

## 14.ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

### 14.1.Определение, классификация, функции складов

Склады являются одним из важнейших элементов логистических систем. На всех стадиях движения МП, начиная от первичного источника сырья и кончая конечным потребителем, существует объективная необходимость в специально обустроенных местах для содержания запасов. Этим объясняется наличие большого количества разнообразных видов складов. Движение МП через склад увеличивает стоимость товара, что связано с соответствующими затратами. Поэтому необходимо изучать проблемы и методы эффективной организации и функционирования складов для рационализации движения МП в логистической цепи и снижения издержек обращения.

На практике складами могут быть как открытые участки, где такое сырье, как уголь, руда или овощи, хранят в кучах; так и современные сооружения, обеспечивающие необходимые условия для хранения, скажем, замороженных продуктов.

Специалисты используют несколько разных терминов для складов, чаще их называют **распределительными** (distribution centers) и **логистическими центрами** (logistics centers). Иногда считают, что распределительные центры — это места хранения готовой продукции на пути к конечным потребителям, в то время как логистические центры хранят более широкий ассортимент продукции и могут находиться в разных точках цепи поставок.

**Склад** — это любое место, где хранятся запасы материалов при прохождении через цепь поставок.

**Склад** – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителю.

С одной стороны, склады являются, сложными системами в силу многообразия параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры перерабатываемых грузов. С другой стороны, склады – элемент системы более высокого уровня — логистической цепи, которая и формирует основные и технические требования к складской системе, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия переработки груза. Поэтому склад должен рассматриваться не изолированно, а как интегрированная составная часть логистической цепи. Только такой подход позволит обеспечить успешное выполнение основных функций склада и достижение высокого уровня рентабельности.

Основное **назначение склада** – концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного выполнения заказов потребителей. Кроме хранения склады можно использовать и для выполнения ряда других видов деятельности.

Склады различаются:

1. **по размерам**: от *небольших* помещений, общей площадью в несколько сотен квадратных метров, до *складов-гигантов*, покрывающих площади в сотни тысяч квадратных метров;

2. **по высоте укладки грузов**: в одних груз хранится не выше *человеческого роста*, в других необходимы специальные устройства, способные поднять и точно уложить груз в ячейку на *высоте 24 м* и более;

3. **по конструкции**: размещаться в отдельных помещениях (*закрытые*), иметь только крышу или крышу и одну, две или три стены (*полузакрытые*). Некоторые грузы хранятся вообще вне помещений на специально оборудованных площадках, в так называемых *открытых складах*;

4. **по необходимости** создавать и поддерживать **специальный режим**, например, температура, влажность;

5. **по количеству пользователей**: склад может предназначаться для хранения товаров одного предприятия (*индивидуальное* пользование), а может, на условиях лизинга, сдаваться в аренду физическим или юридическим лицам (*коллективное* пользование или склад-отель);

6. **по степени механизации** складских операций: *немеханизированные, механизированные, комплексно-механизированные, автоматизированные* и *автоматические*;

7. **по возможностям доставки и вывоза груза** с помощью железнодорожного или водного транспорта: *пристанционные* или *портовые* склады (расположенные на территории железнодорожной станции или порта), *прирельсовые* (имеющие подведенную железнодорожную ветку для подачи и уборки вагонов) и *глубинные*. Для того, чтобы доставить груз от станции, пристани или порта в глубинный склад, необходимо воспользоваться автомобильным или другим видом транспорта;

8. **по широте ассортимента** хранимого груза: *специализированные* склады, склады *со смешанным* или *с универсальным ассортиментом*.

9. **по месту в процессе движения МП** от первичного источника сырья до конечного потребителя готовой продукции:

1) склады на участке движения продукции *производственно-технического назначения*

- склады готовой продукции предприятий-изготовителей;
- склады сырья и исходных материалов;
- склады сферы обращения продукции производственно-технического назначения;

2) склады на участке движения товаров *народного потребления*:

- склады предприятий оптовой торговли товарами народного потребления, находящиеся в местах производства этих изделий – *выходные оптовые базы*;
- склады, находящиеся в местах их потребления – *торговые оптовые базы*.

На складах *готовых* изделий предприятий-изготовителей осуществляется складирование, хранение, подсортировка или дополнительная обработка продукции перед ее отправкой, маркировка, подготовка к погрузке и погрузочные операции.

Склады *сырья и исходных материалов* предприятий-потребителей принимают продукцию, выгружают, сортируют, хранят и подготавливают ее к производственному потреблению.

Склады *оптово-посреднических фирм* в сфере обращения продукции производственно-технического назначения, кроме перечисленных выше, выполняют также следующие функции: обеспечивают концентрацию товаров, подкомлектовку продукции, подборку ее в нужном ассортименте, организуют доставку товаров мелкими партиями как на предприятия-потребители, так и на склады оптовых посреднических фирм, осуществляют хранение резервных партий.

Склады торговли, находящиеся в местах сосредоточения производства (*выходные оптовые базы*), принимают товары от производственных предприятий большими партиями, комплектуют и отправляют крупные партии товаров получателям, находящимся в местах потребления.

Склады, расположенные в местах потребления (*торговые оптовые базы*), получают товары производственного ассортимента и, формируя широкий торговый ассортимент, снабжают ими розничные торговые предприятия.

Многие организации используют склады как удобные места для выполнения и других видов работ. Склады можно использовать для инспектирования и сортировки материалов и разбивки опта (разделения больших партий материалов на небольшие); для доводки продукции до нужной кондиции, наклеивания этикеток, упаковывания, подготовки продуктов для ритейлеров, чтобы те могли сразу выставлять ее на продажу, выполнения работ, связанных с уменьшением коммерческого риска (проведения заключительных работ в последний момент), предоставления услуги «запасы, управляемые продавцом» и т.д. Общая тенденция такова, что в настоящее время склады выполняют все больше задач, добавляющих ценность продукту, а не являясь чистыми центрами затрат.

Любой склад обрабатывает, по меньшей мере, три вида МП: входной, выходной и внутренний. Наличие *входного* потока означает необходимость разгрузки транспорта, проверки количества и качества прибывшего груза. *Выходной* поток обуславливает необходимость погрузки транспорта, *внутренний* – необходимость перемещения груза внутри склада.

### Основные функции склада

1. **Преобразование производственного ассортимента в потребительский в соответствии со спросом.** Особое значение данная функция приобретает в распределительной логистике, где торговый ассортимент включает огромный перечень товаров различных производителей, отличающихся функционально, по конструктивности, размеру, форме, цвету и т.д. Создание нужного ассортимента на складе содействует эффективному выполнению заказов потребителей и осуществлению более частых поставок и в том объеме, который требуется клиенту.

2. **Складирование и хранение** позволяет выравнивать временную разницу между выпуском продукции и ее потреблением и дает возможность осуществлять непрерывное производство и снабжение на базе создаваемых товарных запасов.

3. **Преобразование материальных потоков:** расформирование одних грузовых партий или грузовых единиц и формирования других, распаковка грузов, комплектование новых грузовых единиц, их упаковка, затаривание (рис.14.1).

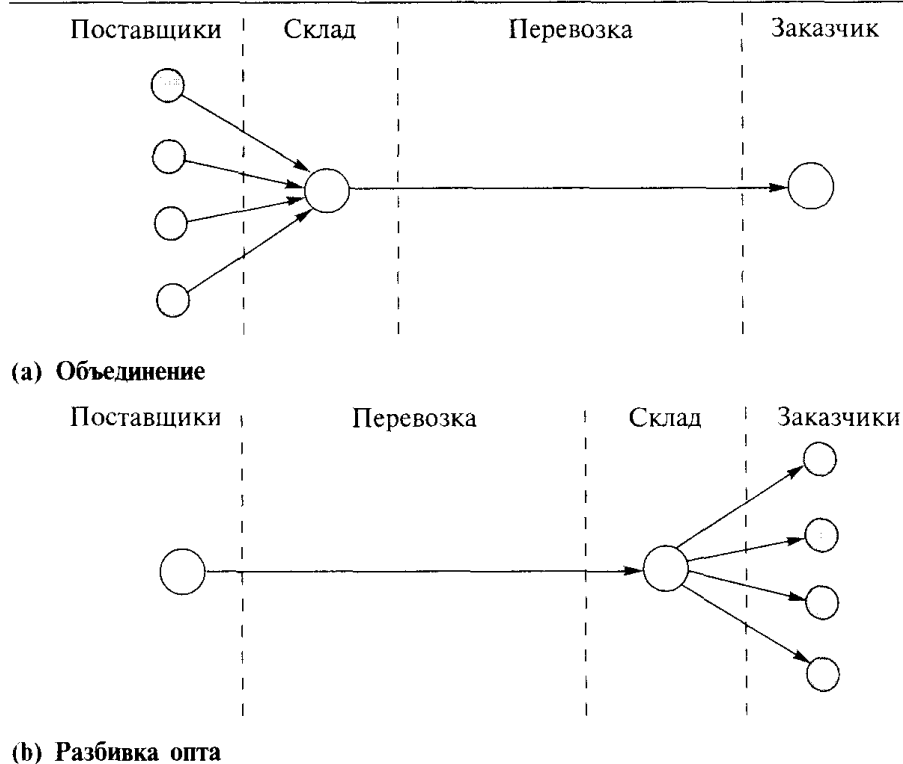


Рис.14.1. Использование склада для сокращения затрат на перевозку

4. **Унификация и транспортировка грузов.** Многие потребители заказывают со складов партии «меньше чем вагон» или «меньше чем трейлер», что значительно увеличивает издержки, связанные с доставкой таких грузов. Для сокращения транспортных расходов склад может осуществлять функцию объединения (*унификацию*) небольших партий грузов для нескольких клиентов, до полной загрузки транспортного средства

5. **Предоставление услуг.** Очевидным аспектом этой функции является оказание клиентам различных услуг, обеспечивающих фирме высокий уровень обслуживания потребителей, например:

- подготовка товаров для продажи (фасовка продукции, заполнение контейнеров, распаковка и т.д.);
- проверка функционирования приборов и оборудования, монтаж;
- придание продукции товарного вида, предварительная обработка (например, древесины);
- транспортно-экспедиционные услуги и т. д.

**Цель складирования** – оказывать поддержку более широким логистическим функциям, обеспечивая комбинацию высокого уровня обслуживания потребителей и низких затрат. Эти цели включают:

- обеспечение необходимого хранения продукции в ключевых точках цепи поставок;
- обеспечение надежного хранения в режиме, необходимом для конкретных материалов;
- хранение всех материалов в хороших условиях и с минимальными повреждениями;
- обеспечение высокого уровня обслуживания потребителей;
- эффективное выполнение всех необходимых видов деятельности с небольшими затратами;
- обеспечение высокой производительности и полного использования ресурсов;
- эффективный и безошибочный контроль за перемещением материалов;
- сортировка прибывающих материалов и быстрая отправка их на хранение;
- отбор и комплектация отправляемых материалов, быстрая передача их с места хранения на участок объединения и отправки;
- возможность хранения всего ассортимента необходимых материалов;
- наличие достаточной гибкости, позволяющей эффективно работать при изменениях уровня запасов;
- возможность работы в специальных условиях, динамичной замены запасов и т.д.;
- обеспечение безопасных условий работы и соответствия с установленными регулирующими требованиями.

## 14.2. Логистический процесс на складе

Логистические функции складов реализуются в процессе осуществления отдельных логистических операций. Функции разных складов могут существенно отличаться друг от друга, при этом будут различны и комплексы выполняемых складских операций. В целом различают следующие складские операции:

- разгрузка транспорта;
- приемка товаров;
- размещение на хранение (укладка товаров в стеллажи, штабели);
- отборка товаров из мест хранения;
- комплектование и упаковка товаров;
- погрузка;

- внутрискладское перемещение грузов.

Наиболее тесный технический и технологический контакт склада с остальными участниками логистического процесса имеет место при осуществлении операций с входным и выходным материальными потоками, т.е. при выполнении так называемых *погрузочно-разгрузочных работ*. **Разгрузка** – логистическая операция, заключающаяся в освобождении транспортного средства от груза. **Погрузка** – логистическая операция, заключающаяся в подаче, ориентировании и укладке груза в транспортное средство. Технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, от типа транспортного средства, а также от вида используемых средств механизации.

Следующей, существенной с точки зрения совокупного логистического процесса, операцией является приемка поступивших грузов по количеству и по качеству. В ходе различных технологических операций в составе МП могут происходить несанкционированные изменения, которые носят вероятностный характер, такие, как порча и хищения грузов, сверхнормативная убыль и др. Кроме того, не исключены ошибки персонала поставщика при формировании партий отгружаемых товаров, в результате которых образуются недостатки, излишки, несоответствие ассортиментного состава. В процессе *приемки* происходит сверка фактических параметров прибывшего груза с данными товарно-сопроводительных документов.

На складе принятый по количеству и качеству груз перемещается в зону *хранения*.

Следующая операция – *отборка товаров* из мест хранения, может производиться двумя основными способами:

- 1) отборка целого грузового пакета;
- 2) отборка части пакета без снятия поддона.

Эта операция может выполняться с разной степенью механизации. В высотных складах тарно-штучных грузов отборщик в специальном стеллажном подъемнике передвигается вдоль ячеек стеллажа, отбирая необходимый товар. Такие склады называют *статическими*. Другой вариант отборки реализуется в так называемых высотных *динамических* складах. Здесь стеллажный подъемник автоматически подается к ячейке с необходимым грузом. С помощью телескопического вилочного захвата грузовой пакет вынимается из места хранения и транспортируется к рабочему месту отборщика. Необходимое количество груза отбирается, остальное подается назад в место хранения.

Логистический процесс на складе весьма сложен, поскольку требует полной согласованности функций снабжения запасами, переработки груза и физического распределения заказов.

Условно весь процесс можно разделить на три части:

- 1) операции, направленные на координацию службы закупки;
- 2) операции, непосредственно связанные с переработкой груза и его документацией;
- 3) операции, направленные на координацию службы продаж.

Координация службы закупки осуществляется в ходе операций по снабжению запасами и посредством контроля за ведением поставок.

1) **Снабжение запасами.** Основная задача снабжения запасами состоит в обеспечении склада товаром (или материалом) в соответствии с возможностями его переработки на данный период при полном удовлетворении заказов потребителей. Поэтому определение потребности в закупке запасов должно согласовываться со службой продаж и имеющейся мощностью склада.

2) **Контроль за поставками.** Учет и контроль за поступлением запасов и отправкой заказов позволяет обеспечить ритмичность переработки грузопотоков, максимальное использование имеющегося объема склада и необходимые условия хранения, сократить сроки хранения запасов и тем самым увеличить оборот склада.

К операциям, связанным с переработкой груза и его документацией относятся следующие:

- **Разгрузка и приемка грузов.** Учитывая условия поставки заключенного договора, подготавливаются места разгрузки под указанное транспортное средство (трейлер, фура, контейнер) и необходимое погрузочно-разгрузочное оборудование. Специальное оснащение мест разгрузки и правильный выбор погрузочно-разгрузочного оборудования позволяют проводить разгрузку в кратчайшие сроки и с минимальными потерями груза, в связи с чем сокращаются простои транспортных средств, а следовательно, и снижаются издержки обращения.

- **Внутрискладская транспортировка.** Внутрискладская транспортировка предполагает перемещение груза между различными зонами склада: с разгрузочной ramпы в зону приемки, оттуда в зону хранения, комплектации и на погрузочную ramпу. Эта операция выполняется с помощью подъемно-транспортных машин и механизмов. Транспортировка грузов внутри склада должна осуществляться при минимальной протяженности во времени и пространстве по сквозным «прямоточным» маршрутам. Это позволит избежать повторного возвращения в любую из складских зон и неэффективного выполнения операций. Число перевалок (с одного вида оборудования на другое) должно быть минимальным.

- **Складирование и хранение.** Процесс складирования заключается в размещении и укладке груза на хранение. Основной принцип рационального складирования – эффективное использование объема зоны хранения. Оборудование под хранение должно отвечать специфическим особенностям груза и обеспечивать максимальное использование высоты и площади склада. При этом пространство под рабочие проходы должно быть минимальным, но с учетом нормальных условий работы подъемно-транспортных машин и механизмов.

- **Комплектация (комиссионирование) заказов и отгрузка.** Процесс комплектации сводится к подготовке товара в соответствии с заказами потребителей. Подготовка и оформление документации осуществляются через информационную систему. Адресная система хранения позволяет указывать в отборочном листе место отбираемого товара, что значительно сокращает время отборки и помогает отслеживать отпуск товара со склада. При комплектации отправки благодаря информационной системе облегчается выполнение функции объединения грузов в экономичную партию отгрузки, позволяющую максимально использовать транспортное средство. При этом выбирается оптимальный маршрут доставки заказов.

- **Транспортировка и экспедиция заказов** могут осуществляться как складом, так и самим заказчиком. Последний вариант оправдывает себя лишь в том случае, когда заказ осуществляется партиями, равными вместимости транспортного средства, и при этом запасы потребителя не увеличиваются. Наиболее распространена и экономически оправданна централизованная доставка заказов складом. В этом случае благодаря унитизации грузов и оптимальным маршрутам доставки достигается значительное сокращение транспортных расходов и появляется реальная возможность осуществлять поставки мелкими и более частыми партиями, что приводит к сокращению ненужных страховых запасов у потребителя.

- **Сбор и доставка порожних товароносителей** играют существенную роль в статье расходов. Товароносители (поддоны, контейнеры, тара-оборудование) при внутригородских перевозках чаще всего бывают многооборотные, а потому требуют возврата отправителю.

На обеспечение координации деятельности службы продаж в первую очередь направлены операции контроля за выполнением заказов и оказание услуг клиентам, от выполнения которых зависит уровень обслуживания.

**Контроль за выполнением заказов и обеспечение обслуживания клиентов.** Выделяют три основные категории элементов обслуживания: допродажное, во время продажи и послепродажное. Осуществлением *допродажных услуг* занимается служба продаж (маркетинговая служба). Склад обеспечивает выполнение как продажных, так и послепродажных услуг. К *продажным услугам* относят:

- сортировку товаров;
- полную проверку качества поставляемых товаров;
- фасовку и упаковку;
- замену заказанного товара (изменение заказа);
- экспедиторские услуги с осуществлением разгрузки;
- информационные услуги;
- заключение договоров с транспортными агентствами. *Послепродажные услуги* охватывают спектр услуг, оказываемых потребителям продукции:

- установку изделий;
- гарантийное обслуживание;
- обеспечение запасными частями;
- временную замену товаров;
- прием дефектной продукции и замену ее.

**Информационное обслуживание склада** предполагает информационное обслуживание и управление *всеми* составляющими логистического процесса на складе. В зависимости от технической оснащенности управление информационными потоками может быть как самостоятельной системой (на механизированных складах), так и составной подсистемой общей автоматизированной системы управления материальными и информационными потоками (на автоматизированных складах).

### 14.3. Проектирование складов

Склады дороги для управления и нуждаются в тщательном проектировании. Общую структуру цепи поставок задает логистическая стратегия, в том числе она определяет роль складов; решение по размещению элементов инфраструктуры показывает, где следует открыть склады; планы использования мощностей показывают, сколько складов следует построить и насколько они должны быть велики; управление запасами показывает, какие материалы следует хранить и в каком количестве.

При проектировании склада необходимо анализировать следующие основные вопросы.

1. Какие работы нам следует выполнять на складе?
2. Кто должен владеть складом?
3. Какова лучшая планировка склада?
4. Каким оборудованием следует пользоваться для перемещения материалов?
5. Как мы будем измерять показатели работы склада?

Стратегия задает серию решений тактического и операционного характера. Если, например, бизнес-стратегия направлена на обеспечение высокого уровня обслуживания потребителей, логистическая стратегия, вполне вероятно, будет строиться на большем числе небольших складов. Теоретически склады, размещаемые ближе к потребителям, позволяют быстрее реагировать на их запросы и тем самым повышать уровень их обслуживания.

Помимо очевидной важности общей пропускной способности, есть ряд других условий, учитываемых при выборе оптимального размера склада. Они включают:

- количество и разнообразие продуктов, хранящихся на складе;
- спрос на каждый продукт, динамику его изменения, средний объем заказа и т.д.;
- физические характеристики продукта, в частности, габаритные и весовые;
- специальные условия хранения: контроль температуры и влажности, упаковку и т.д.;
- целевой уровень обслуживания потребителей;
- обещанное потребителям время выполнения заказов;
- экономию на масштабах;
- тип оборудования для грузопереработки материалов;
- планировку мест хранения и вспомогательных помещений.

Например, более высокий уровень обслуживания потребителей требует более крупных складов для хранения больших запасов, а более долгое время выполнения заказов — наличия большего резервного запаса для учета неопределенности.

Складские операции должны вносить свой вклад в логистическую стратегию. Поэтому менеджерам необходимо проанализировать эту стратегию, спроектировать склады так, чтобы они поддерживали эту стратегию, а затем управлять ими с максимальной эффективностью.

### *Основные задачи эффективной организации и функционирования склада*

1. Решение вопроса о том, **организовывать ли собственный склад фирмы или использовать склад общего пользования**. Существуют три альтернативы: приобретение складов в собственность (или взятие в аренду), использование складов общего пользования. Выбор между этими вариантами или их комбинацией — одна из самых главных проблем в складировании.

– Комбинация собственного склада и склада общего пользования экономически оправдана, если фирма реализует свою продукцию во многих различных регионах и в случае сезонного спроса на товар.

– При постоянном спросе с насыщенной плотностью рынка сбыта на обслуживаемой территории целесообразен выбор собственного склада.

– Складам общего пользования следует отдавать предпочтение при низком объеме оборота фирмы или сезонности хранимого товара, а также, когда фирма внедряется на новый рынок, где уровень стабильности продаж либо неизвестен, либо непостоянен.

В последние годы наблюдается тенденция использовать склады общего пользования. Такой вариант позволяет организациям заниматься своими ключевыми операциями, используя опыт компаний, специализирующихся на складировании. Этот вариант также может стать основой для более широкой политики аутсорсинга, включающий другие логистические услуги, например транспортные. Переход к складированию по контракту означает, что наиболее общим вариантом складирования для многих организаций часто становится комбинация складов общего пользования и собственных. В этом случае организация использует собственные склады для своих ключевых потребностей и по необходимости дополняет их складами общего пользования. Следует сказать, что склад, способный удовлетворить пиковый спрос, работает на полной мощности только 75—85% времени. Поэтому разумно будет иметь собственный склад с мощностью, соответствующей этим 75—85%, и использовать склад общего пользования в остальное время. При такой организации складирования (рис. 11.2) организации могут добиться загруженности выше 90%.



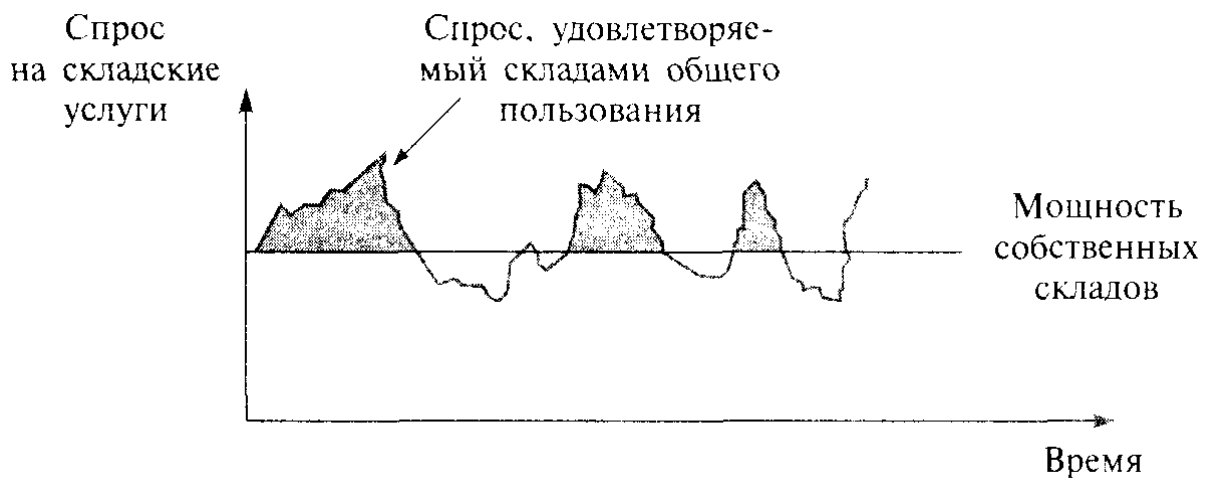


Рис.14.2. Использование складов общего пользования и собственных складов для удовлетворения спроса

Выбор между складом общего пользования и собственным часто кажется другим аспектом решения «сделать или купить» и требует анализа безубыточности. У собственного склада более высокие постоянные затраты, но более низкие операционные затраты на единицу продукции, в то время как у складов общего пользования низкие постоянные затраты, но обычно более высокие переменные (рис.14.3). Это, конечно, очень упрощенный подход, поскольку при выборе вариантов складирования требуется учесть и множество других факторов. Разумеется, основной вопрос здесь, сможет ли склад общего пользования предоставить такое же (или лучшее) обслуживание при таких же (или меньших) затратах. Если он может предоставить более качественное обслуживание или более низкие издержки, то это очевидные аргументы, свидетельствующие в пользу выбора такого склада.

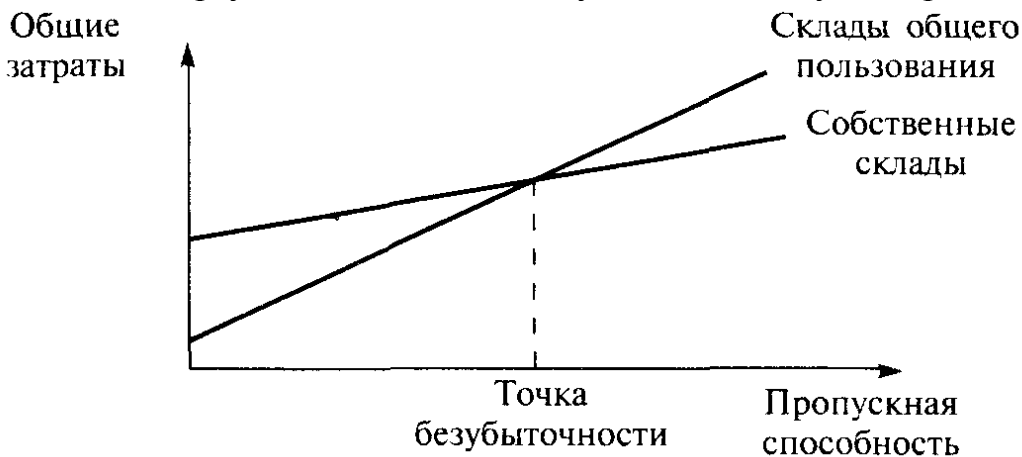


Рис.14.3. Анализ безубыточности складов общего пользования и собственных складов

**2. Определение количества складов и размещение складской сети.** Малые и средние фирмы, ограничивающие сбыт своей продукции несколькими близлежащими регионами, имеют, как правило, один склад. Для крупных же фирм с большим национальным или межнациональным рынком этот вопрос очень сложен. Наиболее распространены два варианта размещения складской сети – централизованное (наличие в основном одного крупного склада) и децентрализованное – рассредоточение ряда складов в различных регионах сбыта.

**3. Выбор места расположения склада.** Необходимо учитывать требования, предъявляемые к условиям и срокам хранения конкретного вида сырья, материалов, готовой продукции и т. д. Для хранения таких видов сырья, как уголь или песок, требования к складским мощностям могут быть удовлетворены предоставлением открытой площадки, содержание которой связано с незначительными затратами. В то же время для хранения

комплектующих, незаконченной и готовой продукции, стоимость которых высока, требуются специальные складские здания и сооружения, обеспечивающие их сохранность от внешних атмосферных воздействий, порчи, кражи. При выборе места расположения склада из числа возможных вариантов оптимальным считается тот, который обеспечивает минимум суммарных затрат на строительство и дальнейшую эксплуатацию склада и транспортных расходов по доставке и отправке грузов.

**4. Разработка системы складирования.** Система складирования предполагает оптимальное размещение груза на складе и рациональное управление им. Эта задача особенно актуальна в условиях эксплуатации собственного склада предприятия, поскольку правильный выбор системы складирования позволяет добиться максимального использования складских мощностей, а значит, сделать функционирование склада рентабельным. Разработка системы складирования основывается на выборе рациональной системы из всех технически возможных систем для решения поставленной задачи методом количественной и качественной оценки.

### *Планировка склада*

Для управления складом очень важна его **планировка**. Она определяет физическое размещение полок для хранения, зон погрузки и разгрузки, тип оборудования, характеристики офисов и всех остальных помещений. Все это очень сильно влияет на эффективность выполняемых операций. Если часто используемый продукт хранится далеко от зон приемки и отгрузки, каждый раз тратится большое время на его размещение в место хранения или на изъятие его оттуда. Решения по планировке важны по трем основным причинам:

- (1) они требуют существенных инвестиций как денег, так и усилий;
- (2) они определяют долгосрочные последствия;
- (3) они оказывают большое влияние на затраты и эффективность операций, выполняемых в ближайшее время.

Склад имеет следующие основные элементы (рис.14.4):

- зону приемки, куда товары поступают от поставщика и где они проверяются и сортируются;
- зону хранения, в которой товары содержатся или хранятся;
- зону отгрузки, где комплектуются заказы для потребителей и откуда они отправляются;
- систему грузопереработки для перемещения товаров по территории склада;
- информационную систему, учитывающую расположение всех товаров партии, поступивших от поставщиков, отгрузок потребителям и другую необходимую информацию.

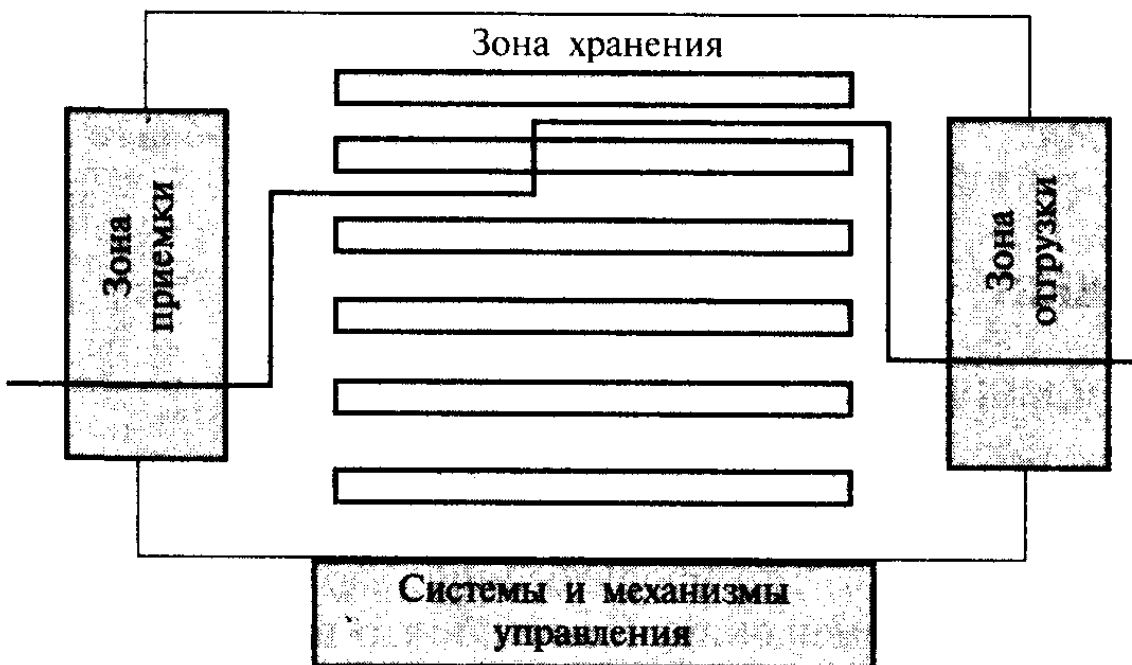


Рис.14.4. Принципиальная схема склада

У этой схемы имеется множество вариантов. Наиболее типичный из них, применяемый в настоящее время в большинстве супермаркетов, — наличие двух зон хранения. Товары прибывают и помещаются в зону бестарного хранения — это основная зона хранения. Затем поступившие партии продукции разделяются на отдельные единицы, которые передаются в небольшое помещение для хранения, где из них комплектуется заказ. Заказ на необходимую продукцию комплектуется в этом небольшом складе, далее продукция поступает на участок объединения, а оттуда — в зону отгрузки. Когда запасы на участке комплектации снижаются, их пополняют с участка хранения бестарной продукции. Это обеспечивает поток материалов через зону приемки, участок хранения бестарной продукции, участок комплектации, участок объединения и зону отгрузки, что графически показано на рис.14.5.



Рис.14.5. Схема обычного склада

В большинстве складов материалы хранятся на полках или стеллажах той или иной формы. Разнообразие этих форм вызывает три основных вопроса:

- 1) какой тип стеллажей следует использовать?
- 2) как лучше размещать стеллажи?
- 3) где на стеллажах следует хранить разные виды продукции?

Основной тип хранилища — это площадка или пол с ячеистой разметкой, что позволяет идентифицировать отдельные места хранения. Крупные или тяжелые грузы ставятся на предназначенные для них места часто при помощи грузоподъемника.

Следующий уровень хранения — использование полок, между которыми имеются проходы; здесь единицы хранения часто размещаются на паллетах. Проблема с размещением заключается в том, что полки должны быть достаточно узкими, чтобы все было легко с них доставать, а проходы, как правило, получаются длинными. Более мелкие единицы хранятся в закрытых емкостях — в контейнерах, установленных в ячейках сортировочного шкафа; их легко отыскивать и перемещать. Повысить плотность хранения могут проходные стеллажи, так как полки на них можно сделать более глубокими. Это наклонные полки, которые наполняются с тыльной стороны, и по мере того как вы забираете предметы с передней части полки, оставшиеся предметы под собственным весом перемещаются вперед. Другие варианты хранения этого рода — горизонтальные карусели (контейнеры на овальном треке), которые вращаются и подают предметы к комплектовщику, вертикальные карусели (полки, передвигающиеся вверх и вниз), вешалки для одежды, бункеры и танки для жидкостей, а также множество других разновидностей.

Хранение на складе почти неизбежно затрагивает проходы. Чтобы сэкономить общую требуемую площадь, эти проходы могут быть очень высокими. На практике характеристики планировки определяются текущими строительными нормативами, взглядами архитектора, наличием места, высотой и некоторыми физическими ограничениями. В пределах этих ограничений менеджеры склада стараются выбрать лучший вариант размещения стеллажей. В значительной степени этот выбор зависит от типа хранимых товаров и оборудования, которое используется для грузопереработки. Если товары небольшие и легкие, как, например, упаковки с лекарственными таблетками, их можно перемещать вручную, поэтому склад должен иметь низкие стеллажи, позволяющие удобно работать со всеми его частями. Для крупных и тяжелых товаров требуется специальное оборудование: краны и грузоподъемники. Проходы должны быть достаточно широкими, чтобы позволять этому оборудованию перемещаться и маневрировать.

Какого-то единого лучшего варианта, подходящего для любых обстоятельств, на самом деле не существует, поэтому организации обычно стараются отыскать тот, который удовлетворяет именно их требованиям. Однако накопленный опыт позволяет высказать ряд полезных предположений, связанных с планировкой:

- планировать расположение так, чтобы обеспечивать бесперебойный материальный поток, поступающий на склад, проходящий через него и отправляемый со склада;
- упрощать перемещения, устраняя или объединяя отдельные перемещения там, где это возможно;
- там, где это возможно, хранить продукцию на полках, расположенных по высоте, так как это экономит общую площадь;
- размещать офисы за пределами основной зоны склада, поскольку вокруг здания часто имеется неиспользуемое пространство;
- рассмотреть возможность использования пространства под крышей для перемещения материалов;

- выделять достаточно места для проходов; они должны быть достаточно узкими, чтобы рационально тратить площадь хранения, и достаточно широкими, чтобы не затруднять работу оборудования;
- рассмотреть возможность использования антресольного помещения для комплектации и административных целей;
- добиваться перемещения товаров в пределах одного помещения по прямым линиям;
- осуществления унитизации партий отгрузок и применения централизованной доставки, что позволяет существенно сократить транспортные издержки;
- максимально использовать возможности информационной системы, что значительно сокращает время и затраты, связанные с документооборотом и обменом информацией, и т.д.

Обратите внимание: некоторые из этих предложений связаны с использованием имеющихся мощностей в полной мере. Затраты на складирование часто растут с увеличением площадей, поэтому выгодно иметь высокие здания при условии, что дополнительная высота рационально используется. Вместо того чтобы делать акцент на оборачиваемости продукции, эффективность склада часто оценивают на основе оборачиваемости продукции в единице объема, хранящейся на единице площади.

### *Размещение материалов на полках*

Многие виды затрат, связанных со складированием, относятся к постоянным (арендная плата, местные налоги, оплата коммунальных услуг и амортизация). Некоторые из этих постоянных затрат определяются политикой менеджмента, например инвестициями в запасы. Основная статья переменных затрат связана с характеристиками размещения и сильно зависит от времени на размещение предметов на хранение, на добавление к ним других единиц или изъятие единиц из хранения. Когда на складе имеются тысячи единиц, даже небольшая разница в том, как они располагаются, может привести к существенному изменению качества обслуживания и затрат.

### *Время оборачиваемости*

Помимо размещения участков хранения эффективность склада также зависит от того, насколько быстро здесь работают с транспортными средствами. Существует несколько показателей **времени оборачиваемости** (turnaround time), но наиболее общим является время между прибытием транспортного средства (либо доставляющим материалы, либо забирающим их) и его отправкой. Операторы транспортных средств получают плату в основном за пробег, поэтому они не хотят, чтобы транспортные средства долго простаивали на складе во время погрузки и разгрузки. В то же самое время существуют ограничения по площади разгрузочных платформ, поэтому их следует освобождать как можно быстрее, чтобы получить высокие показатели оборачиваемости.

Таким образом, все заинтересованы минимизировать время оборота. Этому могут помочь три подхода.

Во-первых, можно укомплектовать заказы заранее, тогда погрузка на автомобиль осуществляется быстро, и он без задержки продолжает движение.

Во-вторых, для ускорения процесса можно применять специальное погрузочное и разгрузочное оборудование. Например, установка роликов в кузове транспортных средств позволяет проводить погрузку и разгрузку на 5 минут быстрее.

В-третьих, отсеки можно загружать более продуманно, чтобы минимизировать «пробки», когда одни виды продукции мешают работе с другими.

## *Грузопереработка*

Значительная часть складских работ связана с перемещением материалов из одного места в другое. Так, необходимо забрать груз с прибывших транспортных средств, разместить его на складе, для чего требуется иногда несколько раз переместить его, а затем погрузить на транспортные средства для доставки заказчикам. Эти виды деятельности относятся к грузопереработке (*materials handling*). **Грузопереработка** связана с перемещением материалов на короткие расстояния, обычно в пределах самого склада или между зонами хранения и транспортными средствами.

Всякое перемещение груза связано с затратами денег и требует времени, кроме того появляется вероятность повреждения или совершения ошибки. Эффективно работающие склады сокращают перемещения до минимума, а необходимые перемещения делают максимально эффективными. К основным целям грузопереработки относятся:

- перемещение материалов в пределах склада по мере необходимости;
- быстрое перемещение материалов, сокращение числа и продолжительности перемещений, увеличение плотности хранения сокращением нерационально используемого пространства;
- сокращение затрат эффективным выполнением операций;
- применение эффективных систем материального менеджмента, позволяющих сократить число ошибок.

Реализация этих целей в значительной степени зависит от выбора оборудования для грузопереработки. Оно может существенно повлиять на скорость перемещения, тип грузов, который можно перемещать, стоимость, схему размещения, число сотрудников и т.д.

### ***Склады с ручными операциями***

Такой склад остается одним из наиболее типичных. Здесь товары хранятся на полках или в емкостях. Работники перемещаются по складу, отбирают необходимые продукты с полок и кладут их в тот или иной тип контейнера для дальнейшего перемещения. Можно использовать и некоторые вспомогательные виды оборудования, например, ручную тележку для перемещения паллет или карусель, доставляющую товары к комплектовщикам, но в целом все перемещения контролируются работниками. Общую идею таких операций можно представить себе, проанализировав работу супермаркета, деятельность которого во многом схожа с деятельностью такого склада.

Склады с ручными операциями пригодны для хранения продукции только небольшого размера, легкой, с которой удобно работать. Полки должны быть низкими, чтобы до них можно было достать, и располагаться компактно, чтобы сократить общее расстояние. Товары хранятся на полках или в емкостях, а общая высота мест хранения не превышает 2 м. Чтобы условия работы были комфортными, склад должен обогреваться и освещаться.

### ***Механизированные склады***

На механизированных складах часть мускульной силы сотрудников замещают машинами. К типичному механизированному оборудованию относятся:

- **штабелеры** с выдвижным грузоподъемником — грузовики, обычно с электрическим приводом, перевозящие паллеты и аналогичные грузы к местам их хранения; управляются водителем и могут поднимать грузы вертикально на нужную высоту. Это довольно маленькие грузовики, тихоходные и с ограниченными возможностями, но могут хорошо работать в условиях ограниченного пространства;

- **оборудование для комплектации заказов** — это разновидность штабелеров; водитель поднимается с грузом, чтобы расположить его наверху, или без груза, чтобы взять его с мест, находящихся высоко;
- **автопогрузчики**, выпускаемые в различных вариантах — это стандартное средство перемещения паллет и других грузов на короткие расстояния. Они очень маневренны, гибки в работе и могут использоваться для разных задач. С другой стороны, им необходимо место для работы, поэтому они стоят довольно дорого;
- **краны**: часто так называют все семейство оборудования, применяемого для подъема грузов;
- **буксирный канат** — кабели, позволяющие трейлерам перемещаться по заданным маршрутам, что похоже на горнолыжные подъемники;
- **конвейеры**, используемые для перемещения большей части грузов по заданным постоянным маршрутам. На складах вы можете увидеть множество конвейерных лент, перемещающих грузы, от железной руды до писем. В качестве альтернативного варианта используются рольганги; в\* тягачи или автопоезда — это силовое оборудование для перевозки грузов, размещенных на трейлерах. В нужное место трейлеры доставляют тягачи (или, например, буксиры и баржи);
- **карусели** — ряд контейнеров, перемещаемых по замкнутому маршруту. В какой-то точке их пути в них загружаются изделия; в другой точке (в желобе или в месте сбора) контейнер разгружается.

Механизированные склады могут быть более крупными, на них можно хранить более тяжелые грузы. Некоторые виды оборудования требуют широких проходов для маневра, но при этом высота стеллажей может достигать 12 м (при обслуживании электроштабелера-ми) или быть еще больше (при обслуживании кранами или другим оборудованием, позволяющим работать с грузами на такой высоте). В более крупных складах материалы обычно не размещаются сразу на полках, чаще их делят на грузы стандартного размера (веса).

Это стандартные упаковки или контейнеры, используемые для всех перемещений. Идея здесь заключается в том, что стандартные упаковки легче перемещать, чем упаковки разных размеров и форм. Формат, который используют чаще всего — **паллеты**. Это деревянные поддоны, размер которых к 1960-м годам установился; сейчас их стандартный размер 1,2 x 1 м. Мы вернемся к этой теме в следующем параграфе.

Для перемещения грузов из складов чаще всего используют автопогрузчики (ими пользуются 94% компаний). Среди других часто применяемых видов указываются различные ручные тележки (55%), конвейеры (40%), различные грузовики (33%), горизонтальные карусели (26%), краны-штабелеры (23%) и вертикальные карусели (9%).

Механизированными системами управляет оператор. Поэтому следующий шаг — перейти к контролю всех перемещений только с помощью компьютера.

### ***Автоматизированные склады***

Традиционные склады, даже механизированные, как правило имеют высокие операционные издержки. Если воспользоваться автоматизацией, эти издержки можно сократить и при этом существенно повысить уровень обслуживания. К сожалению, это требует очень высоких инвестиций в оборудование и этим стоит заниматься только очень крупным складам, перемещающим большой объем материалов.

В целом автоматизированные склады работают, как и остальные, но добавляется следующее:

- зоны хранения, которые могут обслуживаются автоматизированным оборудованием; здесь часто используются узкие проходы высотой, скажем, до 40 м, что

обеспечивает высокую плотность хранения материалов и минимизирует переешение оборудования;

- оборудование для перемещения грузов по складу; здесь часто используются дистанционно управляемые кары, которые получают сигналы управления по проводам, расположенным в полу;

- могут использоваться конвейеры, тягачи и другое специализированное оборудование для перемещения грузов;

- оборудование для автоматизированного отбора материалов и их размещения на хранение, в том числе высокоскоростные краны-штабелеры, которые могут достичь любой точки в узких проходах за короткое время;

- оборудование для перемещения грузов среди разного другого оборудования; автоматизированное погрузо-разгрузочное оборудование, в частности, промышленные роботы; система управления складом для учета мест расположения материалов на складе и контроля над всеми их перемещениями.

Автоматизация может обеспечить ряд существенных выгод:

- сокращает число ошибок,
- улучшает учет хранящихся запасов,
- повышает производительность,
- снижает объем бумажной работы,
- улучшает использование площади,
- снижает запасы,
- улучшает контроль над перемещением материалов,
- осуществляет более полную поддержку от систем электронного обмена данными,
- потребители получают более высокий уровень обслуживания.
- очевидная выгода — отсутствие сотрудников, работающих в зоне хранения: нет необходимости в ее обогреве и освещении.

### *Выбор оборудования*

В целом более высокие объемы проходящих грузов требуют более высокого уровня автоматизации. Склады для небольших объемов грузов (например, в магазинах), как правило, используют ручные операции, для среднего объема грузов (склад продуктов питания) — механизированные, а для больших объемов грузов (склад продавца книг, заказываемых по электронной почте) — автоматизированные, что схематически показано на рис.14.7.



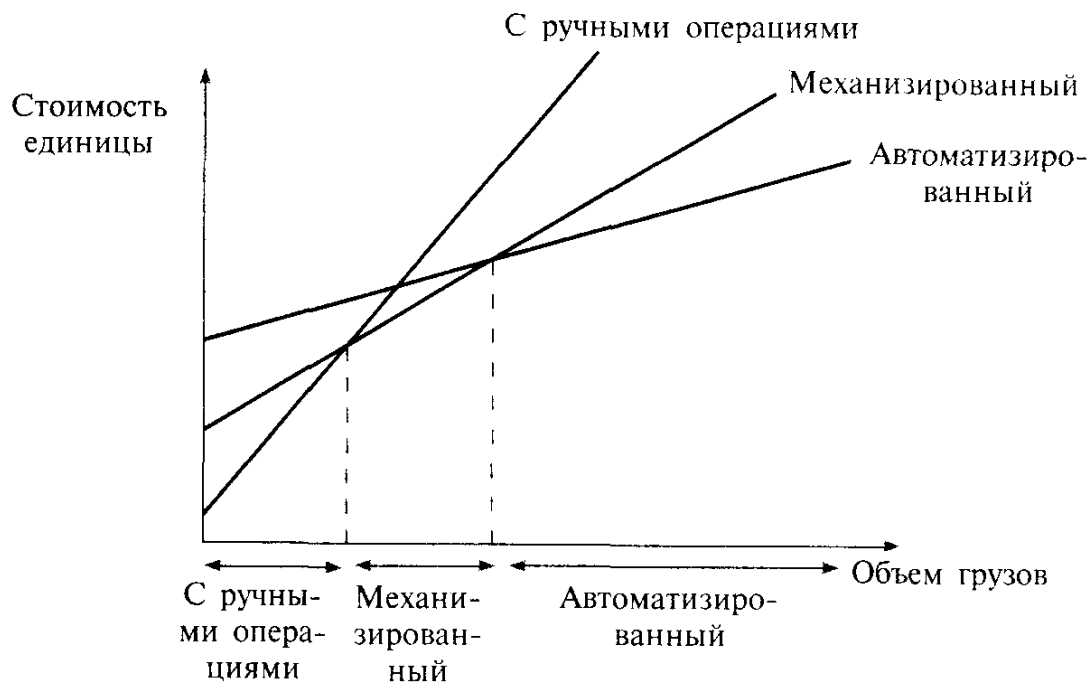


Рис.14.7. Выбор степени автоматизации и размера склада

#### 14.4. Упаковывание

Ранее было рассмотрено использование паллет (стандартных деревянных поддонах площадью приблизительно 4 кв. фута, используемых для более удобного перемещения продукции) и контейнеров (20- или 40-футовых металлических емкостях для перемещения самых разных товаров). Объединение продукции в таких стандартных упаковках называется **единичным грузом (unit loads)** или **грузовой единицей**. **Грузовая единица** – некоторое количество грузов, которые погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу. Грузовая единица это тот элемент логистики, который своими параметрами связывает технологические процессы участников логистического процесса в единое целое. Формироваться грузовая единица может как на производственных участках, так и на складах. Существенными характеристиками грузовой единицы являются:

- размеры грузовой единицы;
- способность к сохранению целостности, а также первоначальной геометрической формы в процессе разнообразных логистических операций.

Перевозить стандартные грузы гораздо легче, чем обрабатывать грузы самых разных размеров и форм. Одно из очевидных преимуществ упаковывания — более легкая грузопереработка. Если компания всегда использует грузы стандартных размеров, она может намного более эффективно применять оборудование для грузопереработки. Размещение всех видов продукции в контейнерах означает, что компании придется перемещать только контейнеры, а не заниматься перемещением каждого груза отдельно.

Размеры грузовых единиц, а также оборудования для их погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения должны быть согласованы между собой. Это позволяет эффективно использовать материально-техническую базу участников логистического процесса на всех этапах движения МП. В качестве основания, платформы для формирования грузовой единицы используются стандартные поддоны размером 1200x800 и 1200x1000 мм. Любой груз, упакованный в стандартную транспортную тару, можно рационально уложить на этих поддонах. Это достигается унификацией размеров транспортной тары.

В логистике применяется разнообразная материально-техническая база. Для того чтобы она была соизмерима, используют некоторую условную единицу площади, так называемый базовый модуль. **Базовый модуль** – прямоугольник со сторонами 600x400 мм, который должен укладываться кратное число раз на площади грузовой платформы

транспортного средства, на рабочей поверхности складского оборудования и т. п. Использование единого базового модуля позволяет согласовать размеры материально-технической базы на всем пути движения материального потока, начиная от первичного источника сырья, вплоть до конечного потребителя.

Способность грузовой единицы сохранять целостность в процессе выполнения логистических операций достигается пакетированием. **Пакетирование** – это операция формирования на поддоне грузовой единицы и последующее связывание груза и поддона в единое целое.

Пакетирование обеспечивает:

- сохранность продукта на пути движения к потребителю;
- повышение эффективности при выполнении погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ за счет их комплексной механизации и автоматизации;
- максимальное использование грузоподъемности и вместимости подвижного состава на всех видах транспорта;
- возможность перегрузки без переформирования;
- безопасность выполнения погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ.

На практике применяют различные методы пакетирования грузовых единиц, такие как обандероливание стальными или полиэтиленовыми лентами, веревками, резиновыми сцепками, клейкой лентой; пакетирование с помощью термоусадочной пленки и др.

Другое преимущество стандартной упаковки заключается в том, что она позволяет повысить плотность хранения.

*Представим себе компанию, занимающуюся перевозкой велосипедов. Партия готовых велосипедов упаковывается с достаточно низкой плотностью, поскольку у велосипедов есть части, выступающие наружу и мешающие складывать их друг с другом более компактно. Компания может повысить плотность упаковки и снизить свои затраты на перевозку, используя стандартную упаковку для педалей, рулей, седел и других составляющих, а для рам воспользоваться другой стандартной упаковкой.*

При перемещениях многие предметы требуют специальной защитной упаковки; особенно это касается таких хрупких вещей, как фарфоровая посуда или электронные приборы. Иногда упаковка может защитить товары от воздействия внешней среды, скажем, дождя или солнца, иногда она нужна, чтобы изолировать опасные продукты, скажем, разделить при перевозке и хранении нефть и сахар; иногда упаковка применяется, чтобы не допустить загрязнения содержимого, что особенно необходимо для продуктов питания и медицинских препаратов. В целом, упаковка служит для выполнения четырех основных функций:

- 1) идентификации продукта и предоставления о нем основной информации;
- 2) защиты продукта во время его перемещения по цепи поставок;
- 3) облегчения грузопереработки;
- 4) оказания помощи маркетингу, продвижению и рекламе продукта, а также для предоставления информации потребителям.

Степень важности каждой из указанных функций в значительной степени зависит от конкретного продукта. Например, упаковка плитки шоколада, возможно, больше внимания уделяет маркетинговой функции, в то время как упаковка мороженого, скорее всего, в первую очередь служит для его защиты. Существуют два основных типа упаковки, которые следует учитывать.

Во-первых, это внутренняя, или **потребительская упаковка** (consumer packing), разрабатываемая для пользователей и включающая материалы маркетингового и стимулирующего характера. Именно поэтому здесь часто встречаются яркие цвета, целлофан и рекламные сообщения.

Во-вторых, внешняя, или **промышленная упаковка** (industrial packing), разработанная для защиты продукта и более удобной его грузопереработки. Это простой ящик или паллета с информацией организациям, входящим в цепь поставок.

Такая упаковка может изготавливаться из самых разных материалов, хотя потребительская упаковка чаще выполняется из пластика ярких цветов, в то время как промышленная упаковка чаще изготовлена из обычного картона. Некоторые духи и алкогольные напитки продаются в необычных бутылках, стоимость которых подчас намного превышает стоимость содержимого. Конечно, для дорогостоящих потребительских товаров это может быть допустимо, но вряд ли это оправданно для обычных продуктов, вроде молока и сахара. Поэтому при проектировании упаковки для продукта необходимо внимательно учитывать его особенности.

### ***Пять основных материалов, применяемых для упаковывания***

*Стекло* — материал, который легко чистить, повторно использовать и перерабатывать, но одновременно он хрупок, относительно дорого стоит и труден для изготовления.

*Пластик* — легкий, прочный и удобный для чистки материал, но может быть дорогим и трудным для изготовления и/или повторного использования.

*Картон* — легкий и дешевый материал, который можно повторно переработать, но у него низкие характеристики прочности и срок годности.

*Дерево* — прочный, долговечный и удобный для повторного использования материал, но одновременно тяжелый, громоздкий и трудный для очистки.

*Металл* — прочный и стойкий, но тяжелый материал, к тому же может быть дорогим.

Выбор этих или других материалов для упаковки главным образом зависит от типа продукта, характера перемещения и необходимой степени защиты. Выбрать материал порой бывает сложно, так как приходится учитывать множество факторов. Как правило, в настоящее время считается, что жидкости можно поставлять в пластиковых бутылках. Однако пластик может оказать негативное влияние на содержимое, например, на вино, обычно доставляемое в стеклянных бутылках. Паллеты с грузом, упакованным в целлофановую оболочку, обеспечивают хорошую защиту, но при выполнении операций ЛТ этот вариант обычно не применяется, поскольку здесь требуется быстрый доступ к небольшому количеству продукции.

### ***Отходы упаковки***

Порой, когда мы покупаем какой-то товар, удивляемся количеству упаковки. Пирожные и шоколад традиционно имеют три слоя обертки, хотя иногда их может быть и пять. Однако вы видите только внешнюю, потребительскую оболочку, а две другие, промышленного назначения, возможно, перед продажей уже удалены. В целом в мире нарастает озабоченность количеством упаковочного материала, затратами на него и проблемами, связанными с его уничтожением или переработкой. Например, в Великобритании в год выпускается 8 млн. т упаковочных материалов; половина приходится на промышленную упаковку.

Считается, что промышленная упаковка больше приспособлена для повторного использования или повторной переработки, чем потребительская, так как она более прочная и ее проще собирать. После использования потребительская упаковка обычно

выбрасывается, она одноразовая, хотя некоторые компании (Body Shop) проводят политику повторного использования контейнеров, чтобы сократить использование упаковочных материалов. Это важный вопрос, поскольку Европейский союз и другие регионы мира вводят ограничения на объем отходов упаковочных материалов, и теперь компании должны эти требования выполнять. В некоторых странах разрешается использовать стеклянные емкости только тогда, когда затем их собирают и повторно используют или по крайней мере перерабатывают. Аналогичные регулирующие ограничения устанавливаются и для металлических емкостей, особенно для алюминиевых банок. Возможно, больше привлекают внимание регулирующие акты, связанные с другими видами упаковки, которые предписывают учитывать объем используемых упаковочных материалов и объем переработанных материалов. Если организации не достигают заданных показателей по переработке, на них налагаются серьезные штрафы. Европейский союз уже перешел к этой схеме, при этом общие целевые показатели по переработке составляют 50%. Подобные тенденции стимулируют многие организации отказываться от упаковки, которая выбрасывается конечным потребителем, и использовать упаковку повторно и уделять внимание логистике обратных потоков. Замена картонных упаковок деревянными, может быть, кажется дорогостоящей политикой, но в конечном счете это может снизить и фактически снижает общие затраты на упаковку, а также способствует поддержанию чистоты окружающей среды.