управление удаленным складом клиента (контроль товарных остатков, серийный учет, инвентаризация) и прямыми и обратными потоками сезонных товаров: одежды, обуви, спортивного инвентаря (реверсивная логистика). Кроме того, некоторые склады расширяют свою деятельность до дистрибьюторской и предлагают услуги, включающие распределение и доставку консолидированных товарных партий клиента его заказчикам.

Многообразие выполняемых складом функций свидетельствует об огромном значении складского хозяйства в процессе товародвижения. Склад является одним из основных системообразующих компонентов цепи поставок и позволяет предприятиям ре-

шать задачи планирования, управления и контроля за прохождением материального потока.

Решения в управлении складским хозяйством — система складирования компании Nike (Европа) (8)

Фирма *Beaverton*, орегонское отделение компании *Nike*, построила свою разветвленную европейскую систему распределения в период роста продаж в 1980-х гг. В каждой стране была одна или несколько фирм-дистрибьюторов обуви *Nike*, и каждый из этих дистрибьюторов действовал как независимая бизнес-единица, выполняя функции продажи, рекламирования и распределения. В 1992 г., когда объемы продаж в Европе выросли до 1 млрд долл., анализ распределительной системы выявил ее неэффективность. Модели обуви, популярные в Германии, часто плохо продавались и залеживались на складах во Франции. В результате компания *Nike* ежегодно теряла десятки миллионов долларов на хранении запаса товаров. Менеджеры компании игнорировали возможность перемещения избыточного запаса товаров даже несмотря на то, что эта обувь была в дефиците в соседней стране.

И тогда высшее руководство компании *Nike* приняло решение централизовать всю европейскую систему распределения обуви. Используя преимущество экономической интеграции европейского рынка, компания *Nike* построила огромный центр распределения в Лакдаале (Бельгия), недалеко от портов Антверпена и Роттердама. Руководство компании пришло к выводу, что лучше платить за транспортировку (поскольку теперь склады товаров находились дальше от европейских рынков сбыта), чем вкладывать огромные средства в большие запасы товаров. В конце концов, обувь — это не громоздкий товар, имеющий высокую стоимость, и транспортные расходы составляют сравнительно небольшой процент общих затрат. «...Увеличение транспортных расходов легко можно компенсировать за счет снижения затрат на хранение запаса товаров. Практика показывает, что при объединении двух складов в один общий запас товаров уменьшается примерно на 30%», — говорит Мартин Эшфорд, консультант компании *Nike*. Компании *Nike* удалось добиться огромной экономии средств за счет того, что она объединила 25 складов в один.

Компания *Nike* улучшила управление перевозками и констатировала, что покупатели очень довольны наличием обуви на рынке и отсутствием дефицита. «Все получилось так, как мы ожидали. Мы можем доставлять товары из Лакдаала в большинство стран Европейского союза в течение одного дня с помощью грузового автотранспорта», — сказал представитель компании *Nike*.

Контрольные вопросы

1. Почему логистика в настоящее время столь востребована?
2. Как связаны понятия «логистика» и «цепь поставок»?

3. Какова роль складского хозяйства в достижении цели логистической деятельности?

4. Какое место занимает склад в цепи поставок?

5. Почему иногда говорят не о цепи поставок, а о сети поставок?

6. Какие признаки классификации складов, по вашему мнению, важны для построения цепи поставок, а какие — для организации технологических процессов грузопереработки на складе?

7. Почему при выборе склада компания обращает внимание на его класс?

8. Как часто возникает необходимость создания запасов в цепи поставок?

9. Бывают ли ситуации, когда товары необходимо на некоторое время задержать в каком либо звене логистической цепи с целью минимизации общих издержек? Приведите пример.

10. Какие функции склада создают условия для оптимизации материального потока?

ГЛАВА 2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СКЛАДИРОВАНИЯ

Изучив эту главу, вы узнаете:

- современные взгляды относительно включения склада в цепь поставок;
- некоторые подходы к определению месторасположения объектов инфраструктуры;
- как использовать метод центра тяжести для определения месторасположения объектов инфраструктуры;
- как сравнивать между собой различные места размещения объектов инфраструктуры, используя для этого модель калькуляции затрат и метод экспертных оценок;
- как выбрать место размещения склада с учетом минимальных затрат на перевозку грузов;
- условия принятия решения о строительстве собственного склада;
- суть проектирования системы складирования;
- взаимосвязь архитектурной и логистической части проекта складского комплекса.

2.1. Принятие решения о включении склада в цепь поставок

С точки зрения цепи поставок необходимо в первую очередь решить вопрос о необходимости включения склада в цепь поставок. Если ранее склады рассматривались исключительно как места хранения продукции в ожидании заказов производства (склад снабжения) или магазинов (распределительный склад), то в настоящее время роль складов изменилась, сейчас они рассматриваются как промежуточное звено, которое позволяет преобразовывать материальный поток и как можно быстрее перемещать продукцию по цепи поставок.

Тем не менее склад как самостоятельное звено цепи поставок не всегда целесообразен. Для решения вопроса о целесообразности включения дополнительного элемента в цепь поставок необходимо оценить выгоды и затраты данного проекта. Кроме того, в мире наблюдается тенденция к сокращению количества складов в цепи поставок. В качестве примеров можно привести компании

Hershey и *Nike*. *Hershey* сократила за 20 лет количество складов с 27 до 8 шт., а количество складов компании *Nike*, снабжающих магазины в Европе, было сокращено с 25 до одного распределительного центра в Бельгии (см. гл. 1, подраздел «Решения в управлении складским хозяйством»). Нельзя не отметить тот факт, что в Европе данный шаг оправдан в связи с хорошим качеством дорог и, соответственно, высокой скоростью доставки и приемлемыми тарифами. В России же целесообразность такого мероприятия вызывает сомнения, так как сеть дорог в нашей стране не так развита, как за рубежом, а качество дорожных покрытий значительно уступает европейскому. Следовательно, скорость доставки невысока, велика вероятность задержек в пути и срывов сроков поставки, т.е. затраты по доставке товаров конечным потребителям с сокращением количества складов значительно возрастут.

Включение склада в цепь поставок целесообразно, если выполняется следующее условие:

$$Z_{\text{пост.с}} + Z_{\text{пер.с}} < Z_{\text{т}},$$

где $Z_{\text{пост.с}}$ и $Z_{\text{пер.с}}$ — соответственно постоянные и переменные затраты на содержание склада; $Z_{\text{т}}$ — совокупные расходы на транспортировку в цепи поставок.

При любом сокращении общих логистических издержек эксплуатация склада экономически оправдана.

Существуют еще некоторые преимущества включения склада в цепь поставок, которые сложно оценить экономически. Эти преимущества могут даже не сопровождаться снижением издержек. В основном в таком случае создание склада обеспечивает выгоды сервисного характера: создание полезности места и времени. Например, создание склада для обслуживания на определенной территории может привести к росту издержек, но одновременно к увеличению рыночной доли, объема продаж и валовой прибыли. В принципе, такие решения оправданы, если конечным результатом оказывается рост прибыли. Проблема здесь стоит в оценке влияния капиталовложений в строительство, аренду или эксплуатацию склада на прибыль. Кроме того, такая экономическая оценка требует сопоставления издержек и уровня сервиса.

В современных условиях, когда борьба за покупателя становится все ожесточеннее, и формула 4P маркетинга (*Product, Place, Price, Promotion*) переходит в 4C (*Consumer/ Customer/ Client, Convenience, Cost, Communications*)*, создание эффекта присутствия на рынке становится неоспоримым конкурентным преимуществом.

* В известной формуле «4P» на смену продукту приходит потребитель; более важным чем место покупок, становится их удобство; цена оборачивается затратами, одностороннее продвижение на рынок заменяется двусторонним или многосторонним «общением» бренда с потребителями.

Эффект присутствия на рынке основывается на представлении, что местный склад (и запасы продукции на нем) позволяет с большей гибкостью реагировать на запросы потребителей и быстрее осуществлять поставки, чем в том случае, если операции ведутся с отдаленных складов. Отсюда следует идея, что размещение складов вблизи местных рынков способствует увеличению рыночной доли и росту прибыли. Но хотя об эффекте присутствия на рынке говорят много и часто, очень мало серьезных исследований подтверждает его действительное влияние [25].

2.2. Принятие решения о месторасположении склада

2.2.1. Подходы к определению месторасположения объектов инфраструктуры

Решив вопрос о целесообразности включения склада в цепь поставок, необходимо решить вопрос о его месторасположении и форме собственности. В случае, если планируется воспользоваться услугами склада общего пользования, то решение сводится к оценке имеющихся вариантов. Если же множество факторов, таких как географическое расширение рынков сбыта, изменение объемов потребления, выпуск новой продукции, свидетельствуют о необходимости строительства или приобретения в собственность объектов инфраструктуры, то организации необходимо решить стратегически важную для себя задачу.

В целом, выбор места размещения объектов инфраструктуры связан с принятием иерархии решений: от географического региона до конкретного месторасположения. При этом во внимание принимается множество факторов, оценить которые количественно не всегда представляется возможным. Среди основных факторов, влияющих на уровни принятия решений о размещении объектов инфраструктуры, западные специалисты называют факторы, указанные на рис. 2.1 [23].

Решение вопроса упрощается, если необходимо принять решение о строительстве склада снабжения производства. В этом случае склад размещают в его непосредственной близости от производства. Если же со склада планируется вести снабжение конечных звеньев системы товародвижения (местные оптовые склады, магазины), то возникают сложности с выбором места их размещения.

Если регион предполагаемого размещения уже определен, то для определения месторасположения конкретного объекта существует несколько способов (рис. 2.2).

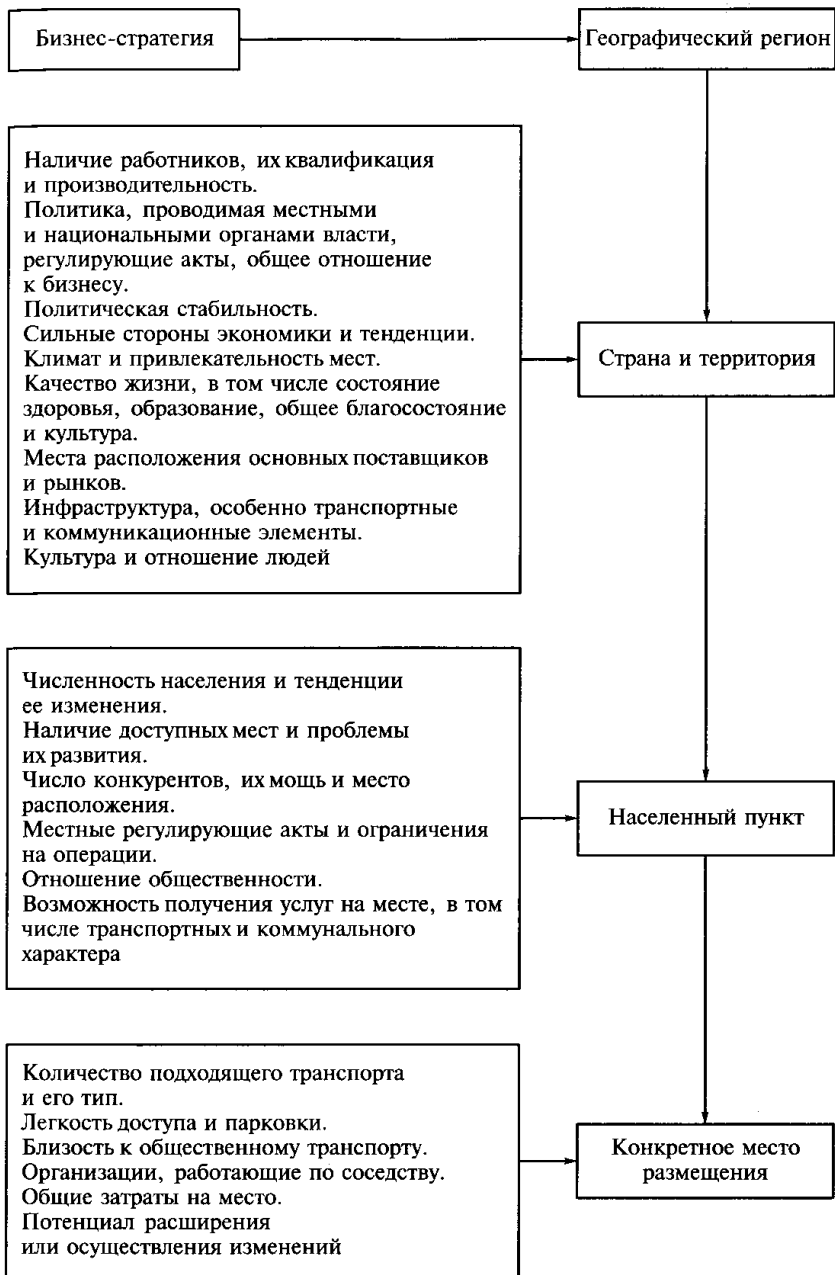


Рис. 2.1. Факторы, оказывающие влияние на принятие решений о размещении объектов инфраструктуры на разных уровнях

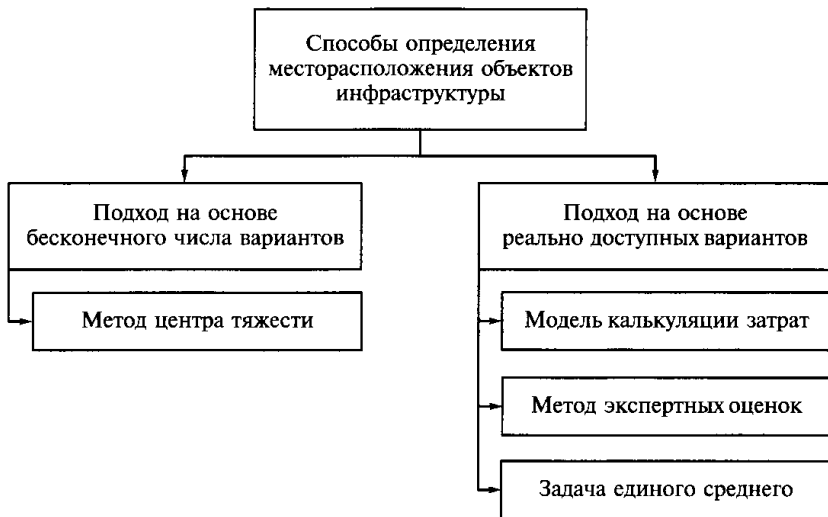


Рис. 2.2. Подходы к принятию решения о выборе места расположения объектов инфраструктуры

Подход на основе бесконечного числа вариантов основан на допущении, что никаких ограничений не существует и место определяется по геометрическим характеристикам. В подходе на основе реально доступных вариантов сравнивают параметры существующих мест размещения. Как правило, два этих подхода дополняют друг друга. После определения района размещения методом центра тяжести проводят сравнение имеющихся на данной территории вариантов (сравнивают значимые критерии оценки или суммируют затраты, возникающие в каждом конкретном случае).

2.2.2. Метод центра тяжести

Метод центра тяжести аналогичен определению физического центра тяжести тела. Наглядно этот метод выглядит следующим образом.

На географическую карту наносятся объекты заказчиков, которых предполагается снабжать со склада, а также поставщики, которые будут осуществлять поставки на склад. Затем карта закрепляется на металлической пластине, где к каждой точке расположения поставщиков и заказчиков подвешивается грузик, масса которого пропорциональна исходящим потокам поставщиков и входящим потокам магазинов (рис. 2.3). Модель уравнивается, и точка центра тяжести как раз и будет оптимальным месторасположением склада.

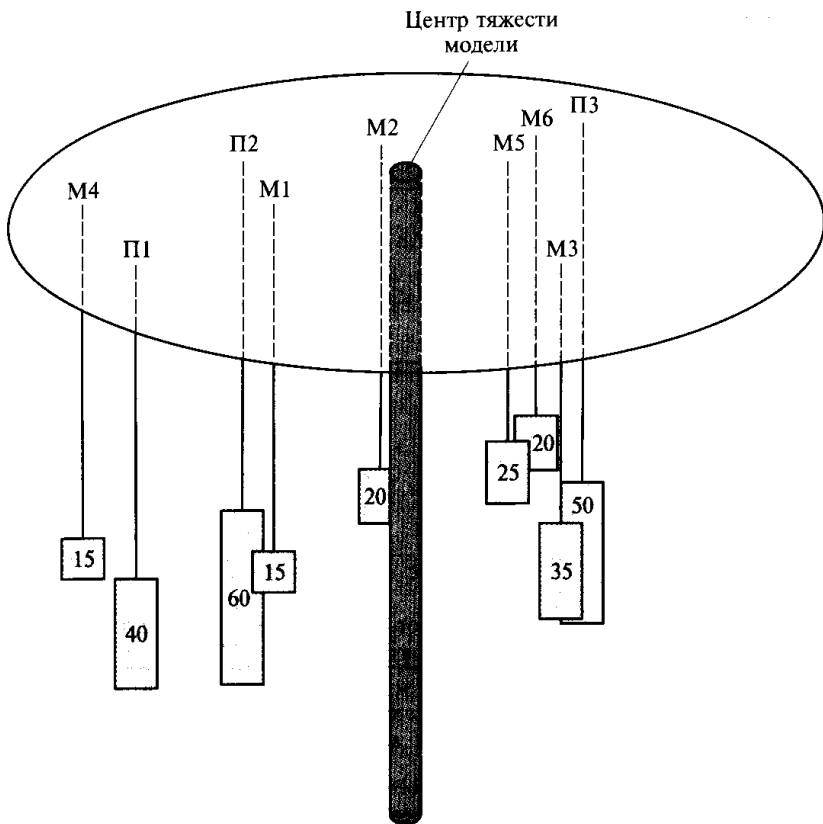


Рис. 2.3. Суть метода центра тяжести:
 М — магазины; П — поставщики

Также координаты центра тяжести можно вычислить по формулам:

$$X_0 = \frac{\sum X_i \Gamma_i}{\sum \Gamma_i};$$

$$Y_0 = \frac{\sum Y_i \Gamma_i}{\sum \Gamma_i},$$

где X_0 — координата X центра тяжести; X_i — координата X i -го потребителя; Γ_i — грузооборот i -го потребителя; Y_0 — координата Y центра тяжести; Y_i — координата Y i -го потребителя.

В табл. 2.1 представлены параметры для определения центра тяжести.

Таблица 2.1

Параметры для определения координат центра тяжести грузопотоков

Объект	Координата		Грузо-оборот	X×грузо-оборот	Y×грузо-оборот
	X	Y			
Поставщик:					
1	26	20	40	1 040	800
2	34	62	60	2 040	3 720
3	85	79	50	4 250	3 950
Магазин:					
1	43	55	15	645	825
2	76	90	20	1 520	1 800
3	81	45	35	2 835	1 575
4	19	45	15	285	675
5	61	84	25	1 525	2 100
6	50	67	20	1 000	1 340
Итого	—	—	280	15 140	16 785

Произведя расчет по указанным формулам, получаем координаты центра тяжести, в окрестностях которого целесообразно расположить склад, так как в этом случае расстояния доставки с учетом грузооборота будут минимальны. Это точка с координатами (54; 60). В результате мы получаем картину, показанную на рис. 2.4.

К сожалению, данный метод имеет недостатки, но в общем случае позволяет менеджерам предприятий сориентироваться относительно места расположения объекта инфраструктуры. К недостаткам можно отнести то, что расстояния в данном случае учитываются по прямой (не учитывается реальная дорожная сеть), не учитывается возможное изменение тарифов и объемов транспортируемых грузов, топография местности (например, центр тяжести может оказаться в Москве на Красной площади).

Данную базовую модель можно скорректировать. Например, можно использовать фактические дорожные расстояния. Современные информационные системы и базы данных позволяют определять расстояния между населенными пунктами, участками дорог. Иногда скорость доставки бывает более важна, чем расстояние. В этом случае можно скорректировать формулу, заменив расстояние временем доставки. Таким образом, данную формулу

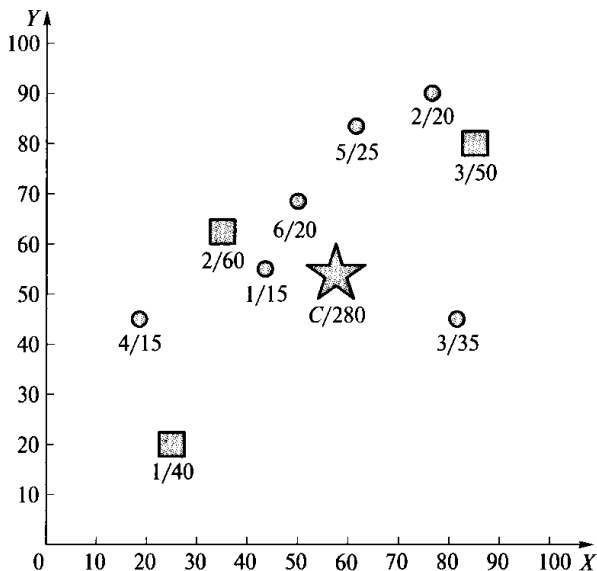


Рис. 2.4. Определение места расположения склада методом поиска центра тяжести:

квадраты — поставщики; кружки — магазины; звезда — место, в окрестностях которого целесообразно расположить склад; C — центр тяжести; в числителе дроби указан номер объекта, а в знаменателе — грузооборот

можно корректировать, внося в нее необходимые параметры, например:

$$X_0 = \frac{\sum X_i C_i M_i}{\sum C_i M_i};$$

$$Y_0 = \frac{\sum Y_i C_i M_i}{\sum C_i M_i},$$

где C_i — стоимость перемещения груза i -го магазина на единицу расстояния (транспортный тариф), р./($t \cdot \text{км}$); M_i — масса (объем) перемещаемого груза i -го магазина, т.

Полученные в результате расчетов по этим формулам координаты позволят определить место размещения, которое будет отвечать критерию минимальной стоимости доставки.

Тем не менее данный метод позволяет лишь ориентировочно определить район размещения складского объекта. Точный ответ на вопрос, где следует организовать склад, дает подход на основе реально доступных вариантов.

2.2.3. Модель калькуляции затрат

Модель калькуляции затрат основана на сопоставлении затрат, возникающих при организации склада в доступных местах, и отыскании варианта с наименьшими затратами. Большую долю затрат составляют затраты на транспортировку от поставщиков и доставку товаров заказчиком. Поэтому этот параметр обязательно учитывают в модели, также учитывают операционные издержки. Постоянные издержки не зависят от места размещения склада, поэтому в этой модели их не учитывают. Переменные затраты в этом случае составляют:

$$Z_{\text{пер.с}} = I_0 + Z_{\text{п.п}} + Z_{\text{т.п}},$$

где I_0 — операционные издержки; $Z_{\text{п.п}}$, $Z_{\text{т.п}}$ — соответственно затраты на поступающий и транспортные потоки.

Для мест, расположенных возле заказчиков, характерны более высокие издержки на поступающий транспортный поток, а для мест, расположенных возле поставщиков, — на исходящий. Поэтому зная объемы поставок потенциальных поставщиков и объемы закупок потенциальных заказчиков, а также их месторасположение, можно ориентировочно определить место с наименьшими переменными затратами. Скорее всего, приемлемый вариант по уровню переменных издержек будет находиться на участке между основными поставщиками и заказчиками.

Данная модель сложна в применении, так как оценить и учесть всех потенциальных поставщиков и заказчиков невозможно, спрос может измениться, поставщики могут выдвинуть новые условия или просто прекратить свою деятельность. Кроме того, существует ряд факторов, которые трудно оценить количественно.

2.2.4. Метод экспертных оценок

Для сопоставления имеющихся вариантов можно воспользоваться методом экспертных оценок. Одним из достоинств метода является то, что в первую очередь в данной модели учитывают те факторы, которые не всегда возможно оценить с точки зрения затрат или выразить в числовом варианте. Количество таких факторов, зачастую определяющих выбор варианта размещения объекта инфраструктуры, велико, и данная модель позволяет учесть большинство из них. Например, это могут быть факторы, указанные на рис. 2.1. Также к факторам, влияющим на принятие решения о размещении склада, можно отнести:

- назначение земель (сельскохозяйственного или промышленного назначения);
- наличие энергетических мощностей;
- размер и конфигурацию участка;

- транспортную доступность местности;
- рынок рабочей силы;
- планы местных властей;
- строительные факторы;
- маркетинговые факторы.

Так, *назначение земель* при рассмотрении участков для дальнейшего строительства собственного склада иногда играет определяющую роль: сложности с переводом земель из сельскохозяйственного назначения в промышленное могут остановить потенциальных застройщиков.

Наличие энергетических мощностей также важно. Стоимость подключения к сетям энергоснабжения достаточно велика, кроме того, мощностей может просто не хватать и их не выделяют. В этом случае склад придется оборудовать установками для альтернативной выработки энергии, например газотурбинной электростанцией.

Размер и конфигурация участка также имеют значение. Оптимальной конфигурацией склада является прямоугольник, а если участок вытянут, то и склад придется проектировать вытянутой формы, что неудобно для организации внутрискладских технологических процессов. Кроме того, необходимо предусмотреть зоны для маневров и стоянки транспорта. При выборе участка под застройку необходимо предусмотреть возможности дальнейшего развития складских мощностей, т. е. строительство складов второй и третьей очереди.

Транспортная доступность местности также является определяющим фактором как при выборе участка под застройку, так и при оценке уже имеющихся объектов. Данный фактор важен как для клиентов, так и для персонала склада. Например, логистический парк Крекшино, расположенный в 24 км от Москвы по Киевскому шоссе, имеет хорошую транспортную доступность: склады расположены недалеко от шоссе, поблизости имеется железнодорожная станция, железнодорожная ветка подведена на территорию склада. Следует также обращать внимание на участок дороги от шоссе до территории склада.

При строительстве или аренде склада необходимо изучить ситуацию на местном *рынке рабочей силы*, так как в складской деятельности велика текучесть кадров, и затраты на обучение персонала могут не оправдываться. Кроме того, в разных регионах уровень заработной платы разнится.

Планы местных властей также необходимо знать, потому что в дальнейшем они могут оказать как сдерживающее, так и способствующее развитию влияние. Например, если планируется строительство крупной транспортной магистрали, то это, безусловно, положительно скажется на складе. Так, стоимость земель в районе строительства Центральной кольцевой автодороги в сорокакилометровой зоне от Москвы уже значительно возросла.

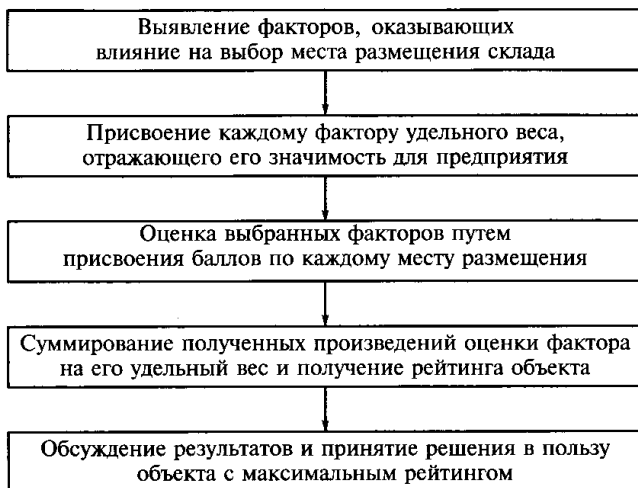


Рис. 2.5. Алгоритм метода экспертных оценок

Строительные факторы влияют в первую очередь на тип проектируемого здания. При проектировании необходимо учесть строительные нормы и правила, правила пожарной безопасности, ограничения высот в данной местности и нагрузки на землю.

Маркетинговые факторы оказывают особое влияние на месторасположение распределительного склада. Так, среди требований компании, занимающейся мелкооптовой продажей рабочей одежды и инструментов, были выдвинуты требования иметь хорошую транспортную доступность и располагаться поблизости от строительных рынков.

Это лишь неполный перечень факторов, учитываемых при принятии решения о размещении объектов складской инфраструктуры. После определения факторов, важных для размещения склада, каждому из них эксперты присваивают удельный вес, отражающий степень значимости. В сумме вес факторов должен составлять единицу. Затем проводится оценка объектов путем присвоения баллов каждому фактору по каждому объекту. Умножением оценки фактора на его удельный вес получают определенный рейтинг возможных мест размещения и выбирают тот объект, суммарная оценка которого выше. Алгоритм метода экспертных оценок приведен на рис. 2.5.

Проведем оценку предполагаемых мест размещения склада (A , B , C), учитывая следующие факторы: наличие энергетических мощностей, размер и конфигурация участка, транспортная доступность местности, рынок рабочей силы, строительные факторы. В табл. 2.2 представлен расчет рейтинга свободных

Таблица 2.2

Выбор места размещения склада методом экспертных оценок

Фактор	Удельный вес	Оценка объекта в баллах			Оценка фактора × удельный вес по объектам		
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Наличие энергетических мощностей	0,15	4	6	5	0,6	0,9	0,75
Размер и конфигурация участка	0,3	6	4	8	1,8	1,2	2,4
Транспортная доступность местности	0,3	9	8	6	2,7	2,4	1,8
Рынок рабочей силы	0,15	7	7	6	1,05	1,05	0,9
Строительные факторы	0,1	8	7	8	0,8	0,7	0,8
Итого	1	—	—	—	6,95	6,25	6,65

Таблица 2.3

Выбор места размещения склада методом экспертных оценок с дифференциацией максимального балла

Фактор	Максимальный балл	Объект		
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Наличие энергетических мощностей	10	4	6	5
Размер и конфигурация участка	20	12	8	16
Транспортная доступность местности	20	18	16	12
Рынок рабочей силы	10	7	7	6
Строительные факторы	7	5,6	4,9	5,6
Итого	67	46,6	41,9	44,6

земельных участков промышленного назначения в Московской области, где логистический оператор планирует строительство распределительного склада. Максимальный балл оценки каждого фактора равен 10.

Таким образом, лучшим участком для строительства склада можно считать участок *A*, набравший большее количество баллов. Тем не менее при принятии окончательного решения необходимо рассмотреть и всю другую значимую информацию.

Существует еще один способ получения экспертных оценок. Вместо того чтобы определять удельный вес факторов, оцениваемых одинаковым максимальным баллом, можно каждому фактору присвоить свой максимальный балл, например транспортная доступность местности может быть оценена 20 баллами, а строительные факторы — 7 баллами (табл. 2.3).

2.2.5. Задача единого среднего

Задача единого среднего основана на отыскании кратчайшего расстояния между двумя точками с учетом перевозимого груза. В настоящее время существует множество программ, позволяющих отыскивать лучшие маршруты между различными населенными пунктами, например *Microsoft AutoRoute Express*. Данные программы предоставляют возможность отыскивать не только самый короткий маршрут, но и маршруты со множеством других заданных параметров, например с учетом дорожных знаков и развязок, определить путь, по которому груз будет доставлен в кратчайшие сроки (время доставки минимально). Также на некоторых Интернет-порталах предоставляется возможность рассчитать расстояния между городами и время в пути, например на <http://www.autotransinfo.ru> или <http://parkavto.ru>.

Точка маршрута, расстояние от которой будет минимально до каждого города, может оказаться не только в городе, но и на трассе. Однако учитывая множество факторов, оказывающих вли-

Таблица 2.4

Матрица расстояний между городами

	Белгород	Рязань	Орел	Тамбов	Воронеж
Белгород	0	654	308	506	264
Рязань	654	0	384	279	390
Орел	308	384	0	437	352
Тамбов	506	279	437	0	242
Воронеж	264	390	352	242	0

Решение задачи единого среднего

Город	Спрос (масса перевозимого груза, т)	Город				
		Белгород	Рязань	Орел	Тамбов	Воронеж
Белгород	20	0	13 080	6 160	10 120	5 280
Рязань	25	16 350	0	9 600	6 975	9 750
Орел	15	4 620	5 760	0	6 555	5 280
Тамбов	30	15 180	8 370	13 110	0	7 260
Воронеж	35	9 240	13 650	12 320	8 470	0
Итого	—	45 390	40 860	41 190	32 120	27 570

яние на принятие решения о размещении объекта инфраструктуры, мы приходим к выводу, что склад лучше разместить в окрестностях какого-либо города. Так, привлечь рабочую силу, подвести водопровод и канализацию, обеспечить наличие энергетических мощностей в городе будет гораздо проще, чем в отдалении от него, поэтому будем сравнивать расстояния только между населенными пунктами.

Допустим, необходимо расположить склад, снабжающий население нескольких городов какой-либо продукцией. В каждом городе на эту продукцию существует спрос, пропорциональный его населению. Известны расстояния между этими городами, а также спрос на продукцию. Задачей является построение матрицы расстояний с учетом перевозимого груза. В табл. 2.4 представлена матрица расстояний между городами, а в табл. 2.5 — решение задачи единого среднего.

Таким образом, целесообразно расположить склад в Воронеже. Кроме того, в пользу данного решения выступает тот факт, что в Воронеже самый большой спрос на продукцию, а как показывает одно практическое правило, размещать объекты сбытовой инфраструктуры следует в месте самого большого спроса.

2.3. Принятие решения о строительстве собственного склада

Для некоторых организаций передача функций складирования на аутсорсинг имеет определенные преимущества и позволяет сконцентрироваться на основных функциях, например производстве или розничной торговле, и для них вопрос о строи-

тельстве собственного склада не стоит. Но есть и такие предприятия, основной функцией которых является именно складирование и оказание различного рода логистических услуг. Крупные логистические операторы, как правило, обладают собственными высококласными складами, т.е. вопрос об аренде или покупке/строительстве склада решается ими в пользу покупки/строительства. Тем не менее существует большое число организаций, которые при увеличении собственного грузооборота приходят к мысли о строительстве склада или покупке складских помещений в связи с нежеланием нести дополнительные издержки по пользованию услугами наемного склада. Именно для таких организаций после рассмотрения возможностей оптимизации существующей системы логистики данный вопрос становится актуальным.

Строительство собственного склада имеет определенные преимущества. В любом случае его всегда можно сдать в аренду (или продать), особенно учитывая современную ситуацию на рынке складских площадей, характеризующуюся дефицитом складских помещений. Кроме того, вложения в склад достаточно быстро окупаются: срок возврата инвестиций составляет от 4 до 8 лет. Также специалисты называют некоторые опасения, которые вызывает аренда складских помещений [21]. Среди них можно назвать:

- срок аренды, влияющий на закупку складского оборудования (в случае прекращения договора аренды весьма дорогостоящее оборудование придется демонтировать);
- размер арендной платы, который может увеличиваться как в связи с инфляционными процессами, так и с желанием арендодателя заключить более выгодную сделку.

Решение вопроса о строительстве собственного склада или пользовании услугами наемного имеет научную основу и связано с расчетом и сопоставлением затрат на хранение товаров на собственном и наемном складе (рис. 2.6).

Функция F_1 принимается линейной и характеризует зависимость условно-переменных затрат от грузопереработки на собственном складе (определяется на базе расценок за грузопереработку). График функции F_2 характеризует зависимость условно-постоянных издержек от объема грузооборота. Так как условно-постоянные затраты не зависят от грузооборота, то график параллелен оси X (определяется суммированием условно-постоянных затрат). Функция F_3 — суммарный график функций F_1 и F_2 .

График функции F_4 строится на основании тарифных ставок за хранение товаров на наемном складе (в данной модели предполагается, что функция имеет линейный характер). Абсцисса точки пересечения графиков функций F_3 и F_4 имеет значение так называемого «грузооборота безразличия» (Γ_6), при котором

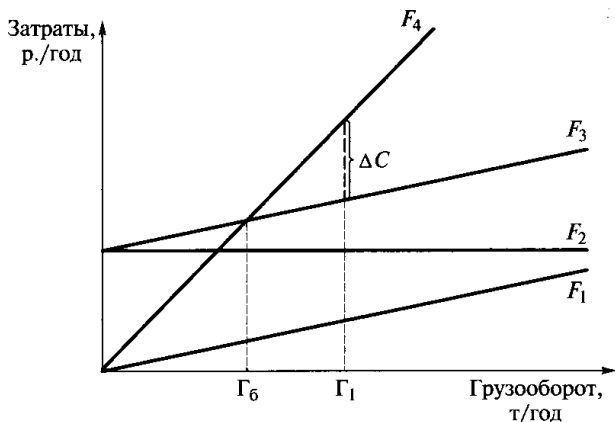


Рис. 2.6. Принятие решения о строительстве собственного склада:

F_1 — зависимость условно-переменных затрат от грузооборота на собственном складе; F_2 — зависимость условно-постоянных издержек от грузооборота; F_3 — суммарный график F_1 и F_2 ; F_4 — тарифные ставки за хранение товаров на наемном складе; Γ_6 — грузооборот безразличия; Γ_1 — грузооборот компании; ΔC — срок окупаемости инвестиций в строительство собственного склада

расходы по хранению товаров на собственном и наемном складах равны.

Основой для принятия решения о строительстве собственного склада являются два условия. Во-первых, грузооборот компании должен быть выше грузооборота безразличия ($\Gamma_1 > \Gamma_6$). Во-вторых, срок окупаемости инвестиций в строительство собственного склада должен удовлетворять компанию (определяется как отношение капитальных затрат (стоимость строительства склада) к разности затрат по использованию собственного и наемного склада (ΔC)). Кроме того, компания должна иметь стратегическую ориентацию на длительное присутствие на рынке и не бояться перемен.

Однако точный ответ на вопрос можно дать только после анализа структуры логистики и данных компании о существующем и перспективном грузообороте, количестве задействованных складов, количестве клиентов, их объемах закупок и географическом расположении, а также большого количества других данных. Проектирование, а в результате составление предварительного бюджета строительства и оснащения собственного склада также может перевесить чашу весов в пользу того или иного варианта. Зная стоимость строительства склада и дальнейших затрат по управлению грузопотоком, можно более точно сопоставить полученные данные с сегодняшними затратами по пользованию услугами наемных складов.

2.4. Проектирование системы складирования

Понятие «система складирования» подразумевает комплекс технико-технологических, функциональных и обеспечивающих подсистем склада.

К технико-технологической подсистеме относятся:

- здание склада;
- техническое оснащение;
- подъемно-транспортное оборудование;
- грузовая единица*.

Функциональная подсистема включает:

- вид складирования;
- систему грузопереработки.

Обеспечивающая подсистема состоит:

- из информационной системы;
- организационно-экономического обеспечения;
- правового обеспечения.

При проектировании системы складирования в первую очередь необходимо определить цель ее создания, которая продиктована функциональной деятельностью организации, его задачами в логистической системе. Именно от цели создания будут зависеть все параметры склада.

На следующем этапе основная задача — определение основных параметров склада* (площадь и емкость складирования, пропускная способность и др.), базирующихся на показателях грузопотока в настоящий момент и с учетом перспективного развития организации; данных о желаемом режиме работы склада, характеристиках основных товарных групп.

Затем следует выбрать земельный участок. Здесь можно столкнуться с трудностями (на рынке наблюдается дефицит подходящих для складов участков, возможны сложности с переводом земель из сельскохозяйственного назначения в промышленное, подключением коммуникаций), но это обстоятельство не должно останавливать, так как дальнейшее проектирование достаточно хорошо отработано и не вызовет проблем.

На четвертом этапе необходимо составить генеральный план территории с указанием контрольно-пропускных пунктов, потоков транспорта, стоянок, мест погрузки-разгрузки, определить, где именно на участке будет расположено здание.

Разработка объемно-планировочного решения склада — пятый этап проектирования. Необходимо определиться с размерами технологических зон склада и их расположением. Этот этап должен быть взаимоувязан со следующим (шестым) — самым ответственным

* Груз с определенными параметрами, обуславливающими технологические процессы участников цепи поставок.

ным — этапом: разработкой технологического процесса обработки грузов. Именно на этом этапе возможна масса вариантов по оптимизации логистики предприятия, и именно на нем закладываются основы конкурентоспособности собственного склада, а следовательно, и успеха компании.

В свою очередь этап разработки технологического процесса обработки грузов должен быть взаимосвязан со следующими условными этапами: выбор и расчет необходимого количества подъемно-транспортного и вспомогательного технологического оборудования, определение количества рабочей силы (затраты на персонал являются одной из весомых составляющих затрат на содержание собственного склада) и выбор системы управления складом для автоматизации операций по обработке грузопотока. Одновременное проектирование этих процессов дает наилучший результат.

2.5. Архитектурно-логистическое проектирование склада

Эффективность работы склада закладывается еще на этапе разработки проекта. Необходимо увязать архитектурные особенности и ограничения здания с технологическими процессами склада, как внутрискладскими, так и процессами, происходящими на территории, прилегающей к складу (например, подача транспорта под погрузку и выгрузку). Архитектурно-логистическое проектирование склада подразумевает увязку архитектурных особенностей здания с технологическими процессами склада.

Рассмотрим некоторые принципы, которые необходимо соблюдать при проектировании складских комплексов, территория которых включает:

- здание склада;
- вспомогательные постройки (контрольно-пропускные пункты, электроподстанцию, котельную и др.);
- систему дорог и стоянок для автомобилей;
- зону озеленения.

В свою очередь в здании склада можно выделить следующие функциональные помещения:

- технологические (зона хранения, приемки, отгрузки, комплектации и др.);
- подсобные (аккумуляторная, склад тары, вентиляционные камеры и др.);
- административно-бытовые (офисы, столовая, туалеты, комнаты для курения и др.).

При проектировании склада необходимо спроектировать и складскую территорию. Для того чтобы обеспечить поступление

большого количества грузов на склад, необходимо *пространство для стоянки и маневрирования автотранспорта*. Для складов площадью до 50 000 м² существует правило: $\frac{1}{3}$ участка занимает сам склад и $\frac{2}{3}$ — внешняя среда, к которой относятся дополнительные инженерные сооружения, коммуникации, транспортные площадки, пешеходные зоны, контрольно-пропускные пункты (КПП), обязательные зоны озеленения. Для складских комплексов площадью от 100 000 м² это соотношение может составлять 50 : 50 [16].

Функциональное назначение склада также предъявляет свои требования к архитектурно-логистическому проектированию склада. Например, внешняя территория склада ответственного хранения может быть несколько меньшей, чем территория распределительного центра, где требования по скорости обработки грузопотоков выше и, соответственно, площади для маневров автотранспорта должны быть больше, так как маневрирование большегрузных автомобилей в ограниченном пространстве занимает много времени.

Необходимо предусмотреть и *стоянку для автотранспорта персонала и клиентов* склада. Данное требование выдвигается в связи с тем, что, как правило, складские комплексы располагаются за пределами МКАД и добраться до них возможно только автотранспортом.

Одной из немалых статей затрат в дальнейшем может стать дорога, ведущая от основной магистрали к складу. *Подъездная дорога* должна обеспечивать возможность разъезда большегрузных автомобилей, в противном случае простоев транспортных средств и пробок не избежать.

Наличие на территории складского комплекса большого количества разных объектов (складских помещений, административных зданий, железнодорожных и автомобильных путей), несоразмерных по отношению к человеку, создает производственную среду, которая угнетающе действует на психику [5]. В этой связи при оформлении территории складского комплекса необходимо уделять внимание его *эстетическому оформлению*, которое подразумевает использование малых архитектурных форм (ограждения, цветники, дворовая мебель, световые табло и др.). На территории складского комплекса следует предусматривать и *места для кратковременного отдыха персонала*.

Что касается непосредственно здания склада, то здесь в первую очередь следует обратить внимание на *шаг колонн*. Типовое строительство предусматривает шаг колонн, кратный 6 м. Это позволяет снизить стоимость строительства, так как строительные материалы (балки, сэндвич-панели) в соответствии с ГОСТами выпускаются именно такой кратности. При этом наиболее универсальным шагом колонн является 24×12 м. При таком шаге межстеллажное

пространство составляет 3,5 м, что позволяет свободно перемещаться двум погрузчикам одновременно.

Также следует внимательно отнестись к размещению *навесного оборудования*: светильников, труб, систем автоматического пожаротушения. Это оборудование следует размещать так, чтобы оно не препятствовало работе электропогрузчиков и не сокращало полезного объема здания.

Важно уделить внимание типу и качеству *напольного покрытия*, которое должно обладать:

- конструктивной прочностью, т. е. высокой несущей способностью выдерживать большие статические и динамические нагрузки;
- ровностью, необходимой для установки стеллажей и работы подъемно-транспортного оборудования;
- абразивной стойкостью — важным показателем, обеспечивающим долговременную безремонтную эксплуатацию промышленного пола (на поверхности бетонного пола в результате истирания верхнего слоя образуется пыль, которая оседает на хранящемся грузе и выводит из строя погрузочную технику и средства управления складом).

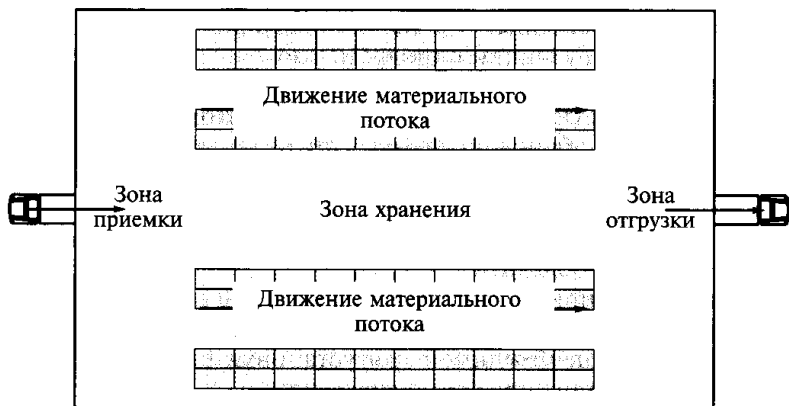
Кроме того, необходимым требованием к качеству напольных покрытий склада является отсутствие трещин — его выполнение исключает повышенный износ колес и ходовой части подъемно-транспортного оборудования.

Расчет *внутренней топологии* склада проводится на основании анализа товарных потоков, который позволяет правильно распределить зоны приемки, отгрузки, хранения, комплектации товара и др.

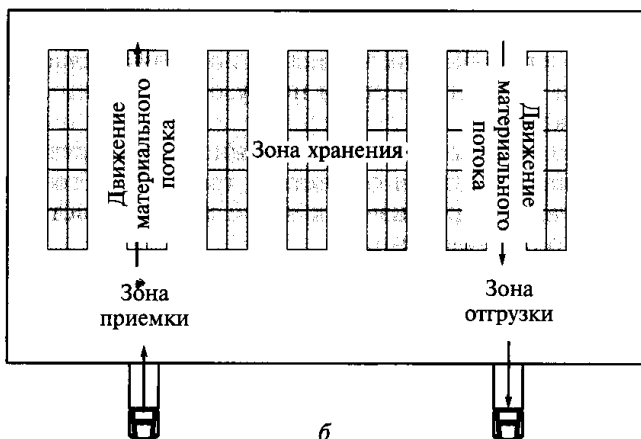
Определяющими при планировании технологических зон склада являются *зоны приемки и отгрузки*, которые увязывают внешнюю территорию склада с внутренней планировкой технологических зон. Разнообразие участков земли, где в дальнейшем планируется строительство склада, по форме и размерам, а также наличие на территории капитальных строений оказывают влияние на организацию зон приемки и отгрузки и, соответственно, всего складского технологического процесса обработки товаров.

Существует несколько вариантов расположения зон приемки и отгрузки (рис. 2.7). Наиболее предпочтительным вариантом планировки является пространственное разъединение зон приемки и отгрузки, обеспечивающее сквозное прохождение материального потока, так как основной задачей при планировании входящих и исходящих потоков является создание таких потоков движения товаров на складе, где их пересечение отсутствовало бы или было минимизировано. Прямой грузопоток сводит к минимуму вероятность заторов и путаницы [2].

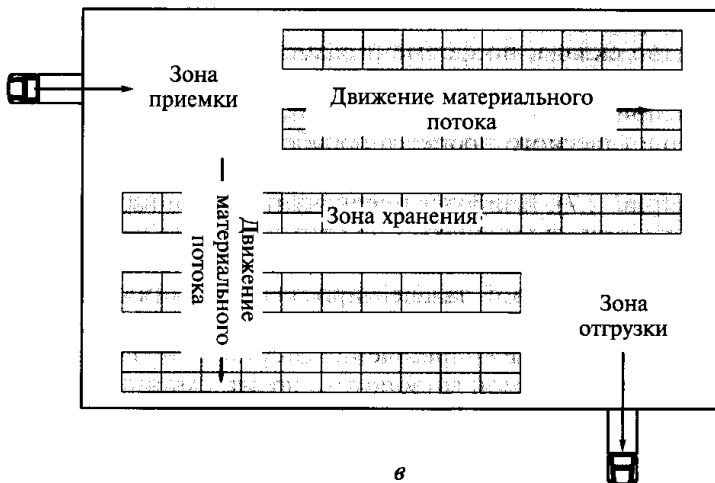
Планировка *зоны хранения* зависит в первую очередь от физических характеристик груза: объема, массы и условий хранения.



а



б



в

Крупные грузовые отправки или транзитные грузы следует размещать рядом с главными проходами и на нижних полках стеллажей, чтобы минимизировать маршруты погрузки-выгрузки. Небольшие отправки, напротив, следует размещать на верхних полках и вдали от главных проходов. При размещении груза на стеллажах необходимо соблюдать следующее правило: тяжелые грузы располагать на нижних полках стеллажей, так как это минимизирует риск их повреждения и усилия, затрачиваемые на подъем. Для товаров маленького объема и массы необходимо предусмотреть зону мелкоячеистого хранения, которую можно расположить на мезонинном этаже над зонами погрузки-отгрузки с целью более эффективного использования пространства склада. В зависимости от особенностей хранимого груза следует подбирать и типы стеллажей. Например, для мерных материалов (ткани, линолеум) целесообразно использовать консольные стеллажи, а для больших объемов одинаковых товаров с быстрой оборачиваемостью — гравитационные.

Зона комплектации (пикинга), как правило, располагается рядом с зоной отгрузки и даже может быть с ней совмещена. В процессе комплектации заказов велико количество перемещений отборщика, которое может составлять до 40 % времени процесса комплектации заказов [5]. Современные информационные системы позволяют осуществлять отбор заказов в таком порядке, который позволяет оптимизировать маршрут движения техники и сократить время на подбор заказа, что повышает производительность и персонала, и техники.

Выбор *складского оборудования и техники* также осуществляется на основании расчета транспортных потоков внутри склада и специфики товарообработки. Так, в зависимости от конкретных условий складской комплекс может быть оснащен стационарными, передвижными, набивными, мансардными или специализированными стеллажными конструкциями. Для транспортировки и размещения грузов можно использовать различные виды техники: вилочные погрузчики, штабелеры, ричтраки, ручные или аккумуляторные самоходные гидравлические тележки. Для напольного транспорта следует предусмотреть *место стоянки*, а также *аккумуляторную* — зону или помещение, где осуществляется зарядка аккумуляторных батарей погрузчиков. Вертикальную транспор-



Рис. 2.7. Варианты расположения зон приемки и отгрузки товара: *а* — зоны приемки и отгрузки пространственно разъединены; движение материального потока в одном направлении; *б* — зоны приемки и отгрузки пространственно объединены; встречное движение материального потока; *в* — зоны приемки и отгрузки пространственно разъединены; встречное движение материального потока практически отсутствует

тировку товара можно осуществлять грузовыми платформами, лифтами и подъемными механизмами. Если приоритеты отдают скорости подбора заказов или автоматизации комплектации, имеет смысл использовать для обработки грузопотоков конвейерное, сортировочное и другое технологическое оборудование непрерывного действия. Оснащение комплекса разумней производить с расчетом на поэтапное наращивание мощностей [14].

Современный склад должен обеспечивать комфортные условия пребывания как персонала, так и клиентов склада. В этой связи при проектировании складских помещений следует уделять внимание их *эстетическому оформлению*, основанному на использовании особенностей психологического и физиологического восприятия человеком интенсивности освещения, цвета, геометрических форм, размеров. Здесь важно использовать цветовые решения, которые создают условия, облегчающие выполнение технологических операций (контрастные цвета, цветовое выделение некоторых элементов).

Решения в управлении складским хозяйством — комплексный подход к строительству склада: взгляд компании «Совинтех» (11)

В настоящее время очень активно ведется строительство складов класса А и каждому инвестору еще до начала строительства необходимо знать, какие этапы ему предстоит пройти и что является ключом к успеху строительства всего объекта.

Выбор земли: логистический аспект. Инвестор, принимая решение о строительстве склада, всегда прогнозирует, какие осложнения могут возникнуть в процессе реализации объекта, каковы сроки окончания и сдачи его в эксплуатацию, какова итоговая стоимость всех затрат на строительство. Чтобы оптимизировать свои затраты, инвестору необходимо с самого начала, с момента выбора и приобретения земельного участка, идти по выработанному алгоритму, который позволит сразу, «на берегу», правильно оценить строительство. У инвестора, планирующего возведение коммерческого складского комплекса или склада для нужд собственной компании, в первую очередь встает вопрос о выборе земельного участка. Специалисты, консультирующие заказчиков в период подбора земельного участка, рекомендуют обратить внимание на следующие моменты:

- во-первых, подбирая участок под такой объект, как склад класса А, необходимо сразу же учитывать месторасположение будущего объекта. Если это склады под конкретную компанию, то участок должен быть расположен в том направлении, откуда осуществляется привоз грузов. Если это логистический парк, то участок следует подбирать с учетом уже построенных складских терминалов и загруженности транспортной схемы. На данный момент благоприятными направлениями для расположения складских комплексов большой площади являются Симферополь-

ское, Новорязанское, Рязанское шоссе — между МКАД и ЦКАД. Учитывая объем существующих грузопотоков и перспективу развития транспортной схемы Подмоскovie, можно сразу исключить риски, связанные с неэффективной логистикой на будущем объекте;

- во-вторых, важное значение имеет близость будущего объекта к автомагистрали и наличие железнодорожных путей к участку. Необходимо понимать, что приближенность к автомагистрали снизит дополнительные затраты на устройство подъездной дороги к комплексу. А вот наличие железнодорожных подъездов имеет смысл только в том случае, если того требует специфика бизнеса конкретной компании, под которую строится склад или если речь идет о коммерческом складе большой площади. В иных случаях это условие не является строго обязательным.

Строительный аспект. Следует обратить внимание на форму участка в плане. Идеальный вариант — это участок прямоугольной формы. Желательно уходить от сильно вытянутых и зауженных участков. В этом случае площадь участка (а следовательно, и стоимость) будет большой, а вот выход площадей готового склада будет минимальным. В результате увеличится стоимость всего проекта и срок окупаемости. При юридическом сопровождении процесса выбора земельного участка проверяется правильность оформления документов на землю. К сожалению, анализ сделок на рынке по земельным участкам показывает, что, хотя и в небольшом объеме, но присутствует процент недобросовестных продавцов земельных участков.

Большое значение имеет и назначение земельного участка. Оптимальным вариантом является приобретение под строительство складского комплекса или производственно-складского помещения земли промышленного назначения.

Итак, когда выбран потенциальный участок, который устраивает инвестора по месторасположению, назначению, транспортной схеме и «юридически чист», еще рано делать выводы о пригодности его под строительство склада. Почему? Получить ответ на вопрос можно, обратившись к специалистам, которые сформируют четкий алгоритм оценки земельного участка. При выборе площадки следует обратить внимание на геологию участка. Необходимо проверить состояние грунтов, так как от этого зависит выбор типа фундаментов. При неправильной оценке или отсутствии инженерно-геологических изысканий появляются риски, что стоимость строительства сильно возрастет. Также важным фактором в выборе участка является наличие геоподосновы. Проще говоря, какие и в каком объеме присутствуют подземные и наземные инженерные сети на участке. Наземные сети видны, а вот о подземных при продаже зачастую умалчивают. Вынос коммуникационных сетей за границы участка может стоить огромных инвестиций и времени на согласование, может сделать строительство низкорентабельным или вообще невозможным. Уже на этом этапе следует обратить внимание на возможность получения технических условий на подключение электроэнергии, газа, воды, канализации и т. д. Ведь никому не нужно просто здание склада без инженерных сетей. По этой причине многие инвесторы на сегодняшний день не могут

начать строительство уже 1,0—1,5 года только из-за того, что не могут получить технические условия! Все деньги, вложенные в участок, остаются «замороженными».

Контрольные вопросы

1. Как изменяются общие затраты в цепи поставок товаров при включении в нее дополнительного элемента — склада?
2. Какие факторы оказывают влияние на принятие решений о размещении объектов инфраструктуры?
3. В каком случае вы применили бы в своей практической деятельности метод центра тяжести?
4. Какой из способов определения месторасположения объектов инфраструктуры по вашему мнению более эффективен?
5. Какие доводы вы можете привести в пользу аренды складских площадей?
6. Какие условия являются основой для принятия решения о строительстве собственного склада?
7. Что подразумевает понятие «система складирования» и какова последовательность ее проектирования?
8. Какие принципы проектирования системы складирования следует учесть при разработке архитектурно-логистического проекта складского комплекса?
9. Какими факторами обусловлено размещение зон приемки и отгрузки товаров?
10. Почему планировка зоны хранения зависит от физических характеристик грузов?

ГЛАВА 3

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ СКЛАДА

Изучив эту главу, вы узнаете:

- как выглядит структура затрат на оснащение складского комплекса;
- каким образом применение того или иного типа оборудования может повысить эффективность складской деятельности;
- как выбирать оптимальный тип стеллажных конструкций для хранения продукции;
- как сравнивать различные типы складского оборудования;
- каким образом качество полов складского помещения влияет на выбор оборудования.

3.1. Структура затрат на оснащение складского комплекса

В зависимости от целей создания склада, его назначения и размеров, предполагаемого грузооборота, особенностей грузопереработки, характеристик обрабатываемого материального потока и даже качества напольного покрытия выбирается соответствующее оборудование для хранения и обработки грузов.

При этом в основных фондах доля стоимости оборудования может составлять от 10 до 80 % (табл. 3.1).

Выбор оборудования и технического оснащения склада — творческий процесс, который тем не менее требует детального изучения рынка и предлагаемых конструкций стеллажей, характеристик подъемно-транспортного оборудования.

Оснащение складского комплекса предусматривает приобретение и установку: стеллажного оборудования; подъемно-транспортного оборудования; оборудования для работы с товаром (упаковочного, весового и др.); систем автоматизации; уборочной техники.

На этапе строительства должны быть выбраны и установлены: системы пожаротушения; системы отопления, вентиляции и кондиционирования; системы видеонаблюдения; доковое оборудование.

Таблица 3.1

Примеры изменения доли затрат на строительство и оборудование для складских объектов в зависимости от строительных и технологических решений [9]

Строительство и технологическое решение	Доля в основных фондах, %	
	строительство	оборудование
Многоэтажный, с использованием средств малой механизации	88—82 (85—90)	12—18 (10—15)
Многоэтажный, полностью механизированный для текстильных товаров	69 (70—75)	31 (25—30)
Одноэтажный, плоская постройка, полностью механизированный, складирование на поддонах, вилочные штабелеры, номинальная высота 4 800—6 000 мм	86—80 (80—85)	14—20 (15—20)
Одноэтажный, плоская постройка, полностью механизированный, складирование на поддонах и в контейнерах, средства обслуживания стеллажей, краны-штабелеры, номинальная высота 6 000 мм	60—46 (80—85)	40—54 (20—25)
Одноэтажный, склад с высотным помещением, полностью механизированный, складирование на поддонах, средства складирования — стеллажи, номинальная высота 6 000 мм	34—26 (75—80)	66—74 (20—25)
Одноэтажный, плоская постройка частично автоматизированная, складирование в контейнерах, для текстильных товаров, средства складирования — стеллажи	17,1 (70,0)	82,9 (30,0)

Примечание. В скобках представлены показатели с учетом более совершенных видов строительства и технического оснащения.

Рассмотрим в общем виде структуру расходов по оснащению складского комплекса, % [15]:

стеллажное оборудование	24,82
погрузочно-разгрузочное оборудование	65,55
автоматизация комплекса (современные системы управления, лицензии и внедрение, компьютерное оборудование)	7,11
охранная и пожарная сигнализация, система видеонаблюдения без системы пожаротушения	0,85
офисная мебель, спецодежда, расходные материалы начального периода и др.	1,67

С целью минимизации логистических издержек, в том числе затрат на грузопереработку, а также снижения эксплуатационных затрат складского оборудования при выборе оборудования и технического оснащения склада следует руководствоваться несколькими принципами [2].

1. Оборудование, используемое для грузопереработки и хранения, должно быть максимально стандартизированным.

2. Конструкция системы грузопереработки должна в максимальной степени обеспечивать непрерывность материального потока.

3. Инвестиции следует направлять преимущественно в оборудование для перемещения грузов, а не в стационарное оборудование.

4. Нужно стремиться к максимальной загрузке оборудования.

5. При выборе оборудования грузопереработки следует стремиться к минимизации отношения массы подъемно-транспортных механизмов к их грузоподъемности (полезной нагрузке).

6. Конструкция системы должна предусматривать максимально возможное использование естественной силы тяжести.

Назначение основных типов складского оборудования будет рассмотрено в следующем подразделе.

3.2. Оборудование склада как инструмент повышения эффективности складской деятельности

3.2.1. Стеллажные конструкции

Современный склад немислимо представить без стеллажных конструкций. В настоящее время существует множество стеллажей, приспособленных для хранения товаров, обладающих разными характеристиками, как физическими (габаритные размеры, масса, условия хранения), так и экономическими (оборачиваемость, стоимость). Возможно, склад придется оборудовать стеллажными конструкциями разных типов и не только для хранения, но и для комплектации заказов.

Преимущества стеллажного хранения очевидны:

- более полное использование объема склада за счет увеличения высоты складирования;

- строгое фиксирование грузов в зоне хранения;

- уменьшение временных затрат на подбор заказов;

- возможность автоматизации склада;

- большая безопасность складских работ из-за устойчивого складирования грузов.

К недостаткам стеллажного хранения, можно отнести: сложность переоборудования склада при стационарной установке стеллажей и, собственно, стоимость стеллажных конструкций.

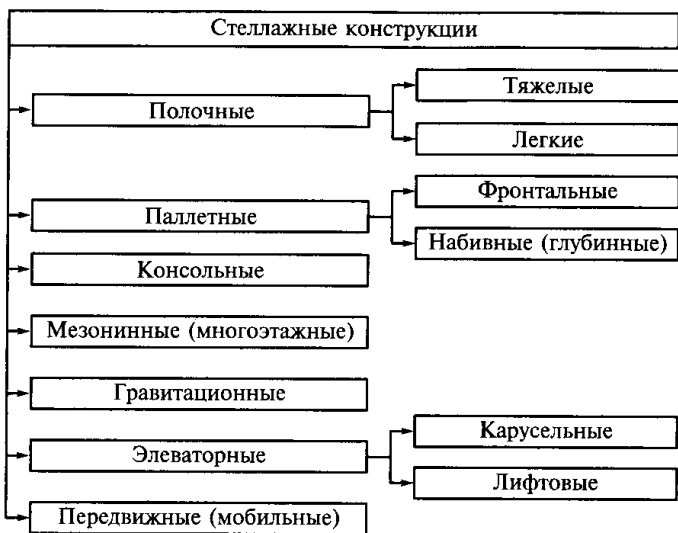


Рис. 3.1. Типы стеллажных конструкций

Типы стеллажных конструкций показаны на рис. 3.1. Рассмотрим каждый тип стеллажей подробно.

Полочные стеллажи. Такие стеллажи используются для хранения легких штучных грузов в тех случаях, когда предполагается их штучная обработка. Для удобства учета и хранения существует широкий спектр типоразмеров и дополнительных аксессуаров. Конструкция полочных стеллажей предусматривает крепление на болтах и зацепах. Крепление на болтах предполагает стационарное крепление, крепление на зацепах (крючках) облегчает сборку и при необходимости дает возможность менять конфигурацию системы.

Для товаров с разными параметрами существуют две серии полочных стеллажей: тяжелая и легкая (табл. 3.2).

Использование таких стеллажей позволяет переоборудовать под небольшой склад практически любое помещение. Обслуживание полочных стеллажей обычно осуществляется вручную, но при большой площади склада или высоте стеллажей удобно использовать комплектовщик заказов.

Паллетные стеллажи. Такие стеллажи предназначены для многоярусного хранения однородных и разнородных грузов на поддонах, а также в контейнерах различных модификаций и размеров. Применение паллетных стеллажей позволяет использовать весь объем склада, увеличить скорость обработки груза. Данный тип стеллажей характеризуется простотой конструкции, высокой несущей способностью и низкой средней стоимостью одного паллетоместа по сравнению с другими видами стеллажей. Возможно

Таблица 3.2

Сравнение типов полочных стеллажей

Серия стеллажа	Особенности товара	Область применения	Высота стеллажа, м	Нагрузка на полку, кг
Тяжелая	Тяжелые и средние по массе грузы. Оптимальное решение для большого числа наименований товаров в малых или переменных объемах, а также с нерегулярным оборотом	Склады компаний различной направленности, в том числе крупных дистрибуторов, логистических операторов	До 2,5	До 400
Легкая	Средние и легкие грузы. Подходят для складирования и работы с товарами, материалами, комплектующими, расходными материалами (строительные материалы, оргтехника, запасные части к станкам и автомобилям, спецодежда, книги и др.)	Склады, магазины мелкооптовой торговли, кладовые и другие бытовые помещения	До 3,0	От 100 до 200

хранение товаров от двух до восьми уровней и более. Паллетные стеллажи бывают двух типов: фронтальные и набивные.

Фронтальные стеллажи используют для хранения большой номенклатуры товаров как на поддонах, так и в контейнерах различных модификаций и размеров на металлических, сетчатых и фанерных настилах. Их чаще всего используют на производственных складах готовой продукции, в распределительных центрах, оптовых складах-магазинах, складских комплексах и т. п. При применении фронтальных стеллажей коэффициент использования полезной площади склада составляет 0,5—0,6.

Конструкции стеллажей позволяют устанавливать одинарные и сдвоенные ряды, длина которых ограничивается только удобством обслуживания погрузочной техники. Также к преимуществу паллетных стеллажей относятся:

- широкий выбор типоразмеров металлоконструкций, рассчитанных на разную нагрузку и количество уровней хранения;
- возможность максимального заполнения складского помещения стеллажами по высоте;
- свободный доступ к каждой паллете без необходимости удалять или перемещать другие паллеты;
- возможность использования паллет разных типов;
- возможность регулирования уровня балок в соответствии с габаритами товара благодаря перфорированному профилю стоек и использованию кронштейнов с зацепами;
- удобный контроль складских запасов, возможность компьютерного учета.

Набивные (глубинные) стеллажи предназначены для хранения товаров на поддонах и позволяют значительно увеличить количество паллетомест за счет сокращения количества рабочих проходов. Загрузка и выгрузка происходят путем проезда техники внутрь стеллажа.

Стеллажи этого типа удобны при использовании небольшого количества наименований продукции, хранении продукции с большим сроком годности. Набивные стеллажи применяют на складах с небольшой номенклатурой товаров, но большими объемами хранения, когда быстрый грузооборот или непосредственный доступ к любой паллете не является решающим фактором. Конструкция стеллажа позволяет производить обработку груза по принципу *LIFO* (*last in first out* — первый зашел — последний вышел). Коэффициент использования полезной площади склада составляет до 0,85.

Консольные стеллажи. Конструкция консольных стеллажей предусматривает в качестве несущих опор для хранения продукции консоли (рис. 3.2). В зависимости от расположения консолей стеллажи могут быть одно- и двусторонними, а также с наклонными консолями.

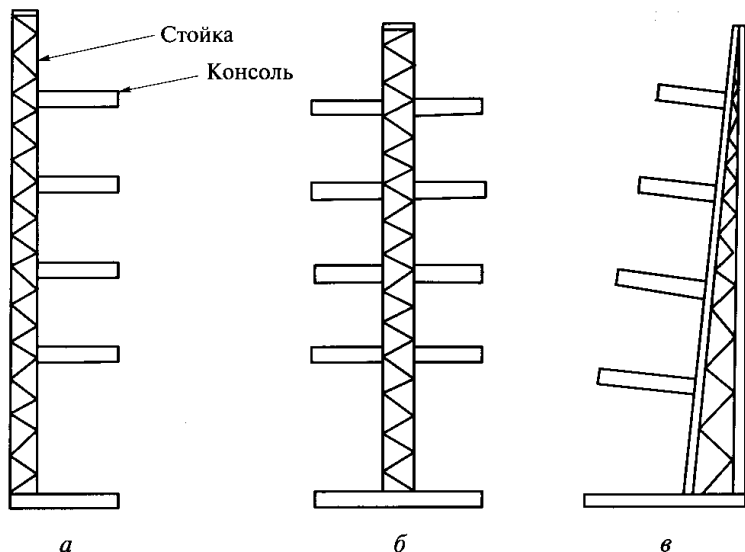


Рис. 3.2. Конструкция консольных стеллажей:

а — односторонний консольный стеллаж; *б* — двухсторонний консольный стеллаж; *в* — односторонний стеллаж с наклонными консолями

Консольные стеллажи используют в основном для хранения длинномерных грузов (металлопрокат различных профилей, трубы, пиломатериалы, линолеум), но при необходимости на них можно складировать поддоны с грузами, а также штучные грузы (для этого на консоли устанавливают дополнительные полки). Консольные стеллажи довольно часто применяют и для размещения костюмов, платьев, пальто на складах производственных предприятий и торговых компаний: в этом случае стеллаж дополняют штангами и вешалками для одежды. Очень удобно на них размещать изделия, которые поставляются в небольших рулонах или имеют форму тора (проволокa, кабели, штанги, шины и др.) (рис. 3.3).

К достоинствам консольных стеллажей относится то, что на них удобно сортировать товары по виду, длине, массе, иметь визуальное представление о наличии и количестве товара на складе. Если используются перфорированные стойки, появляется возможность регулировать высоту установки консолей или подвеса рулонов и максимально использовать всю площадь склада или торгового зала. Кроме того, хранение на консольных стеллажах обеспечивает прямой доступ к складываемой продукции и предполагает фронтальную загрузку. Для обслуживания таких стеллажей можно использовать как обычную складскую технику (фронтальные вилочные погрузчики и штабелеры), так и специальную — сайдлоудер.

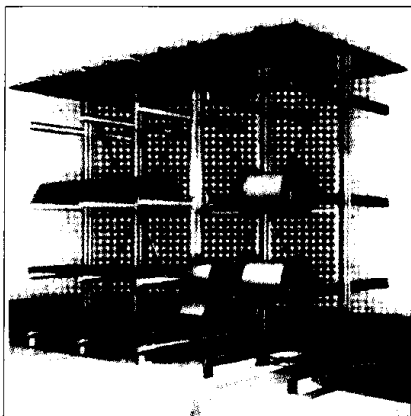


Рис. 3.3. Размещение изделий разной формы на консольных стеллажах

Мезонинные (многоэтажные) стеллажи. Мезонин представляет собой этажную конструкцию, позволяющую максимально использовать всю высоту склада. За счет возведения новых этажей система позволяет увеличить в 2—3 раза пространство, предназначенное для складирования и обработки товара. Мезонин может использоваться для хранения мелкоштучных грузов, в нем часто организуют зону отбора и комплектации и заказов.

Гравитационные стеллажи. Данные стеллажи представляют собой роликовые каналы (конвейеры), установленные на несущей конструкции в несколько ярусов под углом 3—5° к горизонту. Принцип их действия основан на силе тяжести (рис. 3.4).

Гравитационные стеллажи предназначены для хранения и обработки большого количества однородных грузов, как паллетированных, так и мелкоштучных. На складах организаций различных отраслей применение гравитационных стеллажей эффективно для выполнения функций по хранению и комплектации товаров. В табл. 3.3 представлены основные направления использования гравитационных стеллажей на складах участников системы товародвижения.

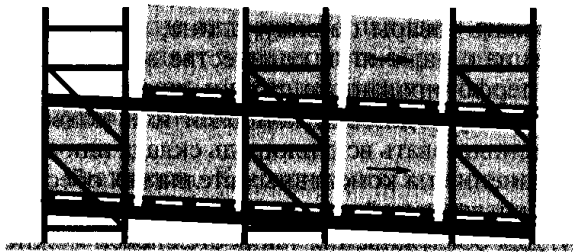


Рис. 3.4. Принцип построения гравитационных стеллажей

Направления использования гравитационных стеллажей по областям деятельности

Направление использования	Область использования
Складирование товаров при высоком складском обороте и большом объеме грузов	Склады предприятий фармацевтической, косметической, химической и других видов промышленности, склады логистических операторов
Буфер для хранения сырья и товаров в производственной зоне, зоне хранения готовой продукции, зоне экспедиции, комплектации заказов (в этом случае стеллажи могут получать специальную конфигурацию)	Склады производственных предприятий, оптовых компаний
Промежуточное хранение грузов	Склады транспортных компаний, предприятий крупнооптовой торговли
Комплектация отправок	Склады транспортных компаний, предприятий крупнооптовой торговли, склады логистических операторов
Комплектация заказов невысокого ассортимента (до нескольких сотен позиций) и при большом объеме отгрузок (стеллажи обеспечивают постоянное пополнение запаса для комплектации заказов)	Склады предприятий крупнооптовой торговли, склады логистических операторов
Хранение скоропортящейся продукции (конструкция стеллажей реализует принцип <i>FIFO</i> (<i>first in first out</i> — первый пришел — первый ушел))	Склады предприятий пищевой промышленности

Основными преимуществами гравитационных стеллажей являются:

- высокая степень использования объема склада (увеличение объема хранения до 60 %) за счет компактного складирования и сокращения количества межстеллажных проходов;
- снижение количества ошибок при комплектации заказа и сокращение пути комплектовщика (примерно на 40—70 %) за счет компактного, хорошо обозреваемого размещения продукции;

- возможность отслеживать сроки годности за счет реализации принципа *FIFO*, т.е. товар, загруженный в стеллаж первым, первым будет выгружен;

- возможность одновременной загрузки и разгрузки стеллажа за счет разделения зоны загрузки и выгрузки, что исключает взаимные помехи погрузочно-разгрузочной техники и персонала и увеличивает производительность труда на складе;

- снижение материальных и временных затрат на внутрискладское перемещение грузов за счет их перемещения под действием силы тяжести вдоль склада по роликовому полотну;

- рациональное использование грузоподъемной техники (за счет сокращения количества межстеллажных проходов сокращаются пути перемещения погрузчиков);

- возможность механизации и автоматизации стеллажных систем (для загрузки гравитационных стеллажей можно использовать автоматический штабелер, управляемый компьютером).

Низкие температуры не ограничивают использование гравитационных стеллажей. Их можно применять в холодильных камерах, в том числе низкотемпературных до -25°C .

Элеваторные стеллажи. Система элеваторных стеллажей основана на принципе «товар к человеку»: при приведении механизма в действие полки с нужным материалом оказываются на удобной для пользователя плоскости-столе (рис. 3.5). Оператор находится перед системой (шкафом) и работает в окне доступа, не перемещаясь по складу.

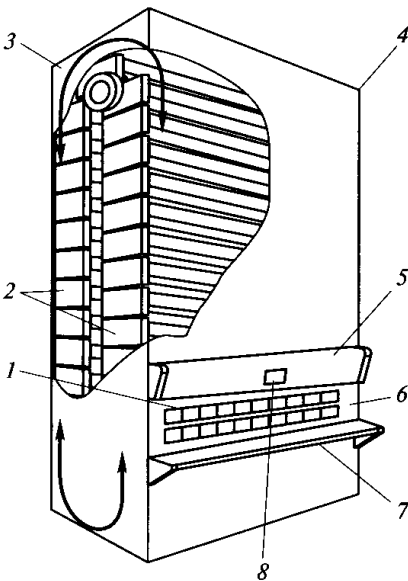


Рис. 3.5. Принцип действия элеваторных стеллажей (карусельный механизм):

1 — освещение в окне доступа; 2 — полки; 3, 4 — соответственно левая и правая боковые стенки в сборе; 5 — электронные компоненты системы; 6 — защитный цветовой барьер; 7 — стол выдачи; 8 — панель управления

Параметры, определяющие выбор системы элеваторных стеллажей

Система элеваторных стеллажей	Область применения	Тип хранимых грузов	Максимальная нагрузка на полку, кг	Высота потолков, м	Возможность изменения параметров хранимых грузов
Карусель	Промышленность, склады, офисы, архивы	Однотипные негабаритные: дорогостоящие предметы, инструмент, комплектующие для производства, запасные части	От 150 до 350	6—7	Число полок и параметры груза (габаритные размеры, масса) не должны меняться
Лифт	Промышленность, склады	Разные по габаритам (от мелкоштучных до коробов)	От 100 до 500	30	Возможность изменить число полок и уменьшить число поддонов, чтобы хранить более высокие грузы

Элеваторные стеллажи предназначены для хранения мелких и средних грузов, штучного и ценного товара. Они могут быть механизированными и автоматизированными. По типу движения полок или поддонов с грузом системы разделяются на *лифтовые* и *карусельные*. Выбор той или иной системы зависит от параметров хранимого груза (табл. 3.4).

Применение элеваторных стеллажей на складе позволяет:

- наиболее оптимально использовать пространство в высоких помещениях складов (экономия общей площади достигает до 80 %);
- сократить время поиска и доступа к нужному товару в 2 раза, и соответственно, повысить производительность склада;
- обеспечить защиту хранимых материалов от света и пыли;
- сократить количество обслуживающего персонала и используемого напольного транспорта.

Передвижные (мобильные, раздвижные) стеллажи. Секции таких стеллажей способны передвигаться по установленным на полу направляющим. Благодаря этому при наличии только одного или двух проходов стеллажи такого типа способны вместить гораздо большее количество товара на той же площади, чем обычные стеллажи. Существуют передвижные стеллажи как для паллетного, так и для штучного хранения, так как они изготавливаются на основе обычных паллетных стеллажей. Перемещение секций стеллажа осуществляется механическим способом или с использованием электродвигателей.

Передвижные стеллажи предназначены для хранения товаров в первую очередь с низкой оборачиваемостью и не требующих быстрой подборки, потому что для доступа к товару требуется некоторое время. Чтобы отобрать товар, необходимо передвинуть несколько секций стеллажа, что сопряжено с усилиями и временными затратами. Передвижные стеллажи применяют в качестве хранилища дорогостоящих и ценных грузов, которые при оснащении стеллажа блокировочными замками оказываются надежно заблокированными внутри. Также возможна блокировка электрического замка.

Передвижные стеллажи более эффективны при большой длине передвижного основания (от 30 до 60 м), большой высоте (свыше 7 м) и установке электропривода. При этом для лучшей устойчивости при движении заполнение стеллажа необходимо вести снизу вверх.

3.2.2. Подъемно-транспортное оборудование

Выбор подъемно-транспортного оборудования осуществляется исходя из параметров склада (площади, высоты, количества погрузочных ворот), интенсивности грузопереработки и параметров обрабатываемых грузов. В каждом конкретном случае выбирается

определенный тип техники, предназначенный для работы в конкретных условиях. Ежегодно компании-производители подъемно-транспортного оборудования представляют новинки складской техники, оснащенной более совершенными механизмами грузозахвата, более эргономичной системой управления и с более экономичными источниками энергии.

К числу наиболее распространенных типов подъемно-транспортного оборудования, работающего в складских помещениях, можно отнести тележки, штабелеры и погрузчики (рис. 3.6).

Тележки. Без тележек не может обойтись ни один склад. Они незаменимы при перевозке штучных грузов и единичных паллет на небольшие расстояния, при комплектации заказов. Основные типы тележек приведены в табл. 3.5.

Штабелеры. Основное назначение штабелеров — размещение товаров на стеллажах и укладка грузов в штабель. Тем не менее с их помощью выполняют самые разные задачи: погрузку и разгрузку транспортных средств, транспортировку, складирование,

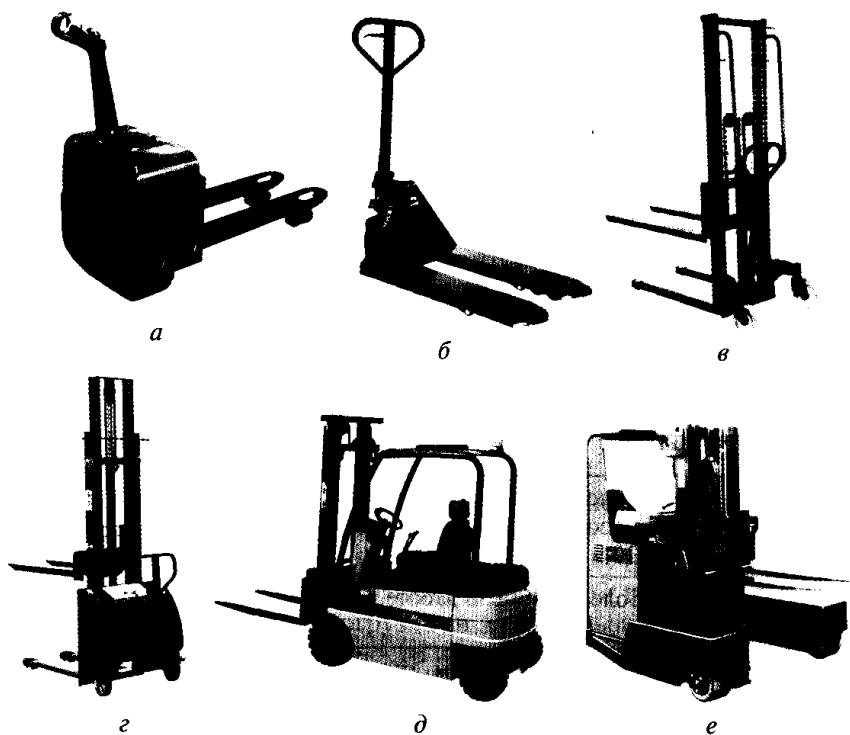


Рис. 3.6. Основные типы техники, используемые на складе:
а — самоходная тележка; *б* — гидравлическая тележка; *в* — гидравлический штабелер; *г* — электроштабелер; *д* — электропогрузчик; *е* — ричтрак

Основные типы тележек

Классификационный признак	Тип
Тип привода	Ручные; гидравлические (рис. 3.6, б); с электроприводом
Функциональное назначение	Универсальные; специализированные: для перевозки отдельных видов грузов, таких как бочки, плиты, баллоны; для работы на определенных участках (лестничные); для выполнения определенных функций (комплекточные)
Конструкция	Со стационарной платформой; с подъемной платформой; с сиденьем для водителя
Количество колес	Два; три; четыре; шесть
Грузоподъемность	До 1 000 кг; до 2 000 кг; до 2 500 кг; до 3 000 кг

Основные типы штабелеров

Тип штабелера	Характеристика
Гидравлические (рис. 3.6, в)	Используют при небольших объемах переработки грузов (30—40 паллет в смену) массой 300—1 000 кг [20]
Электрические (рис. 3.6, з)	Более удобны в работе, скорость подъема вил выше
Самоходные	Используются там, где интенсивный грузопоток, требуется транспортировка грузов на большие расстояния и ограничено пространство для перемещений
С выдвижной мачтой	Позволяют складировать грузы на большой высоте

отборку товара с мест хранения, комплектацию заказов. Однако использовать штабелеры можно только в зданиях с качественным полом (ровным и с твердым покрытием).

Среди достоинств штабелеров можно назвать их небольшие габариты, позволяющие работать в узких межстеллажных проходах, и высокую маневренность. Основные типы штабелеров приведены в табл. 3.6.

Штабелеры существенно различаются по своим техническим характеристикам. Высота подъема может составлять от 1,6 до 14,3 м у штабелера с выдвигной мачтой. Грузоподъемность, как правило, варьирует от 1 000 до 1 600 кг, причем с увеличением высоты подъема увеличиваются ограничения по массе поднимаемого груза (на большую высоту можно поднимать груз меньшей массы). Скорость подъема вила с грузом может составлять от 0,07 до 0,15 м/с. При этом на мачте могут быть установлены видеокамеры, облегчающие водителю установку паллеты на стеллаж. Штабелеры могут быть оснащены различным оборудованием, например фиксатором высоты, что позволяет водителю в автоматическом режиме поднимать груз на необходимую высоту.

Погрузчики. Погрузчики выполняют на складе операции по погрузке-разгрузке транспортных средств, перевозке товаров и их размещению на стеллажах. Они подразделяются на два основных вида по типу двигателя: автопогрузчики и электропогрузчики.

Автопогрузчики комплектуются дизельными, бензиновыми или газобензиновыми двигателями. Они подразделяются в свою очередь на вилочные, ковшовые и контейнерные. Эти погрузчики используются только на открытых площадках. В помещениях используются *электропогрузчики* (рис. 3.6, д), грузоподъемность которых варьирует от 1 до 5 т, высота подъема от 3,0 до 4,5 м. Электропогрузчики бывают четырехопорными или трехопорными. Трехопорные погрузчики более компактны, однако по этому параметру, а также по высоте подъема существенно уступают современным ричтракам.

Ричтрак (рис. 3.6, е) представляет собой нечто среднее между самоходным штабелером и погрузчиком. Эти машины способны поднимать грузы на высоту до 12 м, имеют улучшенную по сравнению со штабелерами проходимость, при этом намного компактнее и маневреннее, чем погрузчики за счет выдвигной мачты.

Для расширения возможности использования погрузчиков применяют разнообразное навесное оборудование. Существуют и специальные виды погрузчиков, предназначенные для выполнения отдельных операций, например *сайдлоудер* — погрузчик с боковыми вилами. Он предназначен в первую очередь для работы с длинномерными грузами, идеален для обслуживания консольных стеллажей и работы в узкопроходных складах. Кроме того, рассто-

яние у таких погрузчиков между вилами больше, чем у обычных, что обеспечивает бóльшую устойчивость при работе с длинномерными грузами.

Навесной погрузчик (trusk-mounted forklifts — TMF) — легкий вилочный погрузчик, который крепится к кузову автотранспортного средства. Его основным его преимуществом является отсутствие простоев транспорта в ожидании разгрузки: отцепив погрузчик от кузова, водитель может самостоятельно разгрузить машину. Кроме того, конструкция такого погрузчика позволяет работать даже при отсутствии площадки с твердым покрытием. Первые погрузчики такого типа использовались в сельском хозяйстве. В настоящее время навесные погрузчики в основном используются в строительной отрасли.

3.2.3. Подъемное оборудование

Подъемный стол. Подъемное устройство, предназначенное для вертикального перемещения предметов с одного уровня на другой, называют подъемным столом (рис. 3.7). В настоящее время существуют подъемные столы с высотой подъема более 12 м и грузоподъемностью свыше 550 т.

На складах подъемные столы используют в нескольких случаях.

1. В качестве альтернативы лифту, так как отсутствует необходимость в регистрации в государственных органах технического надзора и специальной подготовке персонала к работе со столом. Подъемный стол может быть изготовлен любого типоразмера в отличие от лифтов, а его цена невысока.

2. В качестве высокопроизводительных подъемных платформ в полностью автоматизированных конвейерных линиях.

3. В качестве мобильных подъемных устройств при загрузке-разгрузке транспортных средств.

4. В особых условиях, например во взрывобезопасной среде, в помещениях с низкими или высокими температурами, при обработке особо хрупких грузов и др.

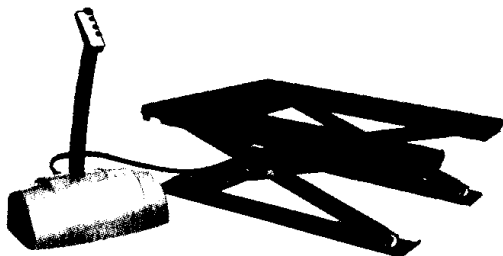


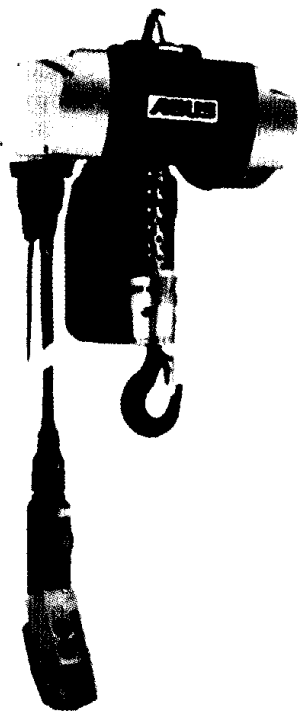
Рис. 3.7. Подъемный стол

Рис. 3.8. Электроталь с радиоуправлением

Среди преимуществ применения подъемного стола можно назвать:

- отсутствие или сведение к минимуму расходов на монтаж;
- невысокую стоимость;
- длительный срок службы;
- большое количество типоразмеров.

Тали. Оборудование предназначено для подъема груза и его передвижения вдоль подвесного монорельсового пути (при комплектации кошкой*). Тали бывают *ручными цепными* и *рычажными*, а также с электроприводом. Таль можно эксплуатировать как в закрытом помещении, так и на открытом воздухе. Грузоподъемность ручных талей составляет от 500 до 10 000 кг. *Электротали* оснащены двигателем переменного тока. Существуют модели с радиоуправлением (рис. 3.8). Грузоподъемность электроталей варьирует от 125 до 12 500 кг, высота подъема — от 3 до 20 м.



Грузовой лифт. Такие лифты предназначены для перемещения грузов между этажами склада. На многоэтажных складах достаточно часто применяют грузовые лифты. Как правило, грузоподъемность лифтов варьирует от 500 до 5 000 кг. Существуют малые грузовые лифты грузоподъемностью от 5 до 250 кг, которые достаточно быстро монтируются и не подлежат сдаче Ростехнадзору. Такие лифты изготавливаются с тремя типами дверных проемов: раздвижные двери на сервисной высоте, раздвижные двери на уровне пола и распашные двери на уровне пола. На складах с высокой интенсивностью грузопотока лифт может стать узким местом, возле которого скапливаются погрузчики.

3.2.4. Оборудование для работы с товаром

В процессе грузопереработки на складе товар зачастую приходится упаковывать, переупаковывать, взвешивать и осуществлять

* Кошка грузовая предназначена для перемещения груза или тали по балке двутаврового профиля. Другие названия кошки: вагонетка, каретка, монорельсовая тележка.

массу других операций. Рассмотрим типовое оборудование для работы с товаром, наиболее распространенное на складах организаций различных отраслей и направлений деятельности.

Упаковочное оборудование. Необходимость использования упаковочного оборудования на складе определяется несколькими условиями. Во-первых, упаковка защищает товар от повреждений в процессе транспортировки и хранения. Во-вторых, одним из принципов эффективной грузопереработки является правильный выбор грузовой единицы. Чем крупнее грузовая единица, тем эффективнее грузопереработка. В-третьих, параметры грузовых единиц должны отвечать общепринятым стандартам (возможно укрупнение до необходимых размеров, например европаллета). В-четвертых, в процессе комплектации формируются грузопакеты в один адрес, которые также целесообразно формировать в одну грузовую единицу. Наиболее распространенные типы оборудования представлены на рис. 3.9.

Упаковочные машины предназначены для упаковки товара, например стреппинг-лентой (полипропиленовой или полиэстеровой лентой). В этом случае они называются стреппинг-машинами. Как правило, стреппинг-лентой упаковывают коробки, крепят грузы между собой и к поддону. Для упаковки и стяжки тяжелого и крупногабаритного груза (трубы, листы железа) применяется металлическая лента. Упаковочные машины бывают стационарными (полуавтоматические и автоматические) и переносными (автоматические и ручные) (рис. 3.9, а). Скрепление может вестись с помощью температурной сварки, сварки трением, с помощью скреп.

Упаковочные автоматы выпускаются разной производительности: от 10 до 200 ящиков или коробок в минуту. Работа осуществляется по следующей схеме: машина формирует слой грузов на столе, который расположен над поддоном, затем стол быстро убирается и слой грузов попадает на поддон.

Роботизированные упаковочные автоматы оборудованы манипулятором, с помощью которого грузы перемещают с конвейера на поддон. Их преимуществом является то, что они способны упаковывать до четырех поддонов одновременно и занимают меньшую площадь, чем упаковочные автоматы.

Паллетоупаковщики — это приспособления для обертывания грузов пленкой. Они бывают ручными, полуавтоматическими и автоматическими (рис. 3.9, б). Существуют также мобильные паллетоупаковщики для упаковки нестандартных грузов и при необходимости осуществлять упаковку в разных частях склада. Упаковка на автоматах может осуществляться двумя способами: с вращением катушки с пленкой вокруг груза и с вращением груза на поворотном столе. Автоматизация упаковочных операций целесообразна, если приходится упаковывать свыше 15 грузов в день,

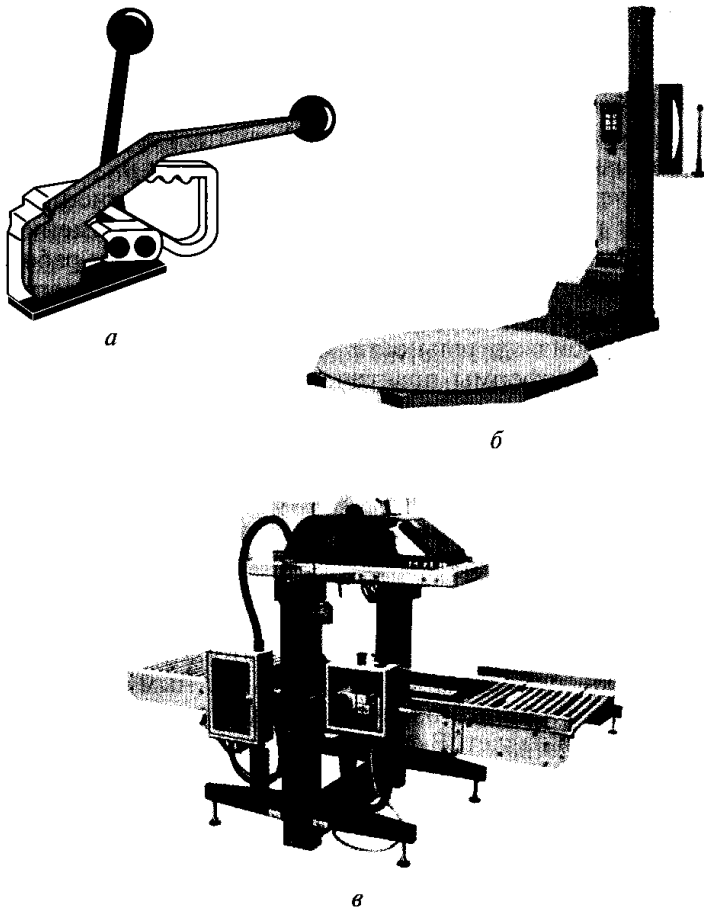


Рис. 3.9. Упаковочное оборудование:

а — переносная механическая степпинг-машина; *б* — паллетоупаковщик; *в* — заклещик гофрокоробов

так как в этом случае экономия рабочей силы, ленты и пленки ощутима. Машины для упаковки позволяют более рационально использовать стрейч-пленку, чем при ручной упаковке. Например, машины с устройством преднатяжения пленки могут уменьшить расход пленки в 3 раза. Груз, упакованный при помощи такой машины, оказывается надежно укрепленным, защищенным от пыли, грязи и расхищения.

Оброллер — это ручная машинка для обмотки пленкой. Ручные машинки по принципу действия бывают механическими, электрическими и пневматическими. Пленка, используемая для работы на ручных машинках, как правило, имеет параметры

500 мм×300 мм×15 мкр, рабочее растяжение 50 %. Применять ручные машинки целесообразно при небольших объемах упаковочных работ.

Заклейщики гофрокоробов — это машины для заклейки верха и низа короба с настройкой под разные форматы коробок. Полуавтоматический заклещик гофрокоробов представлен на рис. 3.9, в.

Упаковочная платформа предназначена для облегчения работы упаковщика: по мере загрузки поддона высота положения платформы автоматически регулируется, благодаря чему рабочим не нужно высоко поднимать руки или, наоборот, низко нагнуться, укладывая груз. Эти платформы могут быть также поворотными. Увеличение производительности может достигать 40 %, причем упаковочные платформы практически не требуют никакого обслуживания.

Весовое оборудование. В зависимости от целей взвешивания и параметров товаров выбирают соответствующее весовое оборудование. В некоторых случаях нужно взвесить транспортное средство, доставившее или вывозящее товар со склада. Иногда возникает необходимость взвешивания с точностью до миллиграмма при расфасовке продукции на складе. Взвешивают товары на складах, оснащенных конвейерами и монорельсами для транспортировки продукции. Для этих целей существуют автоматические конвейерные и монорельсовые весы. Но наиболее частным случаем применения весового оборудования является взвешивание грузовых единиц: коробов или паллет. В связи с этим наиболее распространены типами весового оборудования склада являются балочные, напольные и крановые весы (рис. 3.10).

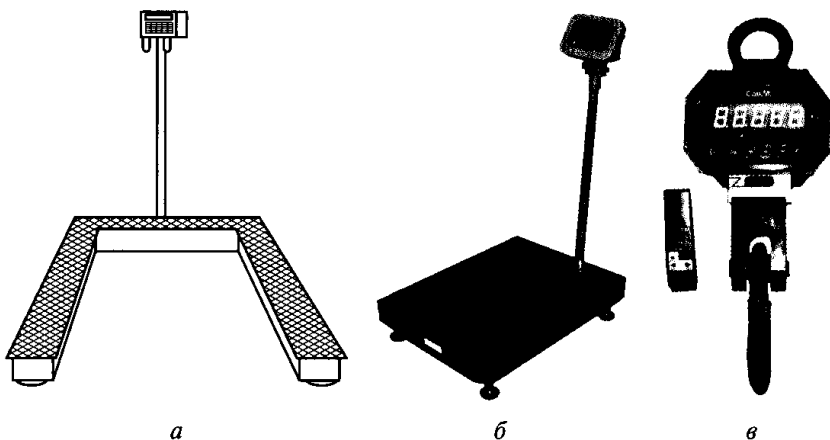


Рис. 3.10. Типы весового оборудования:

а — балочные весы; б — напольные весы; в — крановые весы

При выборе весов нужно знать, какие задачи предстоит решать с их помощью. Если это простое взвешивание с использованием выборки тары, то необходимо определить требуемую точность взвешивания и минимальную и максимальную массу груза, который предстоит взвешивать. Если нужно обработать результаты взвешивания в информационной системе, то требуется специальная программа для обработки результатов взвешивания на компьютере. Важно знать, в каком виде выдается информация на компьютере, требуется ли специальная программа или данные передаются в любое приложение *Windows* для дальнейшей обработки, возможно ли управление весами с компьютера (двунаправленный интерфейс) и каков пользовательский интерфейс.

При покупке весов следует обязательно уточнить, внесена ли выбранная модель в Государственный реестр России, имеется ли Свидетельство о поверке или отметка о поверке в паспорте весов, какая дата при этом указана. Если весы имеют внешнюю калибровку, нужно знать, есть ли в продаже калибровочная гиря соответствующего класса точности в футляре со Свидетельством о поверке или с Сертификатом о калибровке и какая дата указана в документе.

3.2.5. Доковое оборудование

Современные технологии позволяют значительно оптимизировать параметры входящего и выходящего материального потока на складе. Немаловажное место в этом занимают так называемые перегрузочные, или доковые системы (от англ. *docking systems*), предназначенные для погрузки-разгрузки автотранспортных средств, доставляющих груз непосредственно из складского помещения с использованием соответствующего оборудования. Использование перегрузочных систем позволяет:

- исключить возможность несанкционированного доступа к грузу при его обработке;
- сократить затраты, связанные с повреждением груза при перегрузке, в том числе от воздействия неблагоприятных климатических условий;
- увеличить скорость обработки груза;
- снизить тепловые потери внутри складских помещений;
- улучшить безопасность, комфортность и эффективность работы персонала.

Компонентами перегрузочной системы являются следующие виды докового оборудования: уравнильные платформы, герметизаторы проемов, различные типы ворот и дополнительное оборудование, облегчающее подачу транспорта под погрузку-выгрузку.

Рассмотрим основные типы докового оборудования.

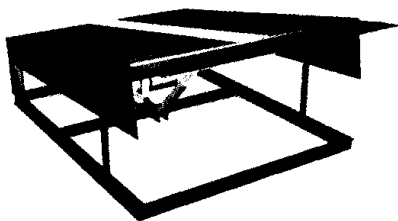


Рис. 3.11. Электрогидравлическая уравнивательная платформа с выдвижной телескопической аппарелью

Уравнительные (выравнивающие) платформы — доклевеллеры (*dock leveller*). Уравнивательные платформы используют в качестве переходного устройства между полом помещения и кузовом автомобиля. С их помощью осуществляют доступ автопогрузчика из дока в кузов грузовика при погрузочных и разгрузочных работах, что существенно сокращает время погрузки-выгрузки, снижает уровень травматизма и вероятность повреждения груза. Существует несколько типов уравнивательных платформ: механические и электрогидравлические, которые в свою очередь подразделяются на электрогидравлические с поворотной аппарелью и с выдвижной телескопической аппарелью (рис. 3.11). Последние используются, когда необходимо точно позиционировать аппарель в кузове автомобиля при боковой загрузке автомобилей.

При выборе уравнивательных платформ следует учитывать несколько параметров (табл. 3.7).

Механический мост откидной стационарный или скользящий. Оборудование предназначено для осуществления доступа автопогрузчика из дока в кузов грузовика при погрузочно-разгрузочных работах.

Рампа мобильная. Данное оборудование является мостом между поверхностью земли и полом кузова грузового автомобиля и используется для обеспечения погрузочно-разгрузочных работ. При осуществлении работ можно использовать автопогрузчик.

Герметизаторы проема — докшелтеры (*dock shelter*). Герметизаторы проема обеспечивают защиту от проникновения сквозняков и осадков в помещение склада через погрузочные ворота при осуществлении погрузки-выгрузки. Конструкция герметизаторов проема предполагает перекрытие зазоров между кузовом грузовика и зданием склада и может быть трех типов: занавесочной, подушечной и надувной (табл. 3.8).

Полосовые пленочные завесы. Для отделения помещений друг от друга, сохранения тепла и микроклимата изолируемого помещения, а также обеспечения звукоизоляции и влагонепроницаемости используют полосовые пленочные завесы. Они представляют собой набор из последовательно подвешиваемых к крепежу

Параметры, определяющие характеристики уравнительных платформ

Характеристика платформы	Параметр
Ширина	Внутренняя ширина кузова принимаемого автотранспорта; величина пространства, необходимого для маневрирования погрузочной техники; тип перевозимых грузов
Длина	Максимально допустимый уклон платформы (для ручной тележки максимум составляет 5 %; для электротележки — 7; для электропогрузчика — 10; для газового или дизельного погрузчика — 12,5 %)
Рабочий диапазон параметров	Высота рампы; высота автотранспорта; угол наклона мостика
Грузоподъемность	Максимальная нагрузка (складывается из массы погрузчика, массы оператора, максимальной массы груза); допустимый уклон платформы; скорость движения погрузчика; площадь контакта колеса погрузчика и платформы; интенсивность использования аппарели; распределение массы по осям погрузчика

полос пленки, которые легко снимаются и устанавливаются. Крепеж может быть размещен как внакладку на проем, так и внутри проема.

Ворота пленочные распашные. Для уменьшения теплопотерь, устранения сквозняков и стабилизации температурно-влажностного режима в производственных и складских помещениях, морозильных камерах предназначены пленочные распашные ворота.

Ворота скоростные рулонные. Эти ворота внутри помещений предназначены для максимального устранения вредного воздействия сквозняков, сохраняют тепло и микроклимат изолируемого помещения.

Погрузочные шлюзы (тамбуры). Выносной шлюз представляет собой пристройку к складу, в которой устанавливаются уравнительные платформы, герметизаторы проемов и, возможно, секционные ворота.

Погрузочные шлюзы могут применяться в следующих ситуациях:

Таблица 3.8

Особенности герметизаторов проема различных типов

Герметизатор	Конструкция	Параметры обслуживаемого транспорта	Область применения	Достоинство
Занавесочный	Боковые и верхние занавеси из винила, эластичного полиэстера, тканевого материала с пропиткой из ПВХ и других материалов	Транспортные средства разных размеров	Склады всех типов	Небольшая стоимость
Подушечный	Боковые и верхняя подвижная или неподвижная подушки с наполнителем	Автомобили с кузовом одинаковой либо разной высоты, но одинаковой ширины	Склады с высокими требованиями к температурным режимам	Максимальная герметичность проема
Надувной	Надувные боковые и навесные подушки	Транспорт с максимальным диапазоном возможных размеров (максимальная разница по высоте 1 250 мм, по ширине — 800 мм)	То же	Подушки никогда не попадают в зону приема и перемещения грузов

1) реконструкция существующего здания — уравнивательные платформы в полу здания отсутствуют, оно должно быть приспособлено для беспрепятственной погрузки/разгрузки при обеспечении определенного температурного режима;

2) новое строительство — необходимо экономить площадь склада и размещать уравнивательные платформы за его пределами, чтобы не отводить под каждый из них 2—3 м полезной площади склада;

3) склад-холодильник — вынесение погрузочного шлюза за пределы охлаждаемой зоны и возможное ее отделение секционными воротами предотвращает потери холода или тепла через стальные конструкции уравнивательной платформы, чем в буквальном смысле отгораживается «мостик холода»;

4) грузовики с погрузочным бортом — некоторые шлюзы не имеют поперечной стойки спереди под уравнивательной платформой. Это увеличивает размеры открытого проема снизу под уравнивательной платформой (так называемый почтовый ящик) для гидравлического погрузочного борта грузовика.

Размеры шлюза зависят от размеров грузовиков, выбранной высоты пандуса, необходимой длины уравнивательной платформы, модели и размеров герметизатора проема. Наиболее часто используются шлюзы шириной 3 600, высотой 4 500 и глубиной 2 500—3 000 мм.

Если места для маневра транспорта на площадке перед пандусом недостаточно, погрузочные шлюзы могут изготавливаться в угловом исполнении. Угол, под которым относительно фасада устанавливается шлюз, определяется в соответствии с конкретными местными условиями. В том случае, когда между проемами дверей недостаточно места, шлюзы пристраиваются один к другому (парное исполнение). Секционные ворота можно разместить в передней части шлюза. В этом случае на нижнюю часть уравнивательной платформы должна быть нанесена специальная изоляция для ликвидации «мостика холода».

Направляющие для колес грузовика. Направляющие для колес устанавливаются перед пандусом и увеличивают эффективность и безопасность погрузки-разгрузки, а также увеличивают срок службы герметизаторов проема. Направляющие заставляют грузовик ровно въезжать по центру проема и позволяют козырьку уравнивательной платформы опускаться без перекосов на пол грузовика, а также обеспечивают правильное уплотнение герметизатором.

Комбиллок. Комбиллок представляет собой управляемое микропроцессором устройство блокировки колес грузовика, которое вмонтировано в направляющую колес. Он облегчает шоферу грузовика аккуратный и точный въезд в разгрузочный док, а автоматическое блокирование колес предотвращает преждевременный

отъезд машины и, следовательно, повреждения во время погрузки и разгрузки. Эта система также отлично предотвращает кражу грузовика.

Колесный башмак. Если связь между водителем и работниками склада затруднена, повышается вероятность преждевременного отъезда грузовика. Для блокировки припаркованной для погрузки-выгрузки машины применяют колесный башмак. Он может поставляться в комплекте с оцинкованным держателем, который монтируется на стену, и оцинкованной цепью, соединяющей башмак с держателем (длина около 2,5 м).

Осветительные лампы. Освещение внутри грузовика снижает риск какого-либо повреждения, которое может причинить тяжело нагруженный погрузчик в темноте: все грузы и иные препятствия хорошо освещаются. Гибкое соединение лампы прочно закреплено с помощью оцинкованных держателей на жесткой монтажной пластине на стене, а подвесной держатель позволяет разместить лампу для освещения всей области погрузки-разгрузки. В нерабочем состоянии лампа легко убирается за стену.

Светофор. Для повышения уровня безопасности при погрузке-разгрузке устанавливается светофор. Он может быть соединен с секционными воротами. Когда ворота открыты, горит красный свет, сигнализируя водителю о невозможности отъезда. Если используется герметизатор проема до земли (т.е. без пандуса), светофор может быть подсоединен к датчику, который подает знак водителю. Светофор может быть легко выставлен на необходимый угол при помощи зубцов в корпусе и кронштейне.

3.2.6. Конвейеры

Конвейерные линии могут быть установлены на отдельных участках склада с большими грузопотоками, например при транспортировке грузов из зоны комплектации в зону отгрузки. Также можно установить конвейерную систему, с помощью которой будут осуществляться все складские перемещения грузов. Проектирование таких конвейерных систем требует слаженной работы специалистов склада, специалистов по программному обеспечению и специалистов компании-поставщика оборудования. В результате эффективность склада может повыситься в разы.

Существуют конвейеры для штучных грузов и паллетные конвейеры. Предпосылкой для применения паллетных конвейеров является наличие потока паллетированного груза в объеме от 30—40 паллет в час, который необходимо перемещать на расстояние свыше 40 м. Например, такая ситуация возможна на участке «производство — склад».

Преимуществами конвейерных систем являются:

- высокая пропускная способность (до 200 паллет в час);
- невысокие эксплуатационные затраты (большинство элементов конвейерной техники не требуют периодического обслуживания и рассчитаны на длительный срок эксплуатации);
- возможность использования в труднодоступных для наземного транспорта местах (узкие коридоры, проходы между зданиями);
- возможность более полного использования объема склада (конвейер может быть установлен на любой высоте).

Кроме того, стоимость среднего по протяженности конвейера (около 100 м) соизмерима со стоимостью двух-трех единиц погрузочной техники европейского уровня.

3.2.7. Оборудование для автоматизации склада*

Автоматизация склада предполагает внедрение программно-аппаратного комплекса (информационная система и оборудование) для выполнения операций с меньшими трудозатратами и за меньшее время. Решения по автоматизации основаны на программном обеспечении, позволяющем оптимизировать товародвижение на складе, вести учет товарно-материальных ценностей, работать с базами клиентов и поставщиков, обрабатывать запросы клиентов.

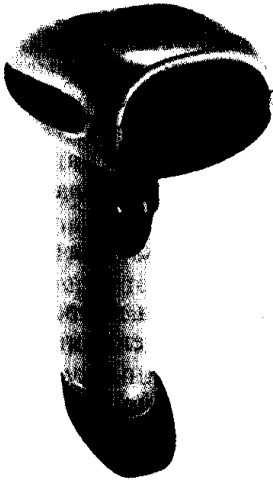
Благодаря аппаратному обеспечению можно оперативно выполнять всю работу на складе. В настоящее время для автоматизации склада активно применяется штриховое кодирование. Рассмотрим основные типы оборудования склада, работающего со штрих-кодом.

Сканер штрих-кода. Это устройство быстрого ввода идентификатора в компьютер. Существует три типа сканеров: контактные (*charge-coupled devices (CCD)* — устройства с поверхностно-зарядовой связью), лазерные, фотосканеры (*image*) (рис. 3.12). Контактные сканеры используют в качестве источника излучения светодиода, а технология захвата изображения аналогична факсимильному аппарату. В отличие от них фотосканеры считывают образ кода целиком, «фотографируя» его. У лазерных сканеров в качестве источника излучения используются маломощные лазеры. Сравнительная характеристика сканеров приведена в табл. 3.9.

Все типы сканеров могут быть подключены к персональному компьютеру через следующие порты: RS232, USB, PS/2, «разрыв клавиатуры».

* При описании оборудования для автоматизации склада использовались данные с Интернет-ресурса <http://veatek.ru>.

Рис. 3.12. Сканер штрих-кодов



Терминалы сбора данных. Эти мобильные компьютеры под управлением операционной системы *DOS* или *WinCE* оснащены сканером штрих-кода. Терминалы сбора данных незаменимы в тех случаях, когда требуется мобильная работа на складе или производстве. Они позволяют выполнять (при наличии соответствующего программного обеспечения) следующие операции:

приходование, перемещение по складу, подбор товара, отгрузка, инвентаризация.

При выборе терминала сбора данных следует исходить:

- из объема собираемых данных (при большом количестве товаров на складе нужны устройства с большим объемом памяти);
- качества считываемых штрих-кодов (если штрих-код будет низкого качества, то необходимо подобрать терминал со сканером с улучшенными характеристиками);

Таблица 3.9

Сравнение типов сканеров штрих-кодов

Сканер	Расстояние считывания, см	Стоимость	Тип считываемого кода	Достоинство
Контактный	До 10	Низкой	Одномерный	Компактны, имеют небольшую массу
Лазерный	От 15 до 900	Средняя и высокая	Одномерный, двумерный	Узкая полоса лазерного излучения хорошо видна, что помогает легко позиционировать устройство
Фото-сканер	От 5 см до нескольких метров	Высокая	То же	Считывает полностью весь образ кода, поэтому сканер не нужно ориентировать относительно образам штрих-кода

- интерфейса подключения терминала сбора данных к ПК (терминал может передавать данные в ПК по последовательному интерфейсу *RS-232C*, инфракрасному каналу (интерфейс *IrDA*), *Bluetooth* или *RF*-каналу).

Также следует ответить на вопросы: нужно ли будет выполнять обработку во время сбора данных (например, поиск информации по коду или оформление документов) и нужны ли дополнительные приспособления и функции (такие как подставка, зарядное устройство, дополнительная память, считыватель магнитных карт, программное обеспечение)?

Принтеры этикеток. Специализированные принтеры позволяют печатать на термобумаге или полиэтиленовых этикетках. Существует два типа принтеров этикеток: термопринтеры (печать на термобумаге) и термотрансферные принтеры. Термотрансферные принтеры осуществляют печать за счет переноса краски с риббона (красящей ленты) на этикетку (бумажную или полиэтиленовую).

При выборе принтера следует учесть следующие факторы:

- размер этикетки;
- производительность (количество печатаемых этикеток в день);
- разрешение печати (зависит от размера печатаемых объектов — чем меньше размер, тем больше должно быть разрешение);
- способ печати (термо- или термотрансферный, который влияет на материал используемых этикеток);
- возможность использования дополнительных приспособлений;
- возможность расширения функций принтера после его приобретения;
- совместимость со стандартным складским программным обеспечением.

Следует отметить, что основная задача автоматизации — увеличение эффективности работы склада, которое невозможно без введения программной системы учета товаров, увеличения точности заполнения документов, оптимизации системы хранения.

Некоторые из этих вопросов будут рассмотрены в следующих подразделах.

3.2.8. Уборочная техника для склада

Для крупных складских комплексов все более востребованной становится чистота помещений, и вопрос выбора уборочной техники приобретает актуальность. Следует обращать внимание на наличие своевременной сервисной поддержки, сроки доставки запчастей, наличие у компании-поставщика техники

на подмену (в случае нахождения собственной техники в ремонте).

Рациональным решением будет обращение в клиринговую компанию.

На складе можно применять поломочные и подметальные машины, но не вся уборочная техника для него подходит. Например, поломочные машины с роликовыми щетками для складских помещений, где используются упаковочные машины со стрейч-пленкой, не подходят.

Наличие на убираемой территории крупных обрывков стрейч-пленки может вывести машину из строя в первый же день эксплуатации.

Выбор подметальной машины главным образом определяется типом загрязнений, подлежащих удалению. Например, требуемая форма рядов и материал щетины главной щетки определяется размером частиц мусора, предпочтительный материал фильтра определяется характером частиц.

Тип территории уборки (открытая или закрытая площадка) предполагает выбор силовой установки, а размер территории важен при выборе уборочного оборудования по производительности.

Для ежедневной уборки мусора на складах можно использовать вакуумные сборщики мусора.

Диапазон поверхностей, убираемых такими машинами, может быть достаточно широк: от твердых внутренних и внешних покрытий склада (бетон, асфальт) до грунтовых и травянистых покрытий (парки, газоны).

Вакуумные сборщики мусора могут убирать как мелкий (пыль, листва, солома, опилки и т.д.), так и объемный мусор (жестяные банки, пластиковые и стеклянные бутылки, осколки и т.д.).

3.3. Влияние качества полов на выбор складского оборудования

На российском рынке складских помещений представлены как новые современные комплексы, так и достаточно большое количество площадей, запущенных в эксплуатацию 20—40 лет назад. Эти площади нуждаются в серьезной реконструкции и модернизации и в том числе требуют замены или установки стеллажного оборудования и устройства промышленных полов.

На первый взгляд стеллажи и полы — два независимых компонента складского помещения, но на самом деле между ними существует тесная взаимосвязь. Выбор стеллажей напрямую зависит от качества пола. Основное различие конструкций стеллажей заключается в способе крепления элементов — болтовом или зацепном.

Каждый имеет свои достоинства и недостатки, которые необходимо учитывать еще в период планирования модернизации складского помещения (табл. 3.10).

Так, зацепные стеллажи более технологичны и мобильны. Их конструкция предполагает изменение количества уровней хранения и высоты полок, т.е. при изменении параметров хранимых товаров стеллажи можно трансформировать под новые параметры для обеспечения максимальной загрузки площадей. При этом высота сборных стоек ограничивается только высотой потолка. Однако если в помещении нет качественного пола, то при установке и эксплуатации таких стеллажей можно столкнуться с трудностями.

Во-первых, не исключены перекосы стоек, которые изготавливаются из тонкостенных профилей.

Таблица 3.10

Достоинства и недостатки стеллажей с разным типом крепления полок

Тип крепления	Достоинство	Недостаток
«На зацепах»	Возможность изменения количества уровней и высоты полок с учетом изменения параметров хранимого груза. Простота монтажа. Простота транспортировки (разборная конструкция). Высокая износостойкость (отсутствие сварочных соединений позволяет использовать оцинкованную сталь, обладающую высокой износостойкостью). Возможность организации высотного хранения	Требует качественного пола. Сложность изменения высоты полок силами персонала склада (деформация полок под нагрузкой — заклинивание зацепа — требуется частичная разгрузка стеллажа). Уязвимы при ударных нагрузках (стойки из тонкостенных профилей)
Болтовое	Не требует качественного пола (прочность конструкции). Выдерживает высокие ударные нагрузки (стойки из перфорированного швеллера)	Не обеспечивают оптимальной загрузки складских площадей (невозможность трансформации). Неудобны при перевозке. Высокие производственные и финансовые затраты при монтаже. Невозможность организовать высотное хранение (высота до 9 м)

Во-вторых, при низком качестве пола невозможно применять многие виды подъемно-транспортной техники, что исключает использование высотных возможностей зацепных стеллажей.

Стоимость стеллажей с разным типом креплений практически одинакова, что объясняется тем, что металлоемкость изделий сопоставима.

Производители конструкций с болтовым соединением несут дополнительные затраты, так как в процессе их изготовления велика доля ручного труда.

Компании, предлагающие конструкции с зацепным механизмом, используют дорогостоящее технологическое оборудование, что в конечном итоге не может не сказаться на цене продукции. Однако необходимо заметить, что стоимость изготовления профессиональных промышленных полов сопоставима со стоимостью самих стеллажей.

Современные качественные промышленные полы должны отвечать требованиям конструктивной прочности, ровности, абразивной стойкости и отсутствию трещин. Соответствие пола этим требованиям обеспечит длительную службу складской техники и стеллажей.

Так, конструктивная прочность обеспечивается инженерным расчетом несущей способности плиты пола с учетом статических и динамических нагрузок, температурных воздействий, характера существующего грунтового основания и гидрогеологических условий местности. В СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» содержится указание, что расчеты полов проводятся на фактические нагрузки от оборудования и складываемых грузов. Нагрузки от технологического оборудования, в том числе от стеллажей и транспортных средств, устанавливаются в техническом задании, в котором должны быть приведены возможные места расположения и габариты опор оборудования, размеры участков складирования и др.

Ровность поверхности полов — наиболее существенное требование. Российскими нормативами ровность полов для складских помещений не регламентирована. На практике она диктуется требованиями, предъявляемыми поставщиками подъемно-транспортного оборудования. Чаще всего это стандарты *DIN 15185* и *DIN 18202*.

Пол на складе должен обеспечивать хорошую локальную ровность, а также не иметь систематического уклона (негоризонтальности). Первое условие — локальная ровность — определяется типом работающей на складе техники. Второе связано в большей мере с устойчивостью стеллажей, а при их большой высоте — и с устойчивостью техники.

Требования к ровности полов зависят от типа склада. Наиболее жесткие требования предъявляются к полам в складских комплексах.

сах, где используются штабелеры с трехсторонней обработкой грузов, работающие в проходах шириной 1 600—1 900 мм и высотой подъема более 6 000 мм, а показатели отклонения на 2 м не должны превышать 1,5 мм.

Отсутствие необходимой ровности усложняет выполнение погрузочно-разгрузочных операций: снижается устойчивость и скорость передвижения высокоподъемного транспортного оборудования, усложняется установка грузов на место, в целом уменьшается производительность склада.

Абразивная стойкость — важный показатель, обеспечивающий долговременную безремонтную эксплуатацию промышленного пола.

На поверхности бетонного пола в результате истирания верхнего слоя образуется пыль, которая оседает на хранящемся грузе и выводит из строя погрузочную технику и средства управления складом. Увеличение износостойкости чаще всего достигается упрочнением поверхности пола специальными цементосодержащими упрочнителями в комплексе с обработкой поверхности мембранным отвердителем или нанесением многослойных полимерных покрытий.

Отсутствие трещин — требование, выполнение которого исключает повышенный износ колес и ходовой части подъемно-транспортного оборудования. Кроме того, в процессе эксплуатации вследствие использования на складах погрузочной техники с большим значением удельного давления от «жестких» колес происходит разрушение (выкрашивание) кромок трещин с образованием выбоин, затрудняющих, а иногда и исключаящих работу такой техники. При этом вибрация, возникающая при движении электропогрузчиков по неровному полу, зачастую становится причиной выхода из строя аккумуляторных батарей: активное вещество просто стряхивается с пластин аккумулятора.

Таким образом, устройство качественных полов на складе обеспечивает длительную службу складской техники, выбор которой существенно расширяется.

Можно установить оптимальные стеллажные системы, организовать рациональную грузообработку товара на складе, и соответственно, в результате получить высокие показатели эффективной работы склада.

**Решения в управлении складским хозяйством —
практика применения подъемного стола
в компании «Бука» (13)**

С 1993 г. московская компания «Бука» является ведущим в России издателем и дистрибьютором компьютерных игр зарубежного и собствен-

ного производства. Однако до недавнего времени склад продукции (компакт-дисков с компьютерными играми) ... уже не выполнял своего прямого предназначения — не хватало не только человеческих ресурсов, но и его производительность была на низком уровне... В течение месяца через склад проходили примерно 1 200 наименований широкого ассортимента товаров.

При этом на складе одновременно мог находиться недельный или двухнедельный запас дисков.

Диски хранились как на стеллажах (в ячейках), так и в коробках на полу, в этом же помещении рабочие имели и обеденную зону, и зону отдыха, и раздевалку. Подъемное оборудование вообще отсутствовало: вместо подъемника использовался труд грузчиков и комплектовщиков заказов, т.е. всех тех, кто был свободен в данное время...

Когда объемы производства «Буки» уже значительно превосходили пропускную способность существующих складских площадей, ... мускульную силу решили заменить механической: «Бука» объявила тендер на поставку подъемного оборудования для своего склада. В тендере приняли участие восемь компаний, каждая из которых предложила свой способ усовершенствования погрузочно-разгрузочных работ. Задача стояла одна — увеличить производительность, обеспечить быстрое и прямое взаимодействие различных уровней склада. Для реализации этой задачи предлагались подъемные столы, грузовые лифты, строительные подъемники и даже червячно-редукторный механизм.

В итоге выбор был остановлен на подъемном столе российского производителя... Приобретенный подъемный стол оказался предпочтительнее по следующим причинам:

- его не нужно регистрировать в государственных органах технического надзора;
- поскольку подъемный стол достаточно прост в работе, отпадает необходимость в углубленной специальной подготовке обслуживающего персонала;
- в отличие от лифтов подъемный стол может быть изготовлен любого типоразмера;
- цена подъемного стола выгодно отличалась от других предложений.

Сегодня склад компании «Бука» представляет собой три площади, расположенные на разных уровнях. Здесь появились система кондиционирования, пожарная сигнализация, система приточно-вытяжной вентиляции, системы охраны и сигнализации, наливные полы.

На первом уровне (в подвале здания), где осуществляются хранение и погрузка товара, в настоящее время и установлен подъемный стол, приводимый в действие электродвигателем переменного тока напряжением 380 В.

Именно стол обеспечивает оперативное сообщение между уровнями. Он имеет грузоподъемность 1 т и высоту подъема 3,5 м. Подъемный стол обеспечил компании максимальное использование складского помещения, удобство и безопасность для обслуживающего персонала, а также минимальные эксплуатационные расходы...

На втором уровне (первом этаже того же здания) комплектуются заказы; здесь используется как стеллажное ячеечное хранение компактных, так и напольное паллетное.

На третьем уровне (в помещениях в другом здании на прилегающей территории) расположены резервные складские площади.

После ввода в эксплуатацию подъемного стола ЗСП-1000В эффективность собственно погрузочно-разгрузочных работ и работ, связанных с приемкой и отгрузкой товара, повысилась более чем в 3 раза, причем теперь со всеми работами справляется всего один грузчик.

В зависимости от времени года и интенсивности нагрузки масса перевозимого груза за смену составляет от 5 до 15 т, а количество подъемов стола в течение смены — 10—50.

По сравнению с прежними временами совокупная масса ежедневно перемещаемого на складе груза увеличилась почти на 40%. И это при том, что вся ручная работа заменена механической! Благодаря этому компания «Бука» без увеличения численности своего персонала приобрела новые рабочие руки, перепрофилировав грузчиков на другие складские специальности.

Благодаря тому что складские мощности увеличились, а склад превратился из второстепенного в одно из ключевых звеньев «Буки», в компании сейчас оптимизируются складские процессы и повышается производительность работ.

Этот пример наглядно демонстрирует, что инвестирование в складское хозяйство может повысить эффективность и конкурентоспособность как отдельных подразделений, так и предприятия в целом.

Контрольные вопросы

1. Каково соотношение затрат на строительство и оборудование склада в зависимости от строительных и технологических решений?
2. Какой тип стеллажей обеспечивает большую степень использования объема склада? Обоснуйте свое мнение.
3. Приведите примеры рационального использования стеллажных конструкций разных типов для хранения товаров с различными параметрами.
4. В стеллажных конструкциях какого типа реализуется принцип *FIFO*?
5. В чем состоят различия между штабелером, погрузчиком и ричтраком?
6. Целесообразно ли применение навесных погрузчиков в России?
7. В какой ситуации следует автоматизировать упаковочные операции? Обоснуйте свой ответ.
8. Какие преимущества обеспечивает доковое оборудование?
9. Какие параметры определяют характеристики уравнильных платформ?
10. Каким образом качество пола влияет на выбор складского оборудования?

**ГРУЗОВАЯ ЕДИНИЦА КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ
ЛОГИСТИКИ**

Изучив эту главу, вы узнаете:

- важность формирования грузовых единиц;
- как выбрать оптимальный товароноситель для ваших грузов;
- каким требованиям с точки зрения логистики должна соответствовать тара;
- некоторые дополнительные факторы при выборе оптимальной тары с точки зрения снижения логистических затрат;
- некоторые подходы к определению потребности в таре;
- правила маркировки товаров и грузов;
- какие современные упаковочные материалы используются при формировании грузовых единиц;
- важность и эколого-экономическое значение утилизации упаковки.

4.1. Формирование грузовых единиц

Одним из основных понятий в логистике является *грузовая единица* — груз с определенными параметрами, который обрабатывают как единичный. Грузовая единица обуславливает технологические процессы участников цепи поставок, которые при работе с такими грузами могут быть унифицированы и стандартизированы. Не зря многие крупные компании предъявляют определенные требования к параметрам поставляемых грузов. Например, ООО «Агроаспект» (сеть магазинов экономического класса «Пятерочка») требует от своих поставщиков, чтобы грузы поставлялись на паллетах.

Работа с унифицированными грузами обеспечивает ряд преимуществ:

- ускоряются операции по погрузке-выгрузке товара;
- можно использовать стандартное оборудование при проведении погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ;
- повышается плотность хранения;
- минимизируется риск повреждения и мелких хищений товара.

Все эти преимущества позволяют сократить логистические издержки. Формирование унифицированных грузовых единиц слу-

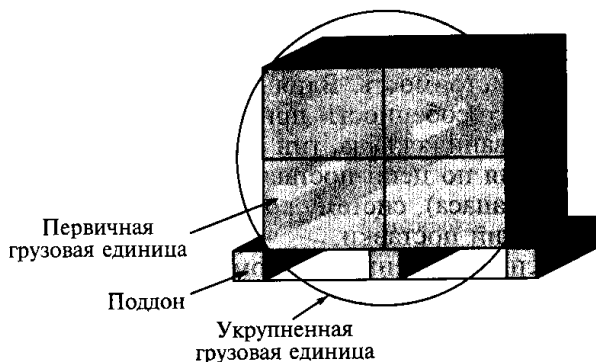


Рис. 4.1. Грузовые единицы

жит основной предпосылкой взаимосвязанности операций транспортировки, перевалки, складирования для всех участников логистической системы. При этом критерием выбора оптимальной грузовой единицы на складе служит минимальное время складских операций, в том числе минимальное время комплектации заказа.

Грузовые единицы могут быть первичными и укрупненными (грузопакет). Требования к пакетам сформулированы в ГОСТ 24597 — 81. Первичные грузовые единицы, как правило, проходят по каналам товародвижения без расформировывания и представляют собой груз в транспортной таре, например телевизор в коробке или упаковка газированных напитков (шесть бутылок, затянутых пленкой). Укрупненная грузовая единица представляет собой сформированные на базе товароносителя — поддона или контейнера — первичные грузовые единицы, например четыре коробки с телевизорами, упакованные на паллете (рис. 4.1). Также можно формировать укрупненную грузовую единицу без товароносителя: это могут быть тюки, бочки, рулоны.

Пакетированию на поддонах подлежат грузы в транспортной таре или без нее, имеющие стабильную правильную геометрическую форму, не меняющуюся в процессе пакетирования, складирования и транспортировки. Необходимую прочность обвязки пакета на плоских поддонах обеспечивают средства скрепления грузов — упаковочная стальная и полимерная ленты, стальная проволока, усадочная и растягивающаяся пленки, клей и другие средства крепления.

4.2. Выбор товароносителя

На выбор товароносителя оказывают влияние как характеристики товара, так и технологические процессы склада и участни-

ков цепи поставок. К характеристикам товара можно отнести его габаритные размеры, массу, агрегатное состояние, условия хранения, хрупкость, стоимость. Влияние технологических процессов подразумевает особенности применяемого подъемно-транспортного оборудования склада, тип транспортного средства, скорость продвижения по цепи поставок (на складе — оборачиваемость товарного запаса), систему комплектации заказов на складе, величину партий поставки.

Наиболее распространенным типом товароносителя на складе являются *стандартные плоские поддоны (паллеты)*. Поддон — средство пакетирования, имеющее настил и, при необходимости, надстройку для крепления груза. Он предназначен для размещения некоторого количества грузов с целью образования транспортного пакета, который перемещают и складывают как единое целое. Разгрузка пакетов, сформированных на таких поддонах, осуществляется с помощью техники, оборудованной виловым грузозахватом (погрузчики, штабелеры и др.), что существенно ускоряет погрузочно-разгрузочные операции. Вилы погрузчика вводятся в проемы поддона, погрузчик подъезжает к пакету до упора в его торец и приподнимает пакет. Транспортировать взятый на вилы пакет в склад допускается на высоте не более 300 мм над полом склада.

Требования к плоским многооборотным поддонам, предназначенным для формирования транспортных пакетов при осуществлении механизированных погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских операций, установлены в ГОСТ 9078—84 «Поддоны плоские. Общие технические условия». В соответствии с ним поддоны могут быть следующих размеров: 800×1 200, 1 000×1 200, 1 200×1 600, 1 200×1 800 мм.

В современной практике складирования на закрытых складах наиболее распространены поддоны следующих размеров, мм: 800×1 200 (так называемый *EUR*-поддон) и 1 000×1 200 (*FIN*-поддон). Требования к европоддонам размерами 800×1 200×145 мм изложены в евро стандарте и ГОСТ 9557—87 «Поддон плоский деревянный размером 800×1 200 мм. Технические условия». При соответствии стандарту *EUR* на поддоне обязательно должно быть проставлено клеймо евро стандарта (буквы *EUR* в овале, выжженные на правых шашках поддона) (рис. 4.2). На поддоне также обязательно присутствует маркировка производителя. В соответствии со стандартами такие поддоны изготавливаются из обрезных пиломатериалов естественной или меньшей влажности. Настил выполнен из пяти досок с чередованием широкой и узкой доски (145 и 100 мм соответственно) и закреплен на трех поперечных досках. В основании поддона находятся девять шашек. Четырехсторонний заход поддона обеспечивает быстроту и удобство при его транспортировке с помощью автопогрузчиков.



Рис. 4.2. Деревянный поддон стандарта *EUR*

Для формирования грузопакетов используют также поддоны размером $1\,000 \times 1\,200 \times 145$ мм (*FIN*-поддон), соответствующие стандарту *ISO 3676*. Такой поддон обязательно имеет клеймо производителя (код и год выпуска), а также отличительную маркировку *FIN* (буквы *FIN* в прямоугольнике на правых шашках поддона).

Настил поддона выполнен в виде семи досок, чередующихся по типу одна широкая и две узкие. Поддон стоит на девяти несущих шашках ($78 \times 145 \times 145$ мм), имеет три поперечные доски, скрепляющие настил. На углах поддона *FIN*, а также на нижних досках выполнены фаски.

Менее распространены в России поддоны стандарта *DIN* (размеры $1\,200 \times 1\,000 \times 144$ мм, грузоподъемность 2 000 кг). Это четырехзаходные поддоны. Их настил состоит из семи досок, аналогично поддону *FIN*, с той лишь разницей, что при этом две крайние доски плотно прилегают друг к другу.

Некоторые компании, исходя из характеристик товара и собственных технологических процессов, используют поддоны нестандартного размера, облегченные, плоские или одноразовые.

Одной из мировых тенденций является переход на пластиковую тару, которая по многим своим свойствам не уступает традиционной деревянной и металлической, а в некоторых случаях даже превосходит их. Например, пластиковые паллеты не подвержены гниению, не удерживают и не впитывают влагу. Паллеты не скалываются, отсутствуют гвозди, острые углы, нет заноз, повышается безопасность работы. Тем самым выполняются самые жесткие гигиенические требования. Такие паллеты становятся возможным использовать в тех местах, где высоки гигиенические требования, например на складе замороженной продукции. Кроме того, продолжительность их эксплуатации 10 лет и более.

В первую очередь плоские поддоны применяются для штучных товаров и товаров в транспортной таре, которые способны укла-

дываться в штабель. Для товаров, не обладающих такой способностью, применяются другие типы поддонов (табл. 4.1).

Порожние поддоны должны храниться в специально оборудованных зонах хранения, либо, в случае отсутствия таких зон, под навесом. Поддоны разрешается хранить, укладывая их в многоярусные штабели.

Достаточно часто в качестве товароносителя применяются *контейнеры*, например биг-боксы — крупногабаритные ящики-контейнеры на паллетном основании. Биг-боксы выпускаются во множестве вариантов со сплошными или шелевыми стенками, а также с разными вариантами полозов или подставок. Эти крупногабаритные ящики-контейнеры можно складировать вертикально (штабелями). Биг-боксы приспособлены также для перемещения тележкой с вилочным захватом, а ящики-контейнеры, оборудованные полозами, можно опорожнять путем поворота вилочного захвата тележки.

В качестве товароносителя могут использоваться различные ящики и коробки. Внутри ящиков и коробок можно установить перегородки и вкладыши, обеспечивающие четкое разделение разных видов изделий. Товароносители могут быть складными, что позволяет сократить логистические затраты. Например, после сложения складных ящиков достигается уменьшение первоначального объема складирования на 75 %.

Грузовая единица может быть сформирована не только на основании форматов паллет *EUR* или *FIN*. Логистика требует стан-

Таблица 4.1

Соответствие типа поддона характеристикам товаров, подлежащим формированию в грузопакет

Поддон	Товар
Плоский	Штучный; товар, форма и габариты которого обеспечивают устойчивую укладку в штабель
Стеочный	Хрупкий; товар, форма и габариты которого не обеспечивают устойчивую укладку в штабель; товар, упакованный в легкоповреждающуюся тару
Ящичный	Мелкий; легкоповреждаемый при штабелировании в стеллажи
Специализированный	Разные неформатные типы
С сетчатым ограждением	Мелкий

дартизации оборудования всех участников цепи поставок, и для того, чтобы параметры грузопакетов, которые перемещают по цепи поставок, были соизмеримы, используют некую условную единицу площади — *базовый модуль*. Это прямоугольник со сторонами 400×600 мм, который должен укладываться кратное число раз на площади грузовой платформы транспортного средства, на рабочей поверхности складского оборудования и т. п.

4.3. Организация тарного хозяйства

4.3.1. Классификация тары

Для стандартизации грузопереработки в логистике используются не только унифицированные товароносители, но и унифицированные виды тары. На складе, выполняющем различные операции по обработке материальных потоков, в большей мере используются различные типы тары, чем у других участников цепи поставок, а вопросу организации тарного хозяйства уделяется повышенное внимание.

Тара представляет собой изделие для размещения в нем продукции и является разновидностью упаковки. Основными функциями тары являются:

- предотвращение повреждения продукции от ударов и сотрясений, загрязнения и порчи при воздействии атмосферных осадков, температуры, влажности воздуха, дневного света и других условий;
- сохранение физико-химических свойств продукции;
- предотвращение количественных потерь продукции в процессе товародвижения, например при ее приемке на склад, хранении и отгрузке;
- облегчение погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки и укладки в места хранения на складах;
- обеспечение рационального использования емкости склада;
- обеспечение более высокой производительности подъемно-транспортного и складского оборудования и транспортных средств;
- создание благоприятных условий труда для персонала, занятого на погрузочно-разгрузочных и складских работах, на транспорте;
- максимальное обеспечение техники безопасности, например путем предохранения персонала от ядовитых испарений, пыли при работе с легкораспыляющимися материалами;
- предохранению окружающей среды от воздействия вредных химических и других ядовитых веществ, выделяемых определенными видами продукции.

Тара характеризуется значительным многообразием и классифицируется по ряду признаков. Рассмотрим некоторые из них.

В зависимости от функционального назначения тара подразделяется на производственную, транспортную и потребительскую. *Производственная тара* предназначена для хранения, перемещения и складирования грузов в процессе производства. *Транспортная тара* обеспечивает сохранность грузов в процессе транспортировки и хранения. *Потребительская тара*, прежде всего, должна быть удобна для использования потребителями. Такая тара носит информационный характер и выполняет маркетинговые функции. Еще одним свойством потребительской тары является то, что она переходит в собственность потребителя, а ее стоимость вместе с помещенным в нее продуктом переносится на стоимость изготовления продукции.

По размерным характеристикам тара подразделяется на две группы: малогабаритная и крупногабаритная. В соответствии с ГОСТ 17527 — 2003 «Упаковка. Термины и определения» к *малогабаритной таре* относится транспортная тара, габаритные размеры которой находятся в пределах 1 200×1 000×1 200 мм, к *крупногабаритной* — транспортная тара, размеры которой превышают 1 200×1 000×1 200 мм.

В зависимости от кратности использования тара подразделяется на разовую, возвратную и многооборотную. *Разовая тара* предназначена для одноразового использования. *Возвратная тара* уже была в употреблении и предназначена для повторного использования. *Многооборотная тара* по прочностным показателям способна совершить несколько оборотов.

По жесткости конструкции тара подразделяется на жесткую, полужесткую и мягкую. *Жесткая тара* не меняет формы и размера при наполнении, защищает помещенный в нее продукт от механического воздействия (изготавливается из дерева, металла и т.д.). *Полужесткая тара* сохраняет форму после освобождения от продукта, но обладает значительно меньшей сопротивляемостью к механическим воздействиям по сравнению с жесткой (изготавливается из картона). *Мягкая тара* меняет форму и размеры при наполнении, не способна защитить помещенный в нее продукт от механического воздействия (изготавливается из ткани, бумаги и т.д.). К достоинствам мягкой тары можно отнести ее невысокую стоимость.

По конструктивным особенностям тара может быть неразборной, разборной, складной и разборно-складной. Отличие *разборной тары* от *складной* состоит в том, что при складывании складной тары не требуется разбирать ее на отдельные элементы. *Разборно-складная* тара сочетает особенности разборной и складной тары.

Тара может быть герметичной и негерметичной. Герметичная тара обеспечивает непроницаемость для газов, паров и жидкостей.

По материалу изготовления тара может быть: деревянной (поддоны, ящики, бочки, барабан, катушки и др.); картонной (ящики, коробки, лотки и др.); бумажной (мешки и крафт-мешки (особо прочные для строительных сыпучих материалов) и др.); полимерной (все многообразие тары, в том числе для химической промышленности); металлической (бочки, баллоны, бидоны, фляги и др.); текстильной (в основном мешки, в том числе произвольных размеров); стеклянной, керамической и фарфоровой (в основном тара для химической, пищевой и парфюмерно-косметической отраслей); лозовой и стеблевой (корзины, короба для хрупких товаров и товаров в стеклянной таре и др.).

4.3.2. Требования, предъявляемые к таре

Требования, которым должен отвечать конкретный вид тары, устанавливаются в нормативно-технической документации на каждый ее вид. С точки зрения логистики при выборе тары необходимо оценить ее соответствие нескольким требованиям.

1. *Надежность.* Тара должна выполнять свои функции по защите продукции от различных воздействий в процессе всего срока службы.

2. *Унификация.* Технические характеристики тары и маркировка должны быть приведены к единообразию.

3. *Сопоставимость затрат.* Стоимость тары должна быть сопоставима со стоимостью помещенного в нее товара.

4. *Соответствие параметрам оборудования и транспортных средств.* Проектирование тары должно вестись на основе базового модуля, в соответствии с которым приведены рабочие поверхности складского оборудования и транспортных средств.

5. *Дизайн и форма упаковки.* Должны обеспечиваться удобство пользования и конкурентные преимущества.

6. *Экологическая безопасность.* Тара должна обладать способностью утилизации, а при ее производстве должны быть соблюдены экологические требования.

7. *Конструкционность.* Тара должна отвечать требованиям надежности и качества конструкции при одновременно невысокой стоимости и экологичности.

8. *Учет требований рынка.* Дизайнеры тары должны своевременно реагировать на изменения запросов потребителей (дизайн, конструкция, применяемые материалы).

9. *Учет климатических условий.* В зависимости от климатических условий должны быть использованы различные конструкционные решения и материалы.

Для многих товаров требования к упаковке и таре установлены в соответствующих ГОСТах на конкретный вид продукции. Сегодня существуют базы данных нормативно-технической документации,

где собран обширный материал, в том числе подобраны ГОСТы на продукцию различных отраслей промышленности. В ГОСТах установлены характеристики товаров, требования к упаковке, условия хранения и транспортирования, способы обращения с грузом и др.

4.3.3. Определение оптимального вида тары для продукции

При выборе тары для определенной продукции в первую очередь следует исходить из характеристик товара и руководствоваться ГОСТом или Техническими условиями (ТУ) на данный тип продукции в котором указан порядок обращения с грузом. Логистика стремится к оптимизации затрат, поэтому для определения оптимального вида тары для каждого наименования предстоит ответить на ряд вопросов касательно упаковываемой продукции, процессов упаковки, складирования и транспортировки, а также требований розничной торговли (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Факторы, оказывающие влияние на выбор оптимальной тары для каждого типа продукта

Фактор	Характеристика
Продукция	Назначение, габаритные размеры и физические характеристики; возможность изменения характеристик (смещения деталей и узлов, оседания частиц и т. д.) в процессе транспортировки; особые свойства: скоропортящаяся, хрупкая и т. д.; условия упаковки: полностью или в разобранном виде; дополнительные вложения в упаковку: инструкция по пользованию, запасные части
Процесс упаковки	Время выполнения заказа на пополнение тары; месторасположение запаса тары относительно упаковочной линии или упаковочного стола; условия хранения запасов тары; подготовка тары для автоматического упаковочного оборудования; тип упаковочного оборудования; способ закрытия тары; порядок расположения продукции в случае упаковки более чем одной единицы в одну тару; внутренние прокладки, перегородки и т. д.; способ нанесения маркировки; дополнительная или основная упаковка

Фактор	Характеристика
Складские процессы	Масса брутто тары; способность продукта к укладке в штабель; способность тары к укладке в штабель; характеристика техники на складе; характеристика стеллажных конструкций; формирование в укрупненную грузовую единицу или тара сама служит грузовой единицей; необходимость изменения параметров тары в соответствии с параметрами товароносителя; условия хранения (воздействие влажности и температуры); возможность нахождения тары под открытым небом в процессе распределения
Процесс транспортировки	Тип транспортного средства; необходимость перегрузок (например из железнодорожного вагона в автотранспорт); правила оказания услуг данным видом транспорта; необходимость нанесения предупреждающих надписей; внутренние габаритные размеры транспортного средства
Требования розничной торговли	Особые требования к упаковке товара; возможность демонстрации товара в таре; возможность выкладки товара в таре в торговый зал; наличие приспособлений для легкого вскрытия; наличие приспособлений для переноски покупателем товара в таре; наличие потребительской информации о товаре на таре; наличие рекламной информации о товаре на таре

Учет перечисленных факторов позволит снизить логистические издержки по нескольким причинам. Во-первых, это позволит отказаться от некоторых дополнительных затрат на изготовление тары (например, рассматривая в совокупности все процессы, можно заметить, что сам продукт способен укладываться в штабель, соответственно, тара может быть изготовлена с меньшей способностью к укладыванию в штабель). Во-вторых, складские площади будут использоваться с большей эффективностью, если учесть параметры складского оборудования (например, подобрать такой размер тары, который будет в аккурат укладываться на стеллажах). В-третьих, можно настроить оптимальным образом систему пополнения запасов тары (например, зная время выполнения заказа на пополнение запаса тары). В-четвертых, будет обеспечена лучшая сохранность товара (например, учитывая, что в процессе транспортировки будет производиться перегрузка с одного транс-

портного средства на другое, можно повысить прочностные характеристики тары).

Кроме того, учет требований розничной торговли позволит приобрести некоторые конкурентные преимущества. Например, учитывая, что товар в таре будет выкладываться в торговый зал, целесообразно изготовить тару, привлекающую внимание потребителей, и, соответственно, продажи увеличатся.

4.3.4. Определение потребности в таре

При определении вида тары появляется возможность рассчитать потребность в данном типе тары. Как правило, тара на складах закупается у сторонних организаций. Возможна аренда тары, например европаллет. Также можно самостоятельно изготовить простые типы тары, например картонные коробки.

В случае закупки тары потребность в таре (Q_T) определяется по следующей формуле:

$$Q_T = \frac{Q_n}{n},$$

где Q_n — общее количество затариваемой продукции; n — количество продукции, вмещающейся в единицу тары.

Если тара будет изготавливаться на складе, потребность в тарных и упаковочных материалах в соответствующих единицах измерения (Q_M) определяется следующим образом:

$$Q_M = \frac{Q_n}{nk} q_n,$$

где k — коэффициент, учитывающий многократный оборот тары (коэффициент оборачиваемости, например, деревянной тары в среднем составляет порядка 1,5); q_n — норма расхода тарных и упаковочных материалов на единицу тары.

Необходимость в аренде многооборотной тары может возникнуть в случае сезонных колебаний спроса. По договору аренды арендодатель обязуется предоставить арендатору имущество за плату во временное владение и пользование. Арендная плата, как правило, устанавливается в виде определенных в твердой сумме платежей, вносимых периодически или единовременно. Стороны могут предусматривать в договоре аренды сочетание различных форм арендной платы, предусмотренных в ст. 614 Гражданского кодекса Российской Федерации или иные формы оплаты аренды. Например, возможно внесение залоговой стоимости арендуемой тары. При этом если иное не предусмотрено договором, размер арендной платы может изменяться по соглашению сторон в сроки, предусмотренные договором, но не чаще одного раза в год. При прекращении договора аренды арендатор обязан вернуть арендодате-

лю имущество в том состоянии, в котором он его получил, с учетом нормального износа или в состоянии, обусловленном договором. Если была внесена залоговая стоимость, то она возвращается арендатору.

4.3.5. Правила маркировки

Требования цепей поставок к унификации и стандартизации подъемно-транспортного оборудования, тары, упаковки, маркировки и даже бизнес-процессов обуславливают применение стандартизированной маркировки.

Маркировка — это информация в виде надписей, цифровых, цветowych и условных обозначений, наносимая на продукцию, упаковку, этикетку или ярлык для обеспечения идентификации и ускорения обработки при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении. Маркировка подразделяется на транспортную, потребительскую и экологическую.

Транспортная маркировка информирует о получателе, отправителе и способах обращения с упакованной продукцией при ее транспортировании и хранении. *Потребительская маркировка* дает информацию об изготовителе, количестве и качестве упакованной продукции. *Экологическая маркировка* упаковки информирует о применяемых упаковочных материалах и возможности утилизации упаковки после извлечения продукции.

В России требования к маркировке грузов регламентируются Межгосударственным стандартом ГОСТ 14192—96 «Маркировка грузов». Этот ГОСТ устанавливает общие правила маркировки грузов и не распространяется на маркировку, содержащую данные об упакованной продукции, требования к которой должны устанавливаться в нормативных документах на конкретные виды продукции. Маркировка опасных грузов должна соответствовать требованиям ГОСТ 19433—88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка».

Транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи.

При этом под *манипуляционными знаками* понимают изображения, указывающие на способы обращения с грузом (прил. 2).

К основным надписям относят:

- полное или условное зарегистрированное в установленном порядке наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения с указанием при необходимости станции или порта перегрузки. Если пунктом назначения является железнодорожная станция (порт), должно быть указано полное наименование станции (порта) и сокращенное наименование дороги (пароходства) назначения;

• количество грузовых мест в партии и порядковый номер места внутри партии указывают дробью: в числителе — порядковый номер места в партии, в знаменателе — количество мест в партии.

Количество грузовых мест и порядковый номер места следует указывать при перевозке: разнородных или разносортных грузов в однотипной таре (например, разные сорта хлопка в кипах); однородных грузов в разнотипной таре; однородных грузов, когда недопустимо смешение сортов в партии; комплектов оборудования; грузов в одном вагоне мелкими отправлениями.

К дополнительным надписям относят:

- полное или условное зарегистрированное в установленном порядке наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления с указанием железнодорожной станции отправления и сокращенное наименование дороги отправления;
- надписи транспортных организаций (содержание надписей и порядок нанесения устанавливаются правилами транспортных министерств).

К информационным надписям относят массы брутто и нетто грузового места в килограммах и габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина и высота или диаметр и высота). Допускается вместо массы нетто указывать количество изделий в штуках, а также не наносить массу брутто и нетто или количество изделий в штуках, если они указаны в маркировке, характеризующей упакованную продукцию. Габаритные размеры не указывают, если ни один из габаритных размеров не превышает 1 м при транспортировании груза на открытом подвижном составе, 1,2 м — в крытом и 0,7 м при транспортировании воздушным транспортом.

При перевозке грузов транспортными пакетами на каждом из них должны быть нанесены основные, дополнительные и информационные надписи. При этом вместо порядкового номера места и количества грузовых мест в партии наносят: в числителе — общее количество пакетов в партии; в знаменателе — количество грузовых мест в пакете; в скобках — порядковый номер пакета, например:

$$\frac{3}{50} (2).$$

Основные, дополнительные и информационные надписи (кроме массы брутто и нетто) не наносят на отдельные грузовые места, из которых сформирован пакет. На пакетах, сформированных из грузов, перевозимых без упаковки, необходимость нанесения общего количества пакетов в партии, количества грузовых мест в пакете и порядкового номера пакета устанавливают в нормативных документах на конкретные виды продукции.

Если невозможно выразить манипуляционными знаками способ обращения с грузом, то допускается применять предупредительные надписи.

Порядок расположения транспортной маркировки приведен на рис. 4.3.

Транспортная маркировка должна быть нанесена на ярлыки или непосредственно на тару. В зависимости от типа тары (ящик, бочка, мешок и т. п.) маркировку наносят в удобном и хорошо просматриваемом месте. Например, на ящиках — на одной из боковых сторон, на бочках и барабанах — на одном из днищ, на мешках — в верхней части у шва. Манипуляционные знаки (предупредительные надписи) наносят на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары. На пакеты, сформированные без поддонов или на четырехзаходных поддонах, маркировку наносят на соседние боковую и торцовую поверхности. На пакеты, сформированные на двухзаходных поддонах, марки-

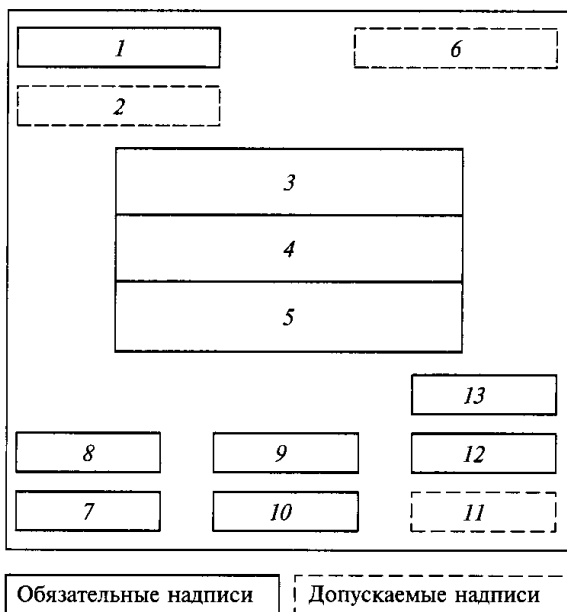


Рис. 4.3. Порядок расположения транспортной маркировки:

1 — манипуляционные знаки (предупредительные надписи); 2 — допускаемые предупредительные надписи; 3 — количество мест в партии, порядковый номер внутри партии; 4 — наименование грузополучателя и пункта назначения; 5 — наименование пункта перегрузки; 6 — надписи транспортных организаций; 7 — объем грузового места (для грузов, предназначенных для экспорта); 8 — габаритные размеры грузового места; 9 — масса брутто; 10 — масса нетто; 11 — страна-изготовитель и(или) поставщик; 12 — наименование пункта отправления; 13 — наименование грузоотправителя



Рис. 4.4. Расположение маркировки на транспортном пакете

ровку наносят на двух захватных сторонах. Пример расположения маркировки приведен на рис. 4.4.

Порядок маркировки товаров при перевозке также установлен в стандартах на эти товары (ГОСТах, ТУ).

Среди операций, выполняемых на современных складах, можно назвать упаковку товаров в потребительскую тару и, соответственно, нанесение товарной маркировки (информации для потребителей).

Требования к маркировке пищевых продуктов установлены в ГОСТ Р 51074—2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». Также требования к маркировке пищевых продуктов, фасованных в потребительскую тару, могут быть установлены в национальных стандартах Российской Федерации, стандартах организаций и других документах, в соответствии с которыми изготовлены и могут быть идентифицированы продукты.

Информация о пищевых продуктах должна содержать следующие сведения:

- 1) наименование продукта;
- 2) наименование и местонахождение изготовителя и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);
- 3) товарный знак изготовителя (при наличии);
- 4) масса нетто, объем или количество продукта;
- 5) состав продукта;
- 6) пищевая ценность;
- 7) назначение и условия применения для продуктов детского питания, продуктов диетического питания и биологически активных добавок;

8) рекомендации по приготовлению готовых блюд для концентратов и полуфабрикатов пищевых продуктов;

9) условия хранения пищевых продуктов;

10) срок годности — период, по истечении которого пищевой продукт считается непригодным для использования по назначению;

11) срок хранения — период, в течение которого пищевой продукт при соблюдении установленных условий хранения сохраняет свойства, указанные в нормативном или техническом документе. Истечение срока хранения не означает, что продукт не пригоден для использования по назначению;

12) срок реализации — период, в течение которого пищевой продукт может предлагаться потребителю;

13) дата изготовления и дата упаковывания;

14) обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт (для импортных продуктов допускается не указывать);

15) информация о подтверждении соответствия требованиям технических регламентов;

16) другая информация, в том числе рекламная, штрих-код.

Информацию располагают непосредственно на каждой единице потребительской тары в удобном для прочтения месте. Если на потребительской таре невозможно нанести необходимый текст информации о продукте полностью, допускается информацию, характеризующую пищевой продукт, или ее часть размещать по усмотрению изготовителя на листе-вкладыше, прилагаемом к каждой единице индивидуальной или групповой потребительской тары, или на групповой потребительской таре.

Маркировка непродовольственных товаров регламентируется ГОСТ Р 51121—97 «Товары непродовольственные. Информация для потребителя. Общие требования». Стандарт распространяется на непродовольственные товары отечественного и импортного производства, реализуемые на территории Российской Федерации, и устанавливает общие требования к информации о них для потребителей. Однако стандарт не распространяется на информацию для потребителей продукции следующих отраслей: авиационная техника; судостроение; ракетно-космическая техника; строительная индустрия; оружие и военная техника; изделия и материалы атомной промышленности; полиграфическая продукция, произведения искусства, единичные изделия художественного и народного промысла; парфюмерно-косметические изделия; лекарства и лекарственные препараты, а также на информацию о комплектующих изделиях и запасных частях, предназначенных для поддержания конкретных непродовольственных товаров в работоспособном состоянии и не поступающих в розничную торговлю.

Информация для потребителя конкретного товара должна содержать следующие данные:

- 1) наименование товара;
- 2) наименование страны-изготовителя;
- 3) наименование фирмы-изготовителя (может быть дополнительно обозначено буквами латинского алфавита);
- 4) основное (или функциональное) предназначение товара или область его применения;
- 5) правила и условия безопасного хранения, транспортирования, безопасного и эффективного использования, ремонта, восстановления, утилизации, захоронения, уничтожения (при необходимости);
- 6) основные потребительские свойства или характеристики;
- 7) информацию об обязательной сертификации;
- 8) юридический адрес изготовителя и(или) продавца;
- 9) масса нетто, основные размеры, объем или количество;
- 10) состав (комплектность);
- 11) товарный знак (товарная марка) изготовителя (при наличии);
- 12) дата изготовления;
- 13) срок годности (или службы) — срок, в течение которого товар пригоден для эффективного использования по назначению;
- 14) обозначение нормативного или технического документа, по которому изготавливается товар (для товаров отечественного производства);
- 15) информация о добровольной сертификации (при наличии);
- 16) информация о знаке соответствия товара государственным стандартам (на добровольной основе);
- 17) штрих-код товара (при наличии);
- 18) специфическая информация для потребителя (при необходимости).

Требования 1—8 являются обязательными для указания изготовителями и(или) продавцами.

Информацию допускается располагать в одном или нескольких местах, удобных для прочтения. Изготовитель, продавец, упаковщик должен располагать информацию для потребителя товара всегда в одном и том же месте единицы товара, тары, упаковки. При небольших размерах единиц тары, упаковки, на которых технически сложно поместить необходимый текст информации для потребителя товара полностью, а также на сувенирных и подарочных изделиях допускается данные, характеризующие товар, или часть их размещать на листе-вкладыше, прилагаемом к каждой единице тары, упаковки или на групповой упаковке.

Требования как к транспортной, так и потребительской маркировке предполагают, что маркировка должна быть четко видимой и разборчивой, устойчивой к воздействию механических и

климатических факторов, не оказывать вредного воздействия на маркируемую продукцию (что особенно актуально для пищевых продуктов). Стандарты, принятые в последние годы, не ограничивают способы нанесения информации.

4.4. Современные упаковочные материалы*

Рассмотрим современные упаковочные материалы, применяемые как для обвязки паллет при формировании грузовых единиц, так и при упаковке в потребительскую тару.

Обвязка — стреппинг-ленты. Стреппинг-лента (*stepping*) применяется для обвязки товаров, уложенных на поддоне. Она бывает трех типов: полипропиленовая, стальная и полиэстеровая, все более приближающаяся по характеристикам к стальной. Такая лента обычно используется для упаковки тяжелых, габаритных товаров: бочек, канистр, блоков, коробок с тротуарной или керамической плиткой, а также для картонной продукции, которую перед обвязкой прессуют. Обвязка упаковочной лентой может осуществляться вручную, а также с применением упаковочных машин. Для товаров, на которые окружающая среда может оказать вредное влияние, применяют комбинированный способ: обвязку проводят после упаковки в стрейч-пленку.

Стрейч-пленка. Эта полимерная пленка способна прилипнуть к самой себе и не прилипнуть к упакованным грузам. Важной характеристикой стрейч-пленок является предварительное растяжение — престретч — величина, на которую может быть растянута пленка при обертывании паллеты с обеспечением гарантированного скрепления и сохранения груза без повреждения пленки. Стрейч-пленка для обмотки паллет подразделяется на ручную (обертывание паллеты осуществляется вручную) и машинную (обертывание проводится с помощью упаковочных машин). Ручная стрейч-пленка имеет толщину 15, 17, 20 мкм, ширину 450—500 мм, намотку (длину) 200—300 м и предварительное растяжение 70—150 %. Машинная пленка имеет толщину 17, 20, 23 мкм (23 мкм — самая ходовая), ширину 500 мм, намотку 1 400—2 000 м и предварительное растяжение 100—250 %.

Для проявления положительных свойств стрейч-пленки необходимо ее растягивать минимум на 50 %. При необходимости обмотки свыше 15 паллет в смену целесообразно применять упаковочные машины. Упаковка проводится более качественно (выше натяжение пленки — нет разболтанности упаковки при получении груза грузополучателем) и выше экономия пленки (за счет большего растяжения).

* По материалам сайтов <http://www.techsklad.ru>, <http://www.ut-sklad.ru>.

Скотч. Это особо прочная полипропиленовая пленка с нанесенным клеевым слоем: каучуковым, акриловым и силиконовым. С помощью скотча можно точно, аккуратно, быстро и прочно склеивать и запечатывать разнообразные коробки. Скотч толщиной 40 мкм используется для нетяжелых, желателно мелованных коробок. Скотч толщиной 45 мкм наиболее распространен среди производителей. Он подходит для заклеивания коробок средней тяжести и обеспечивает надежное и прочное запечатывание как мелованных, так и обычных гофрокоробов. Скотч толщиной 47 и 50 мкм применяется для запечатывания тяжелых коробок, а также в тех случаях, когда работы ведутся при низких температурах.

Воздушно-пузырчатая пленка. Такая пленка применяется в качестве упаковки товаров, для транспортировки или хранения которых требуется защита от ударов, вибрации, сдавливания, царапин и сколов, а также влаги, загрязнений и вредных тепловых и акустических воздействий. В воздушно-пузырчатую пленку упаковывают мебель, стекло, электронику, оптику, сантехнику, часы и многое другое. Она состоит из подложки (плоский плотный слой из полиэтилена высокого давления и низкой плотности) и пузырьчатого слоя, который приварен к подложке. Все пузырьки четко отграничены и поэтому при нарушении целостности одного из них (например, при резке пленки) другие сохраняют внутри себя воздух.

Толщина пленок варьирует от 30 до 150 мкм и определяет степень их прочности. Воздушно-пузырчатые пленки являются одновременно и упругим, и очень эластичным упаковочным материалом, в который можно упаковывать любые предметы вне зависимости от их формы. Цвет пленок разнообразен, однако пленки с антистатическими свойствами всегда имеют только розовый цвет.

4.5. Эколого-экономическая проблема складирования: утилизация упаковки

Современное общество озабочено проблемами экологии. Многие организации несут большие убытки от нарушения экологических требований, да и просто от необходимости утилизации упаковки и тары. Тара, отвечающая требованиям экологичности, способна в большей степени сократить издержки предприятия по утилизации отходов. На складах возникает необходимость в утилизации большого количества тары и упаковки, особенно если ведется подборка заказов. Зачастую отходы упаковки не позволяют рационально использовать складские площади. Также приходится нести затраты по вывозу отходов.

Существует четыре основных стратегии, позволяющие сократить затраты на упаковку.

1. *Снижение объема упаковочных материалов.* Снизить объем упаковочных материалов достаточно сложно, так как в этом случае может снизиться степень сохранности продукции при транспортировке. Тем не менее современные технологии и развитие технической мысли позволяют в некоторых случаях сократить объем упаковочных материалов. Например, ранее упаковка картриджей для лазерных принтеров *Hewlett Packard* состояла из картонной коробки, картонных вкладышей, надежно фиксировавших картридж в коробке, и непрозрачного пластикового пакета, в котором находился картридж. Сегодня такие картриджи упаковывают только в коробку меньшего размера (на 30 % прежнего объема) и пакет, наполненный воздухом. Воздушная прослойка надежно защищает картридж в процессе транспортировки, поэтому картонные вкладыши не требуются, а размеры самой коробки за счет этого уменьшились. Снизилась также расходы по транспортировке.

2. *Использование многооборотной тары.* В настоящее время в России и странах СНГ достаточно развит рынок бывшей в употреблении тары. Компании, специализирующиеся на продаже такой упаковки, содержат целые промывочные пропарочные цеха. Данные организации промывают и продают бывшую в употреблении стеклянную, металлическую и даже полиэтиленовую тару. После санитарной обработки полиэтиленовую тару можно использовать неоднократно, так как ее физико-механические свойства высоки (долговечность, повышенные эксплуатационные показатели).

3. *Выбор для упаковки таких материалов, которые легко утилизировать.* Решить проблему утилизации упаковки помогает оборудование для утилизации отходов, в некоторых случаях обеспечивающее 20-кратное уменьшение объема по сравнению с первоначальным. Применение прессов отходов позволяет сократить площадь, отведенную для отходов тары и упаковки в ожидании вывоза, а также сокращает расходы на вывоз мусора (компактность спрессованных отходов), облегчает его перемещение и погрузку. Можно отметить даже такие несущественные на первый взгляд преимущества, как уменьшение запыленности помещений и дополнительной изнашиваемости оборудования под воздействием пыли и устранение нареканий экологических инспекций. Кроме того, однородный спрессованный материал покупают как вторсырье по более выгодной цене.

4. *Пользование услугами компаний по сбору и переработке использованной тары.* В настоящее время множество организаций занимаются сбором, переработкой металлолома или полимерных упаковочных материалов во вторсырье и изготавливают новые изделия. Например, из полимерных отходов (или с их использованием) изготавливают тару для химической продукции (ведра, бидоны, баки и т. п.), трубы (в основном дренажные), ящики, другие

емкости, пленку, детали для автомобилей и другие разнообразные изделия широкого непищевого потребления. Кроме того, сдав использованную тару и упаковку, можно вернуть часть стоимости тары. На этом участке цепи поставок возникают обратные потоки в логистике, а рециклинг позволяет сократить количество отходов, подлежащих захоронению, что благоприятно сказывается на экологии.

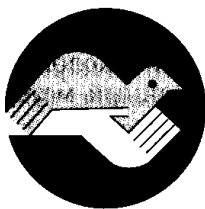
В последнее время у российских производителей стала пользоваться популярностью добровольная экологическая сертификация (эта система появилась только в 2001 г.). Она в первую очередь подтверждает, что содержание вредных веществ в предлагаемой продукции не превышает показателей, установленных в нормативно-технической документации. Кроме того, подтверждаются безвредность сырьевых ресурсов, используемых при производстве продукции, безопасность влияния процесса производства на окружающую среду и, наконец, правильная с экологической точки зрения организация утилизации отходов.

В России отсутствует развитая система экомаркировки, зато существует масса правовых актов, затрагивающих этот вопрос: в области охраны окружающей среды, защиты прав потребителей, стандартизации, сертификации и рекламы. Также есть государственные стандарты и нормативные документы. Среди знаков, применяемых в российских системах сертификации и прочих системах одобрения (рекомендации) по экологическим требованиям, можно назвать знак соответствия системы обязательной сертификации, экологический знак Международного экологического фонда и экологический сертификат (рис. 4.5).

В странах ЕС вопросам утилизации упаковки уделяется повышенное внимание. Начиная с 1991 г. в странах ЕС формируется система нормативно-правовых актов, регламентирующих утилизацию различных типов промышленных и твердых бытовых отходов: упаковки, электронных, строительных, древесных отходов, батарей, старых автомобилей.



a



б



в

Рис. 4.5. Экомаркировка российских производителей:

a — знак соответствия системы обязательной сертификации; *б* — экологический знак Международного экологического фонда; *в* — экологический сертификат

Можно говорить о возросшем значении утилизации и повторного использования упаковочных материалов, и вопрос использования отходов упаковки на складах должен решаться в пользу экологических стратегий утилизации отходов.

Решения в управлении складским хозяйством — специальная упаковка товара для торговых сетей (25)

Петербургские сети магазинов-дискаунтеров продолжают снижать свои издержки на организацию торговли. Один из ресурсов — уменьшение расходов на прием и складирование поставляемых товаров. Для этого торговцы предъявляют к поставщикам определенные требования.

Например, поставщиков круп и риса торговые сети обязали привозить товар уложенным на паллетах (специальные поддоны, позволяющие все погрузочно-разгрузочные работы производить при помощи автопогрузчиков и электрокаров). Укладка товара на паллеты позволяет загрузить машину за 40 мин вместо 3—4 ч в режиме ручной погрузки, когда товар лежит только в коробках.

В объеме реализации крупнейшего поставщика фасованных марочных круп ЗАО «Группа Ангстрем» доля поставок для сетей по Санкт-Петербургу уже превысила 31 %. По прогнозам председателя совета директоров ЗАО «Группа Ангстрем» Игоря Стрельникова объемы поставок продукции в сети магазинов будут возрастать. «Доля потребительских товаров, продаваемых через сети магазинов так называемого эконом-формата, в Европе уже составляет 70—80 %, у нас пока она не превышает 10 %. Так что рынок сетей дискаунтеров в РФ только развивается. И поставщики должны быть готовы к новым форматам взаимоотношений с такими магазинами. В первую очередь это связано с требованиями к упаковке товара, позволяющей проводить его быструю перевалку», — утверждает Игорь Стрельников. По его словам, для «Группы Ангстрем» укладка товара на паллеты не влечет дополнительных издержек, так как в работе складского комплекса компании давно применяется паллетная перевалка продукции.

По словам вице-президента ЗАО «КиТ» (сеть магазинов «Копейка») Ивана Рябушкина, руководство компании постоянно заботится о снижении издержек при перевалке товаров. В ЗАО «КиТ» есть собственный централизованный склад, куда поставщики привозят товар. Требования к его упаковке разные. Некоторые виды товара доставляют в вагонах (сахар) или контейнерах (импортное растительное масло); такую продукцию укладывают на паллеты уже непосредственно на складе. «Поставщиков других товаров мы убедительно просим паллетировать свою продукцию, чтобы ускорить процедуру перевалки товара на нашем складе и в магазинах. Они с пониманием относятся к нашим требованиям», — говорит Иван Рябушкин.

Со склада ЗАО «КиТ», куда доставляют продукцию поставщики, она развезется по магазинам. Таким образом, получается несколько «плечей перевалки»: с вагонов и фур на склад, со склада на городские грузовики, с грузовиков на склад магазина, со склада в торговый зал. Для сни-

жения издержек при перевалке товара на складе ЗАО «КиТ» применяют различные средства автоматизации и механизации. Один работник склада за восьми-двенадцатичасовую смену способен обработать до 60 т товара.

Контрольные вопросы

1. Какие преимущества обеспечивает работа с грузовыми единицами в логистике? Есть ли при этом недостатки?
2. Какие параметры влияют на выбор товароносителя?
3. Объясните, каким образом обеспечивается рациональное использование емкости склада при использовании тары.
4. Что дает знание классификации тары?
5. Каким требованиям с точки зрения логистики должна отвечать тара?
6. Как выбрать для конкретного продукта оптимальный вид тары, который позволит сократить логистические издержки грузопереработки?
7. Какая маркировка и каким образом должна быть нанесена на транспортную и потребительскую упаковку?
8. Каковы характеристики современных упаковочных материалов, используемых при формировании грузовых единиц?
9. Каким образом можно сократить расходы на упаковку?
10. Как вы относитесь к системе добровольной экологической сертификации?

**ОПЕРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
СКЛАДА**

Изучив эту главу, вы узнаете:

- каким образом организован типовой технологический процесс склада и каким принципам он должен отвечать;
- какие операции и процедуры выполняются на складе;
- процедуры проведения операций складского технологического процесса;
 - о различных подходах к организации приемки продукции;
 - как проводить анализ ABC—XYZ хранимого ассортимента товаров;
 - как определить тип стеллажей для каждого вида продукции, выделенного в результате анализа ABC—XYZ;
- какими способами можно сократить время на комплектацию заказов;
- как заполнять товарно-транспортную накладную от лица грузоотправителя;
- порядок проведения инвентаризации на складе.

5.1. Типовой технологический процесс склада

Складской технологический процесс — это совокупность последовательно выполняемых операций, обеспечивающих прохождение материального потока от приемки на склад до отгрузки потребителям.

Основными операциями технологического процесса склада являются:

- приемка товаров на склад;
- размещение на места хранения;
- комплектация заказов;
- отгрузка товаров потребителям.

Для выполнения основных операций на складе необходимо выполнение обеспечивающих операций (табл. 5.1).

Технологический процесс на складе должны обеспечивать экономичность затрат и сохранность товара. С целью выявления резервов сокращения затрат необходимо провести анализ основных технологических операций и составить схему технологического процесса на складе.

**Основные и обеспечивающие операции технологического процесса
на складе**

Операция	
основная	обеспечивающая
Приемка товаров на склад	Согласование сроков прибытия товаров с поставщиками
	Проверка правильности оформления документов на поставку
	Проверка правильности оформления документов на товар
	Документальное оформление приемки товара
	Документальное оформление расхождения в документах
	Определение очередности и времени разгрузки
	Определение бригады разгрузки
	Внешний осмотр товара: оценка целостности упаковки, соблюдения условий транспортировки
	Разгрузка транспорта
	Приемка товара по количеству
	Приемка товара по качеству
	Документальное оформление результатов приемки: заполнение акта прихода или акта установления расхождений
	Сортировка товара и формирование грузовых единиц
	Нанесение идентифицирующей информации на товар
	Занесение данных о товаре в информационную систему
	Присвоение места хранения
	Перемещение в зону хранения
Размещение на места хранения	Подтверждение размещения товара на местах хранения
	Размещение на места хранения
	Хранение
	Пополнение ячеек отбора
	Внутрискладские перемещения с целью оптимизации мест хранения
	Обеспечение сохранности товара (контроль доступа и системы видеонаблюдения)
	Поддержание условий хранения (гидротермического и санитарно-гигиенического режимов)
	Проведение инвентаризаций

Операция	
основная	обеспечивающая
Комп- лектация заказов	Отбор товара с мест хранения
	Подтверждение отбора товара
	Предпродажная подготовка товара
	Упаковывание товаров
	Проверка правильности отбора
	Формирование клиентских заказов
	Пакетирование грузовых единиц
	Перемещение в зону отгрузки
Отгрузка товаров потреби- телям	Проверка отгрузочных документов
	Подготовка товаросопроводительной документации
	Проверка правильности сформированного заказа
	Подписание товарно-сопроводительной документации
	Отгрузка товаров

Рассмотрим подробно каждую операцию на примере склада, оборудованного системой штрихового кодирования и имеющего зоны паллетно-коробочного хранения и розничных наборов. В паллетно-коробочной зоне товар хранится на паллетах (верхние полки стеллажей) и в коробках (нижние полки). Отгрузка ведется паллетами и коробками для оптовых покупателей. В зону розницы поступают неполные коробки с участка разгрузки и ведется коммиссионирование* товаров из зоны паллетно-коробочного хранения с целью формирования заказов розничных клиентов.

1. *Приемка товара.* В предварительно согласованные с поставщиком сроки прибывает машина с партией товара. Сотрудник по проверке финансовых документов проверяет наличие необходимых документов на поставку, правильность их оформления и распечатывает приемный акт. В случае обнаружения неверного оформления финансовых документов или отсутствия документа на поставляемый товар данный товар помещается на ответственное хранение.

После получения приемного акта менеджер подотдела приемки определяет очередность разгрузки и место постановки автотранспорта, приблизительное время ожидания в случае очереди

* Операция разделения однородных единиц груза на меньшие и составление из них сборных неоднородных единиц груза в соответствии с заказами клиентов.

на приемке и назначает бригаду разгрузки. Бригада разгрузки проверяет товар на наличие несоответствующего товара, расставляет товар на поддоны, наклеивает штрих-коды на каждый короб товара в паллете и перемещает товар на размеченные ячейки в зоне разгрузки.

После завершения разгрузки приемщица проверяет товар и заполняет бланк прихода. При обнаружении несоответствия поступившего товара заявленному количеству или качеству составляется акт об установлении расхождений по количеству и качеству при приемке в трех экземплярах. Оператор подотдела приемки после получения от приемщицы заполненного бланка прихода и приемного акта заносит данные о поступившем товаре в информационную систему. Менеджер подписывает товарные накладные, проставляет печать, время отгрузки и подписывает приемный акт. Один экземпляр товарной накладной передается водителю-экспедитору в случае доставки товара транспортом поставщика.

Приемщица маркирует паллету стеллажной карточкой, сверяя при этом фактическое количество упаковок в паллете со сведениями, указанными в стеллажной карточке. Здесь же указывается и место хранения на паллетном складе, которое автоматически присваивается данному товару информационной системой. Маркированный товар подлежит перемещению в зону хранения.

2. *Размещение товара на хранение.* Размещение в зоне хранения будет зависеть от группы товара и условий его хранения. Зона хранения представляет собой склад с коробочными и паллетными местами хранения. При этом три-четыре первых уровня занимает коробочное хранение, остальные заняты паллетами. Паллетно-коробочные стеллажи позволяют более эффективно использовать верхний объем помещения. После получения адреса размещения паллеты направляются на высотное хранение. Далее происходит постановка паллет на места с указанным адресом.

Неполные короба из зоны приемки поступают в зону хранения неполных коробов, т.е. на розничный склад. После доставки на место вблизи склада размещения сотрудник, закрепленный за соответствующим складом, сканирует короба и получает адрес размещения каждого из них. Далее происходит постановка товара на соответствующее место хранения. Подтверждение размещения товара на места хранения осуществляется путем сканирования штрих-кода этикетки места хранения. Результатом является наличие информации в базе данных о размещении конкретного товара на конкретном месте хранения.

В процессе хранения и отбора товара на складе возникает необходимость осуществлять пополнение товара на участке розничного и коробочного хранения. Подвоз товара осуществляется при

достижении минимального уровня наличия данного товара в ячейке хранения.

На участке розницы подвоз товара осуществляется с коробочного участка хранения. Формируется заявка на подвоз. Оператор погрузочно-разгрузочной техники получает наборные листы и накладные, в соответствии с которыми осуществляет набор товара, транспортирует собранный товар в зону приема на розничном участке. Приемщица группы набора розницы производит контроль подвезенного товара в соответствии с накладной. Грузчик размещает товар по указанному адресу.

На участке коробочного хранения подпитка осуществляется с участка паллетного хранения. Оператор погрузочно-разгрузочной техники изымает товар с места хранения и перемещает его в зону перепаковки, где паллета распаковывается на короба. Проверяется правильность и комплектность товара, наличие штрих-кодов на коробах. Короба размещаются на новом месте хранения, при этом информация о нем заносится в базу данных путем сканирования штрих-кодов короба и места хранения. При любом перемещении товара между разными участками склада происходит сканирование штрих-кода первоначального места хранения, штрих-кода товара и штрих-кода ячейки, которую займет данный товар.

3. Отбор товара для комплектования заказов клиентов. На основе поступившей заявки из сбытового подразделения формируется наборный лист, который передается наборщику. В паллетно-коробочной зоне хранения оператор погрузочно-разгрузочной техники считывает штрих-код с наборного листа, и на терминале высвечивается адрес ячейки и количество товаров, необходимых для отбора.

Оператор погрузочно-разгрузочной техники перемещается к адресу хранения и изымает нужное количество товара. Подтверждение набора товара происходит путем считывания штрих-кода с каждого короба набираемого товара. Информация из сканера передается в базу данных в режиме реального времени. После этого набранный товар перемещается в зону контроля, где проверяется правильность собранного заказа и при обнаружении ошибок происходит их устранение.

При комисионировании товара на рознице заявки на подбор заказов, полученные из сбытовых подразделений, сортируются в порядке срочности исполнения. Наборщица получает наборный лист и набирает товары с адресов, указанных в наборном листе. Далее сформированный заказ перемещается в зону контроля выдачи готовой продукции. Здесь собранные заказы проверяют. При обнаружении недостачи, излишков, пересортицы заполняются специальные формы и происходит устранение ошибок. Печатается и вкладывается опись вложения в короб, наклеивается этикетка сборного



Рис. 5.1. Типовая схема



технологического процесса на складе

короба и короб запаковывается. Сформированные заказы размещаются в зоне готовых заказов на определенных местах.

4. *Отгрузка товаров.* Перед отгрузкой заказов проверяются предоставленные клиентом документы, подготавливаются товарно-сопроводительные документы на отгружаемый товар (счет, счет-фактура, товарная накладная, протокол согласования цен, спецификации, документы по качеству). Затем контролер группы комплектации товара по товарной накладной находит товар в зоне готовых заказов, проверяет правильность заказа по количеству мест и контролирует действия оператора погрузочно-разгрузочной техники, вывозящего товар. Клиент ставит подпись в получении товара и печать на товарных накладных, счетах-фактурах, спецификациях, подлежащих возврату складу. Контролер передает клиенту комплект подписанных товаросопроводительных документов и скомплектованный товар. Сформированные заказы доставляют транспортом клиента, склада или сторонней организации.

Рассмотренный технологический процесс можно представить в виде рис. 5.1.

5.2. Принципы рациональной организации складского технологического процесса

Технологический процесс на складе должен отвечать требованиям логистической цепи по скорости переработки грузов, сохранности товаров и экономичности затрат. Условием выполнения этих требований логистической цепи является соблюдение принципов организации складских технологических процессов — исходных положений, на основе которых осуществляются проектирование, функционирование и развитие технологий грузопереработки на складе. Основными принципами рациональной организации складского технологического процесса являются пропорциональность, прямоточность, непрерывность, параллельность и ритмичность.

1. *Пропорциональность.* Принцип пропорциональности предполагает соответствие производительности, скорости и других сопоставимых показателей работы склада, т. е. пропускная способность разгрузочного фронта должна соответствовать возможности персонала склада осуществлять приемку продукции и возможности напольного транспорта перемещать принятую продукцию в зону хранения.

Несоблюдение принципа пропорциональности может привести к возникновению «узких» мест, производительность которых снижает общую производительность склада. Например, таким узким местом может стать лифт или подъемное устройство, осуше-

ствяющее перемещение товаров между этажами. Зачастую именно у лифта скапливаются погрузчики в ожидании загрузки.

Учет принципа пропорциональности имеет особое значение на этапе проектирования склада, так как именно на этом принципе базируются расчеты по определению количества складской техники и численности персонала. Принцип пропорциональности необходимо учитывать и при изменении организационно-технических условий функционирования склада, в частности при техническом перевооружении или изменении характеристик перерабатываемого материального потока.

2. *Прямоточность.* Принцип прямоточности подразумевает прямолинейность движения материального потока по всему ходу технологического процесса склада и отсутствие встречных потоков. Этот принцип реализуется на этапе проектирования склада за счет разнесения по разные стороны склада зон разгрузки и отгрузки. Соблюдение принципа прямоточности позволяет сократить трудовые затраты и повысить эффективность использования напольного транспорта.

3. *Непрерывность.* Выполнение принципа предполагает сокращение перерывов в технологическом процессе. Принцип непрерывности применим к материальному потоку и обеспечивающим его прохождения элементам складской системы.

Если объектом реализации принципа выступает материальный поток, то предполагается организация его непрерывного движения по операциям технологического процесса, т. е. обеспечивается начало каждой последующей операции сразу же после окончания предыдущей. Выполнение принципа непрерывности по отношению к материальному потоку ведет к сокращению запасов и ускорению грузооборота склада. Если рассматривать выполнение этого принципа по отношению к работе персонала и оборудования, то оборудование и штат должны работать без простоев, что ведет к снижению себестоимости грузообработки на складе.

4. *Параллельность.* Принцип характеризует степень совмещения операций складского технологического процесса во времени. В полной мере реализация принципа параллельности возможна на крупных складах. Персонал склада должен быть задействован на всех участках склада одновременно: в зоне разгрузки ведется разгрузка транспорта, в зоне хранения осуществляется отборка заказа, в зоне комплектации — комплектация ранее отобранного заказа, в зоне отгрузки — отгрузка ранее скомплектованных заказов. Параллельное выполнение работ способствует сокращению цикла работ и повышению производительности труда за счет специализации рабочего на конкретной операции.

5. *Ритмичность.* Принцип характеризует равномерность выполнения операций технологического процесса во времени и про-

странстве. Реализация принципа ритмичности находит свое отражение в равномерной загрузке оборудования и рабочих мест. Зачастую ритмичность процессов зависит не только от организации технологического процесса на складе, но и от внешних факторов, например неравномерности поступления транспортных средств под разгрузку. В связи с этим следует добиваться ритмичности поступления товаров на склад и, соответственно, их отгрузки.

Перечисленные принципы в процессе их реализации влияют друг на друга и взаимозависимы. Значимость отдельных принципов в разные периоды функционирования склада различна. Так, на этапе проектирования склада наиболее важны принципы пропорциональности и прямоочности, в то время как в текущей деятельности чаще приходится уделять внимание принципам непрерывности, параллельности и ритмичности.

5.3. Организация приемки продукции на складе

В соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации покупатель (в данном случае склад) обязан совершить все необходимые действия, обеспечивающие принятие товаров, поставленных в соответствии с договором поставки. При этом принятые покупателем товары должны быть им осмотрены в срок, определенный законом, иными правовыми актами, договором поставки или обычаями делового оборота. Покупатель обязан в этот же срок проверить количество и качество принятых товаров в порядке, установленном законом, иными правовыми актами, договором или обычаями делового оборота, и о выявленных несоответствиях или недостатках товаров незамедлительно письменно уведомить поставщика. Рассмотрим, как на практике применяются эти нормы гражданского права.

До прибытия продукции на складе проводятся некоторые подготовительные мероприятия. Например, устанавливаются места разгрузки транспортных средств, проверяется наличие необходимого количества тары, определяется необходимое количество работников склада и складского оборудования. В связи с проведением данных подготовительных операций по приемке продукции необходимо согласовывать сроки прибытия транспорта на склад с поставщиком.

Приемке продукции по количеству и качеству предшествует проверка сопроводительной документации и визуальный осмотр транспортных средств. Сопроводительная документация проверяется на наличие, правильность оформления и предмет соответствия условиям поставки. В случае отсутствия основных сопровод-

дительных документов (например, товарно-транспортной накладной) товар помещается на ответственное хранение. Если же отсутствуют дополнительные документы (например, сертификаты на товар), то делается отметка в товарно-транспортной накладной.

При приемке товаров необходимо проверить наличие на транспортных средствах пломб отправителя, оттисков на них, состояния транспортного средства и исправность тары. В случае обнаружения повреждений составляется акт об осмотре состояния транспортных средств либо делается отметка в товарно-транспортной накладной.

После этого можно непосредственно приступить к приемке товара по количеству и качеству. Несмотря на рекомендательный характер Инструкций о приемке товаров по количеству (Постановление Госарбитража СССР от 15 июня 1965 г. № П-6 «Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству») и качеству (Постановление Госарбитража СССР от 25 апреля 1966 г. № П-7 «Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству»), их до сих пор применяют в практике складирования. Рекомендательный характер этим инструкциям установило Постановление пленума Высшего арбитражного суда от 22 октября 1997 г. № 18 «О некоторых вопросах, связанных с применением положений Гражданского кодекса Российской Федерации о договоре поставки», в соответствии с которым положения данных инструкций применяются только в случае, если это предусмотрено договором поставки. Иных правовых актов, которые в полной мере регулировали бы процесс поставки товаров, в настоящее время не принято. В связи с этим на складе необходимо разработать собственную детальную инструкцию о приемке продукции, которая отражала бы все аспекты приемки и способы урегулирования конфликтных ситуаций.

Проверка количества и качества поступившего товара может быть выборочной и сплошной, что зависит от условий договора с поставщиком и характеристик самого товара. При обнаружении недостачи составляется акт о приемке продукции, в котором указываются: номер товарно-транспортной накладной, количество недостающего товара, его общая стоимость, причины недостачи и лица, участвующие в приемке. Обязательно должны быть представлены дата составления акта и подписи лиц, участвующих в приемке. После составления акта конфликтная продукция помещается в специальную зону (на склад ответственного хранения). Дальнейшая приемка товара возможна только в присутствии представителя поставщика, представителя общественной отраслевой организации или эксперта соответствующей организации. Также

Сравнение подходов к организации приемки

Характеристика	Сотрудник, проводящий приемку	
	ответственный за определенную товарную категорию на складе	ответственный за приемку продукции
Преимущество	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лучше учитываются свойства товара. Этим обеспечивается его сохранность в большей степени. 2. Нарботанная практика сотрудничества с представителями поставщиков позволяет лучшим образом разрешать конфликтные ситуации. 3. Знание свойств товара позволяет обращать внимание на типовые дефекты. 4. Склад может сократить расходы на персонал, упразднив должности приемщика продукции 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Достигается высокая степень стандартизации работ по приемке продукции. 2. Персонал не отвлекается от других работ, тем самым обеспечивая непрерывность и параллельность операций на складах. 3. Высокая взаимозаменяемость сотрудников
Недостаток	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приемка товара требует отвлечения персонала от другой деятельности, что негативно может сказаться на общем технологическом процессе. 2. Низкая взаимозаменяемость сотрудников 	Возможна неравномерная занятость персонала

поставщик может уполномочить склад на приемку товара в одностороннем порядке.

Порядок проверки качества и комплектности в целом аналогичен приемке по количеству и также может проводиться путем частичной или сплошной выборки. При обнаружении несоответствия качества поступившей продукции составляется акт, в котором помимо обязательных реквизитов указывается количество осмотренной продукции и описывается характер дефектов. После составления акта также пишется претензионное письмо, целью которого является допоставка товара взамен некачественного или возмещение ущерба.

Что касается персонала, уполномоченного проводить приемку товаров по количеству и качеству, то склад может выделять для этих целей как специальных сотрудников, так и сотрудников, ответственных за определенную товарную категорию. Каждый из

подходов к организации приемки имеет свои преимущества и недостатки (табл. 5.2).

После приемки продукции по количеству и качеству составляется акт приемки, после чего информация о наличии товара на складе может быть занесена в базу данных. Товар укладывается на поддоны или в складскую тару (формируются грузовые единицы), маркируется и отправляется в зону хранения в соответствии с заранее определенными местами хранения.

5.4. Рациональное размещение на места хранения

5.4.1. Методика анализа ABC—XYZ

Основными принципами рационального складирования являются эффективное использование объема зоны хранения и сокращение внутрискладских перемещений.

Для эффективного использования объема склада необходимо выбрать оптимальную систему хранения и складское оборудование, которое должно отвечать специфическим характеристикам продукции и обеспечивать максимальное использование высоты и площади склада.

В зависимости от характеристик продукции (геометрических размеров, массы, оборачиваемости и т.п.) можно выбрать различные типы стеллажей (см. подразд. 3.2), а использование складской техники существенно упростит операции по размещению на хранение и отборке товара.

С целью сокращения внутрискладских перемещений зону хранения разделяют на «горячие» и «холодные» зоны, где соответственно размещают товары с наибольшей и наименьшей частотой обращения. «Горячая» зона, как правило, располагается в непосредственной близости от зоны отгрузки, на стеллажах центрального прохода и нижних ярусах стеллажей, что позволяет существенно сократить время на выполнение технологических операций.

Оптимизировать размещение товара на складе можно с помощью анализа ABC—XYZ, который позволяет классифицировать ассортимент хранимых товаров по частоте обращения и объему отгрузок. Применение данного метода позволяет сократить внутрискладские перемещения: уменьшить частоту подпитки* и повысить скорость набора заказов.

* Подпитка предполагает внутрискладское перемещение товара в ячейки отбора (наборные стеллажи, откуда ведется отбор товара при комплектации заказов).

Анализ *ABC* достаточно распространен в практике работы предприятий многих сфер деятельности. Суть этого метода состоит в том, что товары классифицируют на три неравнозначные группы *A*, *B*, *C*. Критерием классификации может выступать любой интересующий предприятие признак. Например, сбытовые подразделения склада также проводят анализ *ABC*, однако их классификация основана на суммах реализации товаров, что позволяет им выделить товары, оказывающие наибольший вклад в прибыль предприятия.

Для уточнения результатов анализ *ABC* дополняют анализом *XYZ*, который классифицирует те же товары по другому признаку. Например, на складе для оптимизации размещения товаров интересна классификация по частоте обращения (в данном случае классификационный признак анализа *ABC*) и по объему отгруженных позиций (классификационный признак анализа *XYZ*). Классификация товаров по этим признакам позволяет уточнить выборку товаров по частоте обращения таким параметром, как объем отгруженных позиций, так как для рационального размещения товара важно знать не только, как часто заказывают данный товар, но и в каких физических объемах его заказывают. После определения признаков, по которым проводится классификация, следует проранжировать ассортимент товаров по данным признакам и затем составить матрицу анализа *ABC—XYZ*, которая позволит выявить товарные категории, обладающие определенными характеристиками. Проведение на складе анализа *ABC—XYZ* позволяет расположить товар в определенной зоне («горячей» или «холодной») и рассчитать количество стеллажей определенного типа, подходящих именно для этого товара. Алгоритм проведения анализа *ABC—XYZ* представлен на рис. 5.2.

Точность анализа будет выше при соблюдении следующих требований к данным:

- годовой период предоставления с разделением по кварталам и месяцам — именно в течение года можно выделить сезоны спроса по каждой товарной позиции и разместить продукцию по зонам хранения в соответствии с сезонностью спроса;

- сопоставимость — единицы измерения должны быть унифицированы, например если продукция отгружается со склада в различной таре, то следует измерить геометрические параметры каждого типоразмера и либо указывать данные в метрах кубических, либо выбрать размеры унифицированного короба, в котором и будет измеряться количество отгружаемой продукции;

- актуальность — не позднее чем за предыдущий год.

Рассмотрим проведение анализа *ABC—XYZ* на конкретном примере. На практике количество ассортиментных позиций может исчисляться десятками тысяч, и для их классификации следует воспользоваться информационными системами. В настоящее вре-

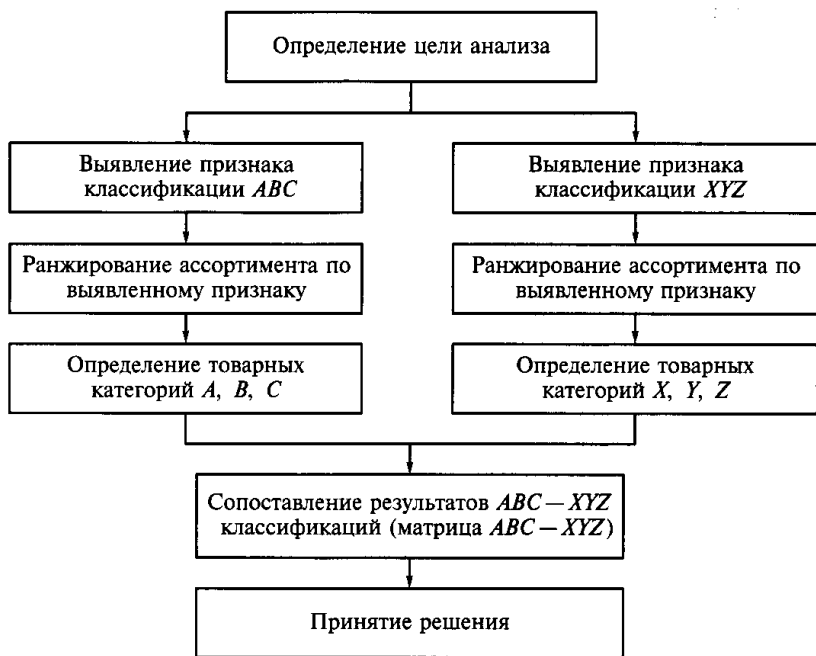


Рис. 5.2. Алгоритм проведения анализа $ABC-XYZ$

мья большинство информационных систем имеют функцию проведения анализа $ABC-XYZ$ по различным критериям. Также можно воспользоваться функцией сортировки в *MS Excel*. Для упрощения классификации в нашем примере предположим, что на складе хранится 10 ассортиментных позиций.

Цель проведения анализа — оптимизация размещения товаров на складе, предполагающая рациональное размещение на места хранения и сокращение внутрискладских перемещений.

Классификация проводится по двум признакам: частота обращения (признак ABC) и объем отгруженных позиций (признак XYZ).

Для сортировки необходима следующая информация: наименование товарных позиций (артикул), частота обращения (число заказов) и объем отгруженных позиций (в метрах кубических) (табл. 5.3).

Как правило, разделение ассортимента ведется в следующих пропорциях: группа A — 20 % товарных позиций ассортимента, группа B — 30 %, группа C — 50 %. Классификация ABC ассортимента в данном случае показана в табл. 5.4.

Таким образом, в группу A вошло 20 % товарных позиций (артикулы 0001 и 0008), количество заказов которых было наиболь-

Таблица 5.3

Исходные данные анализа ABC–XYZ (данные за год)

Артикул	Число заказов	Количество отгруженных позиций, м ³
0001	365	124
0002	154	143
0003	243	98
0004	256	62
0005	074	54
0006	290	21
0007	192	35
0008	340	92
0009	118	10
0010	105	12

Таблица 5.4

Классификация ассортимента ABC

Число заказов, ранжированных в порядке убывания	Артикул	Классификационная группа
365	0001	<i>A</i>
340	0008	<i>A</i>
290	0006	<i>B</i>
256	0004	<i>B</i>
243	0003	<i>B</i>
192	0007	<i>C</i>
154	0002	<i>C</i>
118	0009	<i>C</i>
105	0010	<i>C</i>
74	0005	<i>C</i>

Таблица 5.5

Классификация ассортимента XYZ

Количество отгруженных позиций, ранжированных в порядке убывания, м ³	Артикул	Классификационная группа
143	0002	X
124	0001	X
98	0003	Y
92	0008	Y
62	0004	Y
54	0005	Z
35	0007	Z
21	0006	Z
12	1000	Z
10	0009	Z

шим, в группу *B* — 30 % товарных позиций, заказывавшихся несколько реже, и в группу *C* — 50 % товарных позиций, количество заказов на которые было невелико по сравнению с количеством заказов на товары группы *A*.

Разделение ассортимента на группы XYZ, как правило, аналогично анализу ABC и может составить: группа *X* — 20 % отгруженных позиций, группа *Y* — 30 % и группа *Z* — 50 %. Классификация ассортимента по критерию анализа XYZ приведена в табл. 5.5.

Чтобы решить задачу о размещении товаров в «горячую» и «холодную» зоны, необходимо составить матрицу результатов анализа ABC—XYZ (табл. 5.6).

Таблица 5.6

Матрица анализа ABC—XYZ

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>X</i>	0001	—	0002
<i>Y</i>	0008	0003; 0004	—
<i>Z</i>	—	0006	0005; 0007; 0009; 0010

После расстановки всех позиций по соответствующим категориям можно сделать вывод:

- к «горячей» зоне хранения будут относиться позиции, находящиеся в квадратах $AХ$, $AУ$ и $BХ$;
- средней (промежуточной) зоне хранения — позиции, находящиеся в квадратах AZ , $BУ$ и $CХ$;
- «холодной» зоне хранения — позиции, находящиеся в квадратах BZ , CZ и $CУ$.

Таким образом, применение анализа $ABC—XYZ$ позволяет эффективно использовать складские площади, размещая товар на хранение в зависимости от спроса со стороны покупателей и количества отгруженного товара в фактическом объеме.

5.4.2. Определение типа стеллажей по результатам анализа $ABC—XYZ$

После проведения анализа $ABC—XYZ$ по каждой товарной позиции следует вычислять норму запаса, находящуюся на складе одновременно. Далее определяются число и тип мест хранения для каждой товарной позиции и проводится размещение на основе анализа.

Для товаров из различных групп целесообразно применять разные виды стеллажей. Например, на паллетных стеллажах следует хранить преимущественно позиции группы X , имеющие наибольший запас и большие объемы отгрузки. Такие стеллажи могут содержать как места целопаллетного размера (высота товара в них достигает 1,5 м), так и полупаллетного размера (высота товара 0,6 м). Здесь размещают товар объемом более 0,2 м³.

Коробочные стеллажи следует использовать преимущественно для размещения подпитки для позиций группы Y , имеющих товарный запас более 30 м³, и для группы Z с товарным запасом свыше 10 м³.

Для определения места хранения на наборных стеллажах классификация товаров по методам ABC и XYZ имеет важное значение. Объем ячейки для хранения определенного товара следует выбирать по объему отгрузок позиции (анализ XYZ). Уровень полки на стеллаже и близость стеллажа к основному проходу склада следует выбирать по частоте обращения к позиции.

Например, стеллажи с крупными ячейками хранения целесообразно использовать для хранения товаров группы X . Они могут иметь пять полок, каждая из которых разделена на три ячейки хранения. При этом товары группы XA размещаются на второй, третьей и четвертой полках стеллажа, а товары групп XB и XC — на первой и пятой.

Стеллажи с наклонными полками следует применять в основном для размещения товаров группы Y . Стеллажи такого вида мо-

гут быть оснащены пятью наклонными полками, содержащими по пять ячеек, и двумя прямыми полками, содержащими по три ячейки. Причем товары групп YA и YB рациональнее располагать на третьей, четвертой и пятой полках, а товары групп YC и YD — на второй и шестой. Прямые полки первого и седьмого уровня служат для подпитки остальных ячеек.

На стеллажах с мелкими ячейками следует располагать в основном товары группы Z , так как такие товары имеют малый объем уходимости. Стеллажи данного вида могут иметь семь полок, верхняя из которых должна служить для подпитки нижних полок. Остальные шесть полок содержат восемнадцать ячеек, расположенных с двух сторон стеллажа.

Таким образом, по результатам анализа $ABC—XYZ$ можно подобрать оптимальный тип стеллажа для каждой группы товаров. При этом для ускорения комплектации заказов на многономенклатурном складе следует выделить наборные и подпиточные стеллажи. На подпиточных стеллажах хранится товар, поступающий особо крупными партиями: размещать такое количество товара в зоне набора нецелесообразно. На наборных стеллажах размещают двух-трехдневный запас товаров. Пополнение наборных стеллажей в зависимости от грузооборота склада, средней численности персонала и его загруженности может проводиться как специально выделенными сотрудниками, так и непосредственно комплектовщиками.

Характеристику типов стеллажей для размещения товара можно представить следующим образом.

1. Подпиточные стеллажи. Подпиточные места требуются 20—30 % позиций, остальной ассортимент полностью размещается в ячейках набора:

- паллетный стеллаж. Места целопаллетного (высота товара 1,5 м) и полупаллетного (0,6 м) размера. Размещается товар преимущественно группы X , имеющий наибольший товарный запас;

- коробочный стеллаж. Размещение подпитки для позиций группы Y , имеющих товарный запас более 30 м³, и группы Z с товарным запасом свыше 10 м³;

- паллетно-коробочный стеллаж. Позволяет более эффективно использовать верхний объем помещения; для работы с верхними уровнями требуется штабелер. На нижнем уровне находятся мелкие коробочные ячейки; их обслуживают наборными или гидравлическими тележками.

2. Наборные стеллажи. По объему отгрузок позиции (группы XYZ) выбирается ячейка соответствующего объема. По частоте обращения к позиции выбирается уровень полки на стеллаже и близость стеллажа к основному проходу склада:

- стеллаж с крупнообъемными ячейками. Размещение группы X . Группа XA размещается на второй, третьей и четвертой полках; группы XB , XC — на первой и пятой;

- стеллаж с наклонными полками. Размещение группы *У*. Группы *УА*, *УВ* размещаются на третьей, четвертой и пятой полках; группы *УС*, *УD* — на второй и шестой. На первой и седьмой полках — места размещения подпитки;

- стеллаж с мелкими ячейками. Размещение группы *Z*. Ячейки расположены с двух сторон стеллажа. На седьмой полке — места подпитки.

Для более равномерного размещения товарного запаса на складе может применяться альтернативный принцип размещения товара на стеллажах.

Суть его сводится к следующему — наиболее «ходовой товар» группы *A* необходимо располагать на средней полке стеллажей, чтобы наборщики не делали лишних движений при сборе заказа (не тянулись к верхним полкам и не наклонялись к нижним). Товар группы *B* следует располагать выше нижней и средней полки, а товары группы *C* располагаются соответственно ниже и выше полок с товаром группы *B*. Расположение товаров на стеллаже схематично показано на рис. 5.3.

В целом существует ряд принципов, позволяющих максимально и эффективно использовать складские мощности:

- товар сезонного спроса или маловостребованный товар целесообразно хранить на верхних ярусах стеллажей, так же как и товар, отпускаемый крупными партиями;

- товары с высокой оборачиваемостью желательно хранить вблизи от входа-выхода в зону хранения;

- при стеллажном способе хранения изменение номенклатуры продукции допускается только вдоль стеллажа, по вертикали стеллаж желательно заполнять однородным товаром;

- товар должен быть уложен на поддоны или складскую тару для эффективного применения подъемно-транспортных средств.

Рациональное размещение товара позволяет ускорить процесс набора заказов за счет сокращения количества передвижений наборщиков. Соответственно увеличивается такой показатель, как количество обработанных заказов в единицу време-

ГРУППА	ТОВАРЫ	ГРУППЫ	ПОЛКА	ПОДПИТКА
	ТОВАРЫ	ГРУППЫ	<i>B</i>	
	ТОВАРЫ	ГРУППЫ	<i>A</i>	
	ТОВАРЫ	ГРУППЫ	<i>B</i>	
	ТОВАРЫ	ГРУППЫ	<i>C</i>	

Рис. 5.3. Расположение товаров на стеллаже в зависимости от группы товара

ни, и снижается количество времени на обработку заказов потребителей, что в свою очередь ведет к повышению уровня обслуживания клиентов.

5.4.3. Выбор мест складирования при адресном хранении

Для упорядоченного хранения эффективно использовать *адресную систему хранения*, в которой каждое место имеет свой индивидуальный код. Для экономичного использования пространства склада применяются принципы фиксированного (твердого, статического), свободного (динамического) или комбинированного выбора мест складирования.

Фиксированный выбор места складирования предполагает закрепление за наименованием продукции определенного места хранения. Это обеспечивает быстрый поиск товара при наборе заказа, однако складские площади используются менее эффективно.

Свободный выбор места складирования товара предполагает размещение груза на любом свободном пронумерованном месте. Например, в информационной системе происходит выбор места хранения с учетом условий хранения товара и группы товара. Поступивший товар размещается на любом свободном месте, соответствующем данным условиям.

Комбинированный выбор места хранения предполагает, что за частью товаров закреплено определенное место, часть же товаров размещается на любом свободном в данный момент времени месте.

Каждый способ имеет свои преимущества и недостатки. Рассмотрим подробно каждый способ выбора мест хранения.

Свободный выбор мест хранения. Применять свободный выбор мест хранения целесообразно для складов ответственного хранения и общего пользования. В этом случае партии товара, поступившие от одного клиента, не разбиваются, так как за конкретным наименованием товара не закреплена определенная область склада. Вновь поступившие товары размещаются на любое свободное пронумерованное место хранения.

Существует три способа реализации метода свободного выбора мест хранения: в информационной системе, визуальный и картографический.

В *информационных системах* этот метод достаточно просто реализовать: отслеживается наличие и номер свободного места хранения на складе, и первое свободное место хранения, ближайшее к зоне отгрузки, присваивается поступившей партии товара.

Визуальный способ предполагает осмотр зоны хранения на предмет выявления свободных мест. Определение количества и месторасположения свободных мест таким способом возможно только

на складах площадью до 1 500 м². Применение данного способа имеет ряд недостатков: визуализация свободных мест занимает значительное количество времени, а информация быстро теряет свою актуальность, так как пока работник склада, проводящий осмотр, перемещается из одной зоны в другую, свободные места уже могут занять.

Картографический способ предполагает составление карты размещения свободных мест на складе (рис. 5.4). Суть метода состоит в том, что на маркерную доску несмываемой краской наносится «карта» склада: указываются все проходы, стеллажи, ряды и ячейки. При размещении на хранение и при комплектации заказов работники склада отмечают на этой доске степень заполненности ячейки. Например, заполненную ячейку отмечают красным маркером, заполненную частично — синим, а пустую не закрашивают. Количество цветов увеличивать не рекомендуется, так как это усложняет восприятие информации и может привести к путанице. Данный способ прост и при условии внимательности сотрудников склада позволяет существенно оптимизировать процесс поиска свободных мест.

Тем не менее данный способ имеет ряд недостатков: требуются трудовые и временные затраты работников склада на процедуры отметки в листе комплектации и карте размещения свободных мест хранения, а также велик риск человеческого фактора (ошиб-

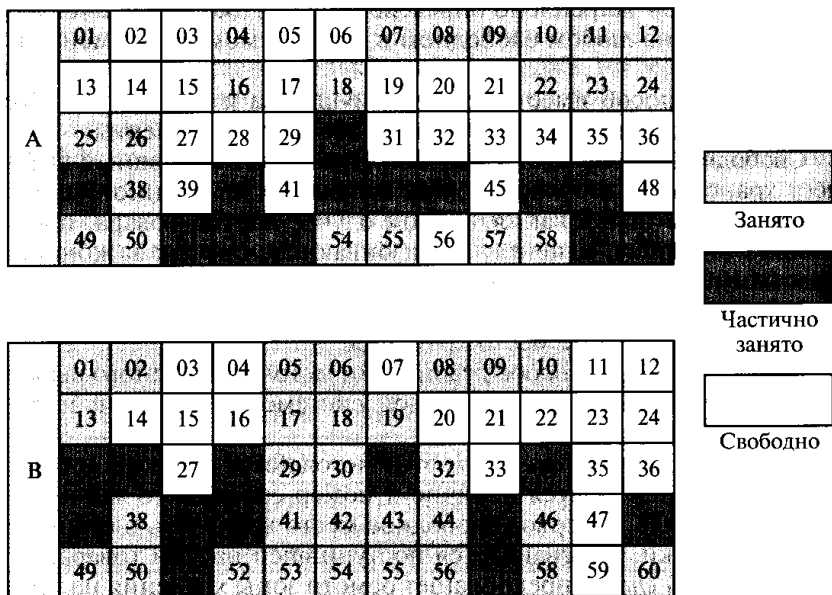


Рис. 5.4. Карта размещения свободных мест на складе

ки при заполнении карты, особенно на первоначальном этапе внедрения метода). Кроме того, по сравнению с информационными системами, информация не может быть представлена в режиме *on line* и возможность распечатки данных карты и передачи их непосредственным исполнителям отсутствует.

Свободный выбор мест хранения имеет ряд преимуществ. Этот метод позволяет максимально эффективно использовать складские площади и не требует трудовых и временных затрат на постоянное проведение ассортиментного анализа по оборачиваемости и востребованности товара при комплектации. Основным недостатком этого метода состоит в том, что в случае ошибок учета (сбой в информационной системе, человеческий фактор) достаточно сложно найти на складе товар, особенно при большом количестве наименований.

Фиксированный выбор мест хранения. При организации фиксированного адресного хранения на складе требуется постоянная дополнительная работа по оптимизации размещения товара по товарным группам, так как за каждой товарной группой закрепляется определенная область склада, состоящая из некоторого количества ячеек, достаточного для размещения максимально допустимого складского остатка товара по конкретной группе. При поступлении на склад товар размещают только в те адреса хранения, которые принадлежат к области хранения соответствующей группы товара.

Основное преимущество данной системы состоит в простоте поиска товара на складе: вся группа хранится в одном месте. Кроме того, эта система требует минимальных затрат времени на обучение нового персонала. Недостатком является усложнение технологии размещения при неравномерном заполнении ячеек, например поступление товара свыше отведенных мест хранения.

Внедрение адресной системы на складе. Систематизация хранения проводится в несколько этапов. В первую очередь составляется подробный план складских помещений, объем и ассортимент разных групп товаров, анализируется спрос на каждый товар. При составлении общей схемы размещения товара целесообразно учитывать перспективное изменение ассортимента и объемов продаж.

На следующем этапе каждому месту хранения присваивается свой уникальный адрес. При этом ячейкой хранения может быть не только отдельное место на полке стеллажа, но и поддон или любое выделенное место на складе. При выборе системы присвоения адресов необходимо учитывать взаимное расположение зон хранения товара, их размер и количество размещенных позиций, наличие необходимых проходов между стеллажами и их ширину, уходимость товара в определенных зонах.

При присвоении номеров зонам хранения необходимо составить подробный план-схему помещения с разбивкой по группам хранения товаров. На основании полученных данных вырабатывается оптимальный маршрут движения сборщика и переносится на план-схему.

Увеличить скорость набора заказов при формировании адресной системы позволит соблюдение следующих принципов:

- номера зонам хранения, проходам и стеллажам присваиваются по ходу движения сборщика;

- для большей информативности в адрес может быть добавлена литера (практикой доказано, что применение в адресе товара литер увеличивает скорость отборки заказа);

- если одно наименование товара хранится в двух местах (на наборных и подпиточных стеллажах), то в основном адресе можно указать ссылку на подпиточный стеллаж;

- если какая-либо часть адреса больше девяти значений (десять рядов стеллажей в одной зоне хранения), то все значения необходимо указывать в двузначном формате (01, 02, ..., 10), тогда сортировка товара будет правильной в любой компьютерной программе;

- внутри своей зоны хранения группы товаров сортируются по алфавиту, что позволяет найти товар только по одному наименованию.

Адрес может быть представлен в виде, приведенном на рис. 5.5.

В целом адресные системы хранения обеспечивают ряд преимуществ:

- 1) упрощается поиск товара при комплектации заказов;
- 2) расстановка вновь поступившего товара проводится в кратчайшие сроки;
- 3) снижается количество ошибок как при комплектации, так и контроле заказов;
- 4) упрощается процесс проведения общих и выборочных инвентаризаций;
- 5) улучшается контроль за хранением товаров, требующих специфических условий хранения;
- 6) повышается качество обслуживания клиентов из-за отсутствия немотивированных отказов (например, товар на складе не найден).

Кроме того, внедрение четко разработанной адресной системы хранения товаров позволяет при минимальных финансовых

3	-	4	-	8Б	-	2	-	5
Зона хранения		Проход		Стеллаж с бытовой техникой		Полка		Место

Рис. 5.5. Адрес товара на складе

затратах увеличить производительность любого склада (не меняя списочной численности его сотрудников) как минимум на 10—15 % [18].

5.5. Организация предпродажной подготовки товара на складе

Организация предпродажной подготовки товара на складе является одним из инструментов реализации идеи логистики — снижения общих логистических затрат в цепи поставок. Вместе с тем для склада операции по предпродажной подготовке обеспечивают качественное удовлетворение потребностей клиентов и собственное технологическое развитие одновременно с повышением профессионального статуса.

Для клиентов склада предпродажная подготовка товара на складе позволяет повысить объемы продаж: товар поступает в магазины уже подготовленным к реализации и имеет привлекательный для покупателя вид.

В целом на складе возможна реализация нескольких услуг по предпродажной подготовке товара.

1. *Маркировка упаковки.* Наклеивание этикеток с различной информацией: потребительской (например, наклеивание на импортную продукцию этикеток с информацией, требующейся по российскому законодательству), торговой (штрих-код) или рекламной (сведения о предстоящей рекламной акции, предложение попробовать новый продукт данной компании).

2. *Фасовка.* Размещение в потребительскую тару (пакеты, коробки) товара, поступившего в производственной упаковке (мешки, коробка).

3. *Комплектация.* Упаковка в одну тару (например, гофрокороб) заказанного клиентом ассортимента и количества товара.

4. *Комплектация подарочных наборов.* Упаковка комбинации товаров в подарочную упаковку, что является сегодня одним из самых эффективных инструментов повышения объемов продаж. Спрос на эту складскую услугу повышается перед праздниками. Наиболее часто упаковывают косметические средства: в прозрачную косметичку помещают дезодорант, гель для душа, мыло, массажер в различных комбинациях.

5. *Специальное оформление продукции.* Данная операция позволяет повысить привлекательность и престижность товара.

6. *Упаковка.* Групповая и единичная упаковка различных товаров при помощи различных скрепляющих материалов: термоусадочной пленки, стреппинг-лент и др.

7. *Сортировка и отбраковка.* Проверка продукции на соответствие критериям качества. Например, если у заказчика были на-

рушены условия транспортировки и есть вероятность нарушения качества продукции, то проверка качества на складе позволит не отбраковывать всю партию, а выбрать только действительно испорченную продукцию.

Организация предпродажной подготовки товара требует от структурного подразделения склада решения следующих задач: организация рабочих мест и работы персонала, покупка специального оборудования и разработка нормативной документации. Алгоритм выполнения работ по предпродажной подготовке товара представлен на рис. 5.6.

Рабочие места должны быть организованы в соответствии со схемой движения товара от момента его поступления на участок предпродажной подготовки до момента выхода с участка. По ходу движения товара должны быть расставлены рабочие столы, оборудование, стеллажи для хранения товаров, подлежащих упаковке, и упаковочных материалов. Рациональная расстановка оборудования позволит наладить процесс предпродажной подготовки, сократив ошибки до минимума.

При предпродажной подготовке товара необходимо разработать технологические инструкции с описанием выполняемых работ. Кроме того, специфика предпродажной подготовки товара заключается в неравномерности загрузки персонала. В связи с этим

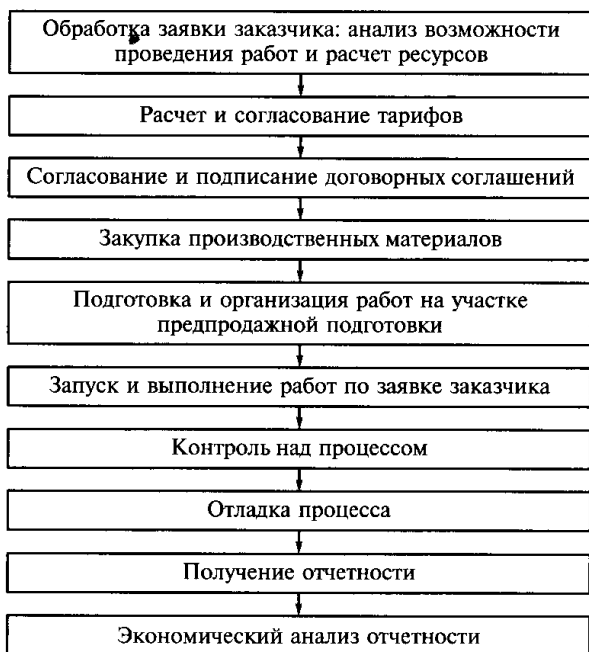


Рис. 5.6. Алгоритм выполнения работ по предпродажной подготовке товара

возникают трудности при определении системы оплаты труда. Сдельная оплата может применяться там, где загрузка персонала более-менее стабильна и оплата будет зависеть от норм выработки. Если загруженность персонала неравномерна, следует применять фиксированную систему оплаты труда.

Выбор оборудования и материалов для упаковки должен быть обоснован с точки зрения экономичности затрат, обусловленных, в первую очередь, востребованностью данного вида оборудования на данном складе (какие именно услуги оказывались и будут востребованы в будущем) и областью применения упаковочных материалов (какие товары и каким образом будут упаковываться).

Регламент проектного выполнения работ должен кратко и последовательно описывать каждый этап реализации проекта (см. рис. 5.6). Разработка вспомогательной документации, такой как карта контрольных проверок (позволяет контролировать подготовку выполнения работ), инструкции для производственного персонала (описывают порядок действий по обработке конкретной продукции, содержит техническую и технологическую информацию) и опросный лист заказчика (анкета для заполнения потенциальным клиентом), позволят отладить процесс предпроектной подготовки товара до высокого уровня качества.

5.6. Комплектация заказов

5.6.1. Резервы повышения эффективности комплектации заказов

Комплектация заказов — одна из самых трудоемких операций в складском технологическом процессе, заключающаяся в подборе товаров по заказам клиентов. На многих складах данная операция является ключевой, так как именно эта операция свидетельствует об уровне логистического обслуживания. Критерием качества логистического обслуживания является минимизация ошибок при комплектации заказов и сокращение времени его выполнения.

Сокращение количества ошибок при комплектации заказа происходит при внедрении информационных систем и штрихового кодирования, облегчающих подбор заказа. Тем не менее на первом этапе внедрения ошибки неизбежны, и необходимо разработать систему премирования и штрафных санкций. Для этого требуется собрать статистику и определить критерии оценки работы персонала. Если работа ведется с применением штрихового кодирования, то процент ошибочных отборов должен составлять не более 0,3 %.

Время обработки заказа складывается из времени его формирования, времени доставки и времени комплектации. Время формирования заказа невелико, и соответственно, невелик и резерв

увеличения скорости выполнения заказа. Время доставки зависит от многих внешних факторов (пробки на дорогах, поломка транспорта), повлиять на которые склад зачастую не в силах. Резерв сокращения времени выполнения заказа кроется в сокращении времени комплектации заказа. На российском рынке логистических услуг норма времени выполнения заказа составляет от 24 до 36 ч, тогда как в большинстве европейских стран она составляет от 9 до 12 ч. Существует несколько способов сокращения времени на комплектацию заказов:

- внедрение системы «товар к человеку»;
- разделение отбираемого и резервного запаса;
- применение комплексной отборки.

Следует также уделить внимание разработке алгоритмов маршрутизации отборки. Данный вопрос индивидуален для каждого склада и зависит не только от параметров помещения, но и от параметров обрабатываемого материального потока, которые меняются с течением времени.

Рассмотрим резервы сокращения времени комплектации заказов, кроющиеся в каждом способе.

5.6.2. Внедрение системы «товар к человеку»

Существует две принципиальные системы комплектации заказов: «человек к товару» и «товар к человеку». По некоторым данным в системе «человек к товару» при комплектации заказов время на перемещение отборщика между местами отборки составляет от 40 до 50 % времени, затрачиваемого на комплектацию заказов [5, 6]. В отличие от системы «человек к товару» система «товар к человеку» основана на перемещении товаров с места хранения в зону комплектации при неизменном расположении рабочего места комплектовщика.

Внедрение системы «товар к человеку» является очень перспективной с точки зрения сокращения временных затрат. Такие системы создаются на базе конвейерных систем в сочетании со специальным оборудованием для комплектации заказов и элеваторных стеллажей.

В зависимости от вида продукции и количества заказов системы для комплектации заказов подразделяют на автоматические и полуавтоматические.

Автоматическая комплектация предполагает использование высокопроизводительных (2 000—9 000 шт./ч) шахтавтоматов (при относительно небольшой номенклатуре продукции — порядка 1 500—3 000 наименований товаров) и комплектовочного робота, способного извлекать из стеллажа товар с производительностью до 1 200 шт./ч (при большом диапазоне товаров, которые требуются в малом количестве).

Полуавтоматическая комплектация подразумевает использование конвейерных систем, с помощью которых в зону комплектации подается тара для сбора заказа. Тара автоматически перемещается между рабочими местами на складе, а укладка согласно комплектовочному листу осуществляется вручную. Полуавтоматическая комплектация применяется при большой разнородности товаров, входящих в состав заказа, или экономической нецелесообразности применения автоматов. Однако для увеличения производительности, как и при автоматической комплектации, применяют конвейерные системы для транспортировки тары и собранных заказов по складу.

5.6.3. Разделение отбираемого и резервного запаса

С целью сокращения времени отборки заказа на складе можно выделить зоны отбираемого и резервного запасов (наборные и подпиточные стеллажи соответственно). Существует два способа разделения резервного и отбираемого запасов: вертикальное и горизонтальное разделения.

При вертикальном разделении резервный запас находится над отбираемым (верхние полки стеллажей). При горизонтальном разделении резервный запас сконцентрирован в специальной зоне склада, отборка ведется только в зоне отборки, куда своевременно доставляется резервный запас.

Зону отборки целесообразно разделить на «горячую» и «холодную», где товары будут размещаться по результатам анализа *ABC—XYZ* (см. подразд. 5.4).

Для того чтобы маршруты движения отборщиков заказов и персонала, пополняющего отбираемый запас, не пересекались, организуют отборку и пополнение запаса с разных сторон стеллажа. Этот способ имеет недостаток: разведение маршрутов персонала отборки и пополнения запасов возможно при условии использования однорядных стеллажей, что отрицательно сказывается на показателях использования емкости склада.

Существует еще один способ, позволяющий исключить пересечения маршрутов отбирающего и пополняющего запаса персонала: разделить операции отборки и пополнения запасов по времени. В определенные часы ведется только отборка заказа или только пополнение отбираемого запаса (также возможно разделение по сменам).

5.6.4. Применение комплексной отборки

Отборка заказов может вестись двумя способами: заказ полностью отбирается одним отборщиком (индивидуальная отборка) и сборка одного заказа ведется по частям разными отборщиками,

закрепленными за определенными зонами склада (комплексная отборка).

Основным недостатком индивидуальной отборки являются большие расстояния перемещения отборщика и соответственно значительное время на подборку заказа. Также велика вероятность простоя сотрудников в случае, если зона отборки заказов у нескольких отборщиков совпала.

Комплексный способ сборки заказов лишен этих недостатков. Суть комплексной отборки состоит в том, что склад разделяется

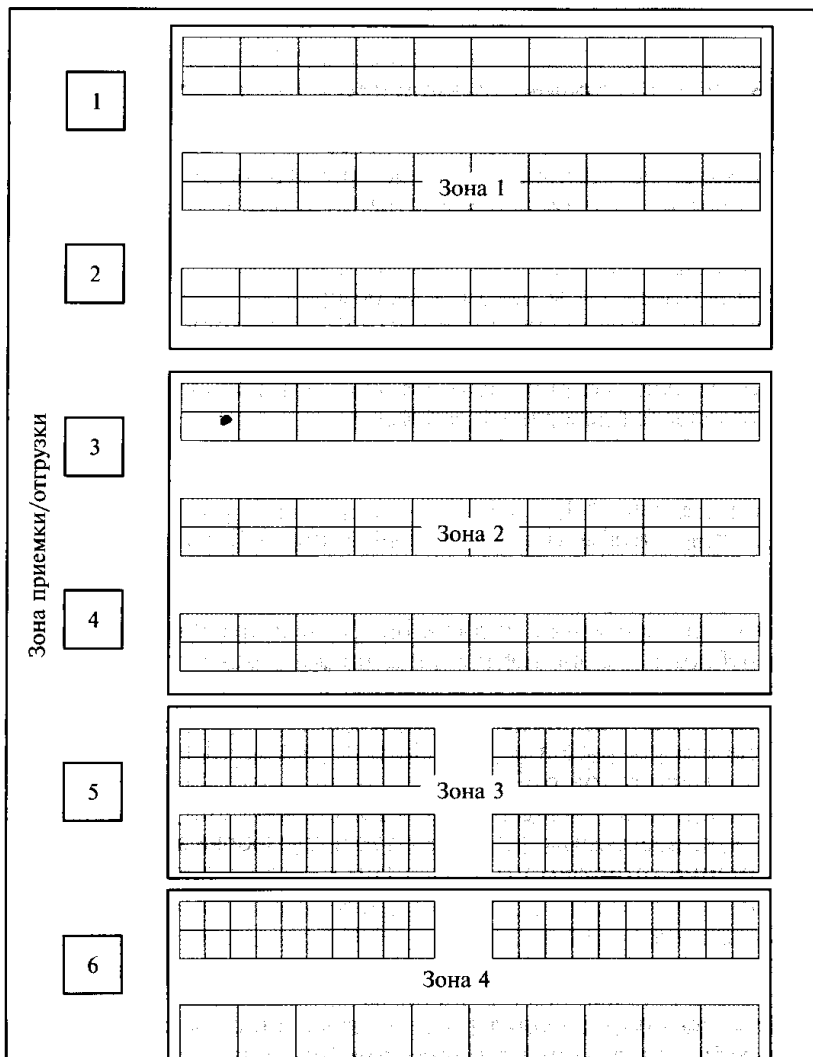


Рис. 5.7. Разделение склада на зоны отборки заказов

на несколько зон, в каждой из которых работает один отборщик. Время выполнения операций в каждой из зон должно быть примерно одинаковым. Для этого необходимо определить среднее число операций, приходящееся на каждую зону, и время доставки отобранной части заказа до места окончательной сборки заказа. Именно эти параметры определяют геометрические размеры зон отборки, которые могут существенно различаться (рис. 5.7).

Алгоритм комплексной отборки сводится к следующему. Поступивший заказ разделяют на части в соответствии с зонами отборки. Отборщики, закрепленные за зонами отборки, собирают свои заказы и доставляют их для комплектации единого заказа в зону приемки. При этом за один подход отборщик набирает несколько заказов. Каждому заказу назначается зона приемки (на рис. 5.7 обозначены цифрами в квадратах), где комплектовщик проверяет правильность собранного заказа. После проверки правильности набора заказа производится упаковка, маркировка, документальное оформление отгрузки и т. д.

Применение комплексной отборки позволяет сократить время выполнения заказа, во-первых, за счет сокращения числа перемещений между местами отборки и упразднения вынужденного простоя, а во-вторых, за счет того, что закрепление за отборщиком конкретной зоны позволяет ему работать без маршрутного листа, так как номенклатура отбираемых товаров невелика и узнаваема. Кроме того, появляется возможность установить ответственность за состояние каждой складской зоны. Эффект от применения комплексной отборки состоит также в том, что минимизируются общие затраты трудовых и технических ресурсов: осуществляется одновременная отборка нескольких заказов.

На выбор того или иного варианта отборки оказывает влияние значение коэффициента встречаемости ($K_{вст}$), рассчитываемого по формуле

$$K_{вст} = \frac{L}{\sum_{i=1}^n M_i},$$

где L — число наименований товаров, заказанных в течение периода; n — число заказов в течение периода; M — количество позиций в i -м заказе.

Значение $K_{вст}$, равное единице, означает, что позиция встречается в заказах один раз и комплексная отборка не требуется. При значениях $K_{вст}$ ниже 0,7 появляется эффект от объединения заказов, и применение комплексной отборки может рассматриваться. При этом необходимо также оценить следующие факторы:

- отпуск товара (поштучно или упаковками);
- срок выполнения заказа;

- общее количество товаров, отпускаемых за период времени (смену), и др.

Как правило, комплексная отборка встречается на складах с высокой оборачиваемостью и широким ассортиментом товаров.

5.7. Отгрузка продукции со склада

К числу операций, которые необходимы для организации отгрузки товаров со склада, относятся:

- составление графика прибытия транспортных средств на склад;
- подбор заказа ко времени прибытия транспортного средства;
- подготовка площадки под загрузку транспортного средства;
- подготовка, оформление и проверка отгрузочных документов (товарных накладных, счетов-фактур, товарно-транспортных накладных, актов приема-передачи, товарных сертификатов, гарантийных талонов и др.);
- приемка и передача товаров;
- загрузка транспортного средства.

Важным фактором рациональной организации отгрузки на складе является плановость проводимых работ. Только планирование во времени работы персонала и погрузочно-разгрузочной техники может обеспечить эффективность проводимых операций.

Вместе с тем особое внимание следует обращать на правильность оформления отгрузочных документов, так как именно этот процесс зачастую вызывает задержку приемки продукции грузополучателем.

Если для перевозки товара стороны нанимают автотранспортную организацию, то оформляется товарно-транспортная накладная (ТТН) (прил. 3).

Продавец на ее основании списывает товар с баланса в момент установленного договором поставки (купли-продажи) перехода права собственности. Грузоотправитель списывает товар со своего склада, получатель груза приходит товарно-материальные ценности.

Транспортная организация проводит расчет стоимости своих услуг. Для водителя грузоперевозчика ТТН — основание для перевозки груза, необходимое для предъявления сотрудникам органов внутренних дел.

Грамотно составленная ТТН с максимально заполненными реквизитами, отражающая отгрузку товара, перевозку и передачу грузополучателю, заверенная печатями всех участвующих в экономических взаимоотношениях субъектов, является весомым аргументом в суде в случае возможных разбирательств, связанных с коммерческой деятельностью, таких, например, как несвоевре-

менная поставка или даже доказательство самого факта поставки товара.

Бланк ТТН (форма № 1-Т) утвержден Постановлением Госкомстата России от 28 ноября 1997 г. № 78. Товарно-транспортная накладная выписывается грузоотправителем в четырех экземплярах. Первый экземпляр остается у него и подтверждает списание товарно-материальных ценностей, второй сдается водителем грузополучателю и служит для оприходования товарно-материальных ценностей, третий и четвертый остаются у владельца автотранспорта. Один из них остается у организации-перевозчика для расчета и подтверждения стоимости автотранспортных услуг, другой возвращается продавцу для подтверждения доставки товара грузополучателю, являясь экономическим основанием подтверждения расходов по доставке товара.

Товарная накладная (форма ТОРГ-12) может прикладываться к ТТН в качестве приложения, когда непосредственно в ТТН невозможно перечислить все наименования и характеристики перевозимых грузов. В этом случае в ТТН следует отметить, что без формы ТОРГ-12 она недействительна. Также в ТТН следует указать номер, дату выписки ТОРГ-12, а кроме того, даты и номера других прилагаемых документов (железнодорожных накладных, лицензий, сертификатов). Следует отметить, что кроме общей формы существуют еще специализированные формы ТТН, например при международных перевозках (форма № 1-ТМ), при перевозках зерна, спирта, нефти и т. д.

Товарно-транспортная накладная состоит из двух разделов: товарного и транспортно-складского. Товарный раздел предназначен для отправителя и получателя груза, транспортный — для автотранспортного предприятия.

Как отмечалось ранее, выписывает ТТН, причем сразу в четырех экземплярах, представитель грузоотправителя, за которым закреплена такая обязанность, например бухгалтер или кладовщик. Затем документы передаются на подпись руководителю и главному бухгалтеру или иному лицу, которому это поручено (по приказу руководителя). В этом случае обязательна расшифровка подписи ответственного лица. Далее заполняют остальные графы товарного раздела. При этом представитель грузоотправителя следит за отгрузкой товара и удостоверяет ее в накладных своей подписью и печатью фирмы.

Водитель автотранспортного предприятия также расписывается во всех ТТН, подтверждая, что принял ценности, и забирает три из четырех экземпляров. В этот момент товар считается отгруженным, и бухгалтерия грузоотправителя может списать его со склада.

Доставив груз по назначению, водитель отдает товаросопроводительные документы представителю покупателя, который ста-

вит на всех трех экземплярах накладной свою подпись и печать предприятия.

После разгрузки один экземпляр передается в бухгалтерию грузополучателя. Там отражают в учете поступление товара.

Далее водитель возвращает в свою организацию оставшиеся два экземпляра ТТН.

В одном из них бухгалтер автотранспортного предприятия расписывает, какой объем работ выполнил водитель, и начисляет ему заработную плату. Другой экземпляр служит основанием для счета, который транспортная компания выставит заказчику перевозки и который подтверждает факт выполнения обязательств по доставке.

Заполнение ТТН грузоотправителем (складом) осуществляется в два этапа: до и после прибытия транспортного средства под загрузку. Рассмотрим порядок заполнения ТТН ответственным работником склада (представитель грузоотправителя).

1. До прибытия транспортного средства под загрузку грузоотправитель обязан:

а) в заголовочной части ТТН указать дату ее выписки;

б) строках, посвященных субъектам перевозки, указать свои реквизиты, а также реквизиты грузополучателя и плательщика. Плательщиком может быть сам грузоотправитель, грузополучатель или третье лицо;

в) строках «пункт погрузки» и «пункт разгрузки» транспортного раздела указать адреса соответственно пунктов погрузки и разгрузки;

г) разделе «Сведения о грузе» привести данные о грузе (коды, номенклатуру, количество, цену, наименование, единицы измерения, упаковку, количество мест и массу, сумму и др.); в строке раздела «Всего отпущено на сумму» прописью записать общую стоимость отгруженных товарно-материальных ценностей; в строке «Отпуск разрешил» указать должностное лицо, ответственное за отгрузку товарно-материальных ценностей, которое своей подписью удостоверяет правильность сделанных записей и разрешает произвести отправку груза грузополучателю.

2. После прибытия транспортного средства и погрузки товарно-материальных ценностей грузоотправитель:

а) в транспортном разделе:

• в строке «К путевому листу» записывает номер путевого листа, к которому прикладывается ТТН;

• строке «Организация» на основе предъявленного водителем путевого листа записывает наименование автопредприятия, на подвижном составе которого производится перевозка груза;

• строке «Автомобиль» записывает марку и государственный номер автомобиля, прибывшего под погрузку;

• строке «Водитель» указывает фамилию и инициалы водителя;

б) в разделе «Сведения о грузе» транспортного раздела:

• в графе 2 «С грузом следуют документ» записывает наименования и номера документов, прилагаемых к ТТН (железнодорожных накладных, сертификатов, удостоверений, свидетельств и т. д.). Указанные документы водитель-экспедитор обязан принять и передать вместе с грузом грузополучателю;

• графе 3 «Вид упаковки» записывает сокращенно вид тары, в которой перевозится груз (например, «ящ.», «боч.» и пр.). При предъявлении к перевозке неупакованного груза указывается сокращенно «н/у»;

• графе 4 «Количество мест» указывают количество мест отдельно по каждому из приведенных в графе 1 наименованию груза и каждому виду упаковки. При перевозке грузов пакетами на поддонах указывает количество пакетов. При перевозке грузов навалом, насыпью или наливом вносится соответствующая запись и количество мест не указывается;

• графе 5 «Способ определения массы» записывает, каким способом определена масса груза. При взвешивании груза на весах должен быть указан тип весов («тов. весы», «авт. весы» и др.). Если масса груза определена по стандарту, замеру или расчетным путем, в графе делается соответствующая запись;

• графе 9 «Масса брутто, т» записывает массу груза в тоннах с точностью до 0,01 т по видам наименований перевозимых грузов и общую массу груза;

• при оформлении нескольких ездов с грузом одной ТТН в графе «Количество ездов» указывает общее количество выполненных ездов;

в) в строках, отражающих прием-передачу груза материально-ответственным лицом, производящим отпуск товаров, указывает образец (или номер) оттиска пломбы (при перевозке груза в контейнерах, цистернах под пломбой), которой опломбирован груз, общее количество мест груза или контейнеров (прописью), общую массу сданного для перевозки по данной ТТН груза в тоннах с точностью до 0,01 т (прописью). В строке «Отпуск груза произвел» записывает должность, ФИО представителя грузоотправителя, выдавшего груз к перевозке. Подписью этого представителя в той же строке и штампом предприятия-грузоотправителя удостоверяется правильность всех данных, записанных в ТТН, а также выдача груза к перевозке. Графы, в которых нет записей, прочеркиваются.

В строке «Груз к перевозке принял» записывается ФИО водителя или водителя-экспедитора, который своей подписью удостоверяет образец оттиска пломбы, записи количества мест, массы принятого к перевозке груза и номеров принятых к перевозке контейнеров;

г) в разделе «Погрузочно-разгрузочные операции» грузоотправитель в строке «Погрузка»:

- в графе 15 «Исполнитель» записывает наименование организации, выполняющей погрузочные операции (автопредприятие, грузовая автостанция, грузоотправитель, специализированная организация и т. п.);

- графе 16 «Способ» указывает способ погрузки (ручной, механизированный, наливом, из бункера и т. д.) и записывает наименование механизма, которым выполнены погрузочные работы, и его характеристику (грузоподъемность, емкость ковша и т. п.);

- графах 18, 19 записывает или проставляет штамп-часами часы и минуты прибытия автомобиля под погрузку и убытия после ее окончания;

- графе 20 — время простоя под погрузкой. Временем прибытия под погрузку считается время предъявления водителем путевого листа у въездных ворот или контрольно-пропускного пункта, либо лицу, ответственному на отгрузку товара организации-грузоотправителя. Временем убытия автомобиля из-под погрузки считается время подписания и передачи ТТН водителю лицом, ответственным за отгрузку товара. Если в одной езде груз отгружается по нескольким ТТН, то время прибытия под погрузку записывается в первой из них, время убытия из-под погрузки — в последней из них, а в остальных ТТН в соответствующих графах ставятся прочерки;

- графах 21, 22 «Дополнительные операции» записывает выполненные при погрузке груза дополнительные операции (взвешивание, анализ, пересчет и т. д.) с указанием количества по каждой из них и времени на их выполнение;

- строке «Транспортные услуги» перечисляет транспортные услуги, оказанные водителем при погрузке (упаковка, увязка груза, укрытие брезентом, информационные услуги и т. д.), с указанием их количества;

- графе 23 «Подпись ответственного лица» расписывается лицо, ответственное за проведение погрузочных работ у грузоотправителя и правильность заполнения перечисленных реквизитов.

После доставки груза грузополучателю водитель-экспедитор сдает три экземпляра ТТН представителю организации-грузополучателя, ответственному за приемку груза, который заполняет строку «Разгрузка» раздела «Погрузочно-разгрузочные работы».

Разгрузка считается оконченной после вручения водителю надлежащим образом оформленной ТТН.

Для того чтобы в дальнейшем не возникало вопросов относительно количества и качества принимаемого товара, при получении заказа со склада грузополучателю необходимо проверить соответствие количества фактически полученного товара и количества товара по товарной накладной акту приема-передачи (т. е. осуществить потоварный прием) и состояние упаковки каждого полученного товара.

После фактического получения заказа грузополучатель должен расписаться в товарной накладной и акте приема-передачи.

Сотрудник грузополучателя (водитель-экспедитор, экспедитор) должен поставить свою подпись и печать компании-грузополучателя на товарной накладной.

Если печать отсутствует, то на склад передается доверенность на получение товара. В акте приема-передачи экспедитор ставит свою подпись за отсутствие претензий к внешнему виду упаковки товара, а также за получение груза в соответствии с количеством, указанным в товарной накладной. Если при получении товара была выявлена некомплектность (отсутствует один или несколько товаров, указанных в накладной), возможно предъявление претензий.

Срок принятия претензий по некомплекту товара, как правило, составляет до семи календарных дней с момента передачи товара грузополучателю.

Если из условий договора не следует иное, то после подписания акта приема-передачи груза зона ответственности за груз полностью переходит к грузополучателю, и при дальнейшем возникновении претензий со стороны грузополучателя склад не несет ответственности за обнаруженные впоследствии повреждения упаковки товаров и недостачи по количеству товаров, в том числе и товаров в сборных местах.

5.8. Проведение инвентаризации

5.8.1. Порядок проведения инвентаризации в соответствии с российским законодательством

Проведение инвентаризации на складе преследует несколько целей: во-первых, выявить фактическое наличие имущества на складе и установить несоответствия между фактическим наличием товарно-материальных ценностей (хранимого товара) и данными учетной документации (бухгалтерского учета), во-вторых, проверить соблюдение правил и условий хранения товаров и эксплуатации складского оборудования и, в-третьих, предотвратить кражи и хищения имущества. Последнее обеспечивается за счет напоминания злоумышленникам о том, что ведется постоянный учет и контроль, пропажа будет обнаружена, а виновные наказаны.

Кроме того, ошибки, описки и неточности допускаются и при отражении хозяйственных операций в бухгалтерском учете. Поэтому нужно проверять полноту и достоверность бухгалтерского учета, так как только в ходе полной инвентаризации можно установить, насколько содержание учетных данных и первичных до-

кументов соответствует фактическим объему и стоимости имущества организации.

При проведении инвентаризации рекомендуется руководствоваться Методическими указаниями по инвентаризации имущества и финансовых обязательств, принятыми Приказом Минфина России от 13 июня 1995 г. № 49. В этом документе изложены общие положения о проведении инвентаризации и ее общие правила, правила проведения инвентаризации отдельных видов имущества и финансовых обязательств (в том числе инвентаризации товарно-материальных ценностей), составления сличительных ведомостей по инвентаризации, а также порядок регулирования инвентаризационных разниц и оформления результатов инвентаризации.

Данные методические рекомендации содержат в приложениях образцы форм документации по проведению инвентаризации, а образцы форм первичной учетной документации по учету результатов инвентаризации содержит Постановление Госкомстата России от 18 августа 1998 г. № 88 «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету кассовых операций, по учету результатов инвентаризации». Отражение в бухгалтерском и налоговом учете результатов инвентаризации проводится на основании актов инвентаризации, описей и сличительных ведомостей, а также на основании ведомости учета выявленных результатов (форма ИНВ-26), в которой отражаются все излишки и недостачи, выявленные в ходе инвентаризации (утверждена Постановлением Госкомстата России от 27 марта 2000 г. № 26 «Об утверждении унифицированной формы первичной учетной документации № ИНВ-26 «Ведомость учета результатов, выявленных инвентаризацией»).

Федеральным законом от 21 ноября 1996 г. № 129-ФЗ «О бухгалтерском учете», а также Положением по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации (утверждено Приказом Минфина России от 29 июля 1998 г. № 34Н) установлено, что организации обязаны проводить инвентаризацию:

- при передаче имущества в аренду, выкупе, продаже;
- при преобразовании государственного или муниципального унитарного предприятия;
- перед составлением годовой бухгалтерской отчетности (кроме имущества, инвентаризация которого проводилась не ранее 1 октября отчетного года);
- при смене материально-ответственных лиц (на день приемки-передачи дел);
- при выявлении фактов хищения, злоупотребления или порчи имущества (немедленно при установлении таких фактов);
- в случае стихийного бедствия, пожара или других чрезвычайных ситуаций, вызванных экстремальными условиями;

- при реорганизации или ликвидации организации;
- в других случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

При коллективной или бригадной материальной ответственности инвентаризацию необходимо проводить в следующих случаях:

- при смене руководителя коллектива или бригадира;
- при выбытии из коллектива или бригады более 50 % работников;
- по требованию одного или нескольких членов коллектива или бригады.

Кроме плановых инвентаризаций, проводимых по заранее утвержденному графику, организация может осуществлять и неплановые сплошные инвентаризации товарно-материальных ценностей.

Такие инвентаризации называются внезапными и в первую очередь проводятся у вновь принятых на работу материально-ответственных лиц, при образовании и возрастании сверхнормативных запасов товарно-материальных ценностей, а также при установлении фактов нарушений правил приемки, хранения, реализации ценностей.

В ходе инвентаризации проверяется и документально подтверждается наличие имущества и обязательств, их состояние и оценка.

Инвентаризации подвергается все имущество организации и все виды финансовых обязательств. При этом проверять следует имущество, которое принадлежит организации на правах собственности, находится на ответственном хранении, арендуемое имущество, полученное для переработки, а также неучтенное имущество. Такая инвентаризация называется сплошной.

По решению руководителя может проводиться выборочная инвентаризация, в ходе которой проверяется какая-либо часть имущества. Это могут быть товарно-материальные ценности, относящиеся к одному материально-ответственному лицу или территориально находящиеся в одном месте (например, на складе (в его различных зонах), в административных помещениях).

Для проведения инвентаризации в организации создается постоянно действующая инвентаризационная комиссия.

Функции инвентаризационной комиссии состоят в следующем:

- 1) подготовка и обеспечение инвентаризации;
- 2) инструктаж членов рабочих инвентаризационных комиссий;
- 3) осуществление контрольных проверок правильности проведения инвентаризаций;
- 4) проведение выборочных инвентаризаций товарно-материальных ценностей в местах хранения и переработки в межинвентаризационный период;

5) проверка правильности выведения результатов инвентаризаций;

6) оценка обоснованности предложенных зачетов по пересортице ценностей в местах хранения;

7) проведение профилактической работы по обеспечению сохранности ценностей;

8) определение причин списания имущества и возможности использования отходов.

При наличии в организации ревизионной комиссии и небольшом объеме работы по инвентаризации можно поручить ее проведение данной комиссии. Если же объем работы большой, то для одновременного проведения инвентаризации на всем предприятии создаются рабочие инвентаризационные комиссии. Персональный состав постоянно действующих и рабочих инвентаризационных комиссий утверждается приказом руководителя организации.

Руководитель организации устанавливает также порядок и сроки проведения инвентаризаций. Он определяет, сколько раз в отчетном году и когда должна проводиться инвентаризация, утверждает перечень инвентаризируемых имущества и обязательств, а также решает вопрос о проведении выборочной проверки.

Предприятия розничной и оптово-розничной торговли, а также склады разрешается закрывать для проведения инвентаризации основных средств, товарно-материальных ценностей, денежных средств и расчетов на срок не более 3 дней. При этом законодательно даты проведения инвентаризации не устанавливаются, но целесообразно проводить инвентаризацию первого числа месяца, так как именно на эту дату по общеустановленному порядку выводится сальдо по всем синтетическим и аналитическим счетам бухгалтерского учета — формируются данные для составления сличительных ведомостей и выявления результатов инвентаризации. Так, если будет выбрано не первое число месяца, а например, восьмое, то возникает необходимость расчета на эту дату промежуточных итогов оборотов и сальдо по счетам, на которых учитываются инвентаризируемые в конкретном случае материальные ценности.

В целом процедура проведения инвентаризации складывается из нескольких этапов (табл. 5.7).

Перед началом инвентаризации членам рабочих инвентаризационных комиссий вручается приказ о проведении инвентаризации, а председателям комиссий — контрольный пломбир. В приказе должны быть указаны содержание, объем, порядок и сроки проведения инвентаризации, а также персональный состав инвентаризационной комиссии.

Прежде чем приступить к проверке фактического наличия имущества, рабочая инвентаризационная комиссия обязана оплом-

Мероприятия проведения инвентаризации по этапам

Этап	Мероприятие
1. Подготовительный	Подготовка приказа о проведении инвентаризации; формирование инвентаризационной комиссии; определение сроков проведения и видов инвентаризируемого имущества; получение расписок от материально-ответственных лиц
2. Физическая инвентаризация	Взвешивание, обмеривание, подсчет, выявление и проверка фактического наличия имущества и обязательств; составление инвентаризационных описей
3. Сопоставление данных	Сопоставление данных инвентаризационных описей с данными бухгалтерского учета; выявление расхождений; составление сличительных ведомостей; определение причин расхождений
4. Оформление результатов	Приведение данных бухгалтерского учета в соответствие с результатами инвентаризации; привлечение к административной ответственности лиц, виновных в появлении расхождений

бировать подсобные помещения, подвалы и другие места хранения ценностей, имеющие отдельные входы и выходы, проверить исправность всех весоизмерительных приборов и соблюдение установленных сроков их клеймения.

Весы проверяются на устойчивость, чувствительность и точность взвешивания.

До начала инвентаризации необходимо сделать соответствующие записи в карточках (книгах) аналитического учета и вывести остатки на день инвентаризации. Комиссия должна получить последние на момент проведения инвентаризации приходные и расходные документы или отчеты о движении материальных ценностей и денежных средств.

Председатель инвентаризационной комиссии визирует все приходные и расходные документы, приложенные к реестрам (отчетам).

Материалы для проведения физического подсчета (блокноты, карандаши, бумагу для принтера) также следует подготовить заранее.

Во время инвентаризации все операции по приему и отпуску материальных ценностей должны быть прекращены, а ценности,

фактически поступившие после начала инвентаризации, оприходованы после даты инвентаризации.

Материально-ответственные лица дают расписки, в которых указывают, что к началу инвентаризации все расходные и приходные документы на имущество сданы в бухгалтерию или переданы комиссии и все ценности, поступившие под их ответственность, оприходованы, а выбывшие списаны в расход.

Если впоследствии выяснится, что часть имевшихся на начало инвентаризации документов, связанных с движением товарно-материальных ценностей, денежных средств и иного имущества и финансовых обязательств, не была передана в бухгалтерию и, следовательно, не учтена при расчете по данным бухгалтерского учета остатков инвентаризируемых ценностей и обязательств, от виновных лиц должны быть взяты письменные объяснения о причинах допущенных нарушений, а также тщательно проверена подлинность представленных документов. Документы с приложенными к ним объяснительными приобщаются к материалам инвентаризации и учитываются при обосновании ее результатов на общих основаниях.

Никаких специальных санкций за подобные нарушения действующим законодательством не установлено. Вместе с тем администрация может применить к виновным лицам общие меры ответственности, установленные за неисполнение или ненадлежащее исполнение ими трудовых обязанностей.

На втором этапе члены инвентаризационной комиссии пересчитывают, взвешивают, обмеривают и описывают имущество, фактически имеющееся у организации. Фактическое наличие имущества проверяется при обязательном участии материально-ответственных лиц.

Склад целесообразно разделить на инвентарные зоны и закрепить за работниками именно географические зоны, а не товарные линии, так как в противном случае некоторые товары, не относящиеся к основным линиям, могут быть не учтены. Определяя инвентарные зоны, следует помнить, что пара работников обычно должна подсчитывать запасы по 50—120 товарным позициям за час [26].

В ходе инвентаризации составляются инвентаризационные описи или акты (в двух экземплярах), в которые заносятся сведения о фактическом наличии имущества.

Инвентаризационные описи можно заполнять как от руки чернилами или шариковой ручкой, так и с использованием средств компьютерной техники.

В ходе инвентаризации материально-ответственные лица могут обнаружить ошибки в описях.

В этом случае они должны немедленно (до открытия склада, кладовой, секции и т. п.) заявить об этом председателю инвента-

ризационной комиссии. Инвентаризационная комиссия должна проверить этот факт и в случае его подтверждения устранить выявленные ошибки.

Ошибочные записи исправляются во всех экземплярах описи в соответствии с правилами бухгалтерского учета — неправильные записи зачеркиваются, а над ними проставляется правильная запись.

Исправления должны быть оговорены и подписаны всеми членами инвентаризационной комиссии и материально-ответственными лицами.

Незаполненные строчки следует прочеркивать. Наименования имущества и отдельных объектов указываются в описях по номенклатуре, принятой в организации. Количество товарно-материальных ценностей определяется в установленных единицах измерения.

Товарно-материальные ценности заносятся в описи по каждому отдельному наименованию с указанием вида, группы, количества и других необходимых данных (артикул, сорт и т. д.).

Если инвентаризационная опись или акт составляется на нескольких страницах, то они должны быть пронумерованы и скреплены таким образом, чтобы исключить возможность замены одной или нескольких из них. В конце каждой страницы описи следует прописью указать число порядковых номеров материальных ценностей, общий итог количества в натуральных показателях, записанных на данной странице, вне зависимости от того, в каких единицах измерения (штуках, килограммах, метрах и т. д.) эти ценности показаны. Такая запись позволяет исключить возможность внесения в составленный документ несанкционированных изменений после его подписания членами инвентаризационной комиссии и материально-ответственными лицами.

Следующим этапом проведения инвентаризации является сравнение фактических остатков материальных и нематериальных ценностей, выявленных при проверке, с остатками, учтенными на счетах бухгалтерского учета. Инвентаризационная опись передается в бухгалтерию, которая сравнивает фактические остатки имущества с данными бухгалтерского учета.

До составления сличительных ведомостей и определения результатов инвентаризации бухгалтерия организации должна тщательно проверить правильность всех подсчетов, приведенных в инвентаризационных описях.

Сличительная ведомость составляется бухгалтером в двух экземплярах, один из которых хранится в бухгалтерии, а другой передается материально-ответственному лицу. Владельцам товарно-материальных ценностей, хранящихся на складе, представляется справка о результатах инвентаризации с приложенной копией инвентаризационной описи.

5.8.2. Циклическая сверка как способ поддержания точности данных

Циклическая сверка представляет собой частичную инвентаризацию товарно-материальных ценностей на ежедневной основе. При ее проведении не требуется вести большую подготовительную работу и останавливать работу склада, но само ее проведение в условиях постоянных перемещений товаров очень сложно. Тем не менее существует два метода определения товарных позиций для подсчета: географический и метод ранжирования.

Суть *географического метода* состоит в том, что товарно-материальные ценности инвентаризируются постепенно от одного конца склада до другого по зонам. Достоинством метода является то, что содержимое полок периодически пересматривается и товары, положенные не на свое место, обнаруживаются и перемещаются в соответствии с выделенными для них зонами хранения. Рекомендуется проводить сверку по географическому принципу по каждой товарной позиции хотя бы 4 раза в год.

При *методе ранжирования* товары, к которым чаще всего обращаются или которые обеспечивают наибольший денежный оборот, пересчитываются чаще медленно оборачивающихся. Исследования показывают, что чем чаще принимается или отгружается товар, тем менее точны данные о нем в компьютере. Метод ранжирования менее эффективен в поиске затерявшейся продукции, но обеспечивает более высокую точность данных.

Циклическую сверку следует проводить в периоды с наименьшей интенсивностью перемещений на складе либо когда такие перемещения совсем не проводятся (например, до начала и по окончании рабочего дня).

Решения в управлении складским хозяйством — организация приемки грузов на терминале логопера НЛК-Химки (12)

Для клиентов на терминалах большинства логистических операторов приоритетной операцией является отгрузка (приемка товара осуществляется последовательно в перерывах между отгрузкой). Однако важность точного выполнения операции по приемке товаров переоценить сложно. Об особенностях проведения приемки на подмосковном терминале «НЛК-Химки» журналу «Складские технологии» рассказывает директор по маркетингу Национальной логистической компании Александр Горбачев.

• *Опишите, пожалуйста, последовательность проведения приемки на терминале «НЛК-Химки».*

• После того как транспортное средство попадает на территорию терминала, его подгоняют к определенным воротам, и на основании докумен-

тов начинается приемка груза. Кладовщик принимает товар в соответствии с накладной, проверяет его. При этом он отделяет бракованную продукцию, если таковая есть, от годной. Последняя укладывается соответствующим образом на стандартные паллеты, упаковывается на паллетайзере и выставляется для дальнейшей транспортировки в зону хранения. В операторской службе оформляются документы, при необходимости поступившие грузы маркируются и им присваивается определенный адрес в зоне хранения. Затем паллетированные грузы попадают в соответствующую ячейку на склад основного хранения.

• *В чем заключаются основные особенности логистического терминала НЛК?*

• В первую очередь надо отметить, что терминал предназначен для обработки очень большого объема грузопотока. Естественно, существует некий предел, после которого эффективность его работы снижается, т. е. при определенной интенсивности потока грузов склад начинает работать с ошибками. Но благодаря отлаженным складским процессам, которые, кстати, сейчас проходят сертификацию по *ISO*, мы достаточно далеко отодвинули этот предел. Можно сказать, что у нас большой запас прочности. Кроме того, у нас есть департамент качества, который организует обучение складских специалистов всем производственным процессам, в которых они задействованы. Он же проводит аттестацию сотрудников терминала. Работа этого подразделения позволяет свести возможные ошибки до минимума, предусмотренного международными стандартами обработки грузов. Тому же способствует введенная у нас система двойного контроля при приемке и отгрузке товара. Помимо этого к особенностям терминала можно отнести то, что мы можем принимать товары как на паллетах, так и в навал. Доки позволяют проводить разгрузку любых транспортных средств. Терминал предназначен для работы круглые сутки и круглый год.

• *По каким принципам формируется график отгрузки-приемки?*

• На предварительном этапе он разрабатывается для всего терминала, а затем согласовывается с каждым конкретным клиентом. Для большинства из них приоритетной является отгрузка, поэтому в договоре прописывается, что выгрузка идет последовательно между отгрузками. Кроме того, у ряда клиентов есть свои определенные графики приемки. Составляя графики отгрузки-приемки, нам просто необходимо применять индивидуальный подход к каждому клиенту. Например, «Эльдорадо» (бытовая техника) — компания, которая относится к разряду *VIP*-клиентов. Ее грузы занимают 13 000 — 13 500 паллетомест первой очереди терминала (в общей сложности первая очередь составляет 26 600 паллетомест), т. е. 50 %. Без учета требований по отгрузкам такого крупного клиента мы, естественно, не можем составлять графики для других компаний. Скажем, некоторые фирмы производят отгрузку только до обеда, а после обеда — только приемку. Мы обязаны учесть и их интересы.

• *Много клиентов — самые разные товары. Расскажите, какие особенности имеет приемка неоднородных, например разногабаритных, грузов.*

• Для разных грузов на терминале предусмотрены как зоны стеллажного, так и зоны напольного хранения. Если говорить об особенностях приемки, то, например, у компании «Эльдорадо» ассортимент товара составляет более 3 000 артикулов. Причем это разногабаритные грузы. В одной машине приходит большое количество наименований продукции. Товары каждого наименования укладываются на свой европоддон, при этом для каждого артикула применяется определенный тип укладки — в соответствии с установленной технологией. Далее крупногабаритный товар размещается в зоне основного хранения, мелкогабаритный раскладывается отдельно и направляется в зону мелкоячеистого хранения. Еще один пример — компания *Leroy Merlin* (товары для дома и сада). Грузы этой компании могут быть либо очень длинными (4—5 м), либо высокими. Особенности таких товаров также приходится учитывать при приемке.

• *Сколько ворот-доков может быть задействовано в приемке? В чем их конструктивные особенности?*

• На первой очереди терминала расположено 23 погрузочных дока. Ответственно одновременно может вестись разгрузка 23 транспортных единиц. Трое ворот у нас отведены под зону таможенного контроля. Важно, что в каждом из доков терминала установлены автоматические аппарели. Используя их, можно разгружать практически любые типы машин. Кроме того, над каждым доком есть воздушная завеса, которая не пропускает в помещение склада холодный воздух и соответственно позволяет поддерживать определенный температурно-влажностный режим. Как и указано в нормативах, температура не опускается ниже 16—18 °С, а влажность не превышает 75 %.

• *Каков порядок подъезда машины к докам? Как водитель узнает, куда ему подъезжать?*

• После того как машина запускается на территорию терминала, водитель с пакетом сопроводительных документов в обязательном порядке обращается в операторскую службу к диспетчеру, регулирующему транспортный поток и отвечающему за проверку документации. Диспетчер формирует пакет документов для кладовщика. В этот пакет входит приходная накладная, на основании которой и производится приемка, и заказ на поставку, где есть определенная информация по товару. Кладовщик сообщает водителю, к каким воротам ему необходимо подъехать, и после того, как машина подошла, начинается процесс приемки. Однако кладовщик работает под непосредственным руководством начальника смены, который организует работы по каждому конкретному клиенту. Именно начальник смены определяет оптимальное место выгрузки и приемки товаров. Его задача в данной ситуации — обеспечить минимальное время разгрузки автотранспорта. Скажем, он может либо направить машину на свободные ворота, либо задержать ее выгрузку, потому что другие ворота, более выгодные с точки зрения времени разгрузки именно этой машины именно этого клиента, освободятся через 15 мин, и машину можно будет поставить туда.

• *Таким образом, у вас на терминале машины не подъезжают к тем воротам, которые ближе всего расположены к зоне хранения?*

• Я бы сказал, что у нас все ворота находятся на одном расстоянии от зоны хранения. А все приемки распределены под конкретных клиентов. Таким образом, определенные ворота располагаются напротив зоны хранения того или иного клиента. Кроме того, как я говорил ранее, существуют графики ведения приемки и выполнения других операций. Конечно, есть пики. Скажем, ночью мы производим только отгрузку. Днем в соответствии с графиком обслуживаются машины из регионов, а в определенные «окна» между отгрузками мы ставим приемку. Оптимизация идет по суточному циклу. Таким образом, действительно, где есть свободное место для данного клиента, туда и направляют пришедшую машину.

• *Какое оборудование и механизмы используются при приемке грузов?*

• В основном это гидравлические тележки (роклы) и погрузчики. Помимо этого для формирования паллет используется паллетайзер. К примеру, вся продукция компании «Эльдорадо» перевозится и поступает к нам в навал, т. е. это коробки, уложенные на пол машин до самого потолка. Мы перекаладываем все товары на европаллеты, которые используются при работе практически со всеми клиентами. Затем паллеты устанавливаются на паллетайзер, и груз оборачивается пленкой.

• *Расскажите, пожалуйста, подробнее о работе операторской службы.*

• Здесь у нас происходит оформление всей документации. Вновь прибывший водитель обращается в операторскую службу к свободному диспетчеру. Тот проверяет у него весь пакет документов. Затем диспетчер, внеся соответствующие дополнения, передает документы начальнику смены и кладовщику, который выполняет в соответствии с ними все операции. После завершения приемки кладовщик обращается к диспетчеру для оформления пакета документов, фиксирующих, что груз перешел от клиента на ответственное хранение. Здесь же ведется весь архив, формируется вся отчетность по каждому конкретному клиенту (вход-выход товара, обработка бракованной продукции и т. д.), хранится ряд внутренних документов, отчетность по смене. В договорах со многими клиентами прописано, что при приемке грузов на упаковку необходимо наклеивать дополнительную информацию о продукте. Для выполнения этой операции кладовщик также через операторскую службу привлекает к работе бригаду маркировщиков. Печать дополнительных этикеток и стикеров со штрих-кодами осуществляется здесь же в диспетчерской.

• *Как определяется адрес будущего хранения товара на складе?*

• Это происходит автоматически при помощи системы «Авантикс». После того как кладовщик физически осуществил приемку и оформил все документы, данные заносятся в информационную систему, которая «отыскивает» места, куда надо поставить продукцию. При этом она учитывает категории оборачиваемости товара. После того как программа виртуально распределила груз, распечатываются этикетки, которые наклеиваются на товар. На основании информации на этих этикетках водитель погрузчика довозит паллету до нужного места хранения и, сканируя штрих-код на паллете и стеллаже, подтверждает тот факт, что товар встал именно в ту ячейку, где он должен находиться.

• *Какой персонал участвует в выгрузке и приемке? Сколько времени уходит на эти операции?*

• Обычно это один кладовщик, два или четыре грузчика — это зависит от типа принимаемого товара и, при необходимости, один водитель погрузчика. Как уже говорилось ранее, иногда привлекается бригада маркировщиков. Машина с кузовом объемом 100 м³, доставившая 20—30 наименований товара, может разгружаться вручную в течение 3 ч, включая время на проверку самого транспортного средства. Если товар выложен в соответствии со стандартами, то фура с паллетами разгружается за 20 мин. В остальных случаях выгрузка и приемка могут продолжаться достаточно долго. В основном это зависит от груза. Если, скажем, груз поступил в навал, то осуществляется проверка целостности коробов (иногда по требованию клиента мы проверяем груз внутри коробов). Если обнаруживаются большие несоответствия между ассортиментом, заявленным в накладных, и грузом, проводится более тщательная проверка товара и транспорта. Все это увеличивает время приемки. В лучшем случае приемка длится час, про худшие случаи говорить не хочется.

• *Зачем и как проводится проверка транспорта?*

• Отчетности о состоянии транспорта требуют от нас практически все клиенты. Дело в том, что некоторые товары требуют определенного качества и чистоты кузова, которые мы и проверяем. Грызуны, следы или запах горючесмазочных материалов в салоне могут испортить товар. Сигареты или некоторые виды пищевой продукции впитывают запахи. Кроме того, при негерметичности кузова упаковка товара может намокнуть. Даже при обнаружении нарушений мы обязаны провести выгрузку. Однако в том случае, если пришедший транспорт не соответствует норме, мы фиксируем этот факт документально — например, фотографируем на цифровой фотоаппарат негерметичность кузова — и в срочном порядке уведомляем об этом клиента, который принимает решение о том, что делать с этим товаром дальше. В связи с этим важно и удобно, что представители клиентов всегда находятся на нашем терминале. Для них у нас оборудованы специальные офисы на верхних этажах. Обычно после подобных инцидентов клиенты принимают меры для того, чтобы товар не перевозился в такой машине.

Контрольные вопросы

1. Каким требованиям должен отвечать складской технологический процесс и каким принципам он должен соответствовать?
2. Опишите схему технологического процесса склада.
3. Укажите нормативно-правовые акты, используемые при организации технологических процессов склада.
4. На решение каких вопросов направлен анализ *ABC—XYZ*?
5. Какие преимущества имеет свободный выбор мест хранения на складе?
6. Следование каким рекомендациям по организации адресного хранения на складе позволяет увеличить скорость набора заказов?

7. Можно ли отнести маркировку упаковки к услугам предпродажной подготовки товара на складе? Обоснуйте свое мнение.

8. Какие существуют способы сокращения времени комплектации заказов?

9. В чем отличие товарной накладной (форма ТОРГ-12) от товарно-транспортной накладной (форма 1-Т)?

10. Каков порядок проведения инвентаризации?

ГЛАВА 6

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СКЛАДА

Изучив эту главу, вы узнаете:

- как рассчитать основные показатели работы склада, использования его мощностей, производительности труда и др.;
- значение каждого показателя для оценки эффективности работы склада.

Проведение комплексного анализа различных направлений складской деятельности позволяет выявить негативные стороны организации и планирования складских операций технологического процесса и в свою очередь определить организационно-технические мероприятия по их устранению. Кроме того, анализ складской деятельности призван получить оценку функционирования действующих складов и складских комплексов, а также определить наиболее рациональный вариант строящихся и реконструируемых складов.

Оценка работы складов проводится по ряду групп технико-экономических показателей, главнейшими из которых являются: показатели объемов работ склада и скорости оборота; показатели использования мощностей и объемов склада; показатели использования оборудования; показатели производительности труда; показатели качества обслуживания потребителей; показатели эффективности работы склада [7; 19]. В качестве продукции, обрабатываемой на складе, в данном учебном пособии рассматриваются товары. Тем не менее эти показатели применяются для оценки деятельности различных складов: промышленных предприятий, торгово-посреднических компаний, общего пользования, работающих с разными материальными ресурсами, не всегда являющимися товаром (например, сырье для производства). Рассмотрим подробно каждую из указанных групп показателей.

Показатели объемов работы склада и скорости оборота. Показатели этой группы характеризуют интенсивность работы складов.

1. *Складской товарооборот* — количество реализованных товаров за соответствующий период времени (сутки, месяц, квартал, год), выраженное в денежном выражении.

2. *Складской грузооборот* — натуральный показатель, характеризующий трудоемкость и интенсивность работы склада. Он исчисляется количеством отпущенных (отправленных) товаров в течение определенного времени. Грузооборот склада исчисляется, как правило, количеством тонн грузов разных наименований, прошедших через склад за сутки, месяц, год. Можно исчислять грузооборот склада по прибытию либо по отправлению грузов. При этом товары, учет которых ведется не в весовых единицах измерения, приводятся к весовому выражению на основании соответствующих таблиц удельных весов и различных коэффициентов.

3. *Грузопоток* — показатель, характеризующий процесс перемещения грузов на отдельном технологическом участке склада (участок приемки, зона хранения, участок отпуска) не только с количественной, но и с организационной стороны. Величина грузопотока определяется количеством груза, проходящего через определенный рассматриваемый участок склада в единицу времени — час, смену, сутки, месяц, квартал, год.

4. *Грузопереработка* — показатель, который включает в себя количество перегрузок (перевалок) товаров по ходу перемещения груза по участкам склада. Грузопереработка является одним из основных показателей работы склада, показывающим общую массу подвергшихся складским операциям грузов. Данный показатель определяется суммированием объемов грузов, прошедших погрузку, разгрузку, складирование, комплектацию, отпуск.

Складской грузооборот и грузопереработка являются основой для установления многих других показателей работы складов, например производительности труда рабочих склада, уровня механизации складских работ, себестоимости переработки 1 т груза и др.

5. *Коэффициент переработки* — показатель, учитывающий количество перегрузок (перевалок) перемещаемого по складу груза. Коэффициент переработки ($K_{\text{пер}}$) определяется отношением величины грузопереработки ($Q_{\text{г.пер}}$) к грузообороту склада ($Q_{\text{г}}$):

$$K_{\text{пер}} = \frac{Q_{\text{г.пер}}}{Q_{\text{г}}}.$$

Значение коэффициента переработки может достигать величины два и более. При этом чем меньше значение коэффициента переработки, тем рациональнее организован технологический процесс работы склада.

6. *Коэффициент неравномерности поступления (отпуска) товаров со склада* ($K_{\text{н}}$) определяется отношением максимального по-

ступления или отпуска товаров в тоннах (Q_{\max}) за определенный период времени к средней величине поступления или отпуска товаров также в тоннах ($Q_{\text{ср}}$):

$$K_{\text{н}} = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{ср}}}.$$

Величина коэффициента неравномерности поступления (отпуска) товаров оказывает влияние на размеры приемочных и отпускных площадок, интенсивность работы подъемно-транспортного и складского оборудования.

7. *Удельный складской грузооборот*, приходящийся на 1 м² складской площади ($Y_{\text{с.г}}$), представляет собой отношение среднего складского грузооборота ($Q_{\text{ср}}$) к общей складской площади ($F_{\text{общ}}$), включающей площади закрытых складов, навесов и открытых площадок. Он определяется по формуле, т/м²:

$$Y_{\text{с.г}} = \frac{Q_{\text{ср}}}{F_{\text{общ}}}.$$

Данный показатель может применяться при анализе использования складских площадей как по складу в целом, так и по отдельным участкам склада.

8. *Коэффициент оборачиваемости товаров на складе* ($K_{\text{об}}$) определяется отношением годового оборота товаров к их среднему остатку на складе за тот же период и рассчитывается по формуле

$$K_{\text{об}} = \frac{Q_{\text{р}}}{q_{\text{ср}}},$$

где $Q_{\text{р}}$ — расход или отпуск товаров со склада в течение года; $q_{\text{ср}}$ — средний остаток товаров на складе в течение года.

В свою очередь средняя величина остатка товаров ($q_{\text{ср}}$) определяется по следующей формуле:

$$q_{\text{ср}} = \frac{q_1 + q_2 + \dots + q_{n-1} + q_n}{n},$$

где q_1 — остаток товаров на складе на 1-е число первого месяца; q_2 — остаток товаров на складе на 1-е число второго месяца; q_{n-1} — остаток товаров на складе на 1-е число предпоследнего месяца; q_n — остаток товаров на складе на конец последнего месяца; n — количество позиций (величин) остатков товаров, участвующих в расчетах.

Оборачиваемость товаров на складе характеризует интенсивность его работы, а величина коэффициента оборачиваемости товаров (одного из важных показателей оценки работы склада), как правило, должна быть больше единицы. Чем выше величина

скорости оборота, тем рациональнее выполняются технологические процессы на складе.

Показатели использования мощностей склада. 1. *Вместимость склада* характеризуется количеством товаров, которое можно одновременно хранить на складе. Величина вместимости склада выражается в тоннах, кубических метрах или количестве вагонов груза.

2. *Коэффициент использования площади складских помещений* (α) характеризуется отношением полезной площади склада, занятой хранимыми товарами ($F_{\text{пол}}$), к общей площади склада ($F_{\text{общ}}$):

$$\alpha = \frac{F_{\text{пол}}}{F_{\text{общ}}}.$$

Коэффициент меньше единицы и в зависимости от типа складских помещений, их планировки и способа механизации погрузочно-разгрузочных и внутрискладских работ колеблется в пределах 0,2—0,7. Чем рациональнее используется площадь склада (т. е. чем выше коэффициент использования площади склада), тем ниже затраты по хранению единицы товара.

3. *Коэффициент использования объема складских помещений* (β) характеризуется отношением полезного объема склада, занятого хранимыми товарами ($V_{\text{пол}}$), к общему объему склада ($V_{\text{общ}}$):

$$\beta = \frac{V_{\text{пол}}}{V_{\text{общ}}}.$$

На складах с высотной технологией хранения и при использовании подъемно-транспортных средств (погрузчиков, кранов-штабелеров и др.) кубатура склада используется более эффективно.

4. *Коэффициент средней нагрузки, приходящейся на 1 м² складской площади* (σ), определяется отношением количества хранимого товара на складе (Q_x) к общей площади склада ($F_{\text{общ}}$)

$$\sigma = \frac{Q_x}{F_{\text{общ}}}.$$

5. *Грузонапряженность склада* (Γ) характеризует загрузку (в тоннах) 1 м² полезной площади склада в течение года и является показателем эффективности и интенсивности использования складских площадей. Величина грузонапряженности склада определяется по следующей формуле, т/м²:

$$\Gamma = \frac{Q_{\Gamma}}{F_{\text{пол}}},$$

где Q_{Γ} — годовой грузооборот склада; $F_{\text{пол}}$ — полезная площадь склада.

Показатели использования оборудования. 1. *Коэффициент использования подъемно-транспортного оборудования по грузоподъемности* (α_{Γ})

представляет собой отношение массы поднимаемых (перемещаемых) товаров (q_n) к номинальной грузоподъемности механизма (q_n):

$$\alpha_r = \frac{q_n}{q_n}.$$

2. Коэффициент использования подъемно-транспортного оборудования по времени (α_v) представляет собой отношение времени нахождения оборудования в работе (T_p) к общему времени работы склада ($T_{\text{общ}}$):

$$\alpha_v = \frac{T_p}{T_{\text{общ}}}.$$

3. Фактическое время простоя подвижного состава под грузовыми операциями ($T_{\text{ф.п}}$) определяется по следующей формуле, ч:

$$T_{\text{ф.п}} = \frac{Q_{\text{под}}}{Q_{\text{п.ч}}},$$

где $Q_{\text{под}}$ — количество груза в одной подаче, подлежащего переработке (погрузке или выгрузке), т; $Q_{\text{п.ч}}$ — часовая производительность подъемно-транспортного оборудования, т/ч.

При замене эксплуатируемого подъемно-транспортного оборудования на более совершенные образцы, обладающие большей производительностью, как правило, время простоя подвижного состава сокращается. Сокращение простоя подвижного состава (ΔT) подсчитывается по следующей формуле, авто-ч:

$$\Delta T = m(T_{\text{в.п}} - T_{\text{ф.п}}) = \frac{Q_r}{q_v}(T_{\text{в.п}} - T_{\text{ф.п}}),$$

где m — количество переработанных автомобилей (или вагонов) за календарный период (месяц, квартал, год); $T_{\text{в.п}}$ — время простоя автомобиля (или вагона) под грузовыми операциями до замены на новую технику, ч; Q_r — количество переработанного груза (выгруженного или погруженного) за календарный период (месяц, квартал, год), т; q_v — средняя грузоподъемность автомобиля (или вагона), т.

Показатели производительности труда. 1. Количество переработанных товаров одним рабочим за смену ($q_{\text{пр}}$) определяется следующим образом, т/чел.:

$$q_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{общ}}}{k},$$

где $T_{\text{общ}}$ — общее количество товаров, переработанных за определенный плановый период (месяц, квартал, год), т; k — количе-

ство человеко-смен, затраченных на переработку товаров за тот же период.

Данный показатель учитывает использование погрузочно-разгрузочных механизмов при проведении складских процедур и операций. Рассчитанная по этой формуле фактическая производительность работающих сравнивается с нормативной (плановой) производительностью для проведения оценки рационального использования трудовых ресурсов на складе.

2. *Средняя производительность одного работающего* (q_p) рассчитывается, если механизированная разгрузка, перемещение, складирование и погрузка продукции невозможны и все складские процедуры и операции выполняются немеханизированным (ручным) способом, т/ч:

$$q_p = \frac{Q_{с.п}}{q_n \cdot P_1 \cdot t \cdot K_{см}}$$

где $Q_{с.п}$ — средний размер партии поставки груза, т; q_n — нормативная производительность одного работающего (норма разгрузки и погрузки), т/ч; P_1 — количество работающих в одной смене, чел.; t — продолжительность рабочей смены, ч; $K_{см}$ — коэффициент сменности работы.

3. *Уровень механизации складских работ* ($Y_{мех}$) определяется отношением объема механизированных работ ($Q_{мех}$) к общему объему выполняемых складских процедур и операций ($Q_{общ}$):

$$Y_{мех} = \frac{Q_{мех}}{Q_{общ}}$$

Объем механизированных складских работ определяется по следующей формуле

$$Q_{мех} = Q_{м.п} \cdot n_{мех}$$

где $Q_{м.п}$ — величина грузопотока, перерабатываемого погрузочно-разгрузочными механизмами, т; $n_{мех}$ — количество перевалок грузов, осуществляемое подъемно-транспортными и погрузочно-разгрузочными механизмами.

Общий объем выполняемых складских процедур и операций включает объем механизированных складских работ и объем работ, выполняемых вручную ($Q_{руч}$):

$$Q_{общ} = Q_{мех} + Q_{руч}$$

Объем ручных работ в тонно-перевалках определяется по следующей формуле:

$$Q_{руч} = Q_{р.п} \cdot n_{руч}$$

где $Q_{р.п}$ — величина грузопотока, перерабатываемого вручную, т; $n_{руч}$ — количество перевалок грузов, осуществленных вручную.

Показатели качества обслуживания потребителей. 1. *Сохранность товаров* является одним из важнейших показателей качества. В процессе хранения продукции, подготовки ее к отпуску и выполнения других складских операций для некоторой части (видов) продукции возникают товарные потери. Различают допустимые товарные потери, на которые устанавливаются нормы естественной убыли, и недопустимые, которые относят к потерям, указываемым в актах.

Допустимые товарные потери на складах могут возникать в результате длительного хранения отдельных видов продукции, которая имеет способность усыхать, испаряться, утрясаться. В отношении убыли такой продукции в необходимых случаях используются соответствующие нормы естественной убыли. Данные нормы разрабатываются на научной основе и утверждаются в установленном порядке. Они определяют предельные величины потерь массы или объема перевозимых грузов или складированной продукции под воздействием естественной убыли, за которые перевозчик, торгово-посредническая организация или склад не несут ответственности.

В страховании и претензионно-исковой работе нормы естественной убыли используются для определения страховой стоимости грузов и товаров при наступлении страховых случаев. При наступлении страховых случаев на складе размер естественной убыли может исчисляться в процентах к отпущенной продукции за межинвентаризационный период и к остаткам продукции на конец инвентаризационного периода с учетом гарантийного срока хранения. Нормы естественной убыли обычно зависят от расстояния перевозок, количества перевалок, вида тары, времени года и исчисляются отдельно по каждому виду транспорта, участвующего в перевозке.

Размер естественной убыли при хранении продукции (Y_e) может быть определен по формуле:

$$Y_e = \frac{(Q_{o.n} + Q_o)t_c n}{T_{xp}},$$

где $Q_{o.n}$ — расход продукции за отчетный период; Q_o — остаток продукции на определенное число; t_c — средний период хранения продукции, мес; n — измеритель убыли (принимается по нормам естественной убыли, как правило, в процентах); T_{xp} — срок хранения продукции, для которой установлена норма естественной убыли.

2. *Бесперебойность снабжения потребителей* — еще один важный показатель. В соответствии с планом снабжения производственных подразделений промышленных предприятий материальными-техническими ресурсами или в соответствии с договорами-

заказами торгово-посреднических организаций по реализации потребителям товаров склад обязан обеспечить их требуемой номенклатурой продукции в необходимом ассортименте, соблюдая бесперебойность, своевременность (в установленные сроки) и комплектность поставок. Коэффициент, характеризующий бесперебойность исполнения заказов (поставок) продукции (K_3), рассчитывается по формуле

$$K_3 = \frac{\sum_{i=1}^n S_{в.з}}{\sum_{i=1}^n S_{общ}}$$

где $S_{в.з}$ — количество выполненных заказов (поставок) i -го потребителя, выполненных в соответствии с требуемыми сроками; $S_{общ}$ — общее количество заказов (поставок) i -го потребителя; n — общее количество потребителей.

Возможен вариант, когда поставка (заказ) осуществлена своевременно, но впоследствии по нему у потребителя возникли претензии технического, организационного или экономического характера. Оценка уровня отклонений от нормативных условий выполнения заказа (поставки) ($K_{пр}$) осуществляется следующим образом:

$$K_{пр} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{пр}}{\sum_{i=1}^n S_{общ}}$$

где $S_{пр}$ — количество заказов (поставок), по которым поступили претензии со стороны потребителей.

3. *Интегральный (общий) показатель оценки качества обслуживания потребителей (L)* может быть определен путем суммирования произведений оценочных показателей качества обслуживания потребителей:

$$L = \sum_{i=1}^N Cx_i,$$

где N — количество показателей, оценивающих качество обслуживания потребителей; i — порядковый номер оценочного показателя качества обслуживания потребителей; C — доля важности оценочного показателя качества обслуживания потребителей (ранжируется путем экспертных оценок); x_i — частный оценочный показатель качества обслуживания потребителей.

Показатели эффективности работы склада. 1. *Капитальные вложения* являются очень важным показателем. При выборе варианта

устройства склада, механизации погрузочно-разгрузочных и внутрискладских работ существенное значение имеет величина первоначальных капитальных вложений. Наиболее рациональным вариантом будет считаться тот, который при наименьших начальных затратах позволит обеспечить лучшие технико-экономические показатели работы склада.

Кроме абсолютных данных о размерах капитальных вложений по вариантам устройства склада и его механизации целесообразно одновременно сравнить показатель — относительный коэффициент механизации ($K_{\text{мех}}$), который определяется отношением величины капитальных вложений ($\sum K$) к годовому грузообороту (Q_r):

$$K_{\text{мех}} = \frac{\sum K}{Q_r}.$$

2. *Фондовооруженность в складском хозяйстве* (Φ) определяется по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{C_{\text{о.ф.}}}{P},$$

где $C_{\text{о.ф.}}$ — стоимость основных фондов (здание, подъемно-транспортное и складское оборудование, инструментарий) склада; P — численность работающих, занятых на погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работах.

3. *Проектная мощность склада* ($M_{\text{п}}$) определяется его емкостью (E) и оборачиваемостью материально-технических ресурсов или товаров — коэффициентом оборачиваемости ($K_{\text{об}}$):

$$M_{\text{п}} = EK_{\text{об}}.$$

4. *Себестоимость складской переработки 1 т материальных ресурсов* (C_1) определяется отношением общей величины годовых эксплуатационных расходов ($C_{\text{общ}}$) к количеству переработанных тонн материальных ресурсов за год ($P_{\text{м.п}}$):

$$C_1 = \frac{C_{\text{общ}}}{P_{\text{м.п}}}.$$

Общая величина годовых эксплуатационных расходов определяется по следующей формуле:

$$C_{\text{общ}} = Z + \text{Э} + M + A_{\text{м}} + A_{\text{с}},$$

где Z — годовые расходы на заработную плату работающих, обслуживающих подъемно-транспортное оборудование и складские устройства; Э — годовая стоимость электроэнергии и(или) топлива; M — годовые расходы на вспомогательные материалы (обтирочные, смазочные, профилактические); $A_{\text{м}}$ — годовые отчисления на амортизацию и ремонт (мелкий и средний) складского оборудо-

дования и механизмов; A_c — годовые отчисления на амортизацию и ремонт складских сооружений и других вспомогательных устройств.

Величина заработной платы может быть определена двумя способами. Первый способ предусматривает наличие единых норм выработки, и заработная плата и все связанные с ней расходы исчисляются в соответствии с местными условиями, принятой организацией складских работ и нормативными данными по следующей формуле:

$$З = K_n (P_1 C_1 + P_2 C_2 + \dots + P_n C_n),$$

где K_n — коэффициент, учитывающий начисления на заработную плату и прочие расходы на рабочую силу; P_1, P_2, \dots, P_n — количество материальных ресурсов по группам, подлежащим переработке в течение года; C_1, C_2, C_n — расценки за единицу переработки материальных ресурсов по каждой группе (принимаются согласно единым нормам выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы).

Второй способ применяется при отсутствии единых норм выработки, тогда в расчетах используется состав обслуживающего персонала с учетом особенностей обслуживания соответствующих механизмов и принятой организации работ на складе. Имея данные по составу обслуживающего персонала (Π), а также тарифную сетку с соответствующими ставками (C), определяют расходы на заработную плату:

$$З = K_n K_c (C_1 \Pi_1 + C_2 \Pi_2 + \dots + C_n \Pi_n),$$

где K_c — коэффициент перехода к списочному составу.

Коэффициент перехода к списочному составу вводится в связи с тем, что списочный состав работающих и состав персонала, находящегося одновременно на рабочих местах, не совпадают по количественной характеристике. Данный коэффициент определяется отношением количества дней работы склада (T_c) к числу рабочих дней одного списочного рабочего (T_p):

$$K_c = \frac{T_c}{T_p}.$$

Общая годовая сумма расходов на энергию и топливо (C_3) имеет три составляющие: стоимость энергии для подъемно-транспортного оборудования с электродвигателем ($C_{3,о}$); стоимость топлива для подъемно-транспортного оборудования с двигателем внутреннего сгорания или дизельным двигателем, или двигателем, работающем на газе (C_3); стоимость электроэнергии на освещение мест производства погрузочно-разгрузочных работ и складских помещений ($C_{3,м}$):

$$C_3 = C_{3.0} + C_T + C_{3.м.}$$

Годовая стоимость электроэнергии для машин с электродвигателем определяется по следующей формуле:

$$C_{3.0} = 0,736 \sum_{i=1}^n N_i \eta_i T_i C_{31},$$

где 0,736 — переводной коэффициент киловатт в лошадиные силы; N_i — мощность двигателя i -го типа и марки, л.с.; η_i — коэффициент использования двигателя i -го типа и марки по мощности; T_i — число часов работы машины i -го типа и марки в течение года; C_{31} — стоимость силовой электроэнергии, 1 квт · ч.

Показатель T_i определяется по формуле

$$T_i = \frac{\Gamma_{п.м.}}{\Pi_3},$$

где $\Gamma_{п.м.}$ — количество груза, подлежащего переработке машиной i -го типа и марки в течение года, т; Π_3 — эксплуатационная производительность машины i -го типа и марки, т/ч.

Годовая стоимость топлива (бензин, мазут, газ) для тепловых двигателей определяется по следующей формуле:

$$C_T = \sum_{i=1}^n N_i \eta_i T_i a_i C_{T1},$$

где a_i — расход топлива на 1 л.с. в час, кг; C_{T1} — стоимость одного килограмма топлива, р.

Стоимость электроэнергии на освещение мест производства погрузочно-разгрузочных работ и складских перемещений определяется по следующей формуле:

$$C_{3.м.} = W_{общ} T_{л} C_{св},$$

где $W_{общ}$ — суммарная (общая) мощность электроламп, квт; $T_{л}$ — количество часов горения ламп; $C_{св}$ — стоимость осветительной энергии 1 квт · ч, р.

Годовые расходы на вспомогательные материалы, к которым относятся обтирочные, смазочные, профилактические, принимаются в размере 10 % годовой стоимости электроэнергии при использовании оборудования с электрическим приводом и в размере 5 % ежегодно расходуемого горючего при использовании оборудования с тепловым двигателем.

Годовые отчисления на амортизацию и ремонт подъемно-транспортного оборудования и складских механизмов (A_m) определяются по следующей формуле:

$$A_m = C_{a.0} + C_{рем.}$$

где $C_{a.o}$ — отчисления на амортизацию оборудования и механизмов; $C_{рем}$ — годовые расходы на ремонт оборудования и механизмов.

Показатель $C_{a.o}$ определяется по формуле

$$C_{a.o} = \sum_{i=1}^n \frac{C_{ni} T_{эi}}{T_i},$$

где C_{ni} — первоначальная стоимость i -го механизма; $T_{эi}$ — предусмотренный период эксплуатации i -го механизма; n — количество типов и марок механизмов.

Годовые расходы по содержанию оборудования и механизмов определяются следующим образом:

$$C_{рем} = \sum_{i=1}^n C_i,$$

где C_i — расходы на ремонт оборудования или механизма i -го типа и марки (профилактика, мелкий и средний ремонт).

Величина годовых отчислений на амортизацию и ремонт складских и других сооружений для хранения материальных ресурсов определяется общей величиной капитальных вложений на складские сооружения, годовыми отчислениями на восстановление и поддержание в рабочем состоянии складских сооружений.

Себестоимость переработки 1 т материальных ресурсов ($C_{п1}$) для действующих складов может устанавливаться без учета годовых амортизационных отчислений и текущих расходов на ремонт оборудования и сооружений:

$$C_{п1} = \frac{C_{м.с}}{H_{см}},$$

где $C_{м.с}$ — себестоимость машино-смены оборудования или механизма; $H_{см}$ — сменная норма выработки оборудования или механизма.

Себестоимость машино-смены представляет собой сумму всех расходов, отнесенных к одной смене, включающих расходы на подготовительные работы, на содержание, обслуживание и управление оборудованием или механизмом, в том числе амортизацию, ремонт, энергию, обслуживающий персонал, освещение помещений.

Контрольные вопросы

1. На какие группы можно укрупненно разделить основные технико-экономические показатели работы склада?
2. В чем состоит отличие показателей складского товарооборота и грузооборота?
3. Что характеризует показатель грузопереработки склада?

4. О чем свидетельствует величина коэффициента оборачиваемости?
5. Дайте характеристику показателям использования мощностей склада.
6. Устанавливаются ли нормы естественной убыли на товарные потери, указываемые в актах?
7. Каким образом определяется интегральный (общий) показатель оценки качества обслуживания потребителей?
8. Как определяется фондовооруженность в складском хозяйстве?
9. Как можно рассчитать себестоимость складской переработки 1 т материальных ресурсов?
10. Какие показатели, на ваш взгляд, наиболее важны при разработке мероприятий, направленных на повышение эффективности деятельности склада?

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Характеристика складов по классности помещений по версии *Knight Frank*

Характеристика	A	A+	B	B+	C	D
Общая характеристика	Современное одноэтажное складское здание из легких металлических и сэндвич-панелей, предпочтительно прямоуглольной формы без колонн или с шагом колонн не менее 12 м и с расстоянием между пролетами не менее 24 м	Современное одноэтажное складское здание из легких металлических и сэндвич-панелей, предпочтительно прямоуглольной формы без колонн или с шагом колонн не менее 9 м и с расстоянием между пролетами не менее 24 м	Одноэтажное складское здание, предпочтительно прямоуглольной формы, вновь построенное или реконструированное	Одно-, двухэтажное складское здание, предпочтительно прямоуглольной формы, вновь построенное или реконструированное. В случае двухэтажного строения — наличие достаточного количества грузовых лифтов/подъемников	Капитальное производственное помещение или утепленный ангар	Подвальные помещения или объекты гражданско-оборонной, неотапливаемые производственные помещения или ангары


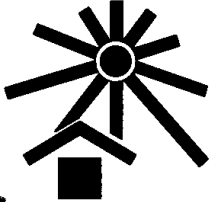
Характеристика	A	A+	B	B+	C	D
Площадь застройки территории, %	40—45	45—55	45—55	Не регулируется	Не регулируется	Не регулируется
Пол	Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, нагрузкой не менее 5 т/м ² на уровне 1,2 м от земли	Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, нагрузкой не менее 5 т/м ² на уровне 1,2 м от земли	Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, нагрузкой не менее 5 т/м ² на уровне 1,2 м от земли	Асфальт или бетон без покрытия	Асфальт или бетонная плитка, бетон без покрытия	Разнообразный
Высота потолков, м (не менее)	13	10	8	6	4	Не регулируется
Регулируемый температурный режим	+	+	+	Отопление	Отопление	+/-
Система пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения	+	+	+	+	+	+
Система вентиляции	+	+	+	+	+	+

Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения	+	+	+	+	+	Охрана	Охрана
Автономная электроподстанция и тепловой узел	+	-	-	-	-	-	-
Разгрузка автотранспорта	Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (<i>dock shelters</i>) с погружно-разгрузочными площадками	Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (<i>dock shelters</i>) с погружно-разгрузочными площадками	Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (<i>dock shelters</i>) с погружно-разгрузочными площадками	Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (<i>dock shelters</i>) с погружно-разгрузочными площадками	Пандус	Пандус	С урвня земли
Площадки для отстоя большегрузных автомобилей и парковки легковых автомобилей	+	+	+	+	+	+	+/-


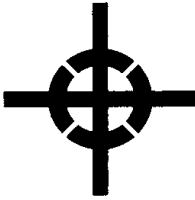
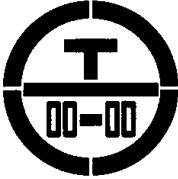

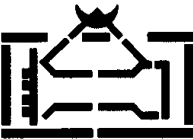
Характеристика	A	A+	B	B+	C	D
Площадки для маневрирования большегрузных автомобилей	+	+	+	+	+	+
Офисные помещения при складе	+	+	+	+	+	+
Вспомогательные помещения при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала)	+	+	+	+	+	-
Система учета и контроля доступа сотрудников	+	+	+	+	-	-
Телекоммуникации	Опτικο-волоконные	Опτικο-волоконные	Опτικο-волоконные	+	+	+
Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная благоустроенная территория	+	+	+	Охрана по периметру территории	Охрана по периметру территории	Охрана по периметру территории

Расположение вблизи центральных магистралей	+	+	+	+	-	-	-
Профессиональ- ная система управления	+	+	+	+	-	-	-
Опытный девелопер	+	+	+	+	-	-	-
Железнодорожная ветка	+	+	+	+	+	+	+

Манипуляционные знаки

Номер и наименование	Изображение	Назначение
1. Хрупкое. Осторожно		Хрупкость груза. Осторожное обращение с грузом
2. Беречь от солнечных лучей		Груз следует защищать от солнечных лучей
3. Беречь от влаги		Необходимость защиты груза от воздействия влаги
4. Беречь от излучения		Любой из видов излучения может влиять на свойства груза или изменять их
5. Ограничение температуры		Диапазон температур, при которых следует хранить груз или манипулировать им

Номер и наименование	Изображение	Назначение
6. Скоропортящийся груз		<p>Груз при транспортировании и хранении не может находиться под влиянием высокой или низкой температуры. Для защиты груза требуются соответствующие мероприятия</p>
7. Герметичная упаковка		<p>При транспортировке, перегрузке и хранении открывать упаковку запрещается</p>
8. Крюками не брать		<p>Запрещается применять крюки при поднятии груза</p>
9. Место строповки		<p>Указывает место расположения канатов или цепей для подъема груза</p>
10. Здесь поднимать тележкой запрещается		<p>Указывает места, где нельзя применять тележку при подъеме груза</p>

Номер и наименование	Изображение	Назначение
11. Верх		Указывает правильное вертикальное положение груза
12. Центр тяжести		Место центра тяжести груза. Знак наносят, если центр тяжести не совпадает с геометрическим центром тяжести
13. Тропическая упаковка		Знак наносят на груз, если повреждения упаковки при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке или хранении могут привести к его порче вследствие неблагоприятного воздействия тропического климата. Обозначения: Т — знак тропической упаковки, 00—00 — месяц и год упаковывания
14. Штабелировать запрещается		Не допускается штабелировать груз. На груз с этим знаком при транспортировании и хранении не допускается класть другие грузы
15. Поднимать непосредственно за груз		Подъем осуществляется только непосредственно за груз, т. е. поднимать груз за упаковку запрещается

Номер и наименование	Изображение	Назначение
16. Открывать здесь		Упаковку открывают только в указанном месте
17. Защищать от радиоактивных источников		Проникание излучения может снизить или уничтожить ценность груза
18. Не катить		Груз не следует подвергать качению
19. Штабелирование ограничено	<p data-bbox="451 1034 543 1059">...kg max</p> 	Ограничена возможность штабелирования груза
20. Зажимать здесь		Указывает места, где следует брать груз зажимами

Номер и наименование	Изображение	Назначение
21. Не зажимать		Упаковка не должна зажиматься по указанным сторонам груза
22. Предел по количеству ярусов в штабеле		Максимальное количество одинаковых грузов, которые можно штабелировать один на другой, где n — предельное количество
23. Вилочные погрузчики не использовать		Запрещено применение вилочных погрузчиков

II. ТРАНСПОРТНЫЙ РАЗДЕЛ

Срок доставки груза с _____ 20 г. Автомобиль _____ Государственный номерной знак _____

Организация _____ Организация перевозчика _____ Организация перевозчика _____

Связьник (подпись) _____ Связьник перевозчика _____ Связьник перевозчика _____

Водитель _____ Удостоверение № _____ Код _____

Лицензионная карта № _____ Вид перевозки _____ Маршрут _____

Регистрационный № _____ № _____ Государственный номерной знак _____

Пункт погрузки _____ Пункт разгрузки _____

Перевозчика _____ Адрес: номер телефона _____ Адрес: номер телефона _____

_____ Адрес: номер телефона _____

Краткое наименование	С грузом следуют документы		Вид упаковки		Количество мест	Количество единиц	Способ оподовления	Код груза	Класс груза	Масса брутто, т
	1	2	3	4						
1.										
2.										
3.										

Указанный груз с исправной пломбой, тарой и упаковкой _____ Количество _____

Массой брутто _____ т к перевозке _____

Сдал _____ Подпись _____

Принял _____ Подпись _____

Водитель-экспедитор _____ Подпись _____

Отметки о составленных актах _____

Транспортные услуги _____

операция	исполнитель (департамент, получатель, отправитель)	количество (наименование, количество)	код груза	способ	код	дата (число, месяц), время, ч, мин	время операций, мин.	код	
									10
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									

расстояние перевозки по группам дорог, км	код	коэффициент	время простоя, ч, мин	
				1
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				

расчет стоимости	3а	3б	3в	3г	3д	3е	3ж	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к	3л	3м	3н	3о	3п	3р	3с	3т	3у	3ф	3х	3ц	3ч	3ш	3щ	3ъ	3ы	3ь	3з	3и	3к
------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Авдеева Ю.* Складская недвижимость в Екатеринбурге: планов грамаде / Ю. Авдеева, И. Харькова // Современный склад. — 2006. — № 4. — С. 14—18.
2. *Бауэрсокс Д. Дж.* Логистика: интегрированная цепь поставок: пер. с англ. / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс. — 2-е изд. — М., 2006.
3. Бюллетень информационно-аналитического агентства *RWAY* «Складская недвижимость России» // Сборник докладов Четвертой конференции «Складская недвижимость России», 22—23 ноября 2006. — М., 2006.
4. *Гаджинский А. М.* Логистика : учебник / А. М. Гаджинский. — М., 2003.
5. *Гаджинский А. М.* Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика: учеб.-практич. пособие / А. М. Гаджинский. — М., 2005.
6. *Демин В.* Оптимизация ключевых операций складского технологического процесса // Складской комплекс. — 2005. — № 3. — С. 8—12.
7. *Демичев Г. М.* Складское тарное хозяйство и технология транспортно-складских процессов : учебник / Г. М. Демичев. — М., 1978.
8. *Джонсон Д.* Современная логистика: пер. с англ. / Д. Джонсон, Д. Ф. Вуд, Д. Л. Вордлоу, П. Р. Мерфи-мл. — 7-е изд. — М., 2004.
9. *Дыбская В. В.* Логистика складирования для практиков / В. В. Дыбская. — М., 2005.
10. *Кристофер М.* Логистика и управление цепочками поставок / М. Кристофер; пер. с англ. под общ. ред. В. С. Лукинского. — СПб., 2004.
11. *Мишин С.* Нужен склад? С чего начать... // Современный склад. — 2006. — № 2. — С. 38—39.
12. Организация приемки грузов на терминале логопераатора: интервью с Александром Горбачевым // Складские технологии. — 2004. — № 2. — С. 50—55.
13. *Пискулина Ю. В.* Подъемный стол — это актуально, выгодно, удобно // Подъемно-транспортное оборудование. — 2006. — № 10 (75). — С. 14—15.
14. *Припутнев С.* Организация складского комплекса. Участники процесса — взаимодействие, проблемы и решения // <http://www.malushevsky.ru>
15. *Припутнев С.* Современный складской комплекс с точки зрения арендатора и с точки зрения владельца // Сборник докладов Четвертой Международной конференции «Логистика и управление цепями поставок: новые вызовы и ответы» 14 февраля 2007 г. — М., 2007.
16. *Решетлов О.* Как лодку назовешь, так она и поплывет // Современный склад. — 2006. — № 4. — С. 27—28.
17. *Родников А. Н.* Логистика. Терминологический словарь / А. Н. Родников. — М., 1995.

18. *Сергейчев А.* Организация и внедрение адресной системы склада // Складские технологии. — 2005. — № 6. — С. 12—16.
19. *Степанов В. И.* Логистика: учебник / В. И. Степанов — М., 2006.
20. *Таран С. А.* Как организовать склад: практические рекомендации профессионала / С. А. Таран. — М., 2006.
21. *Таран С. А.* Какой склад арендовать и стоит ли это делать? // Современный склад. — 2006. — № 2. — С. 14—18.
22. *Титюхин Н.* Практика построения транспортно-логистических систем регионов // Сборник докладов Международной конференции «Логистика и управление цепями поставок: эффективные решения и опыт», 24 октября 2006 г. — М., 2006.
23. *Уотерс Д.* Управление цепью поставок: пер. с англ. / Д. Уотерс. — М., 2003.
24. *Фролова В. А.* Складское хозяйство и транспортно-экспедиционное дело: учебник / В. А. Фролова, А. Г. Усов. — М., 1981.
25. *Ширяев О.* Торговые сети требуют специальной упаковки товара // Деловой Петербург. — 2002. — № 197, 5 ноября. — С. 3.
26. *Шрабфедер Дж.* Инвентаризация вручную // Кейс. — 2006. — № 6. — С. 50—59.
27. Экономико-математический энциклопедический словарь / под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М., 2003.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Складское хозяйство как элемент системы логистики	5
1.1. Место склада в цепи поставок	5
1.1.1. Цель логистической деятельности	5
1.1.2. Структура цепи поставок	8
1.1.3. Классификация складов	11
1.2. Значение склада в цепи поставок	17
1.2.1. Роль склада в цепи поставок	17
1.2.2. Функции склада в цепи поставок	20
Глава 2. Проектирование системы складирования	30
2.1. Принятие решения о включении склада в цепь поставок	30
2.2. Принятие решения о месторасположении склада	32
2.2.1. Подходы к определению месторасположения объектов инфраструктуры	32
2.2.2. Метод центра тяжести	34
2.2.3. Модель калькуляции затрат	38
2.2.4. Метод экспертных оценок	38
2.2.5. Задача единого среднего	42
2.3. Принятие решения о строительстве собственного склада	43
2.4. Проектирование системы складирования	46
2.5. Архитектурно-логистическое проектирование склада	47
Глава 3. Оборудование и техническое оснащение склада	55
3.1. Структура затрат на оснащение складского комплекса	55
3.2. Оборудование склада как инструмент повышения эффективности складской деятельности	57
3.2.1. Стеллажные конструкции	57
3.2.2. Подъемно-транспортное оборудование	66
3.2.3. Подъемное оборудование	70
3.2.4. Оборудование для работы с товаром	71
3.2.5. Доковое оборудование	75
3.2.6. Конвейеры	80

3.2.7. Оборудование для автоматизации склада	81
3.2.8. Уборочная техника для склада	83
3.3. Влияние качества полов на выбор складского оборудования	84
Глава 4. Грузовая единица как объект управления логистики	90
4.1. Формирование грузовых единиц	90
4.2. Выбор товароносителя	91
4.3. Организация тарного хозяйства	95
4.3.1. Классификация тары	95
4.3.2. Требования, предъявляемые к таре	97
4.3.3. Определение оптимального вида тары для продукции	98
4.3.4. Определение потребности в таре	100
4.3.5. Правила маркировки	101
4.4. Современные упаковочные материалы	107
4.5. Эколого-экономическая проблема складирования: утилизация упаковки	108
Глава 5. Операции технологического процесса склада	113
5.1. Типовой технологический процесс склада	113
5.2. Принципы рациональной организации складского технологического процесса	120
5.3. Организация приемки продукции на складе	122
5.4. Рациональное размещение на места хранения	125
5.4.1. Методика анализа <i>ABC—XYZ</i>	125
5.4.2. Определение типа стеллажей по результатам анализа <i>ABC—XYZ</i>	130
5.4.3. Выбор мест складирования при адресном хранении	133
5.5. Организация предпродажной подготовки товара на складе	137
5.6. Комплектация заказов	139
5.6.1. Резервы повышения эффективности комплектации заказов	139
5.6.2. Внедрение системы «товар к человеку»	140
5.6.3. Разделение отбираемого и резервного запаса	141
5.6.4. Применение комплексной отборки	141
5.7. Отгрузка продукции со склада	144
5.8. Проведение инвентаризации	149
5.8.1. Порядок проведения инвентаризации в соответствии с российским законодательством	149
5.8.2. Циклическая сверка как способ поддержания точности данных	156

Глава 6. Основные технико-экономические показатели работы склада	162
Приложение 1. Характеристика складов по классности помещений по версии <i>Knight Frank</i>	175
Приложение 2. Манипуляционные знаки	180
Приложение 3. Товарно-транспортная накладная	185