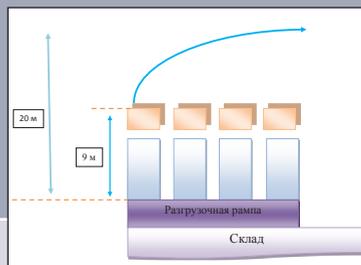
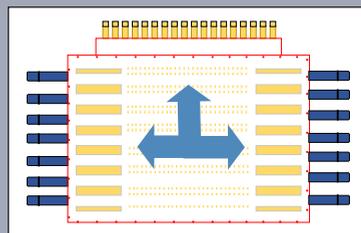
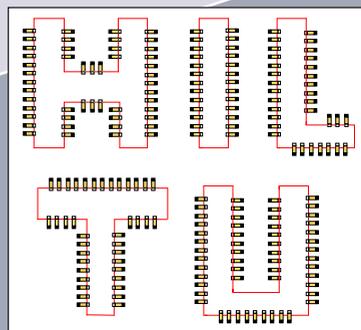
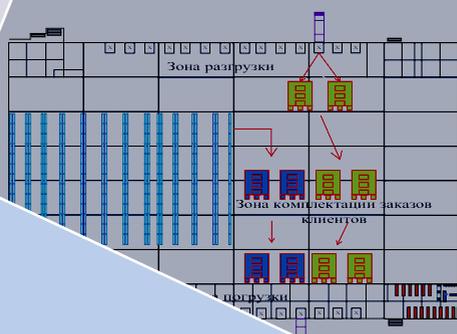


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Тольяттинский государственный университет  
Институт финансов, экономики и управления

# КРОСС-ДОКИНГ

Электронное учебное пособие



© ФГБОУ ВО «Тольяттинский  
государственный университет», 2019

ISBN 978-5-8259-1428-2

УДК 378(075.8)

ББК 74.58

Рецензенты:

канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент» Поволжского государственного университета сервиса *Е.Н. Корнеева*;

канд. экон. наук, доцент кафедры «Управление инновациями и маркетинг» Тольяттинского государственного университета *Е.Г. Смышляева*.

Авторы:

Е.А. Боргардт, С.Е. Васильева, С.Ю. Данилова, О.М. Сярдова

Кросс-докинг : электронное учеб. пособие / Е.А. Боргардт [и др.]. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. – 1 оптический диск.

В учебном пособии подробно характеризуются логистические участники рынка складских услуг, рассматривается формирование логистических цепей экономическими субъектами рынка (логистами-менеджерами). Большое внимание уделяется теоретическим основам формирования складских процессов.

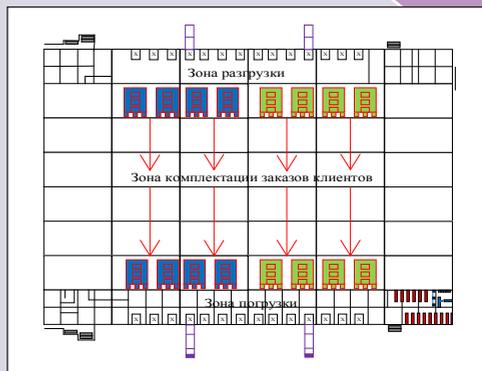
Предназначено для высших учебных заведений, рекомендуется к использованию в учебном процессе студентами направления подготовки бакалавров 38.03.02 «Менеджмент». Представляет интерес для специалистов, занимающихся практическими вопросами кросс-докинга, организации складского хозяйства.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8; PIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский  
государственный университет», 2019



Редактор *О.П. Корабельникова*

Технический редактор *Т.Г. Ищенко*

Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*

Художественное оформление, компьютерное

проектирование: *Г.В. Карасева, И.В. Карасев*

Дата подписания к использованию 01.03.2019.

Объем издания 1,7 Мб.

Комплектация издания: компакт-диск, первичная упаковка.

Заказ № 1-17-18.

Издательство Тольяттинского  
государственного университета  
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,  
тел. 8 (8482) 53-91-47, [www.tltsu.ru](http://www.tltsu.ru)

## Содержание

Введение .....	6
1. ОСОБЕННОСТИ КРОСС-ДОКИНГА В БИЗНЕС-ЛОГИСТИКЕ .....	10
1.1. Система кросс-докинга: понятие и сущность .....	10
1.2. Организация системы кросс-докинга .....	17
1.3. Проектирование системы кросс-докинга .....	22
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДСКИХ СИСТЕМ .....	28
2.1. Классификация складских помещений .....	28
2.2. Функции складов .....	31
2.3. Задачи проектирования складских систем .....	32
2.4. Нормы проектирования складов .....	36
2.5. Требования к планировке складских помещений .....	40
2.6. Определение основных параметров склада .....	45
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СКЛАДАХ .....	51
3.1. Принципы организации технологических процессов на складах .....	51
3.2. Особенности технологии кросс-докинга .....	54
3.3. Принципиальная схема технологического процесса на складе .....	63
3.4. Транспортно-технологическая схема переработки грузов на складе .....	67
3.5. Технологические карты складских процессов .....	69
3.6. Адресный склад .....	72
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ СКЛАДА .....	83
4.1. Погрузочно-разгрузочные работы на складе .....	83
4.2. Входной контроль поставок товаров на складе .....	93
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СКЛАДСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА .....	95
5.1. Расчет потребности в технике .....	95
5.2. Стеллажное оборудование .....	97
5.3. Механизмы транспортировки .....	104

Заключение .....	109
Тесты .....	111
Библиографический список .....	124
Глоссарий .....	128
Приложение А .....	130
Приложение Б .....	138

## Введение

---

Постоянное повышение эффективности функционирования — необходимое условие выживания фирмы в современной конкурентной среде. Одним из традиционных путей к достижению этой цели является снижение издержек на всех этапах логистической цепочки, начиная с поставок и заканчивая доставкой продукции конечному потребителю. Несомненно, весомая часть затрат относится к организации и функционированию систем складирования и транспортировки. Статистика показывает, что до 12 % конечной стоимости товара для потребителя составляют издержки производителя на логистику и хранение товара на складе. Соответственно, для того чтобы снизить стоимость товара, то есть сделать его более привлекательным для покупателя, необходимо снизить логистические затраты, сократить и упростить логистическую цепочку поставки. В связи с этим многие фирмы, в частности в сфере торговли, обращают внимание на возможные пути снижения издержек именно на этих этапах движения товаров.

В стремлении снизить логистические издержки и увеличить объем свободного капитала для вложений в собственное развитие ведущие мировые производители и торговые компании давно применяют в своей работе технологию кросс-докинга — мобильный, жестко регламентированный, хорошо организованный, а потому очень прогрессивный метод обработки товара. Применение системы кросс-докинга позволяет сократить затраты на организацию складских операций на 20–30 %, что связано с отсутствием зоны хранения. Кросс-докинг также позволяет ускорить доставку товара конечному потребителю. Организация распределительного центра позволяет снизить логистические издержки до 3,7 % от суммы перевезенного товара. Из них 2,55 % — это транспортировка от распределительного центра до торгового объекта, 0,7 % — складская обработка и 0,45 % — содержание минимальной группы рабочего персонала и прочие сопутствующие расходы.

Актуальность вопроса определила цель учебного пособия: формирование целостной системы знаний в области теории и практики

кросс-докинга на основе современного подхода к управлению логистической цепочкой поставок, направленное на повышение эффективности ее функционирования.

Задачи учебного пособия:

- 1) ознакомить с теоретическими основами кросс-докинга как современной организации товародвижения;
- 2) сформировать основные понятия системы складирования;
- 3) способствовать освоению методики разработки объемно-планировочных решений склада;
- 4) сформировать навыки проектирования систем кросс-докинга и организации складских логистических процессов;
- 5) способствовать освоению методики расчета потребности в оборудовании и механизмах транспортировки на складах.

Настоящее учебное пособие подготовлено в соответствии с требованиями Профессионального стандарта «Специалист по логистике на транспорте», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.09.2014 № 616н.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Минобрнауки РФ от 12.01.2016 № 7.

В результате изучения учебного пособия студент должен

- знать:
  - нормативно-правовые акты, регламентирующие перевозки и организацию складской деятельности;
  - организацию процесса перевозки груза в цепи поставок; особенности кросс-докинга;
  - классификацию складских помещений; функции складов, принципы организации технологических процессов на складах;
- уметь:
  - организовывать процесс перевозки груза в цепи поставок;
  - разрабатывать стратегии в области логистической деятельности по перевозкам грузов в цепи поставок;
  - определять возможные маршруты;

– поддерживать необходимые коммуникации с клиентом; проектировать технологические процессы кросс-докинга, транспортно-технологические схемы переработки грузов на складах, составлять технологические карты складских процессов;

- владеть:

– методиками по разработке системы складирования и логистических процессов на складе, методами поиска резервов в организации транспортной и складской логистики;

– навыками организации адресного склада; навыками расчета потребности в необходимом складском оборудовании.

Материал настоящего учебного пособия имеет следующую логику изложения.

В теме «Особенности кросс-докинга в бизнес-логистике» основное внимание уделено организации, проектированию и закономерностям функционирования системы кросс-докинга, подчеркнута значимость ее применения для повышения конкурентоспособности компаний, выявлены преимущества и недостатки, область применения.

В теме «Проектирование складских систем» представлена классификация складских помещений, описаны функции складов, основное внимание уделено планировке складских помещений.

Тема «Организация технологических процессов на складах» посвящена особенностям технологии кросс-докинга, принципам организации технологических процессов. Здесь представлены схемы и технологические карты складских процессов, рассмотрены вопросы организации адресного склада.

Организация погрузочно-разгрузочных работ на складе – основной вопрос темы «Технологические операции на отдельных участках склада».

Наконец, в теме «Техническое обеспечение складского технологического процесса» рассмотрены виды стеллажного оборудования и транспортных средств для склада, описаны их характеристики и представлена методика расчета потребности в складском оборудовании.

Учебное пособие базируется на системном подходе к представлению материала. Актуальные вопросы организации и функционирования системы кросс-докинга рассмотрены всесторонне, во взаимосвязи и взаимозависимости. А сама система кросс-докинга описана как важнейшее звено в цепи поставок.

Тематический материал пособия логически структурирован и содержит вопросы для самоконтроля, что позволяет повысить степень обобщенного восприятия каждой темы. Стилль отличается строго формализованным, лаконичным, доступным изложением. Теоретические положения сопровождаются иллюстративным материалом: схемами, таблицами и графиками, которые способствуют созданию ярких зрительных образов и поддержанию интереса читателей к проблемам кросс-докинга. Пособие содержит тестовые задания, глоссарий и библиографический список. Содержание и способ изложения материала призваны обеспечить эффективное изучение дисциплины.

Таким образом, изучение учебного пособия позволит сформировать основные компетенции, необходимые для успешной организации системы кросс-докинга и обеспечения ее бесперебойного функционирования с оптимальными затратами ресурсов. Учебное пособие также будет полезно всем, кто занят логистической деятельностью, интересуется вопросами управления цепями поставок в современных условиях.

# 1. ОСОБЕННОСТИ КРОСС-ДОКИНГА В БИЗНЕС-ЛОГИСТИКЕ

---

## 1.1. Система кросс-докинга: понятие и сущность

Эффективность логистических операций, скорость обработки товара во многом зависят от того, как взаимодействуют между собой все звенья логистической цепи, в том числе насколько оптимизированы бизнес-процессы на складе. Одной из современных концепций, обещающих ряд конкурентных преимуществ, а самое главное — снижение затрат в цепочках поставок, является кросс-докинг (cross-docking), в русском варианте — «сквозное складирование».

*История кросс-докинга.* Операции кросс-докинга впервые были применены в индустрии грузоперевозок США в 1930 году и до сих пор постоянно использовались при доставке сборных грузов, называемых в американской практике LTL (меньше, чем грузовик). Американские военные начали использовать кросс-докинг-операции в 1950 году. Крупнейший мировой ритейлер «Wal-Mart» начал использовать кросс-докинг в секторе розничной торговли в конце 1980 года.

В России опыт работы с распределительными центрами накоплен у немногих компаний. Приведем несколько примеров. Компания «X5 Retail Group», владеющая сетью магазинов шаговой доступности «Пятерочка», «Перекресток» и «Карусель», имеет свой распределительный центр в Московской области. Это обеспечивает эффективный контроль наличия товара на полках, а также оптимизацию складских запасов продукции, расширение ассортимента непродовольственных товаров. У сети гипермаркетов «Лента» есть также распределительный центр в Московской области. Данный склад компанией «Лента» взят в аренду, управляет им компания «ItellaNLC» («Национальная логистическая компания»). Основным преимуществом использования распределительного центра в компании является сокращение затрат на транспортировку товаров. Распределительные центры ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» в России также работают по принципу кросс-докинга, который позволяет сократить время на доставку и издержки на складское хранение. В настоящее время для различных типов продукции применяются

различные схемы поставки на распределительные центры. PAXD (сквозное складирование) применяется для значительной части поставок продовольственной и непродовольственной продукции без специальных режимов хранения и транспортировки. BVXD (сквозное складирование с перевалкой) применяется для поставок овощей и фруктов, охлажденной рыбной продукции, продовольственных товаров без специальных режимов хранения и транспортировки. CS (формирование товарного запаса в распределительном центре) применяется для продукции прямого импорта и продукции глубокой заморозки.

Кросс-докинг (англ. *cross* – напрямую, пересекать, англ. *dock* – док, причал, погрузочная платформа, стыковка, соединение) – технология, процесс приемки и отгрузки товаров и грузов через склад напрямую, без размещения на хранение (рис. 1.1).

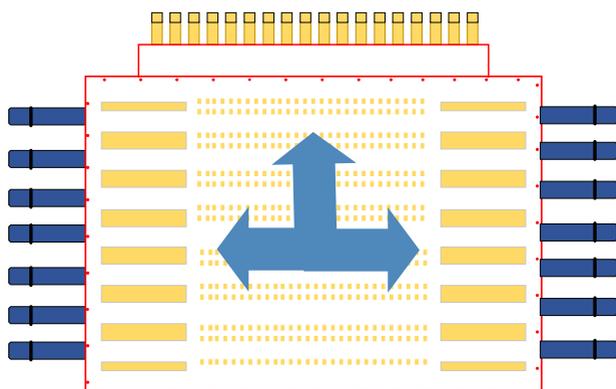


Рис. 1.1. Движение товара по складу в системе кросс-докинга

Кросс-докинг представляет собой систему управления складом, в которой товары, поставляемые от производителей «прибывающими» машинами, разгружаются, обрабатываются, затем группируются на основе заявок потребителей и отгружаются на «отбывающие» машины, доставляющие их до конечного потребителя. Однако одна из функций склада, а именно создание запасов, не реализуется в полной мере в этой системе. Поступающий товар хранится лишь в течение того времени, пока он разгружается, обрабатывается и загружается вновь. Это время обычно составляет менее 24 часов.

Кросс-докинг следует рассматривать как совокупность логистических операций внутри цепочки поставок. Чтобы исключить хранение товара на складе, приемка товаров от поставщиков, отгрузка со склада и доставка товаров грузополучателям максимально точно согласуются по времени.

Иногда под кросс-докингом понимают прямую перегрузку товара между транспортными средствами или товароносителями. В этом случае логистическая цепочка становится предельно простой, а время от момента заказа до момента получения товара заказчиком значительно сокращается.

В отрасли перевозок сборных грузов кросс-докинг подразумевает перемещение груза с одного транспортного средства непосредственно в другое, практически без складирования.

В розничной практике кросс-докинговые операции могут использовать для сосредоточения товаров. В этом случае входящая продукция сортируется, консолидируется и хранится до отгрузки исходящих партий.

Простейшая схема кросс-докинг центра представлена на рис. 1.2.

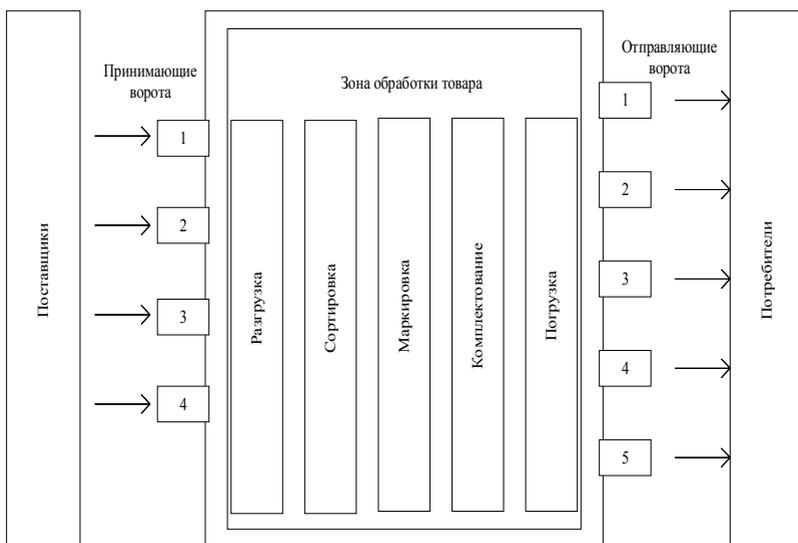


Рис. 1.2. Простейшая схема кросс-докинг центра

Говоря об экономической составляющей технологии кросс-докинга, нельзя не сказать о сервисе. Кросс-докинг позволяет компаниям различной направленности (производителям, дистрибьюторам, 3PL-операторам) удовлетворять потребности клиентов, для которых особое значение имеет время исполнения. Сюда можно отнести рекламные мероприятия и другие спланированные по времени маркетинговые акции, обеспечение поставок точно в срок, консолидацию сложных поставок и т. д.

Причины и потребности применения кросс-докинга продиктованы необходимостью оперативно ускорить процесс отправки и получения товара (груза) заказанного объема и комплектации конечным потребителем:

- перетарка складского места с последующей его транспортировкой уже с измененным товарным (грузовым) наполнением (грузовыми единицами);
- прямая перегрузка товара (груза) из фуры в контейнер или в несколько более мелких транспортных средств;
- комплектация товара в наборы (докомплектация, перекомpletация и т. п.) из различных отгрузочных складских мест;
- прямая перегрузка товара (груза) из одного транспорта, пункт назначения которого — кросс-докинг-площадка, в другое транспортное средство, пунктом разгрузки которого станет конечный потребитель (или другой склад, или сторонняя точка кросс-докинга).

Для сокращения затрат на организацию логистических процессов, связанных с технологией кросс-докинга, необходима непосредственная координация товарного и транспортного потоков.

Поступление материалов на склад координируется с моментом отправки их грузополучателю, чтобы они передавались непосредственно из зоны разгрузки (приемки) в зону погрузки (экспедиции) и тут же отправлялись для перевозки клиентам. Помимо сокращения запасов, кросс-докинг устраняет все виды операций, не добавляющие ценности продукту, которые появляются при размещении товаров и грузов на хранение и последующей грузопереработке. В данном случае речь идет именно о четкой организации подборки грузовых единиц по направлениям.

*Особенности кросс-докинга.* Одной из особенностей технологии кросс-докинга является то, что в качестве транспорта на входя-

щем и исходящем потоке в большинстве случаев рассматривается автотранспорт. Можно выделить способ, при котором весь груз не выгружается из транспортных средств, а выгружается только его меньшая часть, идущая в другое направление. К оставшейся же части груза в пределах транспортного средства догружается в то же назначение другой груз. Но в настоящее время, за исключением железнодорожного транспорта, при сортировке мелких отправок в пути следования такой способ не используется.

Вторая особенность заключается в том, что заказ поступает на склад непосредственно перед отгрузкой, что обеспечивает минимальный срок пребывания товара на складе. В этой связи необходимо очень точно согласовать во времени обеспечение тем или иным товаром (заказом), пришедшим от поставщиков, конкретные заказы грузополучателей. Именно количество заказов грузополучателей, их наполнение, график отгрузки существенно влияют на применяемые логистические операции и оборудование в рамках единой технологии кросс-докинга.

Необходимо заметить, что подходы кросс-докинга к осуществлению логистических операций, так же, как и применяемое оборудование, очень схожи с технологией распределения. Исключение – распределение товара между грузополучателями осуществляется непосредственно со склада.

Помимо этого следует понимать, что технология кросс-докинга применима не только на распределительных складах, например, 3PL-операторов, но и складах, работающих по традиционной и смешанной технологиям.

*Преимущества и накладываемые ограничения.* Исключение продолжительного хранения в цепочке поставок определяет основные преимущества рассматриваемой системы, такие как:

- снижение потребности организации-грузополучателя в складских площадях;
- уменьшение количества грузоподъемного оборудования и обслуживающего персонала, привлекаемого к размещению и отбору товара в зоне хранения;
- сокращение времени поставки товаров и грузов от производителя до конечного грузополучателя, что повышает скорость товаропотока (оборачиваемость товара);

- сокращение времени комплектации товара конечному грузополучателю;
- упрощение доставки товаров грузополучателям;
- улучшение итоговых показателей и эффективность работы склада;
- повышение эффективности взаимодействия поставщиков и грузополучателей;
- ответственность за недостачу и пересортицу полностью ложится на поставщика;
- возможность одновременной работы практически с неограниченным количеством поставщиков и клиентов.

Функционирование системы кросс-докинга приводит к существенной экономии логистических затрат:

- на строительство собственного склада, аренду и обслуживание;
- на проведение логистических операций, связанных с размещением, складированием и отбором товаров с мест хранения;
- на оплату труда складского персонала в результате снижения их численности и, как следствие, повышения производительности труда;
- на содержание запасов малооборотимых товаров в результате их сокращения;
- на содержание запасов в магазинах за счет улучшения ротации товаров;
- на оплату труда персонала грузополучателя.

Кроме того, сокращаются объемы возвратов за счет отсутствия пересортицы и уменьшения ошибок при комплектовании заказов.

В то же время существует ряд ограничений при внедрении технологии кросс-докинга:

- товар, проходящий через склад, должен быть хорошо прогнозируемым по динамике «приход – уход», причем постоянно должен проводиться анализ потребительского спроса на ту или иную продукцию;
- исходя из интенсивности грузооборота, приходящий товар должен быть или сразу готов к отправке, или предполагать незначительные дополнительные операции, т. е. должен предусматривать удобство обработки и значительные объемы. При этом складские места (грузовые единицы) должны быть снабжены отгрузочными

этикетками с указанием находящегося внутри складского места товара, номера заказа, поставщика, грузополучателя и режима хранения (транспортировки);

- в связи с большими объемами грузопереработки как входящих, так и исходящих потоков необходима четкая организация движения транспортных потоков.

Следует выделить и недостатки системы кросс-докинга:

- технология кросс-докинга не предусматривает внутритарного контроля количества и качества принимаемого и отгружаемого товара, как на уровне складского места, так и на уровне грузовой единицы. В последующем это может привести к разногласиям между поставщиком и грузополучателем, а также оператором кросс-докинга;
- сложная и развитая система ИТ, поскольку необходима взаимосвязь между автоматизированным складом (WMS-системой) оператора кросс-докинга и ERP-системой поставщика и грузополучателя, а их может быть достаточно большое количество.

*Область применения технологии кросс-докинга.* Применение системы кросс-докинга наиболее эффективно для компаний, которые оперируют большими объемами товаров или обслуживают большое количество магазинов. В сферу сетевой торговли подобная организационная схема укладывается наиболее гармонично.

В системе кросс-докинга предпочтительнее обрабатывать:

- мелкие партии и большой ассортимент, смешанные паллеты. Другими словами, кросс-докинг удобен при необходимости консолидации мелких партий товара от различных поставщиков;
- товары от нескольких поставщиков, отправляемые конечным получателям в регионах;
- сложные поставки;
- товары, для которых характерны высокая оборачиваемость и прогнозируемый спрос;
- товары массового потребления, имеющие постоянный спрос;
- скоропортящиеся товары: овощи, фрукты, мясо и т. п.;
- высококачественные товары, для которых не нужна тщательная проверка качества при получении;
- возвратные потоки.

Предполагается обеспечение поставок «точно в срок» (just-in-time), когда идет отгрузка по многим адресам при небольшой номенклатуре, а также в случаях доставки сезонных товаров.

## 1.2. Организация системы кросс-докинга

Для организации системы кросс-докинга для конкретного предприятия требуется принять во внимание огромное количество взаимосвязанных факторов (рис. 1.3).

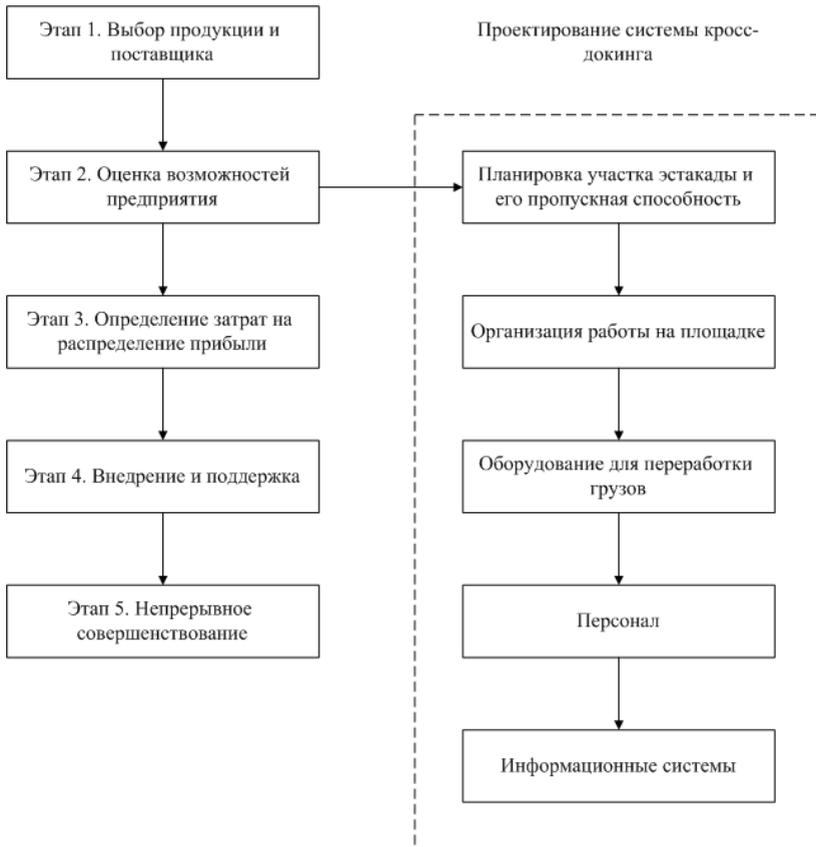


Рис. 1.3. Этапы организации системы кросс-докинга

**Этап 1:** выбор продукции и поставщика. Не все товары можно обрабатывать в системе кросс-докинга. Лучше всего подходят те, которые характеризуются высоким уровнем прогнозируемости, максимальным спросом и большими объемами транспортировки.

При организации сквозного складирования преимуществами обладают производители, имеющие собственные центры дистрибуции. Они могут заранее предвидеть получение готовой продукции от постоянных поставщиков и изменять маршрут ее следования сразу же после получения входящих грузовых поддонов в центре дистрибуции. Для организации кросс-докинга следует выбирать таких поставщиков, которые каждый раз доставляют необходимое количество требующейся продукции в нужное время. Лучшие поставщики те, которые способны:

- подготавливать продукцию для эффективной обработки на следующем участке в логистической цепочке;
- каждый раз выполнять требования заказчика в отношении ярлыков, этикеток, упаковки и качества продукции;
- эффективно и быстро предоставлять информацию своим клиентам.

**Этап 2:** оценка возможностей предприятия. Необходимые изменения зависят от объема поставок и требований к обработке выбранных товаров. Обычно чем меньше товаров обрабатывается в системе сквозного складирования, тем меньше требуется обновлений. Вид обработки груза также в значительной степени влияет на проект. Простую транспортировку укомплектованных поддонов от участка приемки до участка отгрузки внедрить легче, чем, например, разработать систему сквозного складирования коробок, для которой могут потребоваться сложные конвейерные сортировочные системы.

**Этап 3:** определение затрат и распределение прибыли. Поскольку распределительный центр, будь то склад по типу кросс-докинга или традиционный склад, является одной из частей логистической системы, рассматривать его нужно в совокупности со всеми элементами этой системы. Выбор принципа организации работы распределительного центра следует производить исходя из условия обеспечения минимальных затрат для логистики.

Прежде всего, необходимо определиться с единовременными инвестициями на организацию складского комплекса: затраты на проектирование и согласование, покупка земельного участка, приобретение транспорта, строительство и оснащение складского помещения. Сроки запуска и размер инвестиций зависят прежде всего от размеров необходимой площади ( $m^2$ ), ее параметров, класса склада (наличие автомагистрали, железнодорожных подъездных путей, порта и т. д.).

Стоимость операций по переработке грузов в системе кросс-докинга напрямую зависит от количества обрабатываемого груза. Эксплуатационные расходы будут включать в себя следующие статьи:

- заработная плата персонала;
- коммунальные услуги;
- амортизационные отчисления;
- налоги (земельный, транспортный, налог на имущество и т. д.);
- топливные расходы.

С целью сокращения затрат на организацию логистической системы необходимо осуществлять координацию товарного и транспортного потоков. То есть количество транспорта, осуществляющего доставку товара на склад и к потребителю, должно быть минимальным. Сравнивая между собой традиционный склад и склад кросс-докинга, следует отметить, что при одинаковом товаропотоке при кросс-докинге количество задействованного автотранспорта за счет дробления поставок на более мелкие партии увеличивается.

Рассмотрим один из вариантов организации схем отгрузок на примере пятидневной рабочей недели. Дневной входящий поток  $V$  с применением технологии кросс-докинга должен быть в тот же день отгружен в полном объеме и распределен по  $n$  клиентам (рис. 1.4, *а*). При организации традиционного склада (рис. 1.4, *б*) отгрузки клиентам могут производиться не каждый день, а несколько раз в неделю (в нашем примере два раза). В этом случае в день отгрузки объем уходящего товара  $V^2$  будет превышать объем ежедневных отгрузок при кросс-докинге  $V^1$ . Причем недельный объем входящего товара равен объему исходящего, то есть

$$\sum_{i=1}^5 V_i = \sum_{j=1}^5 V_j^1 = \sum_{k=1}^2 V_k^2 .$$

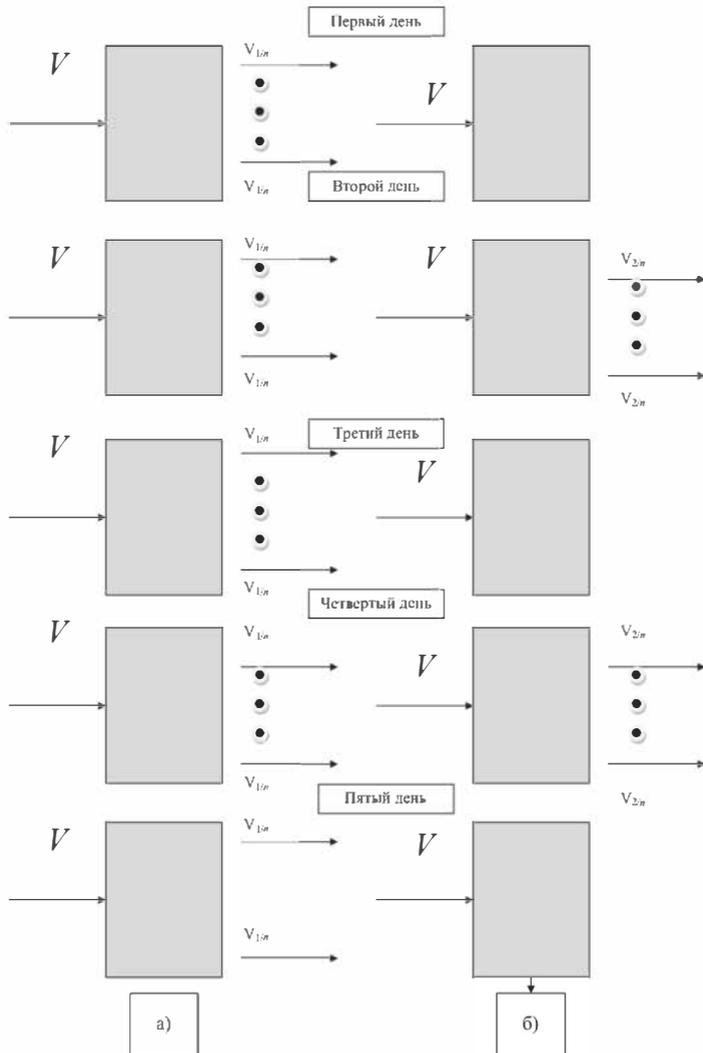


Рис. 1.4. Возможные схемы организации поставок/отгрузок товара

Объем разовой отгрузки традиционного склада практически всегда будет больше, чем у кросс-докинга (при их одинаковом товаропотоке), что потребует большего количества автотранспорта или увеличения его грузоподъемности. Большой размер автопарка приводит к повышению капитальных затрат на приобре-

тение транспортных средств. Однако высокая частота отгрузок при кросс-докинге подразумевает более интенсивное использование автотранспорта (повышенный износ и расход бензина), что приводит к росту эксплуатационных затрат.

Таким образом, несмотря на отсутствие затрат на устройство зоны хранения при кросс-докинге, может возникнуть ситуация, когда его использование будет нецелесообразным, например при увеличении числа обслуживаемых клиентов, так как возможен недогруз исходящего автотранспорта. В то время как традиционный склад позволяет равномерно распределить отгружаемый объем товара по адресам поставок. При увеличении числа клиентов и фиксированном товаропотоке происходит дробление заказов на более мелкие, что влечет за собой изменение количества и типа уходящего транспорта. Также при выборе типа склада необходимо учитывать, что при фиксированном количестве обслуживаемых клиентов кросс-докинг становится выгоднее лишь после достижения определенного суточного объема. Таким образом, склад кросс-докинга не всегда позволяет сократить затраты на организацию логистической системы, и для его выбора необходимо проводить предварительный анализ товаропотока. Возможные схемы организации поставок/отгрузок товара представлены на рис. 1.4.

Если склад кросс-докинга по каким-либо причинам не может быть организован в «чистом виде», возможно применение одной из его разновидностей — схемы так называемых «револьверных» отгрузок. «Револьверную» отгрузку иллюстрирует ситуация, когда пришедший товар распределяется по адресам доставки и при необходимости размещается в зоне хранения в отдельные ячейки, соответствующие определенному клиенту. Таким образом сокращается время на обслуживание исходящего автотранспорта.

Для того чтобы кросс-докинг действительно был выгодным, необходимо, во-первых, тщательно взвесить все «за» и «против» еще на этапе проектирования логистической системы с учетом всех особенностей конкретного предприятия, а также их изменений в будущем.

**Этап 4:** внедрение и поддержка. Внедрение кросс-докинга следует начинать с пилотного проекта. Это позволит изучить влияние данной технологии в небольших масштабах и исправить любые не-

достатки прежде, чем они затронут целую линию продукции или сеть складов. Не обязательно вся планируемая по проекту продукция будет обрабатываться посредством кросс-докинга: может понадобиться хранить какую-то ее часть на складе. Обычные операции без использования сквозного хранения также могут применяться, чтобы не задерживать заказы и продолжать отгрузку продукции, даже если получено меньше единиц, чем ожидалось. Такая ситуация может возникнуть, в частности, при перераспределении заказов или приоритетном обслуживании более крупных клиентов.

**Этап 5:** непрерывное совершенствование. Даже если система кросс-докинга уже введена в эксплуатацию и работает бесперебойно, ее необходимо постоянно развивать и совершенствовать.

### 1.3. Проектирование системы кросс-докинга

Проектирование кросс-докинга предполагает выполнение действий, отраженных на рис. 1.2.

*Планировка участка эстакады и его пропускная способность.* Кросс-док (от англ. *cross* — напрямую, пересекать и *dock* — док, погрузочная платформа, стыковка) — перегрузочный терминал, элемент транспортной логистики. Это складское здание с высокой скоростью оборота, элемент, позволяющий оптимизировать количество задействованного грузового автотранспорта и консолидировать партии товара для отправки в другой регион оптимальным способом, а также для его местного распределения. Поскольку при сквозном складировании работа большей частью ведется вблизи приемной и отгрузочной эстакад, там необходимо предусмотреть достаточное количество ворот и погрузочно-разгрузочной техники. Для максимального использования потенциала рассматриваемой системы необходимо наличие большого числа кросс-доков (перегрузочных терминалов). В идеале на складской площади 5 тыс. м<sup>2</sup> достаточно одной уравнильной платформы (максимальной высотой 6 м) с соответствующим количеством ворот (по девять с каждой стороны). Для создания большего пространства нужно по возможности убрать стеллажи, обеспечив быструю и свободную транспортировку товара по всему центру дистрибуции.

*Организация работы на площадке.* Успешность операций зависит от возможности гибкой адаптации кросс-дока, поэтому возникает необходимость функционирования его в круглосуточном режиме 7 дней в неделю. Залог эффективности системы кросс-докинга заключается в соблюдении графика доставки грузов. С этой целью необходимо построить жестко регламентированную схему взаимодействия всех участников процесса. На складе должен соблюдаться интенсивный график выгрузки-отгрузки. Для этого управляющий должен координировать перемещение приезжающих и отправляющихся автомобилей. Бесперебойное функционирование кросс-дока обеспечивается всеми необходимыми средствами информатизации.

*Оборудование для переработки грузов.* Кросс-докинг требует перемещения больших объемов продукции за короткое время. Использование конвейеров, устанавливаемых в полу прицепов, в сочетании с погрузочно-разгрузочными конвейерами самого склада может значительно ускорить транспортировку поддонов и увеличить пропускную способность участка. В некоторых случаях при погрузке и разгрузке коробок могут помочь электрифицированные выдвижные конвейеры. Ускоряют обработку и конвейерные сортировочные системы, автоматически направляющие коробки от приемки до отгрузки или, если необходимо, к станциям для печати и наклеивания новых этикеток. Необходимо использовать тягач с опытным водителем для перемещения прицепов по площадке.

*Персонал.* Для достижения целей кросс-докинга необходимы опытные мастера погрузочно-разгрузочных участков, которые должны уметь оценить возможности приемки и размещения груза еще до того, как прибудет продукция, и диспетчеры оперативного планирования, которые могут определить продукцию для сквозного складирования и осуществить правильную расстановку персонала.

*Информационные системы.* Поскольку интенсивность грузопереработки при выполнении операций кросс-докинга значительно выше, чем при работе традиционного склада, важно не только получать информацию в режиме реального времени, но и эффективно ее использовать, отслеживая общее количество недостач в заказах, расхождения или повреждения в полученной продукции. Выявленная информация должна незамедлительно отправляться клиентам,

чтобы они могли оперативно отреагировать на отклонения. Для этих целей необходимо иметь не только WMS-систему, но и ее интеграцию с ERP-системами поставщиков и грузополучателей.

Считывание электронной информации со штрихкодов и с использованием радиочастотных устройств повышает производительность склада, так как водитель получает автоматические указания о движении к нужным воротам. Еще лучший вариант – система радиочастотной идентификации с помощью чипов – RFID (РЧИ). Она позволяет получать данные о поступающих и отгружаемых грузах без какого бы то ни было сканирования в пределах прямой видимости. Информация о поддонах автоматически считывается при пересечении грузом порталов РЧИ, расположенных на эстакадах. Поскольку сквозное складирование выполняется быстро, важно не только получать информацию в режиме реального времени, но и использовать ее нужным образом.

При внедрении кросс-докинга часто используют принцип радиочастотного распознавания (RFID – Radio Frequency Identification), который обладает существенным преимуществом по отношению к штрихкодированию, так как позволяет отслеживать товар в режиме онлайн. То есть при помощи метки товар «общается» с компьютером, а через него – с любым участником сбытовой системы. Процесс товародвижения становится прозрачным и оптимизированным. Отсутствие необходимости в контакте или прямой видимости, высокая скорость и точность распознавания информации (почти стопроцентная идентификация), возможность использования меток в агрессивных средах, их способность читаться через любые материалы, кроме металла, пассивные RFID-метки имеют фактически неограниченный срок эксплуатации. Преимуществом данной технологии, кроме того, является большой объем идентификационной информации на метках, возможность совмещения RFID-меток с EAS-метками, высокая защищенность RFID-метки от подделки, а также возможность не только читать данные с RFID-метки, но и записывать в нее изменяющуюся информацию.

В табл. 1.1 приведена сравнительная характеристика технологии RFID и штрихового кодирования.

Таблица 1

Сравнительные характеристики RFID  
и штрихового кодирования

Характеристики технологии	RFID	Штрих-код
Необходимость в прямой видимости метки	Чтение даже скрытых меток	Чтение без прямой видимости невозможно
Объем памяти	От 10 до 10 000 байт	До 100 байт
Возможность перезаписи данных и многократного использования метки	Есть	Нет
Дальность регистрации	До 1000 м	До 4 м
Одновременная идентификация нескольких объектов	До 200 меток в секунду	Невозможна
Устойчивость к воздействиям окружающей среды: механическому, температурному, химическому, влаге	Повышенная прочность и сопротивляемость	Крайне легко повреждается
Срок жизни метки	Более 10 лет	Короткий
Безопасность и защита от подделки	Подделка практически невозможна	Подделать легко
Идентификация движущихся объектов	Да	Затруднена
Подверженность помехам в виде электромагнитных полей	Есть	Нет
Идентификация металлических объектов	Возможна	Возможна
Использование как стационарных, так и ручных терминалов для идентификации	Да	Да
Стоимость	Высокая	Низкая

Исходя из этого сравнения, можно выделить следующие преимущества RFID перед штрихкодами:

- *отсутствие необходимости в прямой видимости.* RFID-ридеру не требуется прямая видимость метки, чтобы считать ее данные. Напротив, устройству считывания штрихкода всегда необходима прямая видимость его для чтения;
- *большой объем хранения данных.* RFID-метка может хранить значительно больше информации, чем штрихкод. До 10 000 байт могут храниться на микросхеме площадью 1 см<sup>2</sup>, в то время как штриховые коды могут вместить 100 байт информации, для воспроизведения которых понадобится площадь размером с лист формата А4;
- *возможность перезаписи.* Данные RFID-метки могут перезаписываться и дополняться много раз, тогда как данные на штрихкоде являются статичными и не могут быть изменены – они записываются сразу при печати;
- *большее расстояние чтения.* RFID-метка может считываться на значительно большем расстоянии, чем штрихкод. В зависимости от модели метки и считывателя радиус считывания может составлять до 1000 метров;
- *поддержка чтения нескольких меток.* Промышленные ридеры могут одновременно считывать несколько десятков RFID-меток в секунду, используя так называемую антиколлизийную функцию. Устройство считывания штрихкода может одновременно сканировать только один штрихкод;
- *устойчивость к воздействию окружающей среды.* Существуют RFID-метки, обладающие повышенной прочностью и сопротивляемостью жестким условиям рабочей среды, а штрихкод легко повреждается, например влагой или загрязнением. В тех сферах применения, где один и тот же объект может использоваться бесчисленное количество раз, например при идентификации паллет или возвратной тары, радиочастотная метка оказывается идеальным средством идентификации, так как ее не требуется размещать на внешней стороне упаковки. Пассивные RFID-метки имеют практически неограниченный срок эксплуатации;

- *высокая степень безопасности*. Уникальное неизменяемое число-идентификатор, присваиваемое метке при производстве, гарантирует высокую степень защиты меток от подделки. Данные на метке могут быть зашифрованы. Как и любое цифровое устройство, радиочастотная метка обладает возможностью закрыть паролем операции записи и считывания данных, а также зашифровать их. В одной метке можно одновременно хранить открытые и закрытые данные;
- *считывание данных метки при любом ее расположении*. В целях обеспечения автоматического считывания штрихового кода комитетами по стандартам разработаны правила размещения штрих-меток на товарной и транспортной упаковках. К радиочастотным меткам эти требования не относятся. Единственное условие – нахождение метки в зоне действия сканера.

#### **Вопросы для контроля знаний**

1. Дайте определение кросс-докинга.
2. Назовите этапы организации кросс-докинга.
3. Укажите особенности системы кросс-докинга.
4. Опишите области применения кросс-докинга.
5. Укажите преимущества и недостатки кросс-докинга.

## 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДСКИХ СИСТЕМ

---

### 2.1. Классификация складских помещений

Склады являются важнейшим элементом кросс-докинга. При организации движения материального потока по логистическому каналу возникает объективная необходимость в специально обустроенных помещениях или площадках, предназначенных для хранения запасов товаров различных наименований, а также выполнения над ними ряда важных логистических операций, таких как сортировка, комплектация, упаковка и пр. Другими словами, склад – это место преобразования материальных потоков, направленных на удовлетворение потребностей клиентской базы.

Склад является одним из важнейших звеньев цепочки поставок, поэтому при организации логистического процесса необходимо добиваться:

- рациональной планировки склада при выделении рабочих зон, способствующей снижению затрат и усовершенствованию процесса переработки груза;
- эффективного использования пространства при расстановке оборудования, что позволяет увеличить мощность склада;
- использования универсального оборудования, выполняющего различные складские операции, что дает существенное сокращение парка подъемно-транспортных машин;
- минимизации маршрутов внутрискладской перевозки с целью сокращения эксплуатационных затрат и увеличения пропускной способности склада;
- осуществления объединенных партий отгрузок и применения централизованной доставки, что позволяет существенно сократить транспортные издержки;
- максимального использования возможностей информационной системы, что значительно сокращает время и затраты, связанные с документооборотом и обменом информацией.

Склад представляет собой сложное техническое сооружение, которое состоит из множества различных подсистем и элементов (комплекс зданий, совокупность перерабатываемых грузов, система

информационного обеспечения, специального оборудования), имеющих определенную структуру, предназначенных для выполнения конкретных функций по преобразованию материальных потоков.

*Типы складов.* Существует большое разнообразие складов. Общая классификация складов по наиболее важным критериям классификации представлена на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Типы складов

Рассмотрим приведенную классификацию более подробно. Первый признак классификации складов — по выполняемым функциям.

1. Распределительные склады предназначены для накопления текущих товарных запасов, поступающих от множества разных поставщиков и распределяемых между потребителями определенного района.

2. Транзитно-перевалочные склады предназначены для временного хранения товарных запасов в транспортных узлах при их перегрузке с одного транспортного средства на другое.

3. Склады сезонного хранения предназначены для хранения определенных категорий товаров с ярко выраженной сезонностью производства (сельхозпродукция) или потребления.

4. Склады досрочного завоза предназначены для хранения товаров в районах Крайнего Севера и других труднодоступных районах, где поставка стратегически важных товаров осуществляется только в периоды летней навигации.

5. Накопительные склады предназначены для приема и накопления грузов, поступающих небольшими партиями от множества

мелких производителей, после чего продукция крупными партиями отправляется в районы потребления.

Другой признак классификации – вид продукции, хранимой на складе. В сфере производства выделяют склады сырья и материалов, незавершенного производства, готовой продукции. В сфере обращения выделяют склады товарные, тарные, возвратных отходов. Товарные склады – наиболее распространенный тип склада, предназначенный для хранения товарной массы. Тарные склады предназначены для накопления и временного хранения порожней возвратной тары. Отдельно создаются склады возвратных отходов, если эти отходы требуют специальной обработки или утилизации.

По признаку специализации выделяют универсальные и специализированные склады, а также склады со смешанным ассортиментом. На универсальных (или общетоварных) складах хранится широкая номенклатура продукции и используется в основном универсальное складское оборудование. Для хранения такой специфической продукции, как фармацевтика или химическая продукция, требуются уже специальное оборудование и специальные технологии. Поэтому для них создаются специальные склады. Склады со смешанным ассортиментом используются для хранения нескольких разнородных ассортиментных товарных групп. Появление таких складов обусловливается стремлением компаний сделать более устойчивым свой бизнес и расширить операции.

По признаку принадлежности выделяют частные и общие склады. Частные склады (*privatewarehouse*) находятся в собственности одного владельца, который использует склад только для собственных нужд. Общий склад (*publicwarehouse*) используется владельцем для сдачи отдельных участков склада в краткосрочную аренду, а также для продажи клиентам различных услуг по складированию и обработке грузов.

Кроме перечисленных, можно выделить еще ряд признаков, значимых с точки зрения эксплуатации складов:

- размеры склада – от небольших помещений до складов гигантских размеров;
- конструкция склада – открытые (площадки), полузакрытые (площадки под навесом) и закрытые склады, расположенные внутри зданий;

- уровень механизации склада – немеханизированные, механизированные (с использованием средств малой механизации или комплексно-механизированные), полностью или частично автоматизированные;
- подъездные пути склада – прирельсовые, пристанционные, портовые склады и склады с автомобильными подъездными путями. Склады также делятся по классам (прил. А).

## 2.2. Функции складов

Все склады, независимо от типа, в общих чертах выполняют одни и те же функции. К числу основных функций относятся:

- прием и контроль качества поступающей продукции;
- накопление и поддержание запасов продукции на должном уровне;
- хранение продукции в надлежащих условиях;
- сортировка, комплектация и упаковка продукции;
- предварительная подготовка и отправка грузовых партий продукции потребителям.

Прием поступающей продукции включает в себя операции по разгрузке транспортного средства, проверку сопровождающей документации и пломб, первичный контроль продукции по количеству. Затем осуществляется контроль качества продукции с целью выявления брака и недопущения его дальнейшего продвижения по логистической цепи.

Потребляемая продукция часто производится разными поставщиками, и потому в число функций склада входит накопление товарных запасов, поступающих от разных производителей. Поддержание товарных запасов осуществляется за счет слежения за уровнем запасов на складе и своевременного их пополнения.

Хранение продукции в надлежащих условиях предполагает соблюдение на складе определенных режимов температуры и влажности, а также проведение специальных мероприятий с целью минимизации потерь продукции во время хранения.

Сортировка продукции позволяет упорядочить материальные потоки, идущие через склад. Комплектация продукции в партии отправки по отдельным потребителям осуществляется по мере по-

ступления потребительских заказов. В некоторых случаях осуществляется также упаковка продукции.

Наконец, перед отправкой грузов потребителям происходит их предварительная подготовка (например, маркировка), после чего осуществляется погрузка партий продукции на транспортные средства и их отправка потребителям.

В каждом конкретном случае список функций, выполняемых складом, может расширяться или сокращаться, в зависимости от условий его работы. Так, прием грузов на товарном складе требует осуществления операций разгрузки транспортного средства, в то время как на складе готовой продукции промышленного предприятия при высоком уровне механизации и автоматизации операции разгрузки могут вообще отсутствовать. В то же время, в составе функций товарного склада вполне может присутствовать и такая специфическая функция, как доставка заказанной продукции получателям.

### **2.3. Задачи проектирования складских систем**

При проектировании складских систем наиболее часто приходится решать следующие задачи:

- определение функций, возлагаемых на склад в проектируемой системе;
- определение количества складов;
- размещение складской сети;
- выбор между собственным складом или складом общего пользования;
- определение размера склада;
- выбор рациональных видов тары, погрузочного, разгрузочного, транспортного и складского оборудования;
- согласование схем механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ по всему циклу движения грузов.

Территориальное размещение складов и их количество определяются мощностью материалопотока, спросом на рынке сбыта, размерами региона сбыта и концентрацией на нем потребителей, относительным расположением поставщиков и покупателей, необходимым уровнем обслуживания потребителей и т. д.

Малые и средние фирмы, ограничивающие сбыт своей продукции одним или несколькими близлежащими регионами, имеют, как правило, один склад. Для крупных фирм с большим национальным рынком вопрос определения числа складов оказывается очень сложным. При изменении количества складов в системе распределения часть издержек, связанных с процессом доведения продукции до потребителя, возрастает, а часть снижается. Это позволяет ставить и решать задачу поиска оптимального количества складов.

Рассмотрим зависимость различных видов издержек, возникающих в кросс-докинге.

*Транспортные расходы.* Все транспортные расходы по доставке товаров потребителям делят на две группы. Во-первых, это расходы, связанные с доставкой товаров на склады (расходы на дальние перевозки). Они увеличиваются с увеличением числа складов. Во-вторых, расходы по доставке товаров со складов потребителям (расходы на ближние перевозки). Они уменьшаются с увеличением числа складов. В целом с увеличением числа складов суммарные транспортные расходы уменьшаются.

*Расходы на содержание запасов.* С увеличением числа складов суммарный запас товаров в распределительной системе возрастает по ряду причин. Во-первых, на каждом складе необходимо содержать страховой запас, и увеличение складской сети влечет за собой общий рост потребности в нем согласно закону квадратного корня (размер страхового запаса и сумма издержек по его содержанию возрастают пропорционально корню квадратному из числа складов). Во-вторых, потребность складов в некоторых товарных группах при сокращении зоны обслуживания может оказаться ниже минимальных норм, по которым товар получают сами склады, что вынуждает завозить данную группу на склады в количестве, превышающем потребность.

*Расходы, связанные с эксплуатацией складского хозяйства.* При увеличении числа складов затраты, связанные с эксплуатацией одного склада, снижаются, однако совокупные затраты на содержание всего складского хозяйства возрастают в связи с эффектом масштаба.

*Расходы, связанные с управлением складской системой.* При увеличении числа складов совокупные затраты, связанные с управлением распределительной системой, возрастают. Здесь также действует эффект масштаба.

Потери продаж, вызванные удалением снабжающего склада от потребителя. При сокращении числа складов среднее расстояние до обслуживаемых пунктов возрастает и, следовательно, становится сложнее поддерживать сервис на прежнем уровне, сложнее по-прежнему доставлять грузы по системе «точно в срок». Кроме того, потребителю сложнее самому приехать на склад и выбрать товар. Таким образом, при сокращении числа складов потери продаж растут. Зависимость совокупных затрат на функционирование системы распределения от количества входящих в нее складов получают путем сложения всех составляющих затрат.

Величина транспортных расходов меняется не только в зависимости от количества складов, но также в зависимости от места расположения этих складов на обслуживаемой территории. Задача размещения распределительного центра (склада) приобретает особую актуальность при наличии развитой транспортной сети. Существует несколько методов определения места расположения склада на обслуживаемой территории.

1. Метод полного перебора, который подразумевает полный перебор и оценку всех возможных вариантов размещения распределительных центров. На практике в условиях разветвленных транспортных сетей этот метод может быть неприемлем из-за высокой трудоемкости.
2. Эвристические методы, основанные на предварительном отказе от большого количества очевидно неприемлемых вариантов. Для детального анализа остаются лишь спорные варианты, по которым у эксперта нет однозначного мнения. Эти методы менее трудоемки, эффективны для решения больших практических задач, дают хорошие результаты при невысокой сложности вычислений.
3. Метод определения центра тяжести грузопотоков.
4. Метод пробной точки. Он позволяет определить оптимальное место размещения распределительного склада в случае прямоугольной конфигурации сети автомобильных дорог на обслуживаемом участке. Суть метода состоит в последовательной проверке каждого отрезка обслуживаемого участка дороги на предмет размещения склада. На каждом отрезке ставится так называемая пробная точка и подсчитывается сумма объемов завоза товаров

к потребителям, находящимся слева и справа от пробной точки. Если объем завоза к потребителям, находящимся справа, больше, то проверяется следующий отрезок, стоящий справа. Если меньше, то принимается решение о размещении склада в начале анализируемого отрезка (слева от пробной точки). Если сумма объемов завоза слева и справа от пробной точки очередного отрезка одинакова, то распределительный центр может быть расположен в любом месте данного отрезка.

При выборе места расположения склада из числа конкурентоспособных вариантов оптимальным считается тот, который обеспечивает минимум суммарных затрат на строительство и дальнейшую эксплуатацию склада и минимум транспортных расходов по доставке и отправке грузов.

Часть товарных запасов фирмы может храниться на самом предприятии или вблизи него, а остальная часть – на складах, расположенных в разных точках страны. Фирма может либо иметь свои собственные склады, либо арендовать площади на складах общего пользования, либо использовать обе возможности одновременно. Таким образом, проектирование складской системы сопровождается выбором между собственным складом и складом общего пользования.

Собственный склад целесообразно использовать в следующих случаях:

- стабильно большой объем продукции, высокая оборачиваемость;
- спрос на товар достаточно стабилен;
- высокая концентрация потребителей в регионе сбыта;
- стратегическая ориентация на длительное присутствие в регионе;
- высокая конкуренция при обслуживании покупателей и, следовательно, важность обеспечения необходимых (и даже специальных) условий хранения продукции и контроля за поставками, гибкой политики в оказании предлагаемых клиенту услуг;
- имеется потребность в специальных сооружениях для складирования материалов.

Склады общего пользования целесообразно использовать в следующих случаях:

- низкие объемы оборота фирмы;
- спрос очень сильно колеблется во времени;

- краткосрочность хозяйственных связей по поставкам;
- фирма внедряется на новый рынок, где уровень стабильности продаж неизвестен или непостоянен.

## 2.4. Нормы проектирования складов

*Требования, предъявляемые законодательством к складам.* Деятельность складов нельзя назвать строго регламентированной законодательством. Зачастую требования к складской деятельности не выделены в качестве отдельных частей правовых актов, а указаны в общем блоке требований к предпринимательской деятельности. Тем не менее если начать подготовку к осуществлению данного вида деятельности, как в профессиональном разрезе (товарные склады), так и во вспомогательном (склады предприятий), то придется решать вопросы размещения складских зданий, строительства или реконструкции складских зданий и помещений, оснащения средствами пожарной безопасности, создания необходимых условий для персонала и т. д. Все эти вопросы решаются в соответствии с установленными строительными и санитарными нормами и правилами, правилами пожарной безопасности и т. д. Это требования общедоказательного уровня. Однако существует еще и законодательство субъектов Российской Федерации, а также многочисленные нормативные правовые акты муниципальных образований, которые также пытаются регламентировать деятельность складов.

*Строительные нормы и правила.* Ко всем видам складов законодательством предъявляются четко регламентированные требования по проектированию, размещению и содержанию складов и прилегающих территорий. Уже на стадии проектирования складов должны применяться строительные нормы и правила – СНиП 31-04-2001 «Складские здания».

Прежде чем перейти к требованиям, закрепленным в СНиП, приведем основы разбивки складских зданий на категории. Так, главным основанием классификации зданий и помещений на категории А, Б, В и Д является степень взрывопожарной и пожарной опасности. Она зависит от хранимых материальных ценностей (веществ, материалов, продукции, сырья и их упаковки). Категории

зданий по взрывопожарной и пожарной опасности устанавливаются в соответствии со статьями 24, 25, 26, 27 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и Сводом правил СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. № 182).

Итак, строительными нормами и правилами формулируются следующие требования к складским зданиям и сооружениям:

1. Объемно-планировочные решения складских зданий должны обеспечивать возможность их реконструкции, изменения технологии складирования грузов без существенной перестройки зданий. При размещении складских зданий на территории поселений необходимо учитывать архитектурное решение окружающей застройки.

2. Геометрические параметры складских зданий – размеры пролетов, шагов колонн и высот этажей – определяются требованиями технологии; мобильных (инвентарных) зданий – должны соответствовать требованиям ГОСТ 22853.

Как правило, помещения хранилищ, экспедиций, приемки, сортировки и комплектации грузов, а также бытовые, административные и другие помещения объединяются в одном здании, если это не противоречит технологическим, санитарным и противопожарным требованиям.

Энергетическое и санитарно-техническое оборудование, когда это допустимо по условиям эксплуатации, следует размещать на открытых площадках, предусматривая при необходимости местные укрытия. При проектировании не рекомендуется планировать размещение инженерного оборудования на площади пола хранилищ и экспедиций.

Число этажей и высоту зданий (в пределах установленных норм) следует принимать на основании результатов сравнения технико-экономических показателей вариантов размещения складских помещений в зданиях различной этажности.

Высота складских помещений назначается с учетом применяемой механизации складских процессов. Высота от пола до низа конструкций и выступающих элементов коммуникаций и оборудо-

дования в местах регулярного прохода людей и на путях эвакуации должна быть не менее 2 м.

В одноэтажных складских зданиях с высотным стеллажным хранением допускается при обосновании использовать конструкции стеллажей для опор покрытия и крепления ограждающих конструкций наружных стен.

Наружные ограждающие конструкции складских помещений категорий А и Б следует проектировать легкосбрасываемыми в соответствии с требованиями СНиП 31-03.

В складских помещениях для хранения пищевых продуктов необходимо предусматривать:

- ограждающие конструкции без пустот из материалов, не разрушаемых грызунами;
- сплошные и без пустот полотна наружных дверей, ворот и крышек люков;
- устройства для закрывания отверстий каналов систем вентиляции;
- ограждения стальной сеткой (с ячейками размерами не более 12 × 12 мм) вентиляционных отверстий в стенах и воздуховодах, расположенных в пределах высоты 0,6 м над уровнем пола, и окон подвальных этажей (конструкции ограждения стальной сеткой окон должны быть открывающимися или съёмными).

В проектах таких складских зданий необходимо предусматривать указания о тщательной заделке отверстий для пропуска трубопроводов (в стенах, перегородках и перекрытиях) и сопряжений ограждающих конструкций помещений (внутренних и наружных стен, перегородок между собой и с полами или перекрытиями).

Для покрытий полов складских помещений, предназначенных для хранения пищевых продуктов, не допускается применение дегтей и дегтевых мастик.

Колонны и обрамления проемов в складских зданиях в местах интенсивного движения напольного транспорта должны быть защищены от механических повреждений и окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026.

Погрузочно-разгрузочные ramпы и платформы следует проектировать с учетом требований защиты грузов и погрузочно-разгрузочных механизмов от атмосферных осадков.

Навес над железнодорожными погрузочно-разгрузочными рампами и платформами должен не менее чем на 0,5 м перекрывать ось железнодорожного пути, а над автомобильными рампами должен перекрывать автомобильный проезд не менее чем на 1,5 м от края рампы.

Длину погрузочно-разгрузочной рампы следует определять в зависимости от грузооборота и вместимости склада, а также исходя из объемно-планировочного решения здания.

Ширину погрузочно-разгрузочных рамп и платформ необходимо принимать в соответствии с требованиями технологии и техники безопасности погрузочно-разгрузочных работ.

Погрузочно-разгрузочные рампы и платформы должны иметь не менее двух рассредоточенных лестниц или пандусов.

Отметка края погрузочно-разгрузочной рампы для автомобильного транспорта со стороны подъезда автомобилей должна быть на уровне 1,2 м от проезжей части дороги или погрузочно-разгрузочной площадки.

Погрузочно-разгрузочные рампы и платформы для железнодорожного подвижного состава проектируются в соответствии с ГОСТ 9238.

Ширина пандусов для проезда напольных транспортных средств должна не менее чем на 0,6 м превышать максимальную ширину груженого транспортного средства. Уклон пандусов следует принимать не более 16 % при размещении их в закрытых помещениях и не более 10 % при размещении снаружи зданий.

Устройство ворот, вводов железнодорожных путей, зенитных фонарей, внутренних водостоков, парапетов и приспособлений для очистки и ремонта, остекления окон и фонарей следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 31-03.

Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в складских помещениях должны соответствовать требованиям технологии хранения грузов и требованиям СНиП 2.04.05.

Конструкции и материалы оснований и покрытий полов складских зданий и помещений должны проектироваться с учетом восприятия нагрузок от складированных грузов, вида и интенсивности механических воздействий напольного транспорта и пылеотделения в соответствии с требованиями СНиП 2.03.13.

Правила пожарной безопасности. Складские здания, сооружения, а также складские операции должны отвечать требованиям, установленным Правилами пожарной безопасности (утверждены приказом МЧС России от 18.06.2003 № 313). Указанные правила устанавливают требования пожарной безопасности, обязательные для применения и исполнения всеми хозяйствующими субъектами в целях защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охраны окружающей среды.

Разрешительные документы на деятельность склада – лицензии. Порядок лицензирования в Российской Федерации установлен Федеральным законом от 08.08.2001 № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» (с изм. на 04.12.2006).

## **2.5. Требования к планировке складских помещений**

Для нормальной работы технологии кросс-докинга необходимы складские помещения, обладающие достаточным количеством ворот (желательно 1 ворота на 300–500 м<sup>2</sup> площади) с достаточным количеством грузоподъемной техники.

Теоретически при выполнении операций кросс-докинга склад в классическом его понимании не нужен. Здесь больше подойдет невысокое помещение прямоугольной формы, оборудованное с двух сторон погрузо-разгрузочными доками, что позволит минимизировать пробег техники, обрабатывающей товар, и разделить входящий и исходящий товарные потоки. В данном случае неприемлемы частая сетка колонн, изъяны напольного покрытия, недостаток площадей для маневрирования разногабаритного транспорта. Классическим же вариантом является совмещение в едином складском комплексе зоны для кросс-докинга и зоны высотного хранения. В то же время на стадии проектирования должны быть предусмотрены значительные площади под стоянку автомашин.

Стоит отметить различия технологии складских зданий при кросс-докинге и в традиционном складе. Главное отличие заключается в том, что при равной площади склада для организации кросс-докинга ширину здания обычно принимают порядка 1/3 от

длины, то есть по длине здания можно разместить более высокое число доковых зон.

А в случае применения стеллажных конструкций увеличивается количество проходов и уменьшается длина стеллажей, что позволяет иметь одновременный доступ к большему числу товаров (грузов).

Если же мы имеем дело с традиционным складом, то длина и ширина склада принимаются исходя из технологии грузопереработки. При наличии возвратных потоков ширина склада принимается порядка  $2/3$  от длины. Это обусловлено требованиями нормативных документов к длине стеллажей (рис. 2.2):

1. СНиП 31-04-2001. Складские здания.
2. НТП-АПК 1.10.17.001-03. Нормы технологического проектирования баз и складов общего назначения предприятий ресурсного обеспечения.

Согласно нормативным документам, длина ряда стеллажей без пожарного разрыва не должна превышать 40 м. В этом случае строительство складов с шириной более  $2/3$  длины экономически невыгодно. С другой стороны, при таком соотношении длины и ширины можно минимизировать холостые пробеги грузоподъемной техники.

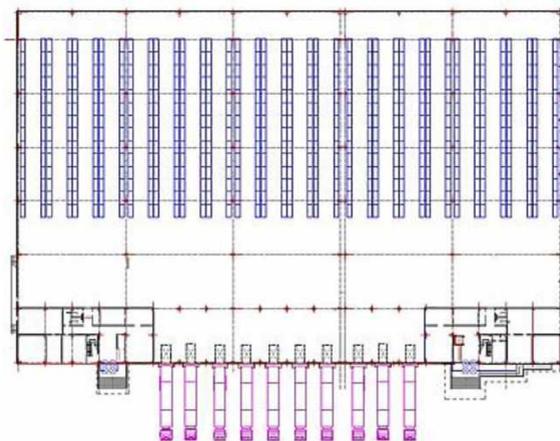


Рис. 2.2. Традиционный склад с возвратными товарными потоками

Если традиционный склад предусматривает прямоточные потоки, то за основу берется здание равной длины и ширины (рис. 2.3).

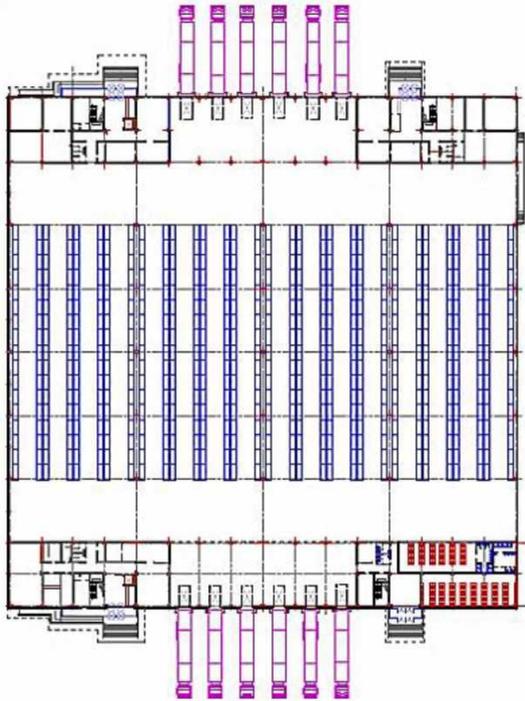


Рис. 2.3. Традиционный склад с прямолинейными потоками

Большая длина склада для кросс-докинга приводит к необходимости проектирования и строительства зданий различной конфигураций (*H*-, *I*-, *L*-, *T*-, *U*-образных) (рис. 2.4). Для различного количества воротных доков выгоден определенный тип здания (например, *I*-образная конфигурация оптимальна при количестве ворот менее 150 шт., *H*-образная – более 300 шт.).

Условно пространство склада можно разделить на две основные части: площади, непосредственно используемые для хранения товара, и площади, не используемые для хранения. При планировании склада рекомендуется поддерживать соотношение этих площадей в пропорции не менее чем 2 : 1.

Планировка складских помещений должна обеспечивать возможность применения эффективных способов размещения и укладки единиц хранения, использования складского оборудования и условия для полной сохранности товара. Такой принцип внутренней

планировки зон склада позволяет поддерживать поточность и непрерывность складского технологического процесса. Для улучшения условий эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов необходимо стремиться организовать единое пространство склада, без перегородок и с максимально возможным количеством колонн или пролетов. Наилучшим вариантом с этой точки зрения является однопролетный склад (шириной не менее 24 м). Эффективность использования складского объема во многом зависит также от высоты складирования, которая должна учитывать размеры транспортных единиц и максимально приближаться к технологической высоте склада.

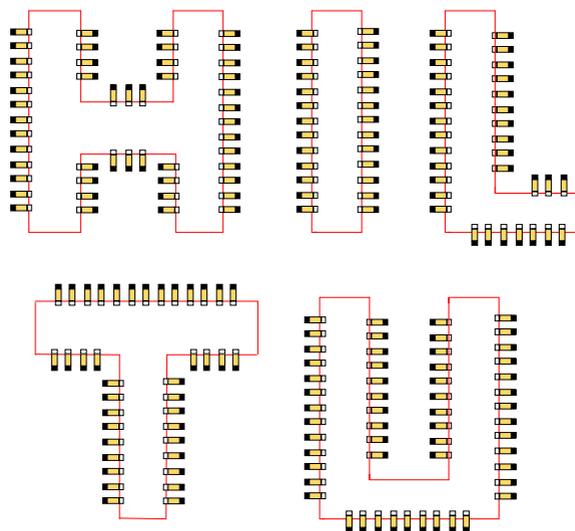


Рис. 2.4. Различные конфигурации складов кросс-докинга

На планировку и структуру помещений склада существенным образом влияет само содержание технологического процесса. На стадии проектирования устанавливают состав помещений склада, пропорции между отдельными помещениями и их взаимное расположение. Рассмотрим планировку товарного склада общего пользования как наиболее распространенного вида склада.

*Характеристика основных складских зон.* Для выполнения технологических операций по приемке, хранению и отправке продукции покупателям на складах выделяют следующие основные зоны:

- зона разгрузки транспортных средств, которая может располагаться как внутри, так и вне помещения;
- экспедиция приемки товара, в том числе с операциями по приемке продукции по количеству и качеству;
- основная зона хранения;
- зона комплектования заказов;
- экспедиция отправки товара;
- зона погрузки транспортных средств, которая располагается вне зоны хранения и комплектования.

Перечисленные операционные зоны склада должны быть связаны между собой проходами и проездами.

Зона разгрузки транспортных средств должна примыкать к экспедиции приемки товара (зоне приемки продукции по количеству и качеству). Под зону хранения продукции отводится основная часть площадей. Она состоит из территории, занятой единицами хранения, и площади проходов. К зоне хранения должна примыкать зона комплектования заказов. Эту зону в свою очередь следует располагать рядом с экспедицией по отправке единиц хранения.

Зона разгрузки товара используется для механизированной и ручной разгрузки транспортных средств, а также для выемки товара из транспортной тары, приемки по количеству и кратковременного хранения до момента передачи в экспедицию приемки товара.

Экспедиция приемки товара может размещаться в отдельном помещении склада, служит для приемки товара по количеству и качеству, ведения учета прибывшего товара, его временного хранения до передачи в зону основного хранения склада.

На участке подготовки товара к хранению (размещается в зоне приемки товара или в основном помещении склада) происходит формирование мест хранения. Товар в эту зону может поступать из экспедиции приемки товара и/или с участка разгрузки.

В зоне хранения (главная часть основного помещения склада) выполняют операции по хранению товара.

В зоне комплектования (может размещаться в основном помещении склада) осуществляется формирование единиц транспортировки потребителям, содержащих подобранный в соответствии с заказами необходимый ассортимент товара.

Экспедиция отправки используется для приемки товара экспедитором (получателем товарной партии), а также для кратковременного хранения подготовленных к отправке грузовых единиц.

В зоне погрузки происходит ручная и/или механизированная загрузка транспортных средств.

## 2.6. Определение основных параметров склада

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{всп}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{компл}} + S_{\text{рм}} + S_{\text{пэ}} + S_{\text{оэ}}, \quad (2.1)$$

где  $S_{\text{пол}}$  – полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно под хранимой продукцией (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения продукции),  $\text{м}^2$ ;  $S_{\text{всп}}$  – вспомогательная (оперативная) площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами,  $\text{м}^2$ ;  $S_{\text{пр}}$  – площадь участка приемки,  $\text{м}^2$ ;  $S_{\text{компл}}$  – площадь участка комплектования,  $\text{м}^2$ ;  $S_{\text{рм}}$  – площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для рабочих мест складских работников,  $\text{м}^2$ ;  $S_{\text{пэ}}$  – площадь приемочной экспедиции,  $\text{м}^2$ ;  $S_{\text{оэ}}$  – площадь отправочной экспедиции,  $\text{м}^2$ .

При приближенных расчетах общую площадь склада,  $\text{м}^2$ , можно определять в зависимости от полезной площади через коэффициент использования:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} / a, \quad (2.2)$$

где  $a$  – коэффициент использования площади склада (удельный вес полезной площади склада), в зависимости от вида хранимого товара находится в пределах 0,3...0,6.

Полезная площадь склада:

$$S_{\text{пол}} = Q_{\text{max}} / q_{\text{доп}}, \quad (2.3)$$

где  $Q_{\text{max}}$  – максимальная величина установленного запаса продукции на складе, т;  $q_{\text{доп}}$  – допустимая нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  площади пола склада, т/ $\text{м}^2$ .

Общая формула для расчета полезной площади склада имеет вид:

$$S_{\text{гр}} = Q \cdot Z \cdot K_n / (D_k \cdot C_v \cdot K_{\text{итг}} \cdot H), \quad (2.4)$$

где  $Q$  – прогноз годового товарооборота, руб./год;  $Z$  – прогноз величины запасов продукции, количество дней оборота;  $K_n$  – коэффициент неравномерности загрузки склада, определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах  $K_n$  принимают равным 1, 1...1,3;  $D_k$  – число рабочих дней в году;  $C_v$  – примерная стоимость 1 м<sup>3</sup> упакованной продукции, хранимой на складе, руб./м<sup>3</sup>, может быть определена на основе стоимости грузовой единицы и ее массы брутто. Массу 1 м<sup>3</sup> хранимой на складе продукции можно определить посредством выборочных замеров, проводимых сотрудниками склада;  $K_{\text{итг}}$  – коэффициент использования грузового объема склада.

Коэффициент использования грузового объема склада характеризует плотность и высоту укладки товара (технологический смысл коэффициента использования грузового объема склада  $K_{\text{итг}}$  заключается в том, что оборудование, особенно стеллажное, невозможно полностью заполнить хранимой продукцией. Практика показывает, что в случае хранения продукции на поддонах  $K_{\text{итг}} = 0,64$ , при хранении продукции без поддонов –  $K_{\text{итг}} = 0,67$ ). Коэффициент использования грузового объема склада определяется по формуле:

$$K_{\text{итг}} = V_{\text{пол}} / (S_{\text{об}} \cdot H), \quad (2.5)$$

где  $V_{\text{пол}}$  – объем продукции в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, м<sup>3</sup>;  $S_{\text{об}}$  – площадь, которую занимает проекция внешних контуров несущего оборудования на горизонтальную плоскость, м<sup>2</sup>;  $H$  – высота укладки продукции, м.

Величины  $Q$  и  $Z$  определяют на основе прогнозных расчетов.

Для продукции, хранящейся в ячейках, полезная площадь склада определяется через необходимое число ячеек и стеллажей по формуле:

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{ст}} \cdot N_{\text{ст}}, \quad (2.6)$$

где  $S_{\text{ст}}$  – площадь, занятая под один стеллаж, м<sup>2</sup>;  $N_{\text{ст}}$  – число стеллажей.

Полезную площадь склада  $S_{\text{пол}}$  при неравномерном поступлении продукции на склад рассчитывают по формуле минимума суммарных затрат:

$$S_{\text{рез}} \cdot C_1 + D_r \cdot P_k \cdot C_2 \rightarrow \min, \quad (2.7)$$

где  $S_{\text{рез}}$  – резервная площадь, м<sup>2</sup>;  $C_1$  – затраты на содержание 1 м<sup>2</sup> резервной площади, руб./м<sup>2</sup>;  $P_k$  – вероятность отказа в приемке продукции;  $C_2$  – потери за каждый день отказа в приемке продукции, руб.;  $D_r$  – число дней в году.

*Площади участков приемки и комплектования.* Эти площади рассчитывают на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> площади на участках приемки и комплектования. В общем случае в проектных расчетах исходят из необходимости размещения на каждом квадратном метре участков приемки и комплектования 1 м<sup>3</sup> продукции.

Необходимую длину фронта погрузочно-разгрузочных работ (длина автомобильной и железнодорожной рампы) рассчитывают так:

$$L_{\text{фр}} = n \cdot L_1 + (n - 1) \cdot L_i, \quad (2.8)$$

где  $n$  – число транспортных единиц, одновременно подаваемых к складу;  $L_1$  – длина транспортной единицы, м;  $L_i$  – расстояние между транспортными средствами, м.

Площадь зон приемки и комплектования товаров, м<sup>2</sup>, определяют так:

$$S_{\text{пр}} = (Q_r K_n A_2 t_{\text{пр}}) / (D_r q_{\text{доп}} \cdot 100) + S_b; \quad (2.9)$$

$$S_{\text{компл}} = (Q_r K_n A_3 t_{\text{км}}) / (D_k q_{\text{доп}} \cdot 100), \quad (2.10)$$

где  $Q_r$  – годовое поступление продукции, т;  $K_n$  – коэффициент неравномерности поступления продукции на склад, = 1,2...1,5;  $A_2$  – доля продукции, проходящей через участок приемки склада, %;  $t_{\text{пр}}$  – число дней нахождения продукции на участке приемки;  $D_k$  – число рабочих дней в году;  $D_r$  – число дней в году;  $q_{\text{доп}}$  – расчетная нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади, принимается равной 0,25 средней нагрузки на 1 м<sup>2</sup> площади склада, т/м<sup>2</sup>;  $S_b$  – площадь, необходимая для взвешивания, сортировки и т. д., м<sup>2</sup>;  $S_b < > = 5...10$  м<sup>2</sup>;  $A_3$  – доля продукции, подлежащей комплектованию на складе, %;  $t_{\text{км}}$  – число дней нахождения продукции на участке комплектования.

На складах с большим объемом работ зоны экспедиций приемки и отправки товара устраивают отдельно, а с малым объемом работ – вместе. Размер отпускной площадки рассчитывается аналогичным образом. При расчетах следует изначально заложить некоторый излишек площади на участке приемки, так как со временем на складе, как правило, появляется необходимость в более интенсивной обработке поступающей продукции. Минимальная площадь зоны приемки должна размещать такое количество продукции, какое может прибыть в течение нерабочих дней.

Минимальный размер площади приемочной экспедиции:

$$S_{\text{пз}} = (Q_{\text{г}} t_{\text{пз}} K_{\text{н}}) / (D_{\text{г}} q_{\text{з}}), \quad (2.11)$$

где  $Q_{\text{г}}$  – годовое поступление продукции, т;  $t_{\text{пз}}$  – число дней, в течение которых продукция будет находиться в приемочной экспедиции;  $K_{\text{н}}$  – коэффициент неравномерности поступления продукции на склад,  $K_{\text{н}} = 1,2 \dots 1,5$ ;  $D_{\text{г}}$  – число дней в году;  $q_{\text{з}}$  – укрупненный показатель расчетных нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  в экспедиционных помещениях, т/м<sup>2</sup>.

Минимальная площадь отправочной экспедиции должна позволить выполнять работы по комплектованию и хранению усредненного количества отгрузочных партий. Ее определяют следующим образом:

$$S_{\text{оз}} = (Q_{\text{г}} t_{\text{оз}} K_{\text{н}}) / (D_{\text{к}} q_{\text{з}}), \quad (2.12)$$

где  $t_{\text{оз}}$  – число дней, в течение которых продукция будет находиться в отправочной экспедиции.

Размеры проходов и проездов в складских помещениях определяют в зависимости от габаритов хранимой продукции и подъемно-транспортных средств, а также размеров грузооборота. Если ширина рабочего коридора машин, работающих между стеллажами, равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет равна грузовой площади.

Ширина проезда, см:

$$A = 2B + 3C, \quad (2.13)$$

где  $B$  – ширина транспортного средства, см;  $C$  – ширина зазоров между самими транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда (принимается равной 15...20 см).

В абсолютных величинах ширина главных проездов (проходов) принимается от 1,5 до 4,5 м, ширина боковых проездов (проходов) – от 0,7 до 1,5 м. Высота складских помещений от уровня пола до затяжки ферм или стропил обычно составляет от 3,5 до 5,5 м в многоэтажных строениях и до 18 м – в одноэтажных.

*Расчет вспомогательной площади.* Площадь служебного помещения склада рассчитывается в зависимости от числа работающих. При штате склада до трех работников площадь конторы определяется исходя из того, что на каждого человека приходится по 5 м<sup>2</sup>; от 3 до 5 человек – по 4 м<sup>2</sup>; при штате более пяти работников – по 3,25 м<sup>2</sup>. Рабочее место заведующего складом (площадь 12 м<sup>2</sup>) рекомендуется расположить вблизи участка комплектования так, чтобы была возможность максимального обзора складского помещения. Если на складе планируется проверять качество хранящейся продукции, то рабочие места отвечающего за это персонала рекомендуется оборудовать вблизи участка приемки, но в стороне от основных грузопотоков.

Потребность в стеллажном оборудовании:

$$N_{\text{ст}} = N_m / V_{\text{ст}}, \quad (2.14)$$

где  $N_m$  – количество продукции, подлежащей хранению в стеллажах, м<sup>3</sup>;  $V_{\text{ст}}$  – вместимость одного стеллажа, м<sup>3</sup>.

Вместимость склада:

$$E = F_c q_m E, \quad (2.15)$$

где  $F_c$  – площадь, используемая под непосредственное складирование груза, м<sup>2</sup>;  $q_m$  – удельная нагрузка, т/м<sup>2</sup>.

Вместимость оборудования для хранения продукции (ячейки, стеллажи, штабеля и т. п.), т, вычисляется как

$$q_{\text{об}} = V_{\text{об}} q b, \quad (2.16)$$

где  $V_{\text{об}}$  – геометрический объем соответствующего оборудования, м<sup>3</sup>;  $q$  – удельный вес материала или изделия, т/м<sup>3</sup>;  $b$  – коэффициент заполнения объема (плотность укладки).

*Показатели эффективности использования складской площади и объема* позволяют определить, насколько эффективно используется складское пространство при применении конкретных видов складского оборудования.

Коэффициент полезно используемой площади:

$$K_s = S_{\text{пол}} / S_{\text{о.с}}, \quad (2.17)$$

где  $S_{\text{пол}}$  — полезная площадь склада, м<sup>2</sup>;  $S_{\text{о.с}}$  — общая площадь склада, м<sup>2</sup>.

Этот параметр в зависимости от типа складского помещения, его планировки, используемого оборудования и других факторов может иметь значение от 0,25 до 0,6. Чем больше эти цифры, тем эффективнее используются складские площади. Эффективность использования вместимости склада можно определить путем расчета коэффициента использования полезного объема склада  $K_3$ . В зависимости от способа хранения товаров и характера груза этот показатель может принимать значения от 0,3 до 0,5 и вычисляется как отношение объема стеллажей и штабелей с товарами к общему складскому объему.

Эффективность использования вместимости склада определяется следующим образом:

$$K_s = V_{\text{пол}} / S_{\text{о.с}} = S_{\text{пол}} h_{\text{скл}} / S_{\text{о.с}}, \quad (2.18)$$

где  $V_{\text{пол}}$  — часть объема склада, занимаемая оборудованием, на котором хранится продукция, м<sup>3</sup>;  $S_{\text{пол}}$  — полезная площадь склада, м<sup>2</sup>;  $V_{\text{о.с}}$  — общий объем склада, м<sup>3</sup>;  $h_{\text{скл}}$  — высота складского помещения, используемая под хранение продукции, м;  $S_{\text{о.с}}$  — общая площадь склада, м<sup>2</sup>;  $h_{\text{о.с}}$  — высота складского помещения, м.

### Вопросы для контроля знаний

1. Укажите задачи, решаемые при проектировании складских систем.
2. Опишите метод определения места расположения склада на обслуживаемой территории.
3. Перечислите нормы проектирования складов.
4. Раскройте сущность складирования, покажите роль складского хозяйства в логистических процессах.
5. Охарактеризуйте функции различных складов, которые материальный поток проходит на пути от первичного источника сырья до конечного потребителя.
6. Опишите методику расчета основных параметров складского помещения.

## 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СКЛАДАХ

---

### 3.1. Принципы организации технологических процессов на складах

Любой склад является достаточно самостоятельной системой с четко определенными задачами. Эффективность решения этих задач определяется рациональностью организации внутрискладского процесса.

Логистика создает принципиально новые возможности рационализации складских процессов. Вначале складской процесс проектируется как часть общего процесса товародвижения. На этом этапе к нему формулируется ряд требований, которые затем ложатся в основу проекта собственно внутрискладского процесса.

Идея логистической оптимизации складского процесса заключается в проектировании внутрискладского процесса как единого целого.

Традиционная несогласованность участников потоковых процессов зачастую имеет место и внутри склада, открывая ресурс повышения эффективности за счет применения логистики. В настоящей главе мы рассмотрим инструменты, позволяющие проектировать цепь операций с грузом внутри склада, т. е. внутрискладской технологический процесс как единое целое.

Технологический процесс на складах, основу которого составляют материальные потоки, должен отвечать оптимальным параметрам по скорости процесса, обеспечивать сохранность товаров и экономичность затрат.

Скорость процесса (оборачиваемость) показывает, сколько раз в течение одного периода продается и возобновляется имеющийся складской запас. Нормативная оборачиваемость товаров зависит от задач и выполняемых функций склада, условий поставки грузов и ряда других объективных факторов. Ускорение оборачиваемости в значительной мере обеспечивается уровнем производительности труда работников склада.

Сохранность потребительных свойств товаров выражается в сравнительных показателях размера товарных потерь, экономии естественной убыли и зависит от технологического процесса, состояния материально-технической базы склада, качества труда его работников. Вместе с тем существенное влияние на сохранность качества товаров оказывает производственная упаковка и начальное качество.

Экономичность технологического процесса на уровне склада выражается в показателях издержкостоемости переработки единицы грузов. Однако оптимизировать этот показатель можно лишь в рамках оптимизации всей системы товародвижения, так как с точки зрения логистики эффективность технологического процесса в любом звене логистической цепи определяется уровнем совокупных затрат на продвижение материального потока по всей цепи.

Условием выполнения перечисленных требований является соблюдение следующих принципов организации материальных потоков на складе: пропорциональность, параллельность, непрерывность, ритмичность, прямоточность, поточность.

*Пропорциональность* процесса означает, что все его части, операции, связанные между собой, должны быть пропорциональными, т. е. соответствовать друг другу по производительности, пропускной способности или скорости. Нарушение этого принципа создает условия для возникновения узких мест, остановок и перебоев в работе. В соответствии с этим принципом планируются пропорциональные затраты труда в единицу времени на различных участках.

*Параллельность* — одновременное выполнение отдельных операций на всех стадиях процесса. Разделение и кооперация труда работников склада, расстановка оборудования производится в соответствии с основными стадиями технологического процесса. Параллельное выполнение работ способствует сокращению цикла работ, повышению уровня загрузки рабочих и эффективности их труда на основе его специализации, выработки профессиональных навыков, достижения определенной степени автоматизма движений.

Принцип параллельности организации процесса реализуется в полной мере на крупных складах с интенсивными потоками товаров.

*Ритмичность* складского процесса выражается в повторяемости всего цикла и отдельных операций в равные отрезки времени. При

этом потоки могут быть равномерными и нарастающими (убывающими). Ритмичность является предпосылкой постоянства в затратах энергии, времени, труда в течение рабочего дня (смены). Таким образом, она предопределяет надлежащий режим труда и отдыха работников, а также загрузки механизмов. Отсутствие ритмичности часто зависит не только от работы самого склада, но и от внешних факторов: неравномерности поступления грузов, транспортных средств. Необходимо добиваться ритмичности поступления товаров от поставщиков и соответствующей ритмичности их отпуска.

*Непрерывность* — устранение или сокращение всякого рода перерывов в технологическом процессе. Непрерывность складского процесса обеспечивается организационными мерами: сменной работой экспедиции, вычислительных подразделений, управления.

*Прямоточность* на складах предусматривается в планировках складов и означает максимальное выпрямление технологических маршрутов движения товаров, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Прямоточность грузопотоков обеспечивает сокращение трудовых затрат при одинаковой мощности склада.

*Поточность* представляет ведущий принцип современной организации микрологистических систем, в соответствии с которым все операции технологического цикла взаимосвязаны и подчинены единому расчетному ритму.

Выполнение каждой предыдущей операции является одновременно подготовкой к следующей. Размещение рабочих мест (зон), оборудования и необходимых инструментов производится в соответствии с последовательностью технологического процесса, направленностью и скоростью перемещения материального потока. Каждое рабочее место специализировано, оборудовано для выполнения определенной операции или ограниченного числа сходных между собой операций. Передача предметов труда с одной операции на другую производится с минимальными перерывами с помощью специальных транспортных средств. Поточные методы на складах связаны с применением конвейерных систем. Они исключают цикличность движения и встречные потоки, характерные для единичных методов организации процесса.

Условием применения поточных методов работы с грузами на складах является наличие соответствующих систем машин и оборудования.

Удельная трудоемкость поточной организации технологического процесса на складах оптовой торговли в 3–4 раза ниже соответствующего показателя для складов, использующих единичные методы переработки грузов (1 чел/ч и 3 чел/ч на 1 т перерабатываемых грузов соответственно).

### 3.2. Особенности технологии кросс-докинга

Исходя из принципов построения технологии, можно выделить два основных вида кросс-докинга:

- одноэтапный кросс-докинг;
- двухэтапный кросс-докинг (в литературе еще можно встретить термин *pick-by-line*).

При использовании одноэтапного кросс-докинга получатель адресует товар определенному грузополучателю и груз проходит через склад в качестве отдельного неизменного заказа. На каждой поступившей части одного заказа указан номер заказа и грузополучатель, которому заказ должен быть переправлен, а также перечень находящегося внутри складского места товара, поставщик и режим хранения (транспортировки).

Двухэтапный кросс-докинг (*pick-by-line*) предполагает, что партия товара, отгруженная поставщиком на склад в качестве логистической единицы, будет переформирована. При этом товар, в соответствии с требованиями заказчика, на складе может быть поделен на отдельные заказы (каждый из которых доставляется отдельно взятому грузополучателю) и собран в единый блок (складское место) вместе с другими частями этого же заказа.

В то же время в обоих случаях полностью исключается размещение товара на хранение. А также изначально предполагается, что товар на складе уже зарезервирован под грузополучателей, входящих в перечень поставки, т. е. заранее известно, куда он пойдет.

*Виды кросс-докинга.* В случае, когда товар приходит сформированным в заказы (партии), которые нужно только рассортировать

по транспортным средствам, т. е. кросс-докинг проходит в один этап, можно выделить следующие его виды.

*Перевалка через склад.* Технология, при которой происходит замена транспортного средства (рис. 3.1).

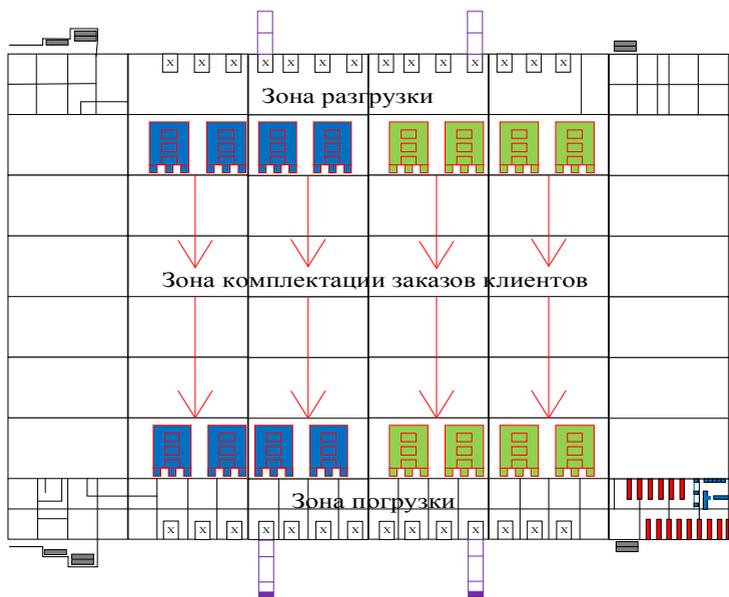


Рис. 3.1. Перевалка через склад

*Расконсолидация № 1* (один поставщик – несколько грузополучателей). В одной машине находится товар для нескольких грузополучателей. В этом случае подается несколько машин, в которых товар и отправляется конечным грузополучателям (рис. 3.2).

*Расконсолидация № 2* (несколько поставщиков – несколько грузополучателей). В данном случае одновременно происходят расконсолидация автомашин различных поставщиков по различным грузополучателям и консолидация автомашин различных грузополучателей товаром, поступившим от различных поставщиков (рис. 3.3).

*Консолидация* (несколько поставщиков – один грузополучатель). Технология, когда из нескольких приходящих автомашин формируется и загружается одна автомашина (рис. 3.4).

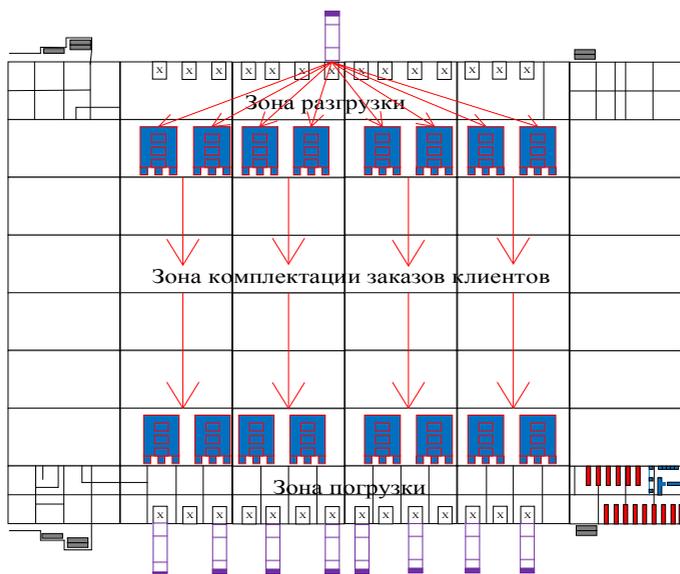


Рис. 3.2. Расконсолидация № 1

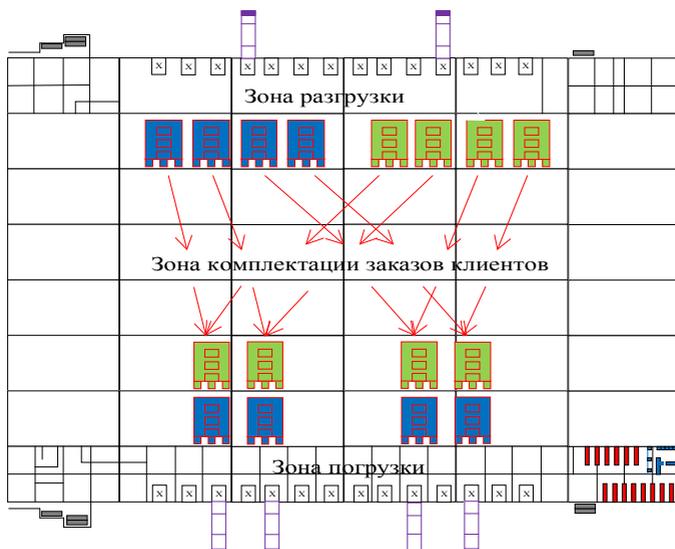


Рис. 3.3. Расконсолидация № 2

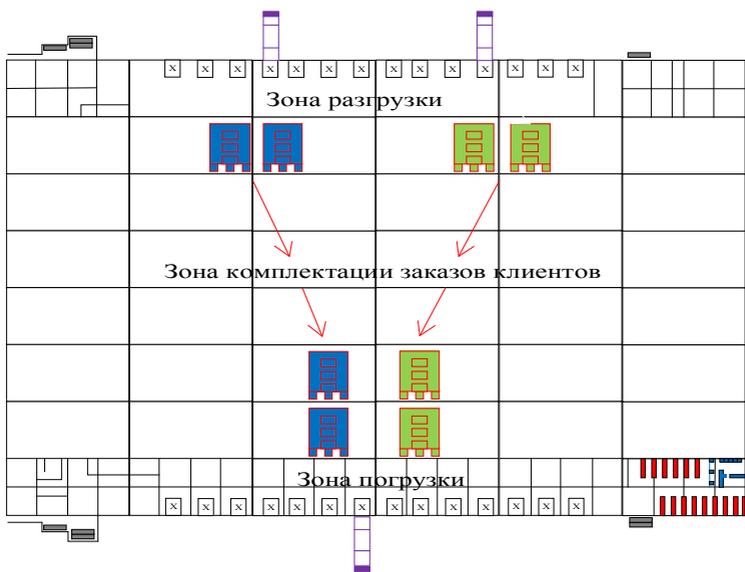


Рис. 3.4. Консолидация

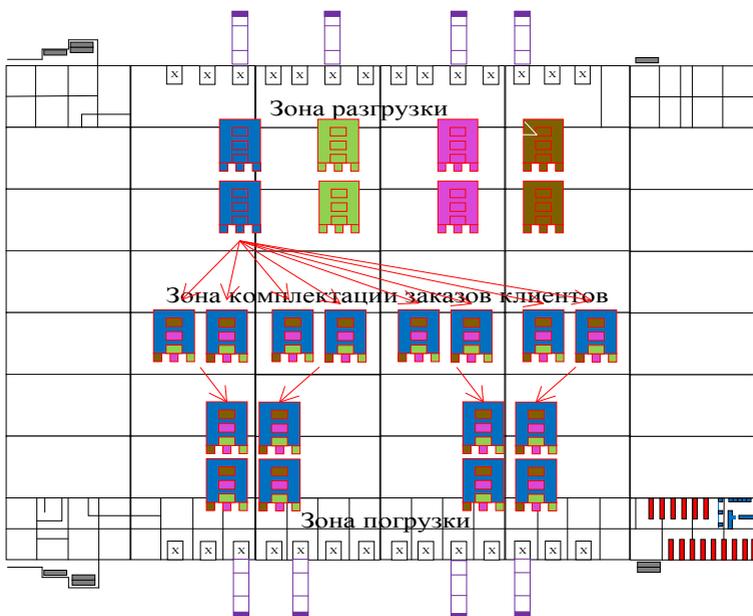


Рис. 3.5. Переконсолидация

Если пришедший товар не сформирован по заказам (партия), необходима переконсолидация товара. В этом случае кросс-докинг проходит в два этапа.

*Переконсолидация* (рис. 3.5) (несколько поставщиков – несколько грузополучателей). Товар разгружается в зоне разгрузки, после чего происходит его переконсолидация по заказам, которые потом распределяются по машинам.

Итак, разница в построении логистических процессов при осуществлении одно- и двухэтапного (*pick-by-line*) кросс-докинга заключается в следующем.

При осуществлении одноэтапного кросс-докинга компания-оператор по большому счету имеет дело с «черным ящиком». Продукция определенной номенклатуры поступает на склад уже будучи сформированной на паллете. Чтобы исключить несанкционированный доступ, она обмотана стрейч-пленкой, скотчем, имеет свою маркировку, номер заказа, наименование грузополучателя и т. д. Этот товар принимают, а затем отгружают получателю в том виде, в каком он пришел, и под тем же номером. Для склада содержимое паллеты – это «черный ящик»: он принимает одно складское место и отгружает одно складское место. Поэтому при правильной координации транспортной составляющей кросс-докинга приходящий товар (заказ) сразу же размещается в зоне экспедиции или зоне погрузки, и по мере того, как общее количество складских мест будет соответствовать заранее выданному заданию заказчика (объему заказанной автомашины), происходит отгрузка.

Для двухэтапного (*pick-by-line*) кросс-докинга характерна выделенная зона комплектации заказов. То есть поступающий товар (складские места) одновременно расформировывают по заказам (развозят по заранее выделенным для каждого грузополучателя местам) и формируют заказ из различных товаров, грузов. По мере выполнения заказа происходит его отгрузка.

Особенностью двухэтапного кросс-докинга является то, что упаковка каждой грузовой единицы в пределах отдельно взятого складского места должна исключать несанкционированный доступ и иметь свою маркировку, номер заказа и наименование грузополучателя. Исходя из интенсивности грузооборота, скоординиро-

ванности транспортных потоков, площади склада и, в конечном итоге, времени формирования заказа, для одно- и двухэтапного кросс-докинга могут применяться разные подходы к проектированию системы складирования, объемно-планировочных решений и, соответственно, построению логистических процессов. Так, имея достаточную площадь и время, складские места можно устанавливать и обрабатывать непосредственно с пола (рис. 3.6). Для данного подхода характерны максимальная скорость грузопереработки и минимальное количество грузоподъемной техники.

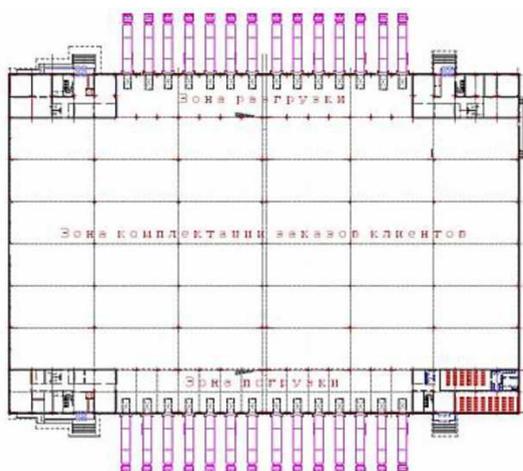


Рис. 3.6. Осуществление технологии кросс-докинга без применения стеллажных конструкций

В других случаях устанавливаются стеллажные конструкции (рис. 3.7), формирование заказа происходит снизу вверх, т. е. на нижнем ярусе происходит комплектование заказа на уровне паллеты, и по мере достижения максимального объема складское место (паллета) перемещается на верхние ярусы. В дальнейшем происходит отгрузка заказа. Учитывая, что очень часто необходимо к поступающей части товара добавить часть товара, находящегося на складе, можно выделить смешанную технологию грузопереработки.

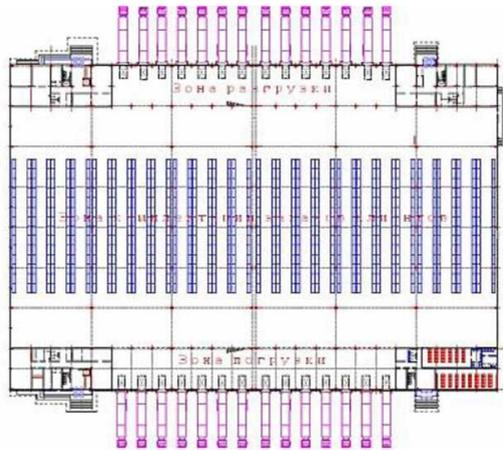


Рис. 3.7. Осуществление технологии кросс-докинга с применением стеллажных конструкций

*Подсортировка со склада* (рис. 3.8). Технология, при которой к пришедшему товару при перегрузке в другие транспортные средства добавляется товар, хранящийся на складе. Данная процедура может осуществляться при любом из видов кросс-докинга.

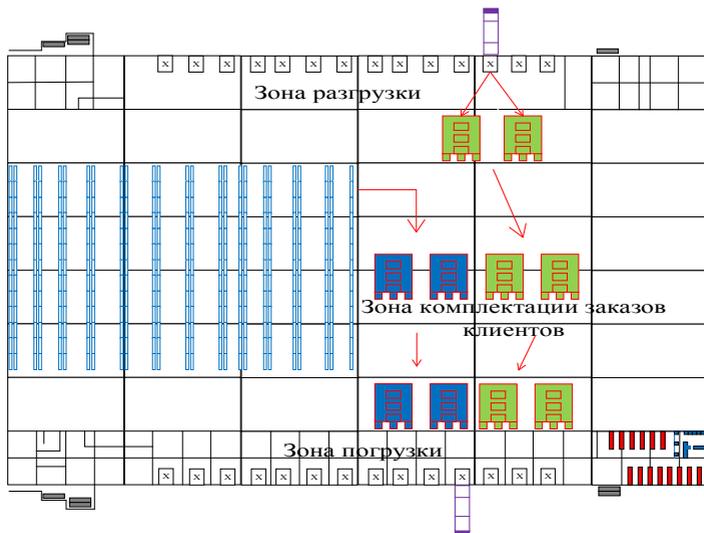


Рис. 3.8. Подсортировка со склада

В представленных технологиях кросс-докинга минимальной грузовой единицей является либо монокоробка (коробка, сформированная производителем), либо микс коробок (коробка, сформированная поставщиком). В данном случае применяется привычная всем грузоподъемная техника: погрузчики, ричтраки, штабелеры, электротележки и т. д.

Но на практике очень часто требуется кросс-докинг на уровне единичной упаковки. Ярким примером могут служить ритейл одежды, грузопереработка печатных изданий, периодики, медиапродукции или почтовых отправок. В этом случае применяют различного рода сортировочные системы.

Главное требование, предъявляемое технологией кросс-докинга, заключается в том, что приходящий на склад товар по большей части должен быть зарезервирован под конкретных грузополучателей, входящих в перечень поставки, т. е. заранее известно, куда пойдет товар (единичная упаковка). Это требование соблюдается неукоснительно.

Среди сортировочных систем можно выделить следующие:

- *Hang sorter* — сортировочная система, предназначенная для сортировки товаров, висящих на вешалах. Специальный крюк сортировщика сбрасывает товары на рельсы скольжения, где они могут быть упакованы в специальные контейнеры или направлены в зону отправки на специальном конвейере, в ручной тележке или другими способами. Основные виды перерабатываемого товара — висящие товары, например одежда;

- *Oval sorter* — овальная сортировочная система, предназначенная для сортировки товаров в мягкой упаковке (одежда). Товар кладется на лотки (специальные подносы). Лотки открываются над нужным местом распределения товара и попадают прямо в отправочный короб, мешок или контейнер;

- *Line sorter* — это линейная автоматическая система сортировки товаров, основанная на конвейерном принципе. Применяется для товаров в твердой упаковке: мультимедиа, почта, электроника и т. д. Товар кладется на лотки (специальные подносы), как и в предыдущем случае, но в отличие от *Oval sorter* в *Line sorter* товар скатывается в короб по специально наклоненному лотку;

- *Slide tray sorter* — овальное устройство сортировки, работающее со специальными лотками, наклоненными под углом 45°. При

открытии нижнего конца лотка товары выскальзывают из лотка под действием силы тяжести на место назначения. Такой тип сортира может обрабатывать широкий спектр продуктов, таких как CD, DVD, книги, коробки, бытовая электроника, конверты, почтовые посылки или упакованная одежда или обувь;

- *Crossbelt sorter* – линейное устройство сортировки с поперечными лентами. Отдельные товары кладутся на поперечные ленты сортира. Во время работы сортира специальные ленты могут двигаться влево или вправо, и в нужный момент товар направляется в отправочный накопительный бункер, откуда переключается в коробки.

Пример установки одной из сортировочных систем показан на рис. 3.9. В данном случае сортир устанавливается на антресоли склада. Разгружаемые паллеты (складские места) устанавливаются в зоне разгрузки и расформируются по отдельным грузовым единицам (коробкам). Коробки подаются на ленту конвейера и поступают в зону сортировки (рис. 3.10). После сортировки товара по заказам коробки, предназначенные для дальнейшей транспортировки, с помощью конвейера спускаются в зону погрузки, сортируются по грузополучателям и доставляются по указанному на складском месте (грузовой единице) адресу.

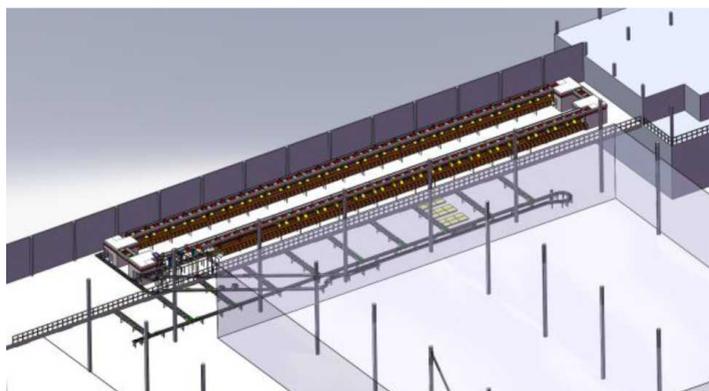


Рис. 3.9. Принципиальная схема установки сортировочной системы



Рис. 3.10. Схема конвейера подачи коробок в зоне сортировки

### 3.3. Принципиальная схема технологического процесса на складе

Технологический процесс складской переработки товаров — это совокупность последовательно выполняемых операций, связанных с подготовкой к приемке и приемкой товаров, размещением их на хранение, организацией хранения, с подготовкой к отпуску и отпуск товаров.

Содержание и объем складского технологического процесса зависят от вида склада, физико-химических свойств товаров, хранящихся на нем, объема грузооборота и других факторов.

Организация технологических процессов оказывает влияние на общую продолжительность продвижения товаров от пунктов производства к товарополучателям. В свою очередь, скорость технологического складского процесса зависит от функций, выполняемых складом, условий поставки и степени механизации складских операций.

Рациональная организация технологического процесса предполагает:

- последовательное и планомерное выполнение складских операций, способствующих ритмичной и эффективной организации труда складских работников, наиболее полному использованию оборудования и складских помещений;
- оптимальное использование емкости и оборудования складов;
- обеспечение сохранности потребительских свойств товаров при их обработке и хранении;

- повышение механизации и автоматизации складских операций;
- снижение общего уровня складских расходов на основе использования прогрессивных методов работы (рис. 3.11).

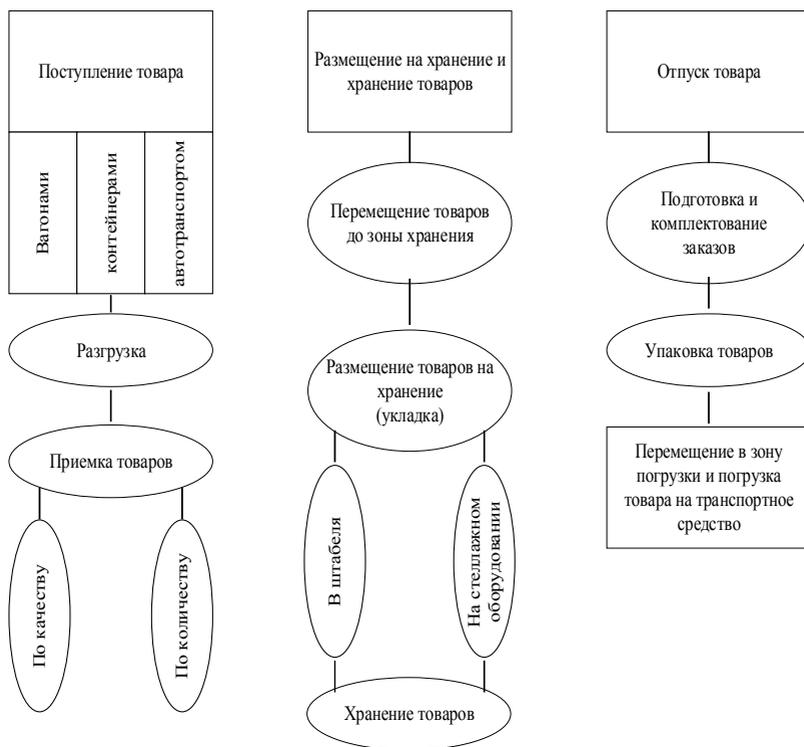


Рис. 3.11. Принципиальная схема технологического процесса на складе

*Структурный анализ складских процессов.* Эффективность управления логистическими процессами на складах существенно зависит от оперативного планирования и регламентирования отдельных операций. Для этих целей на складах составляют разноуровневые схемы технологических процессов. Схемы позволяют увидеть все части процесса, его сильные и слабые стороны, понять, насколько отдельные части процесса соответствуют друг другу, увидеть лишние или недостающие операции.

Структурный анализ отражает иерархию процессов. Перечислим основные средства моделирования, позволяющие всесторонне, с необходимой степенью детализации рассмотреть сквозной технологический процесс на складе.

Логистика предполагает наличие технической, технологической и планово-организационной сопряженности деятельности различных участников процессов продвижения материальных потоков. Разработка перечисленных моделей на складе должна осуществляться совместно с разработкой соответствующих моделей на складах постоянных контрагентов. Логистические службы должны проектировать сквозные транспортно-технологические схемы переработки грузов по логистической цепи, технологические карты и графики, согласованные с постоянными партнерами стандартные процедуры, а коммерческие аппараты предприятий посредством договоров обеспечивать возможность реализации сквозных схем. Соблюдение данного требования превращает склад из самостоятельного, обособленно функционирующего элемента в деталь единого логистического механизма.

На небольших складах операции технологического процесса могут осуществляться одной группой работников.

На крупных складах операции по приему, хранению и отгрузке товаров выполняют соответствующие функциональные подразделения.

*Поступление и приемка товаров на склад.* Организация работ по приемке товаров на склад — первый этап технологического процесса складской переработки товаров.

Приемка товаров — это установление фактического количества, качества и комплектности товаров, а также определение отклонений и вызвавших их причин.

Поступление товаров на торговый склад и их приемка регламентируются следующими основными документами: Положением о поставках товаров народного потребления, инструкцией «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству», инструкцией «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству», стандартами и техническими условиями, уставами отдельных видов

транспорта, а также договорными обязательствами поставщиков и покупателей товаров.

Структура и характер операций по приемке на склад зависят:

- от способа доставки (железной дорогой, водным, воздушным или автомобильным транспортом поставщика или покупателя);
- места приемки (на складе поставщика или покупателя);
- характера приемки (по количеству и качеству);
- вида поставки (в таре или без тары) и др.

При этом можно выделить общие виды работ, осуществляемых при выполнении этой операции:

- подготовительные мероприятия по приемке товаров;
- проверка целостности вагонов, контейнеров или упаковки;
- разгрузка;
- перемещение в зону приемки;
- распаковка;
- приемка товаров по количеству;
- приемка товаров по качеству;
- определение мест хранения.

*Подготовительные мероприятия по приемке товаров* – это установление мест разгрузки транспортных средств и мест хранения поступающих товаров, определение необходимого количества работников и оборудования, а также подготовка приемо-сдаточной документации.

Работа по приемке начинается с тщательной проверки целостности вагона. При поступлении груза в неисправном вагоне или контейнере или с нарушенной пломбой необходимо провести сплошную проверку количества и качества товаров и составить коммерческий акт, который является основой для предъявления претензий поставщикам или транспортным организациям.

Непосредственной приемке товара предшествует разгрузка, проводимая с соблюдением установленных правил погрузочно-разгрузочных работ.

*Распаковка товаров* осуществляется для проверки количества и качества полученного товара и преследует двойную цель: позволяет осуществить количественную и качественную проверку товаров и способствует упорядочению складирования товаров и сокращению времени выполнения заказов потребителей.

### 3.4. Транспортно-технологическая схема переработки грузов на складе

В соответствии с принципиальной схемой технологического процесса разрабатывают транспортно-технологическую (структурную) схему переработки грузов, позволяющую увидеть и критически оценить всю цепь операций от момента прибытия транспортного средства с товарами на склад до момента отправки груза получателю (рис. 3.12).

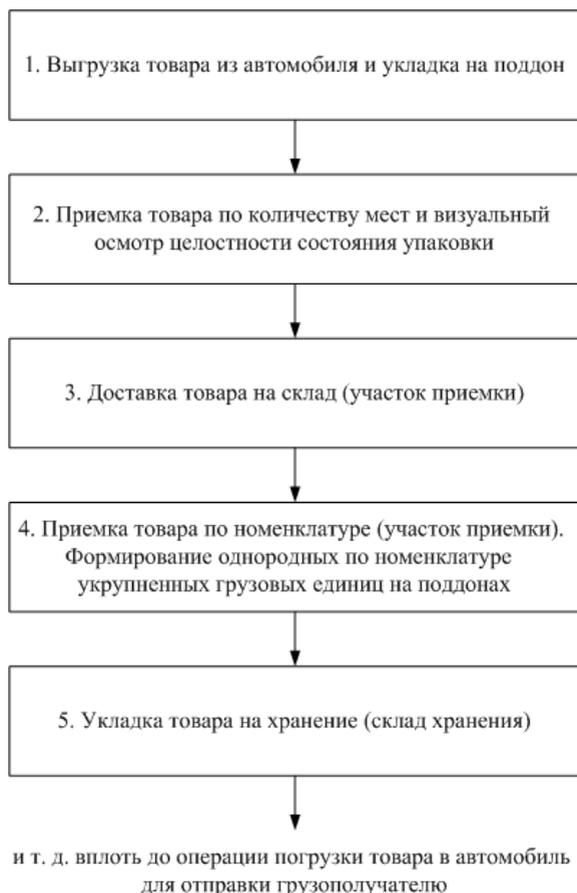


Рис. 3.12. Структурная схема переработки груза

При проектировании складских процессов разрабатываются различные варианты построения транспортно-технологических (структурных) схем, в том числе и сквозных схем, охватывающих несколько звеньев логистической цепи.

Технико-экономическая оценка различных вариантов транспортно-технологических (структурных) схем переработки груза на складе осуществляется на основе расчета удельных трудовых, эксплуатационных, капитальных и приведенных затрат по различным вариантам. Выбирается та схема, которая обеспечивает минимум приведенных затрат.

Как уже отмечалось выше, целью логистической оптимизации технологического процесса на любом из складов цепи является такая его организация, которая обеспечивает минимум приведенных затрат по цепи в целом.

Например, имеются три варианта построения транспортно-технологической (структурной) схемы переработки грузов в логистической цепи, обеспечивающей продвижение консервов от изготовителя до розничной торговли, отличающиеся друг от друга используемой тарой.

Вариант 1:

- производственная тара – ящики;
- складская тара – поддоны;
- транспортная тара – ящики.

Вариант 2:

- производственная тара – поддоны;
- складская тара – поддоны;
- транспортная тара – поддоны.

Вариант 3:

- производственная тара – ящичный поддон;
- складская тара – ящичный поддон;
- транспортная тара – ящичный поддон.

Условный пример выбора одного из этих вариантов приведен в табл. 2.

Таблица 2

**Удельные затраты по различным вариантам сквозной  
транспортно-технологической схемы переработки грузов  
в логистической цепи**

Звено логистической цепи	Удельные затраты на 1 т нетто продукции при различных вариантах транспортно-технологических схем переработки грузов, руб.										
	Трудовые			Эксплуатационные			Капитальные			Приведенные	
Промышленность	276	72	72	906	513	576	2400	2100	3540	1194	765
Транспорт	66	69	57	75	77	65	132	132	132	93	93
Оптовая торговля	84	84	15	357	294	249	990	957	1410	477	408
Транспорт	27	27	24	35	33	30	27	27	27	65	36
Розничная торговля	210	72	63	750	873	543	5190	6780	1443	1443	1665
Итого по логистической цепи	663	324	231	2123	1790	1463	8739	9996	11889	3273	2967

К реализации должен быть принят третий вариант, т. е. тот, который обеспечит минимум приведенных затрат, рассчитываемых по всей схеме (2859 руб/т).

### **3.5. Технологические карты складских процессов**

В соответствии с принципиальной, а также транспортно-технологической (структурной) схемами складского процесса и в целях четкой организации работ рекомендуется составлять технологические карты, разрабатываемые применительно к конкретным условиям склада.

Карты технологического процесса представляют собой документ, регламентирующий цикл операций, выполняемых на конкретном складе. Составляется карта на базе утвержденной транспортно-технологической (структурной) схемы.

Технологические карты определяют состав операций и переходов, устанавливают порядок их выполнения, содержат технические условия и требования, а также данные о составе оборудования и приспособлений, необходимых в процессе выполнения предусмотренных картами операций.

Примерная форма технологической карты, приведенная в табл. 3, содержит фрагмент технологического процесса – описание операции размещения товаров на хранение. Исходным условием для ее выполнения является окончание приемки товара по качеству и по количеству.

Таблица 3

Технологическая карта работы склада

Исходные условия	Участок производства работ	Исполнители	Содержание работ	Формы документов	Механизмы
Товар доставлен на склад в автомашине	Автомобильная рампа	Водитель-экспедитор, грузчик отдела экспедиции	Выгрузка товара из автомобиля и укладка на поддон в соответствии с номенклатурой	Расходная накладная поставщика	Рокла, погрузчик электрический, поддоны
Товар на поддоне вывезен из кузова автомобиля и находится на автомобильной рампе	Автомобильная рампа	Кладовщик и товаровед соответствующего склада хранения и комплектации, грузчик экспедиции, водитель-экспедитор, представитель поставщика	Идентификация и приемка товара по количеству мест и визуальный осмотр физического состояния упаковки	Расходная накладная поставщика	—

Исходные условия	Участок производства работ	Исполнители	Содержание работ	Формы документов	Механизмы
Несоответствие количества мест данным товарно-сопроводительных документов либо нарушение упаковки	Автомобильная рампа	Начальник склада, оператор склада, кладовщик экспедиции, перевозчик (или экспедитор), товаровед	Составление акта о несоответствии количества мест данным товарно-сопроводительных документов	Акт о несоответствии количества мест товара данным товарно-сопроводительных документов	Компьютер
Окончание приемки товаров по количеству мест	Автомобильная рампа — участок приемки	Грузчик отдела экспедиции	Перемещение сформированного грузового пакета на участок приемки	—	Рокла, погрузчик электрический

Исполнителем является член бригады товарного склада. Основное содержание работы с материальным потоком: транспортировка, размещение на хранение. Основное содержание работы с информационным потоком: определение мест хранения на основе план-схемы склада с указанием кодов мест хранения. В качестве средства механизации может использоваться электропогрузчик или электроштабелер.

В технологической карте процесс переработки грузов на складе представляется расчлененным на отдельные этапы погрузочно-разгрузочных, контрольно-учетных и специальных внутрискладских операций, причем по каждому этапу указываются средства выполнения и состав исполнителей тех или иных операций.

Технологическая карта позволяет установить ряд существенных показателей, характеризующих организацию работ на складе.

В основу технологического процесса должно быть положено разделение товаров на группы, имеющие специфические особен-

ности складской обработки. Соответственно, по некоторым операциям технологического процесса (размещение товаров на хранение, комплектация заказов и др.) целесообразно разрабатывать несколько технологических карт, отражающих специфические особенности складской переработки конкретной группы товаров.

Технологические карты, разработанные как для всего технологического процесса, так и для отдельных его этапов (прил. Б), целесообразно использовать вместе с сетевыми графиками. Подобно сетевому графику, технологическая карта показывает логику всего складского процесса, однако делает это не во временном, а в технико-технологическом разрезе.

Представленное в карте единое описание технологического процесса дополняется развернутым описанием отдельных процедур.

Также необходимо составлять технологический портрет склада (прил. В).

### **3.6. Адресный склад**

Роль склада в работе современной дистрибьюторской компании трудно переоценить. Склад — это основное производственное отделение компании, и от его работы в большой степени зависит конкурентоспособность любой дистрибьюторской компании. Если фирма делает в своей стратегии упор на улучшение обслуживания клиента, то одним из первых шагов к этому будет оптимизация работы склада. Это позволит не только уменьшить трудозатраты на комплектацию заказов клиентов и своевременность их комплектации, но и увеличить качество (уменьшить пересорты и недовложения) скомплектованных заказов.

Основными задачами любого склада являются:

- прием товара и размещение по складу;
- хранение товара без утраты потребительских качеств;
- своевременная и качественная комплектация заказов;
- «прозрачность» и возможность проведения инвентаризации товарно-материальных ценностей.

Для решения перечисленных задач наиболее применим адресный склад.

*Адресный склад* – это автоматизированный процесс оптимизации размещения товара на складе с учетом характеристик склада (размеры, количество ячеек и т. д.) и товара (размер, тип, условия хранения), а также системное управление загрузкой/отгрузкой товара.

Особенно актуально применение «адресного склада» при широком ассортиментном ряде, это характерно, например, для фармацевтических складов.

Для склада, имеющего адресную систему хранения, или «адресного склада», характерны следующие процессы:

- прием товара – прием, проверка соответствия поставки сопроводительным документам, проверка целостности товара;
- хранение товара – определение локаций (мест хранения, поступающих на склад ГМЦ) для товара, сортировка, построение оптимальных маршрутов, размещение товара в зоне хранения;
- отгрузка товара – отбор товара из зоны хранения, комплектация и упаковка, контроль отгрузки;
- внутрискладские перемещения;
- инвентаризация – в зонах хранения необходимо предусмотреть возможности проведения инвентаризации.

Все вышеперечисленные процессы происходят при непосредственном применении адресной системы.

В целом адресный склад состоит из 3-х основных зон (рис. 3.13).

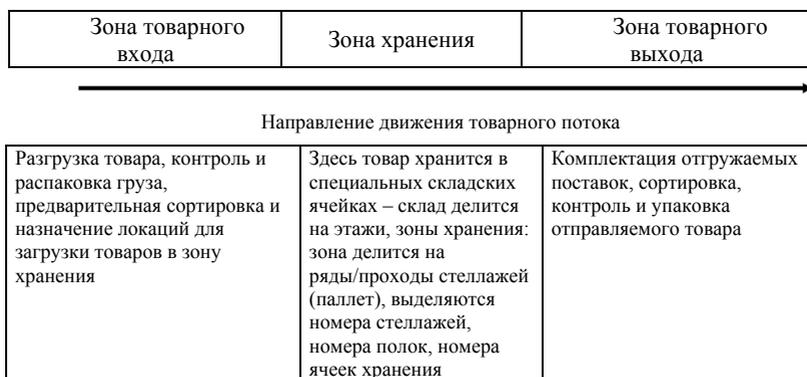


Рис. 3.13. Основные зоны склада

Важным и обязательным условием работы адресного склада является четко формализованная, не допускающая отклонений от регламента схема работы и автоматизированной системы учета и персонала. Внедренное адресное хранение дает следующие преимущества:

- при постановке задачи разместить товар на складе складскому работнику не требуется никакой другой информации для выполнения, кроме приемного акта, в котором уже стоят адреса хранения для размещения данного товара;
- при постановке задачи скомплектовать конкретный заказ складскому работнику не требуется никакой другой информации, кроме сборочного листа, в котором уже стоят адреса хранения, откуда надо собрать каждый указанный товар;
- для осуществления складских операций складскому работнику нужен минимум информации – знать систему адресации хранения и расположение складских зон: приема, хранения, комплектации и отгрузки, поэтому чем проще система, тем меньше ошибок из-за «влияния человеческого фактора».

Различают два основных вида организации адресного хранения товара: динамическое и статическое.

*Динамическое хранение.* При динамическом адресном хранении за конкретным наименованием товара не закреплена определенная область склада. Размещение вновь поступивших ТМЦ производится по принципу камеры хранения, т. е. поступающий на склад товар расставляется на любое свободное пронумерованное место хранения.

Общая технология такова: товар поступает на склад в зону приема, там он принимается по наименованиям и количеству. Информация о его поступлении на склад вносится в информационную систему. Затем по информационной системе отслеживается наличие и номер свободного места хранения на складе. Первое свободное ближайшее к зоне отгрузки место хранения присваивается данной партии товара, о чем делается соответствующая запись в информационной системе.

При отгрузке необходимое количество товара списывается из данного места хранения, а в месте хранения остается остаток товара количеством от нуля и выше. Многочисленные операции прихода и расхода по пронумерованным ячейкам – местам хранения учитываются в системе.

Основные преимущества:

- не требует трудозатрат и дополнительного времени на постоянное проведение ассортиментного анализа по оборачиваемости и востребованности товара при комплектации;
- позволяет максимально эффективно использовать складские площади.

Основные недостатки:

- в случае ошибок учета (сбой в информационной системе) трудно найти товар на складе, особенно при большом количестве наименований (от 1000);
- зависимость от конкретного кладовщика — комплектовщика, «знающего склад».

Наиболее подходящая область применения — склады ответственного хранения и общего пользования и, как вариант, для организации хранения на общих складах в «накопителях».

Накопителем может являться специально выделенная зона (обычно поддонное хранение) для хранения ТМЦ, поступивших на склад в заводских коробках в больших количествах. Накопитель используется на тех складах, которые комплектуют заказы клиентов, разбивая заводские количества на более мелкие.

При этом на полке стеллажа зоны основного хранения обычно хранится двухдневный или трехдневный запас ТМЦ, а остальное количество находится в накопителе. Применение накопителя позволяет поддерживать порядок в зоне основного хранения и увеличивает скорость комплектации заказов.

Пополнение зоны основного хранения из накопителя может производиться как специально выделенными сотрудниками, так и непосредственно комплектовщиками (все зависит от объемов ТМЦ, проходящих через склад, средней численности персонала и его загруженности).

Безусловно, данный метод имеет ряд недостатков и ограничений:

- наличие информации не в режиме on-line;
- трудовые и временные затраты складских служащих на процедуры отметки в листе комплектации и карте размещения свободных мест хранения;

- возникновение риска «человеческой ошибки» при заполнении карты (особенно на первоначальном этапе внедрения метода);
- практическая невозможность создания карты при глубинном хранении (технически «прорисовать» данную карту не представляется возможным);
- отсутствие возможности автоматической «распечатки» данных карты и передачи их непосредственным исполнителям (возможен только визуальный осмотр и фиксация «вручную» в ином документе).

Несмотря на описанные недостатки, данный метод был успешно реализован на складах ряда компаний. С течением времени количество ошибок при заполнении карты существенно сокращалось, а экономическая привлекательность данного метода вполне удовлетворяла руководство складов, которые не имеют должного финансового обеспечения.

Особенно хорошо этот метод себя зарекомендовал при работе с накопителями на региональных фармацевтических складах средней площади.

*Статическое хранение.* При организации статического адресного хранения на складе требуется дополнительная постоянная работа по оптимизации размещения товара на складе по товарным группам, т. к. за каждой товарной группой жестко закрепляется определенная область склада, состоящая из некоторого количества ячеек, достаточного для размещения максимально допустимого складского остатка товара по конкретной группе. При размещении поступающего на склад товара его размещают только в те адреса хранения, которые принадлежат к области хранения соответствующей группы товара. Такая технология хранения делает склад более «прозрачным» для комплектации и позволяет производить комплектацию заказов даже человеку без специальной подготовки, впервые попавшему на этот склад, после проведения с ним минимального установочного инструктажа по особенностям размещения товара на данном складе.

Основные преимущества:

- «прозрачность» размещения товара на складе, вся группа товара в одном месте, минимальные затраты времени на обучение нового персонала;

– возможность быстрого и качественного размещения поступающего товара в широком и повторяющемся ассортименте, что характерно для фармацевтических складов.

Основной недостаток: усложнение технологии размещения при неравномерном заполнении товаром разных групп областей хранения.

При составлении общей схемы размещения товара целесообразно учитывать перспективу в отношении ассортимента, объемов продаж того или иного товара, прогнозировать увеличение запасов.

Следующий этап – выделение основных участков.

Участок приемки – желательно отдельное помещение, совмещенное с зоной основного хранения. Это необходимо для того, чтобы пыль при приемке вновь поступившего на склад товара не осаждалась на уже принятом и распакованном товаре. Однако при этом необходим легкий доступ из зоны приемки в зону основного хранения для быстрого перемещения принятого товара.

Участок хранения (выделяется согласно правилам и требованиям, которые определены законодательно и описаны выше).

Участок контроля, упаковки и отгрузки.

Участок хранения разделяется на две основные зоны. Контролерская зона хранения – совокупность зон сборки товара, товар из которых включается в один контролерский лист. Зона сборки – совокупность зон хранения товара, включаемого в один сборочный лист. При этом зона контроля может не совпадать с зоной сборки. При присвоении номеров зонам хранения необходимо составить подробный план-схему помещения с разбивкой по группам хранения товаров и кладовых. На основании полученных данных вырабатывается и переносится на план-схему оптимальный маршрут движения сборщика. По ходу движения сборщика присваиваются номера:

- зонам хранения (кладовым);
- рядам стеллажей (проходам);
- стеллажам.

Если два ряда стеллажей находятся по обе стороны от прохода, то оптимальным в этом случае будет указать номер прохода. Стеллажи слева получают нечетные номера, а стеллажи справа – четные

номера. В данном случае сборщик собирает товар с двух рядов стеллажей за один проход, а не за два (пробег уменьшается вдвое).

В зависимости от особенностей хранения товара можно выделить типы систем сборки и адресации.

«Змейка» — система сборки заказа при последовательном обходе сборщиком в соответствии с упаковочным листом указанных зон хранения товара (рис. 3.14, зона 1).

Необходимым условием для осуществления данной системы является наличие путей обхода рядов стеллажей и достаточной ширины проходов.

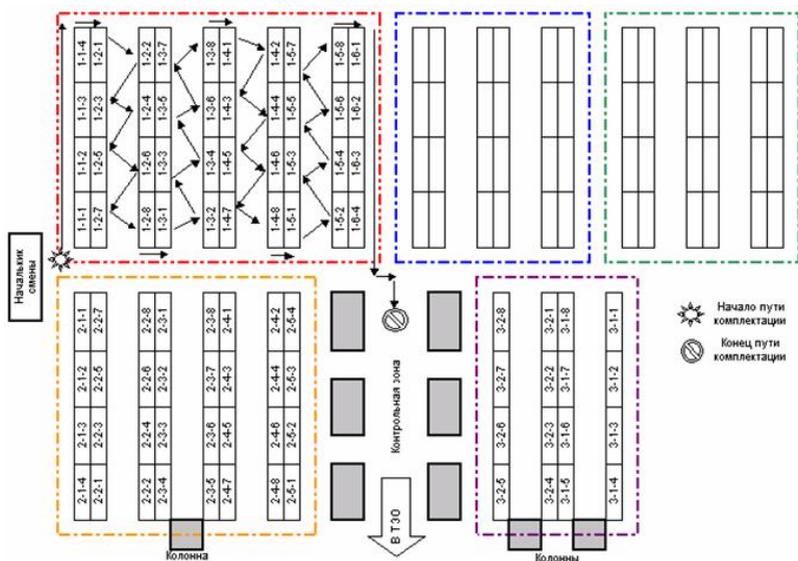


Рис. 3.14. Система сборки заказа при последовательном обходе указанных зон хранения товара

«Челночная» — система сборки заказа путем «челночного» захода сборщика в места хранения товара из основного прохода склада (рис. 3.15, зона 3).

Применяется при недостаточной площади склада, узких проходах к местам хранения товара, наличии тупиков.

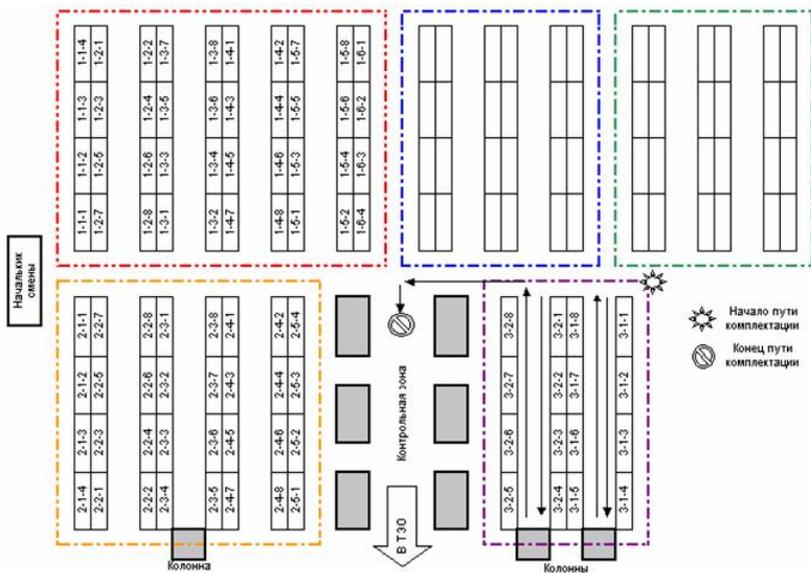


Рис. 3.15. Система сборки заказа путем «челночного» захода в места хранения товара из основного прохода склада

«Эшелонная» – система сборки заказа путем обхода сначала самого ближнего «эшелона» с наиболее ходовым товаром, далее, по необходимости, второго и т. д.

Для организации данной системы необходим предварительный анализ интенсивности отправки товаров, частоты запросов препаратов, собираемых количеств. После обработки статистических данных определяется номенклатура товаров 1-го «эшелона», их оптимальное размещение и товарный запас на стеллажах.

«Комбинированная» – система адресного хранения для конкретного склада должна формироваться путем комбинации рассмотренных выше способов с предварительным анализом оптимального размещения товаров на складе (рис. 3.16, зона 2).

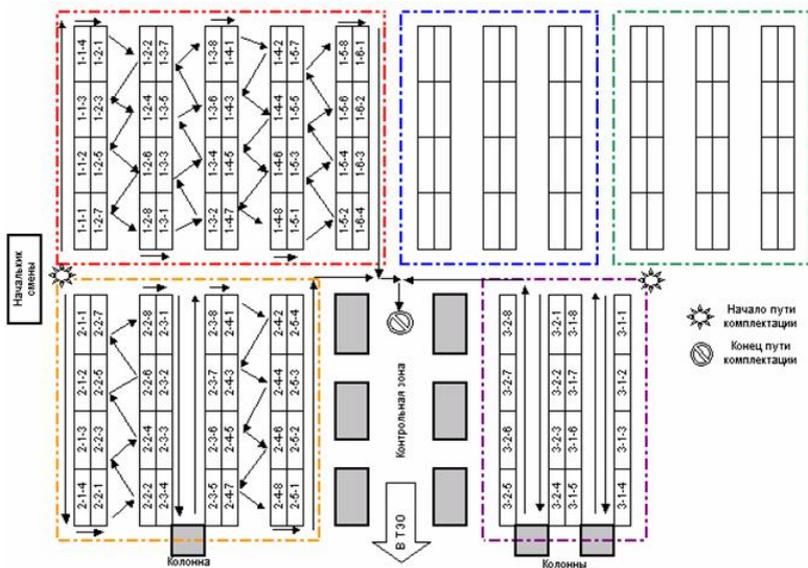


Рис. 3.16. Комбинированная адресная система

Объем и количество стеллажей/поддонов под каждую группу товаров определяется расчетно-визуальным способом.

В первую очередь составляется план всех помещений с выделением основных участков (зон):

- зона приемки;
- зона хранения;
- зона контроля, упаковки и отгрузки.

Затем разрабатывается подробный план-схема помещений с размещением стеллажей и поддонов.

Из всего ассортимента были выбраны группы товаров, размещаемые в отдельных комнатах.

Для определения количества стеллажей (поддонов) под размещение групп товаров на действующем складе каждой группе был присвоен  $K_y$  – коэффициент увеличения и определено «расчетно-необходимое» количество стеллажей:

$$K_y = \frac{\text{Объем ТМЦ (исходя из запасов за 5 дней)}}{\text{Фактически отведенный объем складского пространства на данный момент}}$$

После всех расчетов общие залы разделяются на зоны хранения.

Каждая группа товаров внутри своей зоны хранения сортируется по алфавиту, что позволяет найти товар только по одному наименованию.

### *Преимущества адресного хранения*

Адресный склад – наиболее оптимальный тип организации хранения товара, позволяющий качественно и своевременно решать поставленные задачи.

Четкая и продуманная система адресного хранения имеет следующие преимущества:

1. Адресное хранение делает склад «прозрачным», на адресном складе больше порядка.

2. Адресная система позволяет быстро и качественно производить расстановку поступившего товара, что позволяет реализовывать товар практически «с колес».

3. Адресное хранение упрощает процесс проведения общих и выборочных инвентаризаций.

4. На адресном складе улучшается контроль за хранением товаров, требующих специфических условий хранения и отпуска (наркотические, сильнодействующие, термолабильные и т. д.).

5. Повышается качество обслуживания клиентов из-за отсутствия немотивированных отказов (когда товар был заказан, а на складе его просто не нашли).

6. При адресном хранении минимальны затраты времени на обучение персонала.

7. При адресном хранении увеличивается скорость комплектации заказа в целом и, как следствие, улучшается обслуживание клиентов.

8. Внедрение адресного хранения позволяет значительно снизить количество ошибок как при сборке, так и при контроле заказов.

### **Вопросы для контроля знаний**

1. Перечислите основные инструменты, используемые для детального анализа складского процесса.
2. Опишите принципиальную схему технологического процесса склада.
3. Каково назначение технологической карты?
4. Опишите операции по формированию заказа для определенного клиента.
5. Перечислите задачи, решаемые в процессе отгрузки товара со склада.

## 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ СКЛАДА

---

### 4.1. Погрузочно-разгрузочные работы на складе

Какими бы ни были масштабы и назначение склада, на нем всегда реализуются такие складские операции, как выгрузка и погрузка. Как известно, технологический процесс на складе представляет собой следующую последовательность операций:

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

*Зона логистического контакта.* Наиболее тесный логистический контакт склада с поставщиками и клиентами возникает при осуществлении операций с входным и выходным материальными потоками, то есть при выполнении разгрузочных и погрузочных работ. Именно здесь остро ощущается необходимость в совместных технических и технологических решениях, в совместном планировании. Операции разгрузки и погрузки определяются следующим образом:

- разгрузка – операция, заключающаяся в освобождении транспортного средства от груза;
- погрузка – операция, заключающаяся в подаче, ориентировании и укладке груза в транспортное средство.

Технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе зависит от характера груза, типа транспортного средства, а также от вида используемых средств механизации.

Существенным резервом повышения эффективности функционирования материалопроводящих систем является переход от традиционно разрозненного решения задач складирования и транспортировки к проектированию единых транспортно-складских процессов. Сопряженность складского процесса с внешней средой достигается решением различных задач, значительная часть кото-

рых связана с обработкой материальных потоков на постах разгрузки и приемки товаров.

Организация процесса разгрузки товаров на складе включает в себя решение следующих вопросов:

- устройство площадок для маневра и парковки прибывающих под разгрузку грузовых автомобилей;
- устройство и оборудование разгрузочных площадок;
- организация работ разгрузочных постов;
- определение численности технических средств и количества рабочих для выполнения работ по разгрузке товаров;
- организация сбора и утилизации отходов крепежных и упаковочных материалов;
- координация работ по разгрузке с работами на других участках склада.

*Определение параметров участка разгрузки ТМЦ.* Размер площадки для парковки и маневра прибывающего под разгрузку автомобильного транспорта определяется длиной и глубиной фронта разгрузки.

Длина фронта разгрузки зависит от количества и размеров транспортных средств, прибывающих на склад (автомобилей или вагонов), а также от времени, необходимого для их разгрузки. Количество транспортных средств, прибывающих на склад за смену, можно определить, разделив средний сменный грузооборот склада на среднюю грузоподъемность автомобиля. При этом необходимо учесть коэффициент использования грузоподъемности, а также коэффициент неравномерности поступления грузов на склад.

$$A = \frac{\Gamma_{\text{склада}} \times K_{\text{нер.поступления}}}{\Gamma_{\text{авт}} \times K_{\text{использ.грузоподъемности}}}, \quad (4.1)$$

где  $A$  – количество автомобилей, прибывающих за смену;  $\Gamma_{\text{склада}}$  – средний грузооборот склада за смену (тонн/смен);  $K_{\text{нер.поступления}}$  – коэффициент неравномерности поступления грузов на склад;  $\Gamma_{\text{авт}}$  – грузоподъемность автотранспорта средняя (тонн/авт);  $K_{\text{использ.грузоподъемности}}$  – коэффициент использования грузоподъемности.

Коэффициент неравномерности поступления грузов определяют, разделив месячный грузооборот самого напряженного месяца в году на среднемесячный грузооборот склада.

Количество автомобилей, одновременно находящихся под разгрузкой, должно соответствовать количеству постов разгрузки ( $N$ ), которое можно определить по формуле:

$$N = \frac{A}{\Pi_{\text{рп}}}, \quad (4.2)$$

где  $A$  – количество автомобилей, прибывающих за смену;  $\Pi_{\text{рп}}$  – средняя производительность одного разгрузочного поста, автомобилей в смену. Средняя производительность вычисляется как отношение продолжительности смены (ч/смен) к среднему времени разгрузки автомобиля (ч/автомобиль).

Общая длина фронта разгрузки рассчитывается по формуле:

$$L = N \cdot l_{\text{автомобиля}} + (N - 1) \cdot l_{\text{промежутка между автомобилями}}, \quad (4.3)$$

где  $N$  – необходимое количество постов разгрузки;  $L$  – длина фронта разгрузки, м;  $l_{\text{автомобиля}}$  – ширина кузова автомобиля, м;  $l_{\text{промежутка между автомобилями}}$  – расстояние между грузовиками, установленными перпендикулярно рампе, м (принимается равным 1–1,2 м).

Известно, что габариты автотранспортных средств не должны превышать по ширине 2,5 м (для рефрижераторов и изотермических кузовов допускается 2,6 м). Следовательно, расстояние между осями для мест разгрузки не должно быть менее 3,6 м.

*Расчет численности бригад и постов.* В описанном выше методе определения длины разгрузочного фронта берется в расчет среднестатистическое значение величины входного потока транспортных средств и средней производительности одного разгрузочного поста. Реальные входные потоки автомобилей могут существенно колебаться в течение дня. Избежать возникновения очереди в этом случае можно увеличивая производительность одного поста, то есть увеличивая численный состав бригад, осуществляющих разгрузочные работы.

Рассмотрим, например, выгрузку из автомобиля тарно-упаковочных грузов (грузы в ящиках с массой одного места от 31 до 50 кг). Содержание работ: формирование пакета, то есть взятие груза в автомобиле, укладка на поддон, перемещение груза погрузчиком (грузоподъемность 1 т) и укладка его в штабель на складе. Норма времени на выгрузку 1 т будет зависеть от состава бригады (табл. 4).

Межотраслевые нормативы выгрузки из автотранспорта  
тарно-упаковочных грузов

Состав бригады	Норма времени, мин/1 т
1 механизатор и 4 грузчика	4 минуты 26 секунд
1 механизатор и 3 грузчика	5 минут 17 секунд
1 механизатор и 2 грузчика	6 минут 54 секунды
1 механизатор и 1 грузчик	9 минут 50 секунд

Как видим, при увеличении числа грузчиков от одного до четырех время разгрузки сокращается более чем в два раза. Система оперативного управления складом должна своевременно реагировать на изменения входного потока транспортных средств, меняя производительность участка разгрузки.

Верное решение по количеству технических и трудовых ресурсов склада, направляемых на выполнение работ по разгрузке товаров, позволит, с одной стороны, снять проблему очередей транспортных средств, с другой — сократить простой персонала склада, то есть позволит повысить надежность и экономичность работы склада. Увеличение количества постов для выполнения погрузочно-разгрузочных работ влечет за собой не только рост переменных затрат (количество потраченных человеко-часов персонала склада), но и рост постоянных расходов, вызванных выделением и обустройством дополнительных площадок под разгрузку. Сокращение количества постов увеличивает очередь ожидающего обслуживания транспорта, что также отражается на постоянных и переменных расходах склада. Рост постоянных расходов обусловлен увеличением потребности в площади для парковки и маневрирования транспорта. Переменные расходы возникают в связи с увеличением времени ожидания разгрузки, то есть в связи с дополнительным простоем транспорта.

Таким образом, при определении количества постов обслуживания транспорта необходимо находить компромисс:

- между размерами расходов на строительство и эксплуатацию постов обслуживания транспорта;
- размерами суммарных расходов на строительство площадок для ожидания и маневрирования транспорта и расходов на возможный простой транспортных средств в ожидании обслуживания.

В общем виде сказанное можно выразить формулой:

$$C_{\text{общ}} = C_1 \cdot N = C_2 \cdot K, \quad (4.4)$$

где  $C_{\text{общ}}$  – суммарные затраты и потери, связанные с функционированием участка разгрузки;  $C_1$  – затраты, связанные со строительством и эксплуатацией одного поста обслуживания транспорта;  $N$  – количество постов обслуживания;  $C_2$  – затраты и потери, связанные с организацией ожидания и возможным простоем транспорта, приходящиеся на единицу транспортного средства;  $K$  – среднее число единиц транспорта, разгружающихся и ожидающих разгрузки.

Очевидно, что при увеличении числа постов  $N$  очередь, то есть значение  $K$ , сокращается. Оптимальным будет такое количество постов обслуживания, которое обеспечит минимальные общие затраты (рис. 4.1).

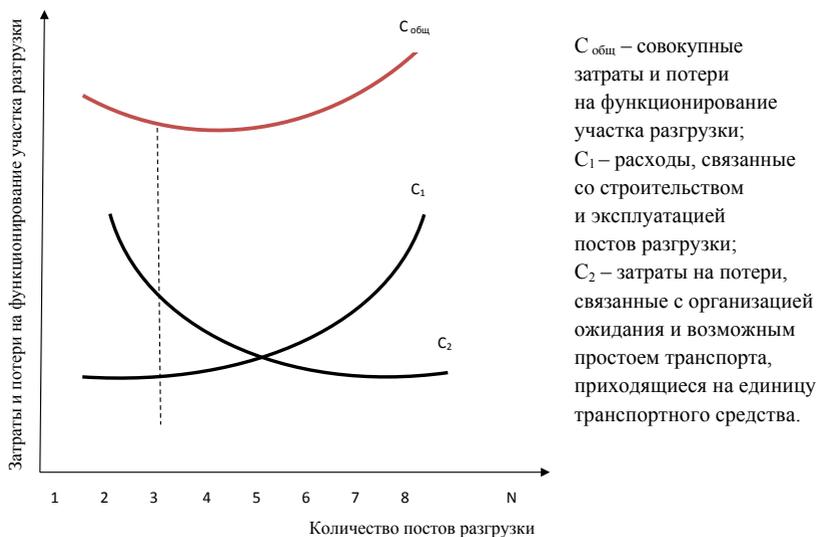


Рис. 4.1. Определение оптимального количества постов разгрузки

Входной поток автомобилей, поступающих под разгрузку, может носить либо вероятностный, либо планово определенный характер. В первом случае без простоя бригад, обслуживающих участок разгрузки, не обойтись, как и не обойтись и без очереди из автомобилей. Планово определенный характер входного потока транспорта

предусматривает прибытие автомобилей под разгрузку точно в назначенное время, что позволит исключить очереди на разгрузку и простой бригад. Отношения с поставщиком и транспортной организацией должны строиться таким образом, чтобы информация о прибытии транспорта с товаром поступала на склад заблаговременно. Например, при железнодорожных поставках станция назначения груза, согласно Уставу железных дорог, обязана уведомлять грузополучателя о прибытии груза не позднее 12 часов следующего дня. Со своей стороны руководство склада, получив предупреждающую информацию о прибытии груза, должно заранее предусмотреть для выгрузки товаров выделение рабочих и использование имеющихся транспортных и грузоподъемных машин и приспособлений: погрузчиков, кранов и др.

*Габариты и пропускная способность разгрузочной площадки.* Пропускная способность погрузочно-разгрузочной зоны зависит не только от числа постов, но и от грузоподъемности поступающего транспорта. Проведенные методом теории массового обслуживания расчеты показывают, что при заданном числе постов, например 4, и при заданном значении очереди на разгрузку, например не более одной машины, количество обрабатываемых на участке грузов прямо пропорционально грузоподъемности обслуживаемого транспорта. Характер зависимости имеет форму кривой, представленной на рис. 4.2.

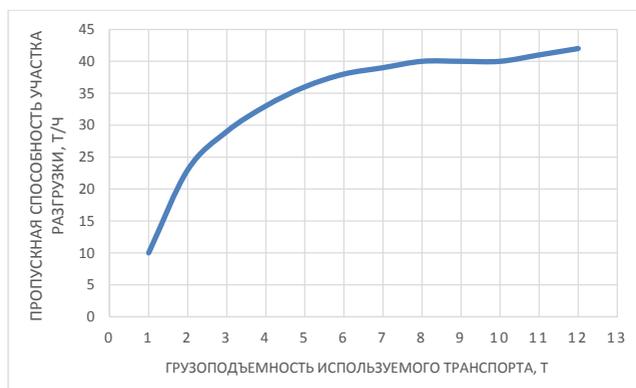


Рис. 4.2. Зависимость пропускной способности участка разгрузки склада от количества груза, доставляемого одной машиной (число разгрузочных постов – 4, максимальная длина очереди – одна машина)

Эффект этот возникает в связи с наличием подготовительных операций, связанных с разгрузкой.

Глубина фронта разгрузки определяется длиной грузовиков и их положением относительно разгрузочной рампы. Глубина площадки, необходимой для маневра и парковки грузового автомобиля перпендикулярно рампе, должна на 2 м превышать удвоенную длину транспортного средства (рис. 4.3).

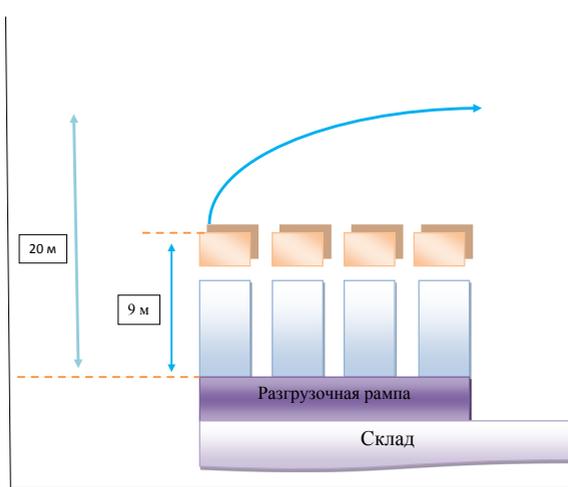


Рис. 4.3. Размеры площадки, необходимой для маневра и парковки грузового автомобиля

Прием и отправка грузов со склада могут выполняться на одном совмещенном участке, а могут быть пространственно разъединены (рис. 4.4). И тот, и другой варианты имеют свои преимущества и недостатки.

Совмещение участков поступления и отпуска груза позволяет:

- сократить размер площади, необходимой для выполнения соответствующих операций;
- облегчить контроль операций разгрузки и погрузки – операций с высокой интенсивностью материальных, транспортных и людских потоков;
- повысить использование оборудования за счет сосредоточения в одном месте всего объема погрузочно-разгрузочных работ, более гибко использовать персонал.

Основным недостатком совмещения участков приемки и отпуска грузов является появление так называемых встречных грузовых потоков, со всеми вытекающими сложностями, в том числе и с возможной путаницей между отправляемыми и получаемыми товарами.

Организация в одном месте приемки и отправки будет существенно затруднена, если тип и размеры прибывающего и отправляемого со склада транспорта различны. Облегчить организацию совмещенного участка может разъединение по времени операций поступления и отправки.

Развитие складского хозяйства и укрупнение складских помещений сопровождается, как правило, ориентацией на создание грузопотока без встречных перевозок, то есть выгрузка и приемка товаров по возможности организуются с одной стороны склада, а погрузка их при отпуске — с противоположной стороны.

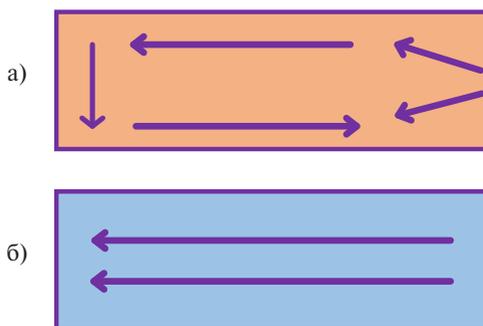


Рис. 4.4. Варианты взаимного расположения участков поступления и отпуска грузов: а — совмещенные; б — разъединенные

*Погрузочно-разгрузочные рампы.* Остановимся на параметрах погрузочных и разгрузочных рамп, то есть тех технологических зон склада, на которых выполняются операции поступления и отправки грузов.

Выгрузка товаров может осуществляться с уровня дороги либо со специальной рампы, поднятой на уровень кузова транспортного средства.

Большинство отечественных грузовых автомобилей имеет двери и борта в задней части кузова. Разгружать такие автомобили лучше с рамп, так как это позволяет вводить в кузов погрузочно-разгрузоч-

ную технику. Автомобили, оснащенные боковыми по отношению к продольной оси дверьми, можно разгружать с уровня дороги.

Минимальная ширина ramпы, используемой для погрузки и разгрузки транспорта, должна быть не меньше радиуса поворота работающего на ней погрузчика плюс еще приблизительно 1 м. Следует иметь в виду, что скорость обслуживания транспорта, то есть скорость выезда погрузчика из кузова транспортного средства и последующего разворота, возрастет, если оператору предоставить некоторый запас пространства. Большинство новых складов имеют ширину разгрузочных рамп 6 м. Места для выполнения погрузочно-разгрузочных работ лучше проектировать с некоторым избытком площади, чем с недостатком.

Как уже отмечалось, расстояние между осями дверных проемов и постов погрузки автомобилей должно быть не менее 3,6 м. В этом случае автомобили могут въезжать задним ходом на места погрузки без особых трудностей.

Высота рамп должна быть согласована с высотой кузова обслуживаемого транспорта. У грузового автомобильного транспорта высота кузова от уровня дороги колеблется в зависимости от типа: от 550 до 1450 мм. Кроме того, высота кузова зависит от загрузки автомобиля. Кузов полностью груженого автомобиля может быть на 30 см ниже незагруженного. Платформы автомобилей-рефрижераторов обычно выше, чем у автомобилей для дальних перевозок, не оборудованных холодильной камерой. В связи с этим ramпы необходимо оснащать устройствами для приема автомобилей с разной погрузочной высотой. Такими устройствами могут быть стационарные или передвижные грузоподъемные площадки или грузовые мостики. Предпочтение следует отдавать приспособлениям, которые не требуют дополнительной площади для их хранения вблизи места разгрузки.

В России в настоящее время более 80 % эксплуатируемого грузового транспорта имеет погрузочную высоту в интервале от 1100 до 1300 мм. Здесь также имеет место тенденция снижения погрузочной высоты.

На железнодорожном транспорте, как и в автотранспорте, существует тенденция к увеличению габаритов вагонов, как рефрижераторных, так и обычных: дверные проемы становятся шире, длина

вагонов увеличивается. Появилось множество специализированных вагонов.

Независимо от того, будут поступать на склад специализированные вагоны или нет, необходимо проектировать участок разгрузки таким образом, чтобы принимать не только небольшие вагоны длиной 12 м с дверями шириной 1,8 м, но и вагоны длиной свыше 25 м, ширина дверей у которых значительно больше.

Освещение разгрузочной площадки должно быть не менее 30 люмен на уровне 80 см от пола, а в зоне, где работник склада и водитель просматривают документы на прибывший груз, — 50 люмен. При выгрузке с заездом погрузчика внутрь транспортного средства водителю погрузчика рекомендуется также включать свое освещение.

*Задачи при отгрузке.* В процессе отгрузки товаров со складов решаются следующие основные задачи:

- формирование и группировка товаров по маршрутам;
- контроль качества упаковки товаров, исключая случаи их порчи при транспортировке;
- формирование маршрутов движения автотранспорта;
- своевременная отправка товаров покупателям;
- ликвидация излишних простоев автотранспорта под погрузкой;
- контроль возврата оборотной тары (если эта категория тары используется);
- оформление документов.

Работы по отгрузке товаров могут выполняться либо персоналом склада, работающим также и на других участках, либо специализированным подразделением склада, занятым исключительно обработкой упакованных, опечатанных и подготовленных к отпуску со склада грузов. Необходимость в специализации работ с грузом возникает при большом количестве заказов на централизованную доставку товаров со складов предприятия.

## 4.2. Входной контроль поставок товаров на складе

На пути от первичного источника сырья до конечного потребителя собственность на грузы, образующие материальный поток, последовательно переходит от одного участника логистического процесса к другому. В этих так называемых «местах стыка» происходит сверка фактических параметров материального потока с данными сопроводительных документов. Информационный поток, движущийся в значительной степени обособленно, в этих местах «пристегивается» к материальному. Фактический состав материального потока может отличаться от информации о нем. Управление же осуществляется на основе именно информации. Последовательная приемка на всем пути движения грузов позволяет постоянно актуализировать данные, составляющие информационный поток.

Материальный поток — это движение материальных ценностей, сохранность которых обеспечивается системой материальной ответственности.

*Вопрос передачи ответственности.* В местах стыка происходит передача материальной ответственности. Нельзя проектировать логистический процесс без понимания учета специфики порядка передачи материальной ответственности. Следовательно, задача постоянного обновления и корректировки информации о материальных потоках — одна из наиболее актуальных задач логистической деятельности.

Сложность задачи обусловлена тем, что передача материальной ответственности происходит не непосредственно от одного владельца товара другому, а с участием логистических посредников — экспедиторских организаций.

Без возложения материальной ответственности на конкретных лиц сложно обеспечить сохранность груза на всем пути движения материального потока. Однако следует иметь в виду, что для участников логистического процесса, имеющих статус материально-ответственных лиц, безусловно, приоритетной задачей является не скорость, не надежность, не цена, а точное соответствие количественного и качественного состава потока данным сопроводительных документов. Весь логистический процесс может остановиться,

если материально-ответственное лицо не уверено в точном соответствии количества и качества товара данным сопроводительных документов.

Система материальной ответственности не должна тормозить логистический процесс. Следовательно, при проектировании логистических систем необходимо находить компромисс между различными системами, обеспечивающими сохранность материальных ценностей. Возможно, система без личной материальной ответственности принесет ущерб, но риск остановки процесса в связи с необходимостью активирования несоответствий может принести больший ущерб. Выход может быть найден в высоких гарантиях соблюдения качества и комплектности поставок, т. е. в том, чтобы функцию контроля взяли на себя поставщик (что в практике ряда предприятий Японии) и экспедитор (это войдет в их систему сервиса). В России в условиях исторически сложившейся практики наиболее перспективным является четкая организация входного контроля. Порядок приемки товаров регламентируется нормативными актами государства, а также условиями договора. Соответственно, все процедуры приемки должны быть четко спланированы, что позволит, не снимая материальной ответственности с конкретных лиц, снизить риск остановки логистического процесса.

### **Вопросы для контроля знаний**

1. Перечислите последовательность операций, выполняемых при осуществлении технологического процесса на складе.
2. Опишите технологию выполнения погрузочно-разгрузочных работ на складе.
3. Перечислите задачи, выполняемые при отгрузке продукции.
4. Укажите, какие существуют межотраслевые нормативы выгрузки из автотранспорта тарно-упаковочных грузов.

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СКЛАДСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

---

### 5.1. Расчет потребности в технике

Необходимое количество подъемно-транспортных машин следует рассчитывать по формулам:

$$n = G/(T \cdot W); \quad (5.1)$$

$$n = G_2/(\Phi_d \cdot W), \quad (5.2)$$

где  $G$  – среднесуточная грузопереработка, т/сут;  $T$  – время работы машины, ч;  $W$  – производительность машины, т/ч;  $G_2$  – среднегодовая грузопереработка, т/год;  $\Phi_d$  – действительный фонд времени работы оборудования, ч.

Производительность подъемно-транспортных машин следует определять по формулам, приведенным ниже.

Для электропогрузчиков, автопогрузчиков, мостовых и козловых кранов, кранов-штабелеров:

$$W = \frac{(60 \cdot \omega \cdot \varphi \cdot K_0)}{t_{\text{ц}}}, \quad (5.3)$$

где  $\varphi$  – коэффициент использования машины по грузоподъемности;  $K_0$  – коэффициент использования машины по времени;  $t_{\text{ц}}$  – средняя продолжительность цикла работы машины.

Значение  $\varphi$  следует определять отношением массы пакета к грузоподъемности машины. При этом средняя масса пакета должна быть не менее 0,87 от массы условного пакета  $1200 \times 800 \times 1000$ .

Для машины непрерывного действия:

$$W = \frac{(3,6 \cdot M \cdot V)}{a_m}, \quad (5.4)$$

где  $V$  – скорость движения ленты, м/с;  $M$  – масса одного грузового места, кг;  $a_m$  – расстояние между отдельными грузовыми местами на ленте.

Среднюю продолжительность цикла работы машины следует рассчитывать по формулам.

Для электропогрузчиков и автопогрузчиков:

$$t_{\text{ц}} = \frac{2,1H'}{V_0} + \frac{2l_1}{V_1} + 4t_1 + t_0, \quad (5.5)$$

где  $H'$  – средняя высота подъема, м;  $V_0$  – скорость подъема, м/мин;  $V_1$  – скорость передвижения, м/мин;  $t_1$  – время наклона рамы в транспортное, загрузочное и разгрузочное положение, мин;  $t_0$  – сумма времени, затрачиваемого на захват груза, освобождение от захвата, уточнение установки, мин;  $t_0 = 0,25$  мин;  $t_0 = 0,8$  мин – для погрузчиков с вилами со сталкивателем;  $t_0 = 0,8–1,0$  мин – для погрузчиков с крановой или безблочной стрелой;  $l_1$  – средняя длина пути в цикле, м.

Средняя длина пути в цикле определяется по формуле:

$$l_1 = \frac{L_{\text{max}} + L_{\text{min}} + B_{\text{max}} + B_{\text{min}}}{2}, \quad (5.6)$$

где  $L_{\text{max}}$ ,  $L_{\text{min}}$  – наибольший и наименьший пути перемещения погрузчика по длине склада в цикле;  $B_{\text{max}}$ ,  $B_{\text{min}}$  – наибольший и наименьший пути перемещения погрузчика по длине склада в цикле.

Для кранов мостовых, поворотных кранов-штабелеров мостовых:

$$t_{\text{ц}} = \frac{2,5H'}{V_0} + \left( \frac{l_1}{V_1} + \frac{l_2}{V_2} + \frac{60\varphi}{V_3} \right) + t_0, \quad (5.7)$$

где  $H'$  – средняя высота подъема, м;  $l_2$  – средний путь тележки (тали, захвата, каретки), м;  $\varphi$  – угловое перемещение, градус;  $V_0$  – скорость подъема, м/мин;  $V_1, V_2$  – скорости передвижения крана, тележки, м/мин;  $V_3$  – угловая скорость, град/с (величины скоростей следует брать по паспортным данным на оборудование);  $t_0$  – среднее время, затрачиваемое на дополнительные операции (застропка и отстропка при использовании стропов, уточнение подходов, установка поддонов, захват груза и т. д.);  $t_0 = 1–2$  мин;  $l_1$  – средняя длина пути в цикле, м.

Средняя длина пути в цикле определяется по формуле:

$$l_1 = \frac{L_{\text{max}} + L_{\text{min}}}{2}, \quad (5.8)$$

где  $L_{\text{max}}$ ,  $L_{\text{min}}$  – наибольший и наименьший пути перемещения крана по длине склада в цикле, м.

Для кранов-штабелеров стеллажных с ручным управлением (застропка и отстропка при использовании стропов, уточнение подходов, установка поддонов, захват груза и т. д.):

$$t_{ц} = \frac{2,5H'}{V_0} + \frac{2l_1}{V_1} + 4 \frac{l_2}{V_2} + t_0. \quad (5.9)$$

Для кранов-штабелеров стеллажных с автоматическим управлением (расчет приведен с учетом совмещения движения крана вдоль межстеллажных проходов с движением по вертикали):

$$t_{ц} = \frac{2l_1}{V_1} + 4 \frac{l_2}{V_2}, \quad (5.10)$$

где  $H'$  – средняя высота подъема, м;  $l_1$  – средняя длина пути в цикле, м;  $l_2$  – средний путь передвижения тележки, м;  $V_0$  – скорость подъема, м/мин;  $V_1$  – скорость передвижения крана, м/мин;  $V_2$  – скорость передвижения тележки, м/мин;  $t_0$  – среднее время, затрачиваемое на дополнительные операции, мин.

## 5.2. Стеллажное оборудование

Хранение материальных запасов на полу малоэффективно и применяется, если партии при отправке имеют малый объем. Экономичнее хранить продукцию на поддонах, а если товар отпускается поштучно, то на полках. В зоне хранения оптимальным является размещение материальных запасов на стеллажах. При этом лучше, чтобы поддоны мало отличались по величине друг от друга.

Выбор тары основывается на данных о массогабаритных характеристиках продукции и экспертной оценке потенциального стеллажного оборудования. Необходимо рассчитать:

- объем тары для единицы хранения, куб. м;
- оптимальное число упаковок в одном слое для поддонов размером  $120 \times 80$  и  $120 \times 100$  см;
- наилучшее число слоев и виды высот поддонов для каждого наименования продукта при условии, что высота поддона с единицей хранения не превысит 110 см;
- требуемое число слоев и массу поддонов для каждого наименования товаров в случае, если вес поддона с продукцией не больше 1 тонны;

– максимально возможный объем товара в поддоне в штуках и упаковках.

В соответствии с полученными результатами можно систематизировать расчетный перечень продукции по габаритным и весовым признакам. Унификация размера поддонов позволяет повысить эффективность оборудования, используемого на складе.

При использовании поддонов размером 120 × 100 см для размещения тех же объемов тех же складских единиц мест хранения понадобится меньше. Если основное количество продукции на складе в настоящий момент хранится в таких поддонах, оптимальнее закупать все стеллажное оборудование соответствующих размеров. В этом случае появится экономия на покупке поддонов другого размера. Цена покупаемого оборудования также упадет за счет снижения количества мест хранения. Максимальную одномоментную нагрузку высчитывают исходя из максимумов средненедельного хранения продукции в течение всего расчетного периода.

Но наибольшие объемы различной продукции редко сосредотачиваются на складе в один и тот же период времени. Динамика изменений состава складских единиц по группам хранения отражает вариативность различных групп за разные временные периоды. Такое перераспределение позволяет эксплуатировать однотипное складское оборудование.

Выбор стеллажного оборудования должен основываться на следующих условиях:

- стеллаж должен выдерживать вес хранимой на поддоне продукции на каждое место хранения. Оптимально, если будет допущаться некоторое превышение веса;
- обеспечивается предельная эксплуатация полезной высоты складских помещений с учетом оптимально-максимальной высоты укладки товаров на поддоне;
- допускается свободный подход к укладке/выемке продукции с помощью механизированных средств складирования и подъемно-транспортного оборудования;
- должна предусматриваться возможность ручного штучного отбора продукции со специализированных полок либо обеспечивается доступ для ручного отбора с поддонов;

- учитывается специфика планировки здания склада;
- конструкция должна полностью собираться и монтироваться внутри помещения;
- конструкция должна соответствовать нормам безопасности и качества, предъявляемым к складскому оборудованию.

При оснащении склада компании приходится выбирать конструкцию стеллажного оборудования. Основное различие представленных на сегодняшнем рынке конструкций – это способ крепления элементов стеллажа. Он может быть зацепным или болтовым. Каждый способ имеет свои достоинства и недостатки.

*Зацепные стеллажи более технологичны.* Их конструкция позволяет быстро менять уровни хранения, но предъявляет более высокие требования к качеству пола. Поэтому такие стеллажи, как правило, используются на терминалах логистических операторов, крупных складах торговых и производственных компаний и в менее крупных складских помещениях высокого качества.

Болтовые стеллажи не так мобильны, но качество полов при этом менее важно. Они образуют прочную пространственную конструкцию, которая при сборке позволяет пренебречь неровностями пола и более надежна в последующей эксплуатации.

Они более устойчивы к ударным нагрузкам. Такое оборудование используют компании, на складах которых нет полов соответствующего качества.

Стоимость стеллажей напрямую зависит от их металлоемкости и технологии изготовления. Так как металлоемкость болтовых и зацепных конструкций примерно одинаковая (в одном случае используется больше ручного труда, в другом – более дорогое технологическое оборудование), цена их на рынке различается не сильно.

Существенной выгоды при использовании оборудования на болтах можно добиться только за счет экономии на подготовке полов, поскольку стоимость профессиональных промышленных полов сопоставима со стоимостью самих стеллажей.

Помимо способов крепления элементов, стеллажи различаются по их конструкции и назначению. Существуют стеллажи:

- фронтальные, стационарные и передвижные;
- глубинные, проходные и тупиковые;

- консольные, гравитационные, стеллажи элеваторного типа;
- универсальные и архивные;
- стационарные и на передвижных платформах;
- мезонины, «одетые» стеллажи.

Фронтальные стеллажи делятся на легкие и тяжелые грузовые. Тяжелые грузовые стеллажи применяют для многоярусного хранения однородных и разнородных грузов на паллетах, легкие — для хранения штучной продукции, грузов в ящиках и коробах. В ряде случаев с целью экономии пространства склада фронтальные стеллажи устанавливают на передвижных платформах с автономными электроприводами.

Глубинные стеллажи обеспечивают наиболее компактное хранение грузов, более полное использование пространства склада и применяются для хранения однородной продукции на паллетах по принципу FIFO (товар, загруженный в стеллаж первым, выгружен будет последним).

Консольные стеллажи применяют в основном для хранения длинномерных грузов с неограниченным доступом к товарам любого наименования. Можно использовать эту конструкцию и в качестве полочного стеллажа без ограничения длины полки.

На их основе можно монтировать глубинные стеллажи для негабаритных грузов.

Стеллажи элеваторного типа используют для архивного и складского хранения. Они высокотехнологичны, дороги, обеспечивают высокую защиту хранимых грузов, позволяют рационально использовать пространство склада, офиса, архива. Принцип действия элеваторных стеллажей заключается в том, что полки, перемещаясь внутри корпуса стеллажа, по команде доставляют нужный груз на рабочее место оператора. Существуют конструкции, которые защищают продукцию не только от пыли и света, но и поддерживают внутри стеллажа установленный режим температуры и влажности.

Универсальные стеллажи максимально подходят для ручной обработки грузов, быстро монтируются и демонтируются. Модульность и простота конструкции позволяют в любой момент осуществить перепланировку склада. Эти стеллажи комплектуются различными дополнительными элементами и удобны для исполь-

зования в офисах, автосервисах, на небольших складах, в качестве торгового оборудования и т. д.

Архивные стеллажи предназначены для хранения документов. Они могут комплектоваться дверцами, разделителями и т. п. Передвижные стеллажи служат для экономии площади склада за счет ликвидации проходов.

В последнее время очень популярны мезонины — многоярусные стеллажи с лестничными пролетами и переходами. Их размеры ограничены только высотой и размерами помещения.

Мезонины позволяют оптимально использовать пространство склада в тех случаях, когда площадь дефицитна и не требуется большая высота хранения, и наиболее приемлемы для складов с полочным хранением. Соединение уровней происходит с помощью лестниц, подъемников, лифтов.

Проходы проектируют в зависимости от типа используемого оборудования. На мезонинах помимо складов можно размещать офисы, раздевалки, подсобные помещения, зоны комплектации.

Гравитационные стеллажи служат для хранения и обработки большого количества однородных грузов, позволяя разделить зоны загрузки и выгрузки. Операции загрузки-выгрузки могут осуществляться одновременно. Конструкция стеллажей реализует принцип FIFO, что актуально при хранении скоропортящейся продукции. Отсутствие межстеллажных проходов позволяет максимально использовать объем склада.

Складские полки, стеллажи с поддонами, участки пола и т. п. называются ячейками. Каждая ячейка хранения характеризуется габаритами (количество вмещающихся в ячейку поддонов, ее высота, ширина и глубина). Ячейки классифицируют.

Фиксированные ячейки предназначены для складирования продукции, которую всегда предпочтительно хранить в одном и том же месте. Даже когда запасы заканчиваются, фиксированные ячейки остаются незанятыми в ожидании пополнения. Одной и той же номенклатурной единице на складе может отводиться несколько ячеек. При этом запас для выполнения малых заказов может держаться в одном месте, а для крупных — в другом. Обычно та часть склада или терминала, в которой хранится продукция для выполнения не-

больших заказов, называется «зоной подбора», а та, где содержатся запасы для крупных заказов, — участком массового хранения.

Ячейки общего пользования — это ячейки, которые не предназначаются для конкретных товаров. Поступающую продукцию можно разместить в любой свободной в данный момент ячейке. Когда запас продукции закончится и ячейка высвободится, ее можно будет заполнить другим товаром. Ячейки общего пользования, как правило, сконцентрированы на участке массового хранения.

Промежуточные ячейки предназначены для складирования товара, временно не подлежащего продаже. Например, их можно применять для продукции, предназначенной для проверки, упаковки или возврата поставщику. Для ячеек каждого склада следует разработать понятную систему нумерации (кодировки) ячеек не менее чем из 10 символов.

Кроме ясной организации, многие системы размещения грузов позволяют поставить порядковый номер так, чтобы уменьшить стоимость выполнения заказа. Коды обозначают зоны хранения конкретной продукции, порядковые номера ориентируют заказчиков.

Координаты ячейки определяются проходом, номером стеллажа в проходе, номером полки на стеллаже, положением на этой полке, а также идентификатором тары.

Эффективность функционирования склада напрямую зависит от усилий, затраченных на его планировку. После формирования кодированной структуры размещения продукции следует определиться с местом хранения изделия. Фиксированные ячейки употребляются для складирования грузов, которые принято хранить в одном и том же месте. Подобный порядок размещения подходит, если складированная продукция различна по форме и габаритам, вследствие чего нуждается в разных размерах площади.

Если на складе используются фиксированные ячейки, каждой номенклатурной позиции должна быть назначена основная ячейка комплектации и упаковки продукции.

Иногда основной считается та ячейка, в которой сконцентрирован наибольший запас продукции. Бывает — та, в которой содержится запас продукции, которого должно хватить на несколько дней. Иногда на складе может быть две основные ячейки для одного

изделия, если его отгружают в разных зонах склада. Если у посреднической фирмы одна фиксированная ячейка для товара, который пользуется наибольшим спросом, находится возле кассового аппарата — для покупателей, которые сами забирают товары со склада, то вторая располагается рядом с площадкой, где товары отгружаются для поставки.

У производителя для популярной детали фиксированная ячейка может располагаться в каждой из сборочных зон. Зоны хранения представляют собой приведенный в порядок перечень областей хранения. Зона может включать в себя только одну область. Несколько зон хранения могут включать одну область складирования.

Основные ячейки, как правило, применяются при обработке заказов. Расположение продукции в основных ячейках облегчает этот процесс.

Рассчитывая количество пространства для основной ячейки по какой-либо номенклатурной позиции товара, следует принять во внимание, что по мере роста или снижения спроса на товар потребуются менять объем его максимального запаса на полке.

Дистрибьюторы в основном хранят рядом продукцию одного вида. Например, дистрибьютор сантехнических изделий может хранить рядом краны, вентили, резиновые прокладки, а дистрибьютор ремонтных комплектов к автомобилям — запчасти к двигателю, карбюратор, подшипники, резину, диски.

Некоторые даже хранят продукцию в соответствии с заводской маркировкой. Такой способ называется традиционной структурой размещения. Хранение однородных изделий вместе имеет смысл в двух случаях:

- покупатели самостоятельно подбирают продукцию (например в залах розничной торговли). Технический персонал располагает продукцию по принципу сходства;
- при подготовке заказа не применяются наклейки или радиометки.

Подобный способ размещения товаров часто неэффективен, потому что обычно только несколько товарных позиций обеспечивают генеральную часть запросов. У поставщика сантехники в числе наиболее популярных позиций могут оказаться определенные краны, вентили и резиновые прокладки, а также ряд изделий других

товарных категорий. Прибегая к наклейкам или системе кодов для ориентации работников склада, подбирающих продукцию для выполнения заказа, оправданно хранить особенно популярные товары рядом с зоной отгрузки.

### 5.3. Механизмы транспортировки

В настоящее время в России немного полностью автоматизированных складов. Тем не менее эксперты предсказывают увеличение доли складов класса А на российском рынке складской недвижимости через несколько лет.

Для того чтобы правильно выбрать оборудование, нужно учитывать ряд условий:

- качество полов;
- расстояние между стеллажами (лучше, если оно планируется исходя из характеристик оборудования);
- высота подъема груза;
- масса поднимаемого груза;
- масса груза на максимальной высоте подъема.

Сегодня на российских складах значительную долю составляет использование ручного труда.

Домкрат представляет собой прибор с ручным приводом, предназначенный для поднятия грузов. Домкрат характеризуется компактностью устройства, простотой в употреблении и надежностью в работе, обеспечивает плавный подъем груза и его точную остановку на нужной высоте при незначительном рабочем усилии. Этому способствует высокое передаточное отношение между площадями поперечного сечения цилиндра и плунжера насоса. От других подъемных машин и механизмов домкрат отличается расположением при подъеме. Находясь под грузом, он исключает необходимость использования громоздких вспомогательных средств, чалочных канатов, цепей и т. д.

Кроме домкрата, подъемно-транспортное оборудование включает таль, каретку, тельфер и лебедку.

Доступность рабочей силы обуславливает широкое использование гидравлической техники при погрузо-разгрузочных операциях даже в самых современных гипермаркетах.

Самоходные тележки не пользуются такой популярностью, как гидравлические. Их используют, когда необходимо перемещать груз на достаточно большие расстояния.

Ручные гидравлические тележки обладают грузоподъемностью от 2 до 5 тонн. Длина вилок — от 800 до 3000 мм. Для перевозки европоддона (1200 × 800) необходима тележка с длиной вилок 1120–1150 мм. Для оптимальной обработки груза на европоддоне в условиях нехватки площади (в кузове автомобиля) используются тележки с длиной вилок 800 мм. В этом случае захват европоддона совершается сбоку. Если на складе применяются нестандартные паллеты, можно использовать низкопрофильные тележки с толщиной вилок 35–51 мм.

Выбирая тележку, особое внимание следует уделить рулевым колесам и роликам. Выбирать материал колес и роликов нужно исходя из состояния поверхности, на которой предполагается использование тележки.

Популярность простой гидравлической тележки обусловлена не только невысокой ценой, но и возможностью работы с грузом в труднодоступных местах или на площадках складирования, расположенных на антресолях/мезонинах, где потенциальная нагрузка на квадратный метр не превышает 500–800 кг. Существуют десятки вариантов тележек специального назначения, позволяющих применять их в определенном узкоспециальном направлении.

*Ручные гидравлические штабелеры и ручные штабелеры с электрическим приводом подъема* предназначены для передвижения тяжелых грузов на небольшие дистанции, а также обеспечивают их подъем и спуск на различную высоту. Ручной гидравлический штабелер специализирован для несложной работы небольшого объема. Это оборудование отличается легкостью в эксплуатации. Гидравлический привод такого штабелера может быть как ручным, так и ножным. Ручные гидравлические штабелеры способны поднимать грузы на высоту до 3000 мм и передвигать по складской площади в горизонтальном направлении.

Ручные штабелеры представляют собой наиболее недорогой и экономичный вид грузоподъемного оборудования. Такая техника подходит для работы при незначительном грузообороте на небольших территориях. Грузоподъемность ручных штабелеров составляет

около 1–1,5 т. Некоторые модели оборудованы перегрузочным клапаном, который способствует минимизации временных затрат на подъем вила с грузом до 300 кг.

Штабелеры с электроподъемом эффективно применять на небольших складах, если с их помощью не требуется перемещать грузы на большие расстояния и высота стеллажей не более 3,5 м. Грузоподъемность штабелеров с электроподъемом не превышает 1200 кг.

Самоходные штабелеры с электроподъемом бывают грузоподъемностью до 3 т и с высотой подъема до 5,5 м. Самоходные штабелеры с электроподъемом широко используются в России, так как они просты в обслуживании и в эксплуатации, но при этом позволяют выполнять большой объем работ.

Среди приводного напольного транспорта для склада первое место занимают *самоходные транспортировщики паллет*. Их доля составляет около 30 %. Следующими по уровню востребованности являются самоходные электрические штабелеры с поворотной рукояткой и ричтраком, число которых в совокупности составляет около 40 %, электропогрузчики с долей 18 %. Доля перевозчиков паллет с сиденьем для водителя равна 5–6 %, узкопроходных штабелеров и высотных комплектовщиков заказов – 5 %, а низкоуровневых комплектовщиков заказов – около 3 %.

Сегодня в мире имеется стойкая направленность к возрастанию грузоперевозок в стандартных 6- и 12-метровых контейнерах. Поэтому для контейнеров сконструировали универсальную машину, сменившую козловые порталные краны и вилочные погрузчики большой грузоподъемности – ричстакеры. Ричстакер – это оригинальный кран со стрелой, установленной на колесное основание. Стрела движется в вертикальной плоскости с помощью телескопических гидравлических стоек. На ее окончании установлен особый поворотный захватный механизм – спредер. Ричстакеры способны работать в разнообразных видах терминалов и перевалочных пунктов с интермодальным строением. Широкий ассортимент моделей с различными техническими характеристиками и ценовыми диапазонами, а также отсутствие необходимости развертывания дорогостоящей инфраструктуры для работы позволяет ричстакерам завоевывать все большую популярность при обработке контейнерных грузов.

Ричтраки (высокоподъемные штабелеры с выдвигающейся кареткой) – это мощные и бесшумные машины, бывают грузоподъемностью до 3,5 т и высотой подъема – до 11,5 м. Бывают специализированные ричтраки с колесами увеличенного диаметра и шинами суперэластик для работы на неровной поверхности.

Определение потребности в средствах механизации при поступлении товаров на склад:

$$N = \frac{E_i \cdot K_{\text{загр.}i} \cdot T_{\text{цикла}i} \cdot K_{\text{нп}} \cdot Y_{\text{мех.}i}}{3_i \cdot t_{\text{мех}} \cdot 100} K_3, \quad (5.11)$$

где  $E_i$  – единовременная вместимость склада, пакетоподдонов (подд);  $K_{\text{загр.}i}$  – коэффициент загрузки  $i$ -го склада;  $T_{\text{цикла}i}$  – время цикла на  $i$ -м потоке, с;  $K_{\text{нп}}$  – коэффициент неравномерности поступления товаров на склад;  $Y_{\text{мех.}i}$  – уровень механизации работ на  $i$ -м потоке, %;  $3_i$  – норматив товарных запасов по товарным группам  $i$ -го склада, дней оборота (дни);  $K_3$  – коэффициент запаса средств механизации;  $t_{\text{мех}}$  – дневной ресурс рабочего времени механизма, с/день;

$$t_{\text{мех}} = 3600 \cdot T_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{г}}, \quad (5.12)$$

где 3600 – количество секунд в часе;  $T_{\text{см}}$  – количество часов работы механизма в сутки (при односменной работе 8 ч);  $n_{\text{см}}$  – количество смен;  $K_{\text{в}}$  – коэффициент использования рабочего времени механизма (0,75);  $K_{\text{г}}$  – коэффициент готовности механизма (0,8).

Потребность в механизме при размещении грузов на хранение и их обработке на складе:

– в погрузчиках:

$$N = \frac{E_{\text{ст}} \cdot T_{\text{цикла}} \cdot Y_{\text{ст}}}{3 \cdot t_{\text{мех}} \cdot 100} K_{\text{запаса}}, \quad (5.13)$$

где  $E_{\text{ст}}$  – емкость стеллажного оборудования, поддонов;  $Y_{\text{ст}}$  – уровень механизации при укладке грузов в стеллажи;

– штабелерах:

$$N = \frac{E_{\text{штаб}} \cdot T_{\text{цикла}} \cdot Y_{\text{штаб}}}{3 \cdot t_{\text{мех}} \cdot 100} K_{\text{запаса}}, \quad (5.14)$$

где  $E_{\text{штаб}}$  – емкость штабельного хранения, поддонов;  $Y_{\text{штаб}}$  – уровень механизации при обработке штабелей, %.

Потребность в механизмах при отправке товаров со склада:

$$N = \frac{E_{\text{склад}} \cdot T_{\text{цикла}} \cdot Y_{\text{отправки}} \cdot K_{\text{н.о}}}{3 \cdot t_{\text{мех}} \cdot 100} K_{\text{запас}}, \quad (5.15)$$

где  $K_{\text{н.о}}$  – коэффициент неравномерности отправки товаров со склада.

### **Вопросы для контроля знаний**

1. Укажите условия выбора стеллажного оборудования.
2. Дайте сравнительную характеристику основных видов стеллажей.
3. Назовите основные средства механизации складов.
4. Перечислите условия выбора механизмов транспортировки для обслуживания складских помещений.
5. Объясните методику определения потребности в средствах механизации складских процессов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Система кросс-докинга — это эффективный, прогрессивный и логически правильный способ организации товародвижения. Цель ее использования — снижение затрат, аккумулируемых в запасах товаров, и предотвращение производства невостребованных товаров.

Система кросс-докинга становится все более актуальной: увеличение спроса и быстро развивающаяся география доставок побуждают рынок к открытию новых кросс-доков. Кроме того, поставщики и грузополучатели нуждаются в увеличении оборачиваемости складских запасов и доставке продукции в короткие сроки. Кросс-докинг обеспечивает гибкую систему управления и дает заказчикам возможность выходить на удаленные рынки, где транспортные расходы на прямые перевозки непомерно высоки, при одновременном сокращении затрат на перевозку и поддержании существующих объемов грузооборота перевозчика.

Применение кросс-докинга позволит создать дополнительные конкурентные преимущества, если товар пользуется повышенным спросом и требует быстрой доставки. Следует обратить внимание на кросс-докинг и тем предприятиям, которые пользуются услугами аутсорсинговых компаний, поскольку эта услуга в их линейке является одной из самых дешевых. Идеальными для данной системы являются продукты с высоким уровнем прогнозирования, которые имеют большой объем грузоперевозки, а также товары, поставляемые в широком ассортименте, но небольшими партиями. Применение кросс-докинга оправдано и в том случае, когда есть необходимость периодически отправлять продукцию разных поставщиков грузополучателям в разные регионы.

Успешно спланированное, спроектированное и осуществленное обновление центров дистрибуции с введением сквозного складирования может снизить операционные расходы, уменьшить отвлечение средств на складское хозяйство и повысить оборачиваемость товаров. Важно понимать, что существенным аспектом в использовании системы кросс-докинга является транспортная пропускная способность склада, в отличие от традиционного склада. Огромным

преимуществом использования логистики кросс-докинговых складов является увеличение скорости доставки до 30 %, что имеет важное значение в условиях жесткой конкуренции.

Наиболее очевидными преимуществами являются предложение конкурентоспособных транспортных услуг, сокращение излишних товарных запасов и управление малыми объемами товара каждого клиента (благодаря консолидации мелких партий товара от различных поставщиков). Но главным достоинством кросс-докинга остается возможность охвата большой территории при доставке малых партий груза.

При этом важно понимать, что для эффективного функционирования данной системы требуется хорошо развитая сеть на всей территории распространения. Необходимо также обеспечить хотя бы минимальную устойчивость транспортной сети, чтобы перегрузка товара происходила своевременно и товар доставлялся в назначенный день в назначенное время. Одним из самых сложных в системе кросс-докинга является процесс организации соответствующего графика работы. Работа в системе требует соблюдения дисциплины поставок/отгрузок, которая помогает выстроить четкую структуру взаимодействия всех участников процесса. Еще одна проблемная зона — организация и контроль документооборота. Каждый документ необходимо подписать и учесть, причем столько раз, сколько груз будет переходить от одного водителя к другому, проходя через каждый х-dock, что сразу же приводит к замедлению процесса доставки и препятствует эффективному взаимодействию внутри треугольника «клиент — перевозчик — ретейлер».

Но при всех перечисленных сложностях кросс-докинг предоставляет клиентам возможность выхода на новые рынки при оптимизированных затратах на логистику.

## Тесты

1. Назовите основные функции склада в рамках логистической системы.

- а) унитизация партии отгрузки
- б) транспортировка
- в) приспособление товаров к нуждам потребителей
- г) предоставление услуг

2. Какие склады различают в сфере снабжения?

- а) склады предприятий-производителей
- б) склады сбытовых организаций
- в) склады потребителей продукции
- г) склады посреднических организаций

3. Какие склады различают в сфере производства?

- а) склады предприятий-производителей
- б) склады сбытовых организаций
- в) склады потребителей продукции
- г) склады поставщиков

4. Какие склады различают в сфере распределения?

- а) склады предприятий-производителей
- б) склады сбытовых организаций
- в) склады потребителей продукции
- г) склады посреднических организаций

5. Назовите виды складов по степени механизации складских операций.

- а) автоматизированные
- б) закрытые
- в) склады хранения
- г) склады сохранения

6. Назовите виды складов по конструктивным характеристикам.

- а) автоматизированные
- б) закрытые
- в) децентрализованные
- г) централизованные

**7. Каких видов грузов не существует?**

- а) жидких
- б) сыпучих
- в) штучных
- г) кусковых

**8. От чего зависит технология выполнения работ по разгрузке и приемке товара?**

- а) от характера груза
- б) от типа транспортного средства
- в) от вида используемого средства механизации
- г) от вида тары

**9. Какие преимущества имеет аренда складов общего пользования?**

- а) не требуются инвестиции в развитие складского хозяйства
- б) сокращаются финансовые риски
- в) повышается гибкость использования складских площадей (возможность изменения размера и срока их аренды)
- г) требует значительных инвестиций

**10. Как называются здания, сооружения и разнообразные устройства, оснащенные специальным технологическим оборудованием для осуществления всего комплекса операций по приемке, хранению, размещению и распределению поступивших на них товаров?**

- а) транспортное хозяйство
- б) оборотные средства предприятия
- в) склад
- г) тарные грузы

**11. Какие варианты формирования и размещения складской сети существуют?**

- а) централизованная и децентрализованная
- б) материальная и информационная
- в) штучная и тарная
- г) открытая и закрытая

**12.** Как рассматривается склад с точки зрения логистики?

- а) изолированно от других элементов логистической системы
- б) не изолированно, а как элемент логистической системы
- в) как ненужный элемент логистической системы
- г) как самостоятельно функционирующий элемент логической системы

**13.** Как называется объединение небольших грузов для нескольких клиентов для заполнения вагона?

- а) ассигнация
- б) асинхронность
- в) концентрация
- г) унитизация

**14.** Что из перечисленного относится к основным условиям эффективного функционирования склада как элемента логистической системы?

- а) единый подход к документообороту между всеми участниками логистической системы
- б) внедрение штрихового кодирования груза на предприятиях-изготовителях, RFID-системы
- в) концентрация запасов на едином складе
- г) отказ от тары многоразового использования

**15.** Что входит в процесс комплектации, то есть подготовки товаров в соответствии с заказами потребителей?

- а) отбор товара по заказу клиента
- б) подготовка товара к отправке (укладывание в тару)
- в) оформление транспортных накладных
- г) выбор производителя

**16.** К каким складам относят склады железнодорожных станций?

- а) посреднических организаций
- б) сбытовых организаций
- в) предприятий-производителей
- г) потребителей продукции

**17.** Что предпочтительнее при хранении товара сезонного спроса?

- а) иметь собственный склад
- б) арендовать склад
- в) использовать распределительный центр
- г) не использовать складские помещения

**18.** Что не включает в себя структурный анализ складских процессов?

- а) технологическую карту работы склада
- б) принципиальную схему технологического процесса на складе
- в) сетевую модель складских процессов
- г) эвристическую модель складирования

**19.** Что такое склад в логистике?

- а) элемент единого логистического механизма
- б) самостоятельный, обособленный элемент логистической системы
- в) не подлежащий дальнейшей декомпозиции объект логистической системы
- г) место хранения товаров

**20.** Как называется совокупность последовательно выполняемых операций, связанных с подготовкой к приемке и приемкой товаров, размещением их на хранение, организацией хранения, подготовкой к отпуску и отпуском товаров?

- а) технологический процесс складской переработки товаров
- б) технологическая карта работы склада
- в) принципиальная схема технологического процесса на складе
- г) технологический график работы склада

**21.** От чего не зависят содержание и объем складского технологического процесса?

- а) от вида склада
- б) от физико-химических свойств товаров, хранящихся на складе
- в) от условий поставки
- г) от объема грузооборота

**22.** Назовите факторы, от которых зависит скорость технологического складского процесса.

- а) вид склада
- б) физико-химические свойства товаров, хранящихся на складе

- в) условия поставки
- г) объем грузооборота

**23.** Как называются установление фактического количества, качества и комплектности товаров, а также определение отклонений и вызвавших их причин?

- а) разгрузка
- б) приемка товаров
- в) подготовка и комплектование заказов
- г) оформление счета-фактуры

**24.** Какими документами регламентируются поступление товара на торговый склад и его приемка?

- а) инструкцией «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству»
- б) Гражданским кодексом Российской Федерации
- в) договорными обязательствами поставщиков и покупателей товаров
- г) Трудовым кодексом Российской Федерации

**25.** Назовите факторы, от которых зависят структура и характер операций по приемке на склад.

- а) способ доставки (железнодорожной, водным, воздушным или автомобильным транспортом поставщика или покупателя)
- б) место приемки (на складе поставщика или покупателя)
- в) характер приемки (по количеству и качеству)
- г) количество товара

**26.** Как называется документ, регламентирующий цикл операций, выполняемых на конкретном складе?

- а) карта технологического процесса
- б) схема переработки грузов
- в) договор обеспечения возможности реализации сквозных схем
- г) договор поставки

**27.** Как осуществляется приемка товаров?

- а) по качеству и количеству
- б) по цвету и форме

- в) по географии поставки
- г) по ассортименту товара

**28.** Как не может осуществляться укладка товара?

- а) в штабеля
- б) в штабелеры
- в) на стеллажное оборудование
- г) россыпью

**29.** Как заканчивается на складе отпуск товара, согласно принципиальной схеме технологического процесса?

- а) размещением товаров на хранение
- б) приемкой товаров
- в) перемещением в зону погрузки и погрузкой товаров на транспортное средство
- г) проверкой целостности пломб

**30.** Какими транспортными средствами может осуществляться доставка товаров?

- а) вагонами
- б) автотранспортом
- в) контейнерами
- г) сухогрузами

**31.** Что обеспечивает рациональная организация технологического процесса?

- а) низкое использование емкости и оборудования складов
- б) обеспечение сохранности потребительских свойств товаров при их обработке и хранении
- в) снижение механизации и автоматизации складских операций
- г) повышение общего уровня складских расходов

**32.** Как называется гидравлическая тележка?

- а) погрузчик
- б) автомобильная рампа
- в) рокла
- г) электропогрузчик

**33.** Как меняются транспортные расходы в результате увеличения количества складов?

- а) снижаются
- б) увеличиваются
- в) остаются постоянными
- г) меняются скачкообразно

**34.** Как меняются затраты на содержание запасов в результате увеличения количества складов?

- а) снижаются
- б) увеличиваются
- в) остаются постоянными
- г) меняются скачкообразно

**35.** Как называется система складирования, при которой создаются один крупный центральный склад, где накапливается основная часть запасов, и филиальные склады, располагающиеся в регионах сбыта?

- а) децентрализованная
- б) формализованная
- в) централизованная
- г) линейная

**36.** Как называется система складирования, при которой основная часть запасов концентрируется в сети складов, рассредоточенных в различных регионах в непосредственной близости от потребителя?

- а) децентрализованная
- б) формализованная
- в) централизованная
- г) линейная

**37.** Как называется показатель, характеризующий количество реализованной с отдельных складов предприятия и из торгово-посреднических организаций продукции за соответствующий период (месяц, квартал, год)?

- а) складской товарооборот
- б) грузопереработка
- в) складской грузооборот
- г) грузопоток

**38.** Как называется натуральный показатель, характеризующий объем работы складов?

- а) складской товарооборот
- б) грузопереработка
- в) складской грузооборот
- г) грузопоток

**39.** Как называется количество грузов, проходящих через участок в единицу времени?

- а) складской товарооборот
- б) грузопереработка
- в) складской грузооборот
- г) грузопоток

**40.** Как называется мощность склада, отнесенная к временному промежутку времени?

- а) годовая
- б) месячная
- в) квартальная
- г) декадная

**41.** Как называется площадь, занятая непосредственно материальными ценностями или устройствами для их хранения?

- а) конструктивной
- б) оперативной
- в) грузовой (полезной)
- г) общей

**42.** Как называется площадь, занятая перегородками, колоннами, лестницами и т. п.?

- а) конструктивной
- б) оперативной
- в) грузовой (полезной)
- г) общей

**43.** Каким методом может определяться размер грузовой (полезной) площади склада?

- а) по выручке склада
- б) по удельным нагрузкам

- в) по стоимости стеллажа
- г) по стоимости хранимого товара

**44.** Что относится к показателям интенсивности работы складов?

- а) складской товарооборот
- б) грузооборот
- в) показатели оборачиваемости материалов на складе
- г) емкость склада

**45.** Какие показатели могут быть отнесены к группе показателей эффективности использования площади склада?

- а) коэффициент использования складской площади
- б) коэффициент использования объема склада
- в) грузонапряженность
- г) грузооборот

**46.** Как определяются территориальное размещение складов и их количество?

- а) спросом на рынке сбыта
- б) относительным расположением поставщиков и покупателей
- в) величиной склада
- г) объемом склада

**47.** Как называется съемная транспортная емкость?

- а) стеллаж
- б) контейнер
- в) ларь
- г) закрома

**48.** На какие виды подразделяются стеллажи по назначению?

- а) полочные и ящичные
- б) стационарные и передвижные
- в) металлические и деревянные
- г) универсальные и специальные

**49.** На какие виды подразделяются стеллажи по общим конструктивным признакам?

- а) полочные и ящичные
- б) стационарные и передвижные
- в) металлические и деревянные
- г) универсальные и специальные

**50.** Где обычно хранятся сыпучие и пылевидные материалы?

- а) в закромах
- б) на стеллажах
- в) в контейнерах
- г) в ангарах

**51.** Как называются контейнеры, предназначенные для хранения различных штучных грузов?

- а) универсальные контейнеры
- б) специальные контейнеры
- в) полочные контейнеры
- г) передвижные контейнеры

**52.** Как называются простейшие плоские устройства, предназначенные для загрузки их грузами?

- а) стеллажи
- б) контейнеры
- в) поддоны
- г) тара

**53.** Как называется промышленное изделие, которое служит для упаковки товара?

- а) стеллажи
- б) контейнеры
- в) поддоны
- г) тара

**54.** Назовите виды тары по кратности оборота.

- а) внутренняя и внешняя
- б) потребительская и оборотная
- в) цеховая и заводская
- г) однократная и многократная

**55.** Чем, с экономической точки зрения, внутренняя тара отличается от внешней?

- а) однократно используется
- б) многократно используется
- в) стоимость внутренней тары полностью входит в стоимость заключенного в ней продукта
- г) дискретно используется

**56.** Назовите виды тары по степени сопротивляемости внешним воздействиям.

- а) внутренняя, внешняя, складская
- б) потребительская и оборотная
- в) жесткая, полужесткая, мягкая
- г) однократная и многократная

**57.** К какой группе тароупаковочных материалов относят шпагат?

- а) нулевой
- б) первой
- в) второй
- г) третьей

**58.** К какой группе тароупаковочных материалов относят минеральную вату?

- а) нулевой
- б) первой
- в) второй
- г) третьей

**59.** В какой таре транспортируют и хранят товары при перемещении от поставщиков до потребителей?

- а) внешней
- б) внутренней
- в) цеховой
- г) оборотной

**60.** Как называются сырье, материалы, комплектующие, готовая продукция и другие материальные ценности, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления?

- а) товарные запасы
- б) материальные запасы
- в) производственные запасы
- г) страховые запасы

**61.** В чем заключаются причины создания запасов?

- а) сезонные колебания цен
- б) нарушение установленного графика поставок
- в) возможность колебания спроса
- г) сохранение капитала

**62.** Как называется комплекс мероприятий по созданию и пополнению запасов, организации непрерывного контроля и оперативного планирования поставок?

- а) система регулирования запасов
- б) оценка запасов
- в) система управления запасами
- г) система управления складами

**63.** Как называются запасы, которые необходимы предприятию для обеспечения бесперебойной работы в интервале между двумя поставками?

- а) текущие запасы
- б) технологические запасы
- в) страховые запасы
- г) сезонные запасы

**64.** Как называются запасы, которые создаются в случае, если поступивший материал нуждается в предварительной обработке?

- а) текущие запасы
- б) технологические запасы
- в) страховые запасы
- г) сезонные запасы

**65.** Как называются запасы, которые необходимы для обеспечения работы предприятия на случай возможных перебоев в процессе снабжения или колебаний в объеме производства?

- а) текущие запасы
- б) технологические запасы
- в) страховые запасы
- г) сезонные запасы

**66.** Какой количественный уровень запасов не предусмотрен в процессе регулирования запасов?

- а) максимальный запас
- б) гарантированный запас
- в) средний запас
- г) минимальный запас

**67.** Как называется установленный максимальный уровень запаса, при снижении до которого подается заказ на поставку очередной партии материальных ценностей?

- а) размер заказа
- б) точка заказа
- в) система управления запасами
- г) интервал заказа

**68.** Как называется количество материалов, на которое должен быть сделан заказ для пополнения их запаса?

- а) размер заказа
- б) точка заказа
- в) система управления запасами
- г) интервал заказа

**69.** Какая система управления запасами предусматривает поступление материалов равными, заранее определенными оптимальными партиями через изменяющиеся интервалы времени?

- а) система с фиксированным временем ожидания заказа
- б) система с фиксированным размером заказа
- в) система с фиксированной периодичностью заказа
- г) система с заданной периодичностью заказа

## Библиографический список

1. Аникин, Б.А. Основные и обеспечивающие функциональные подсистемы логистики : учебник / Б.А. Аникин [и др.] ; под ред. Б.А. Аникина, Т.А. Родкиной. — М. : Проспект, 2015. — 601 с.
2. Аникин, Б.А. Логистика : учебник / под ред. Б.А. Аникина. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 320 с.
3. Аникин, Б.А. Управление цепями поставок : учебник / Б.А. Аникин [и др.] ; под ред. Б.А. Аникина, Т.А. Родкиной. — М. : Проспект, 2011. — 213 с.
4. Афанасенко, И.Д. Экономическая логистика : для магистров и специалистов : учеб. для студ. экон. спец. всех форм обучения / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. — СПб. : Питер, 2013. — 421 с.
5. Волгин, В.В. Склад: логистика, управление, анализ / В.В. Волгин. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Дашков и К°, 2013. — 724 с.
6. Гаджинский, А.М. Логистика : учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки «Экономика» / А.М. Гаджинский. — М. : Дашков и К°, 2011. — 481 с.
7. Гаджинский, А.М. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики [Электронный ресурс] : учебник / А.М. Гаджинский. — М. : Дашков и К°, 2013. — 324 с.
8. Галанов, В.А. Логистика : учебник / В.А. Галанов. — 2-е изд. — М. : Форум : НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 272 с.
9. Герасимов, Б.И. Основы логистики : учебное пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Жариков, В.Д. Жариков. — 2-е изд. — М. : Форум : НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 304 с.
10. Дыбская, В.В. Логистика складирования : учебник / В.В. Дыбская. — М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014. — 559 с.
11. Давыдов, К.А. Основные подходы к реализации оптимальной стратегии управления запасами / К.А. Давыдов // УЭКС. — 2012. — № 38. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-realizatsii-optimalnoy-strategii-upravleniya-zapasami>.
12. Евтодиева, Т.Е. Современные условия реализации логистики / Т.Е. Евтодиева // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. — 2011. — № 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-usloviya-realizatsii-logistiki>.

13. Голубчик, А.М. Транспортно-экспедиторский бизнес: создание, становление, управление / А.М. Голубчик. — М. : ТрансЛит, 2011. — 317 с.
14. Еловая, И.А. Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: (теория, методология, организация) / И.А. Еловая [и др.]. — Минск : Право и экономика, 2011. — 460 с.
15. Иванов, Г.Г. Складская логистика : учебник / Г.Г. Иванов, Н.С. Киреева. — М. : ИД ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 192 с.
16. Ильдеменов, А.С. Операционный менеджмент [Электронный ресурс] : учебник / под ред. д-ра экон. наук, проф. С.В. Ильдеменова. — М. : МФПУ Синергия, 2012. — 384 с.
17. Кравцова, Е.А. Основы логистики : учеб. пособие / Е.А. Кравцова. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. — 183 с.
18. Курганов, В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров : учебно-практическое пособие для студентов высших учебных заведений / В.М. Курганов. — М. : Книжный мир, 2009. — 512 с.
19. Курочкин, Д.В. Логистика : курс лекций / Д.В. Курочкин. — Минск : ФУАинформ, 2012. — 268 с.
20. Коммерческая логистика : учеб. пособие / под общ. ред. Н.А. Нагапетьянца. — М. : Вузовский учебник : НИЦ ИНФРА-М, 2014. — 253 с.
21. Левкин, Г.Г. Основы логистики : учеб. пособие / Г.Г. Левкин. — 2-е изд. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 240 с.
22. Левкин, Г.Г. Логистика: теория и практика : учеб. пособие / Г.Г. Левкин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 220 с.
23. Левкин, Г.Г. Управление логистикой в организации : учеб. пособие / Г.Г. Левкин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 131 с.
24. Логистика : учеб. пособие / под ред. В.И. Маргуновой. — 2-е изд., испр. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 508 с.
25. Логистика : учебник / Государственный университет управления ; под ред. Б.А. Аникина. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2012. — 368 с.

26. Логистика : учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечая. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД ФОРУМ : НИЦ Инфра-М, 2013. — 384 с.
27. Маргунова, В.И. Логистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Маргунова [и др.] ; под общ. ред. В.И. Маргуновой. — 2-е изд., испр. — Минск : Выш. шк., 2013. — 508 с.
28. Маликов, О.Б. Складская и транспортная логистика в цепях поставок : для бакалавров и специалистов : учеб. пособие для вузов / О.Б. Маликов. — Гриф УМО. — СПб. : Питер, 2015. — 397 с.
29. Маргунова, В.И. Логистика : учеб. пособие для студ. учреждений высшего образования по экономическим специальностям / В.И. Маргунова [и др.]. — Минск : Высшая школа, 2011. — 507 с.
30. Миротин, Л.Б. Транспортно-складские комплексы : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов» / Л.Б. Миротин, А.В. Бульба, В.А. Демин. — М. : Академия, 2015. — 222 с.
31. Николайчук, В.Е. Логистический менеджмент : учебник для вузов / В.Е. Николайчук. — 2-е изд. — М. : Дашков и К°, 2011. — 979 с.
32. Николайчук, В.Е. Транспортно-складская логистика : учеб. пособие для вузов / В.Е. Николайчук. — 4-е изд. — М. : Дашков и К°, 2011. — 451 с.
33. Носов, А.Л. Логистика : учеб. пособие / А.Л. Носов. — М. : Магистр : НИЦ ИНФРА-М, 2014. — 184 с.
34. Щербаков, В.В. Автоматизация бизнес-процессов в логистике : для бакалавров и магистров : учебник для вузов / В.В. Щербаков, А.В. Мерзляк, Е.О. Коскур-Оглы. — СПб. : Питер, 2016. — 463 с.
35. Porter, M., Bond, G. Innovative Capacity and Prosperity: the Next Competitiveness Challenge in the Global Competitiveness Report. — NY, 2011.
36. Christopher, M. Logistics & Supply Chain Management: creating value-adding networks, Prentice Hall, 2010.
37. Word, J.M. Integrated Business Processes With ERP Systems (Prl) / J. Word, Simha R. Magal. — NY : John Wiley & Sons Inc 2010-08-16, Prl, 2010.

### Список интернет-источников

Номер рисунка	Номер страницы	Источник
2.2, 2.3	41–42	<a href="https://sitmag.ru/article/17371-tehnologii-kross-dokinga-ch-2">https://sitmag.ru/article/17371-tehnologii-kross-dokinga-ch-2</a>
3.6, 3.7	59–60	
3.9, 3.10	62–63	
3.14–3.16	78–80	<a href="http://zakonrus.ru/vlad_st/adres_st.htm">http://zakonrus.ru/vlad_st/adres_st.htm</a>

## Глоссарий

**Адресный склад** — это автоматизированный процесс оптимизации размещения товара на складе с учетом характеристик склада (размеры, количество ячеек и т. д.) и товара (размер, тип, условия хранения), а также системное управление загрузкой/отгрузкой товара.

**Грузовой терминал** — специальный комплекс организационно взаимосвязанных сооружений, персонала и технических устройств, предназначенных для выполнения логистических операций, связанных с приемом, погрузкой-разгрузкой, хранением, сортировкой, грузопереработкой различных партий грузов, а также коммерческо-информационным обслуживанием грузополучателей, перевозчиков и других логистических посредников.

**Грузооборот** — основной экономический показатель деятельности транспортной организации, характеризующий объем перевезенных грузов за определенное время и на определенное расстояние.

**Грузопоток** — объем перевозок грузов в определенном направлении или через данный пункт за определенный отрезок времени.

**Кросс-док** — перегрузочный терминал, элемент транспортной логистики.

**Кросс-докинг** — (англ. *cross* — напрямую, пересекать, англ. *dock* — док, погрузочная платформа, стыковка) — процесс приемки и отгрузки товаров и грузов через склад напрямую, без размещения в зоне долговременного хранения.

**Отгрузка товара** — отбор товара из зоны хранения, комплектация и упаковка, контроль отгрузки.

**Планограмма склада** — это схема размещения товарно-материальных ценностей на складе.

**Погрузка** — операция, заключающаяся в подаче, ориентировании и укладке груза в транспортное средство.

**Поддон, паллета** — плоская транспортная структура, сделанная из дерева или пластмассы (в некоторых случаях — из металла), предназначена для перемещения разнообразных товаров удобным способом, будучи снятой любым передвижным грузоподъемным устройством.

**Приемка товаров** — это установление фактического количества, качества и комплектности товаров, а также определение отклонений и вызвавших их причин.

**Разгрузка** — операция, заключающаяся в освобождении транспортного средства от груза.

**Рокла** — гидравлическая тележка.

**Система регулирования запасов** — это комплекс мероприятий по созданию и пополнению запасов, организации непрерывного контроля и оперативного планирования поставок.

**Склад** — здание, сооружение, устройство, предназначенное для приемки, размещения, хранения, подготовки к потреблению (раскрой, фасовка и пр.), комплектации, выдачи различной продукции потребителям.

**Стеллажное многоярусное хранение грузов** — хранение грузов с использованием стеллажей, расположенных на нескольких уровнях.

**Терминал** — комплекс устройств, расположенных в конечном или промежуточном пункте транспортной сети и обеспечивающих взаимодействие различных видов транспорта при перевозке грузов, транспортировании багажа и т. д.

**Хранение товара** — определение локаций (мест хранения, поступающих на склад ТМЦ) для товара, сортировка, построение оптимальных маршрутов, размещение товара в зоне хранения.

**Цикл выполнения заказа** — комплекс определенным образом организованных во времени элементарных потоков, возникающих при выполнении логистических операций в процессе продвижения заказа с момента его получения до исполнения.

**Штриховой код (bar-code)** — определенная комбинация темных и светлых полос (штрихов или пробелов), различной ширины с нанесенными под ними цифрами, дающая возможность кодировать, считывать и расшифровывать информацию о товаре (продукции) с использованием компьютерной техники.

**Ячейка** — складские полки, стеллажи с поддонами, участки пола.

## Классификация складских помещений

№ п/п	Компани	Класс помещения	Описание
1	Классификация Knight Frank	Складские помещения класса А+	<p>Современное одноэтажное складское здание из легких металлоконструкций и сэндвич-панелей, предпочтительно прямоугольной формы без колонн или с шагом колонн не менее 12 м и с расстоянием между пролетами не менее 24 м. Площадь застройки – 40–45 %.</p> <p>Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, с нагрузкой не менее 5 т/кв. м на уровне 1,20 м от земли.</p> <p>Высокие потолки не менее 13 метров, позволяющие установку многоуровневого стеллажного оборудования (6–7 ярусов).</p> <p>Регулируемый температурный режим.</p> <p>Наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения.</p> <p>Наличие системы вентиляции.</p> <p>Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения.</p> <p>Автономная электроподстанция и тепловой узел.</p> <p>Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (dock shelters) с погрузочно-разгрузочными площадками регулируемой высоты (dock levelers) (не менее 1 на 500 кв. м).</p> <p>Наличие площадок для отстоя большегрузных автомобилей и парковки легковых автомобилей.</p> <p>Наличие площадок для маневрирования большегрузных автомобилей.</p> <p>Наличие офисных помещений при складе.</p> <p>Наличие вспомогательных помещений при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала).</p> <p>Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.</p> <p>Оптическое волоконные телекоммуникации.</p> <p>Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная и благоустроенная территория.</p> <p>Расположение вблизи центральных магистралей.</p> <p>Профессиональная система управления.</p> <p>Опытный девелопер.</p> <p>Ж/д ветка</p>

№ п/п	Компани	Класс помещения	Описание
		Складские помещения класса А	<p>Современное одноэтажное складское здание из легких металлоконструкций и сэндвич-панелей, предпочтительно прямоугольной формы без колонн или с шагом колонн не менее 9 метров и с расстоянием между пролетами не менее 24 метров.</p> <p>Площадь застройки – 45–55 %.</p> <p>Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, с нагрузкой не менее 5 т/кв. м на уровне 1,20 м от земли.</p> <p>Высокие потолки не менее 10 метров, позволяющие установку многоуровневого стеллажного оборудования.</p> <p>Регулируемый температурный режим.</p> <p>Система вентиляции.</p> <p>Наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения.</p> <p>Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения.</p> <p>Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (dock shelters) с погружно-разгрузочными площадками регулируемой высоты (dock levelers) (не менее 1 на 700 кв. м).</p> <p>Наличие площадок для отстоя большегрузных автомобилей и парковки легковых автомобилей.</p> <p>Наличие площадок для маневрирования большегрузных автомобилей.</p> <p>Наличие офисных помещений при складе.</p> <p>Наличие вспомогательных помещений при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала).</p> <p>Оптическое волоконные телекоммуникации.</p> <p>Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная и благоустроенная территория.</p> <p>Расположение вблизи центральных магистралей.</p> <p>Профессиональная система управления.</p> <p>Опытный девелопер.</p> <p>Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.</p> <p>Автономная электроподстанция и тепловой узел.</p> <p>Ж/д ветка</p>

№ п/п	Компани	Класс помещения	Описание
		Складские помещения класса В+	<p>Одноэтажное складское здание, предпочтительно прямоугольной формы, вновь построенное или реконструированное.</p> <p>Площадь застройки – 45–55 %.</p> <p>Ровный бетонный пол с антипылевым покрытием, с нагрузкой не менее 5 т/кв. м на уровне 1,20 м от земли.</p> <p>Высота потолков – от 8 метров.</p> <p>Регулируемый температурный режим.</p> <p>Наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения.</p> <p>Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (dock shelters) с погружно-разгрузочными площадками регулируемой высоты (dock levelers) (не менее 1 на 1000 кв. м).</p> <p>Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения.</p> <p>Система вентиляции.</p> <p>Пандус для разгрузки автотранспорта.</p> <p>Наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.</p> <p>Наличие офисных помещений при складе.</p> <p>Наличие вспомогательных помещений при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала).</p> <p>Оптиковолоконные телекоммуникации.</p> <p>Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная и благоустроенная территория.</p> <p>Расположение вблизи центральных магистралей.</p> <p>Профессиональная система управления.</p> <p>Опытный девелопер.</p> <p>Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.</p> <p>Автономная электростанция и тепловой узел.</p> <p>Ж/д ветка</p>
		Складские помещения класса В	<p>Одно-, двухэтажное складское здание, предпочтительно прямоугольной формы, вновь построенное или реконструированное.</p> <p>В случае двухэтажного строения – наличие достаточного количества грузовых лифтов/подъемников грузоподъемностью не менее 3 т (не менее 1 на 2000 кв. м).</p>

№ п/п	Компаний	Класс помещения	Описание
			<p>Высота потолков – от 6 метров.  Пол – асфальт или бетон без покрытия.  Система отопления.  Пожарная сигнализации и система пожаротушения.  Пандус для разгрузки автотранспорта.  Наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.  Охрана по периметру территории.  Телекоммуникации.  Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения.  Наличие вспомогательных помещений при складе.  Система вентиляции.  Офисные помещения при складе.  Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.  Автономная электроподстанция и тепловой узел.  Ж/д ветка</p>
		Складские помещения класса С	<p>Капитальное производственное помещение или утепленный ангар.  Высота потолков – от 4 метров.  Пол – асфальт или бетонная плитка, бетон без покрытия.  В случае многоэтажного строения – наличие грузовых лифтов/подъемников.  Ворота на нулевой отметке.  Наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.  Система вентиляции.  Система отопления.  Пожарная сигнализация и система пожаротушения.  Офисные помещения при складе.  Ж/д ветка.  Пожарная сигнализации и система пожаротушения.  Пандус для разгрузки автотранспорта.  Охрана по периметру территории.  Телекоммуникации.  Наличие вспомогательных помещений при складе</p>

№ п/п	Компани	Класс помещения	Описание
		Складские помещения класса D	<p>Подвальные помещения или объекты ГО, не отапливаемые производственные помещения или ангары.</p> <p>Наличие площадок для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей.</p> <p>Пожарная сигнализация и система пожаротушения.</p> <p>Система отопления.</p> <p>Система вентиляции.</p> <p>Офисные помещения при складе.</p> <p>Ж/д ветка.</p> <p>Телекоммуникации.</p> <p>Охрана по периметру территории</p>
2	Классификация Swiss Realty Group	Складские помещения класса A	<p>Современные помещения, строившиеся с учетом будущей складской деятельности. Расположение, отделка и оборудование таких складов призваны отвечать следующим принципам современной складской логистики: близость основных транспортных артерий, возможность адаптации под любые виды грузов, высокая скорость грузооборота и гарантии сохранности грузов.</p> <p>Расположение: на основных транспортных магистралях. Прямой доступ на территорию склада непосредственно с трассы или по удобным дорогам-сателлитам.</p> <p>Одноэтажное/однообъемное здание с высокими потолками позволяет установить любое стеллажное (конвейерное и т. п.) оборудование, в том числе и многоэтажные (мезонинные) стеллажные системы.</p> <p>Плоские бетонные полы с антипылевым покрытием, обеспечивающие высокую скорость и безопасность движения погрузочной техники.</p> <p>Высокая проектная нагрузка на поверхность пола позволяет использовать тяжелую погрузочную технику (высотные штабелеры) и, как следствие, максимально использовать высоту стеллажей.</p> <p>Редкая сетка колонн, позволяющая варьировать размещение рядов стеллажей и оптимизировать организацию движения механизмов и складских работников.</p>

№ п/п	Компаний	Класс помещения	Описание
			<p>Не менее одних погрузо-разгрузочных ворот на каждую тысячу квадратных метров склада и обособленная зона погрузки/разгрузки и комплектации заказов позволяют максимально быстро разгружать и загружать грузовой транспорт. Система пожарной сигнализации и автоматическая система пожаротушения (или возможность установки).</p> <p>Отопление.</p> <p>Автономные системы тепло- и водоснабжения. Погрузочно-разгрузочные ворота оборудованы (или позволяют установку) гидравлическими аппаратами и док-шелтерами.</p> <p>Прилегающая территория (хозяйственные постройки, внутренние дороги, парковки, зоны разворота и озеленение), составляющая не менее 40 % от всей территории складского комплекса.</p> <p>Привлекательный внешний вид (отделка современными фасадными системами, современное остекление)</p>
		Складские помещения класса А–	<p>Полностью реконструированные с применением современных материалов и технологий складские или производственные площади 20–30-летней постройки. Характеристики таких помещений практически идентичны классу А, за исключением местоположения: такие склады часто находятся в черте города, в промзонах.</p> <p>Время постройки: 1970–1980-е годы.</p> <p>Капитальное одноэтажное (иногда двухэтажное) здание, железобетонная или сборная металлическая конструкция)</p>
		Складские помещения класса В+	<p>Складское помещение недавней постройки, по ряду причин не соответствующее 2–3 ключевым параметрам, необходимым складам класса А: недостаточное количество ворот, неудобство подъездных путей и пр. Таких помещений на рынке достаточно много, что связано с хаотичным ростом инвестиционной активности в сфере строительства складов.</p> <p>Время постройки: с начала 1990-х годов</p>

№ п/п	Компаний	Класс помещения	Описание
		Складские помещения класса В	<p>Складские помещения доперестроечного периода. Построенные в соответствии с канонами логистики, свойственными плановой экономике, такие помещения часто требуют некоторых (незначительных) вложений и изменений для оптимизации складской деятельности: смены напольного покрытия, установки современных охранных систем и пр.</p> <p>Время постройки: 1970–1980-е годы.</p> <p>Капитальное одно- или многоэтажное здание (железобетонная конструкция).</p> <p>Центральное отопление (иногда собственные котельные).</p> <p>Высота потолков 6–9 метров.</p> <p>Бетонный пол.</p> <p>Пожарная сигнализация и пожарные краны/рукава.</p> <p>Крытый пандус или рампа для погрузки/разгрузки транспорта</p>
		Складские помещения класса С	<p>Бывшие производственные помещения, таксомоторные парки и автобазы, изначально не приспособленные под складскую обработку. Требуются значительные строительные и технические изменения: врезание дополнительных ворот, создание рамп/пандусов, замена остекления/витражей капитальными стенами, модернизация напольного покрытия и систем отопления и пожаротушения. В большинстве случаев необходим демонтаж установленного оборудования.</p> <p>Время постройки: 1950–1990-е годы.</p> <p>Капитальное одно- или многоэтажное здание (железобетонная конструкция).</p> <p>Высота потолков – от 7 до 18 метров.</p> <p>Бетонный или асфальтированный пол.</p> <p>Пожарная сигнализация и рукавная система пожаротушения.</p> <p>Низкое соотношение количества ворот к площади помещения, отсутствие пандусов.</p> <p>Расположение в промзонах в черте города</p>

№ п/п	Компани	Класс помещения	Описание
		Складские помещения класса С—	<p>Старые и сильно изношенные складские помещения советского периода; многие из них строились еще в 1930—1960-х годах. К этому же классу относится большинство овощехранилищ и продуктовых оптовых баз. Склады класса С— зачастую не соответствуют современным требованиям по нормам пожарной безопасности и экологичности, не отвечают требованиям современных компаний по возможностям грузооборота, требуют значительных вложений в капитальный ремонт и модернизацию.</p> <p>Время постройки: 1930—1980-е годы.</p> <p>Капитальное одно- или многоэтажное здание (железобетонные конструкции), часто с большим цокольным этажом.</p> <p>Центральное отопление.</p> <p>Высота потолков — от 4—5 метров.</p> <p>Бетонный или асфальтированный пол.</p> <p>Крытый/открытый пандус или рампа для разгрузки транспорта.</p> <p>Расположение в промзонах в черте города (часто в ЦАО).</p> <p>Ограниченные прилегающие территории, недостаток места для парковки и маневра большегрузных машин.</p> <p>Устаревшие системы охраны и пожаротушения</p>
		Складские помещения класса D	<p>Неприспособленные под складские нужды гаражи, подвалы, бомбоубежища, холодные ангары, сельскохозяйственные постройки. Такие помещения нецелесообразно модернизировать или реконструировать. С финансовой точки зрения для повышения класса склада часто выгоднее снести такой объект и построить новое здание.</p> <p>Пригодны лишь для хранения низкооборотчиваемых грузов, нетребовательных к условиям хранения: сырья для промышленного производства, горюче-смазочных материалов, металлических, резиновых, пластиковых изделий и т. п.</p>

Технологические карты бизнес-процессов склада

Процесс «Отбор товара с мест хранения»

4.1. Организационно-подготовительный

4.2. Технологический

4.2.1. Коробочный отбор

4.2.2. Штучный отбор

Измеритель объема труда (выработка) – кол-во перемещенных единиц товара или коробов

Место технологических действий – зона хранения

П/п	Технологические циклы Место действия	Должность (исполнители)		Операции в технологической последовательности
4.1	<b>Организационно-подготовительный</b>	Управленческий линейный персонал		
	Персонал на своих рабочих местах	Оператор	4.1.1	Принимает заявки на отгрузку до 16.00 на второй день после текущего
		Оператор	4.1.2	На основе поступивших заявок на отгрузку распечатывает задания на отбор (задания на отбор распечатываются из ИС автоматически после изменения статуса заявки на «Принято»; в листе отбора должен быть указан адрес заказчика) отдельно для каждого склада: коробочного и штучного (в двух экземплярах, если задание на отбор коробов, и в трех экземплярах, если задание на штучный отбор)
		Оператор	4.1.3	Распечатывает стикеры по заданию на отбор товара и кладет их в ячейку менеджера смены (скрученную ленту)
		Оператор	4.1.4	Передает задания на отбор менеджеру смены (кладет в ячейку с заданиями на отбор)
	Менеджер смены	4.1.5	Назначает для отбора товара по каждому заданию на отбор комплектовщиков и водителей (водителей штабелеров). Подписывает на каждом задании на отбор фамилии комплектовщиков и время выдачи задания. Подписывает на каждом задании на отбор номер линии	

П/п	Технологические циклы Место действия	Должность (исполнители)		Операции в технологической последовательности
				зоны хранения собранного товара в соответствии с маршрутом, для которого отбирается товар
		Менеджер смены	4.1.6	Заносит в журнал номер заказа (накладной), номер задания на отбор, время выдачи задания, фамилию комплектовщика или водителя (водителя штабелера)
		Менеджер смены	4.1.7	Сообщает комплектовщикам и водителям о начале процесса отбора товара и выдает задания на отбор
		<b>Конечный результат</b>		Готовность к отбору товара по заданиям
4.2	<b>Технологический</b>			
	Зона хранения			
4.2.1	<i>Коробочный отбор</i>	Водитель штабелера	4.2.1.1	Получает задание от менеджера смены на отбор товара
		Водитель штабелера	4.2.1.2	Берет пустой поддон
		Водитель штабелера	4.2.1.3	Собирает короба с товаром по порядку, указанному в задании на отбор товара, аккуратно укладывая их на поддон (оптимальный маршрут движения водителя штабелера выдает ИС при формировании задания на отбор)
		Водитель штабелера	4.2.1.4	Если в задании на отбор указана 1/2 короба, то сняв полный короб с паллеты, вскрывает его, вытаскивает один пакет из короба (половина вложения в короб), кладет его на паллету, наполовину пустой короб возвращает на снятую паллету, подписав на коробе «1/2» и упаковав ее
		Водитель штабелера	4.2.1.5	После того, как высота паллеты достигла 1,6 м, отвозит паллету в зону хранения собранных заказов на линию, указанную в задании на отбор
		Водитель штабелера	4.2.1.6	Берет новый поддон и продолжает отбирать товар в соответствии с заданием
		Водитель штабелера	4.2.1.7	После того, как отобран весь товар по заданию, подписывает задание на отбор и передает его менеджеру смены. Копию прикрепляет к паллете
		Менеджер смены	4.2.1.8	Принимает у водителя подписанное задание на отбор, ставит в журнал время окончания сбора по данному заданию

П/п	Технологические циклы Место действия	Должность (исполнители)		Операции в технологической последовательности
4.2.2	<i>Штучный отбор</i>	Комплектовщик	4.2.2.1	Получает задание от менеджера смены на отбор товара
		Комплектовщик	4.2.2.2	Берет тележку с пустыми коробами
		Комплектовщик	4.2.2.3	Собирает единицы товара по порядку, указанному в задании на отбор товара, аккуратно складывая товар в короба (оптимальный маршрут движения комплектовщика выдает ИС при формировании задания на отбор)
		Комплектовщик	4.2.2.4	После того, как короб заполнится товаром, отчеркивает в задании на отбор (только на первой копии) отобранный товар, подписывает на листе отбора и коробе номер короба (по порядку)
		Комплектовщик	4.2.2.5	После того, как заполнятся короба в тележке, отвозит тележку в зону хранения собранных заказов на линию, указанную в задании на отбор, и перемещает короба на отдельную паллету
		Комплектовщик	4.2.2.6	Берет пустые короба и продолжает отбирать товар (при этом коробам по одному заданию присваиваются сквозные номера)
		Комплектовщик	4.2.2.7	После того, как отобран весь товар по заданию, подписывает одну из копий задания на отбор и передает его менеджеру смены. Вторую копию прикрепляет к паллете с собранным заказом. Третью копию (с пометкой разбивки на короба) передает оператору
		Менеджер смены	4.2.2.8	Принимает у комплектовщика подписанное задание на отбор, ставит в журнал время окончания сбора по данному заданию
		<b>Конечный результат</b>		

Процесс «Маркировка и упаковка товара»

5.1. Организационно-подготовительный

5.2. Технологический процесс «Маркировка»

5.3. Технологический процесс «Упаковка»

Измеритель объема труда (выработка) – количество обработанных единиц товара или коробов

Место технологических действий – зона маркировки и упаковки

П/п	Технологические циклы Место действия	Должности (исполнители)		Операции в технологической последовательности
5.1	<b>Организационно-подготовительный</b>	Управленческий линейный персонал		
	Персонал на своих рабочих местах	Водитель штабелера или комплектовщик	5.1.1	После окончания подбора товара и доклада менеджеру смены берет из ячейки сцепку стикеров с прикрепленным номером задания на отбор (расходной накладной), товар по которой отобран и помещен в зону хранения собранных заказов, и кладет в специально отведенную ячейку в зоне маркировки
			5.1.2	На основе полученного от комплектовщика задания на отбор (штучный товар) с пометками разбиения по коробам в ИС создает упаковочные листы на каждый сформированный короб (считает количество коробов по заказу в ИС и ставит цифру в заказе), распечатывает их
			5.1.3	Распечатывает расходные документы (товарные накладные, счет-фактуры), подписывает, оформляет их печатями
			5.1.4	Распечатывает ленту стикеров с информацией: адрес заказчика, номер накладной (по которой собран заказ), номер короба (сквозной по всему заказу) / общее количество коробов, артикул (или пометка «По упаковочному»), количество единиц товара в коробе. Стикеры распечатываются автоматически из ИС
			5.1.5	Кладет в специально отведенную ячейку распечатанные упаковочные листы, расходные документы и сцепки стикеров для коробов с прикрепленным ярлычком с номером задания на отбор (расходной накладной)
		<b>Конечный результат</b>		Готовность к маркировке товара

П/п	Технологические циклы Место действия	Должности (исполнители)		Операции в технологической последовательности
5.2	Технологический процесс «Маркировка»  Зона маркировки	Маркировщик	5.2.1	Берет из ячейки ближайшую сцепку стикеров на товар
		Маркировщик	5.2.2	Перемещает соответствующую номеру собранного заказа паллету с товаром.
		Маркировщик	5.2.3	Вскрывает короб, выкладывает содержимое короба на стол
		Маркировщик	5.2.4	Находит в ИС заказ с указанным в задании на отбор номером, открывает состав заказа и сканирует каждую единицу товара. При этом с экрана исчезает отсканированная строка
		Маркировщик	5.2.5	Прикрепляет к каждой единице товара стандартный ярлык, с приклеенным к нему со стикером
		Маркировщик	5.2.6	Аккуратно складывает товар в короб (тот же короб, из которого был выложен товар для маркировки)
		Маркировщик	5.2.7	После того, как короб собран, начинает маркировать следующий короб
		Маркировщик	5.2.8	Сообщает сток-менеджеру о проблеме и приступает к маркировке следующего заказа если после маркировки товара: – либо на экране остались строки, а товар закончился; – либо на экране остались строки, но при этом оставшегося товара нет в системе; – либо на экране нет строк, но при этом остался лишний товар
		Сток-менеджер	5.2.9	Если маркировщик передает ему «лишний» или неправильный товар, то возвращает его на место хранения, а затем приносит маркировщику недостающий товар, чтобы маркировщик мог закончить заказ
		Маркировщик	5.2.10	Домаркировывает переданные сток-менеджером единицы товара, раскладывает их в отставленные короба.
Маркировщик	5.2.11	После того, как промаркированы все короба с данной паллеты, передает паллету на упаковку и сообщает менеджеру смены об окончании маркировки		
	<b>Конечный результат</b>			Готовность к упаковке товара

П/п	Технологические циклы Место действия	Должности (исполнители)		Операции в технологической последовательности
5.3	<b>Технологический процесс «Упаковка»</b>	Упаковщик	5.3.1	В первую очередь упаковывает заказы, перемещенные в зону упаковки маркировщиком. Во вторую очередь упаковывает не требующий маркировки товар (для партнеров)
	Зона упаковки	Менеджер смены	5.3.2	Для заказов, которые не требуют маркировки, назначает упаковщика для упаковки
		Упаковщик	5.3.3	Берет упаковочные листы, расходные документы и стикеры для коробов (если упаковывать необходимо отобранный штучный товар) или только расходные документы и стикеры для коробов (если упаковывать необходимо отобранный коробочный товар) в специально отведенных ячейках
		Упаковщик	5.3.4	Если товар штучный, вкладывает упаковочный лист в соответствующий короб (руководствуется пометками на коробе и номерами в упаковочных листах) и приклеивает на короб стикер с номером на боковой стороне короба, заклеивает короб фирменным скотчем. Также в первый короб вкладываются расходные документы на данный заказ. Если товар коробочный, вскрывает первый короб, вкладывает в него расходные документы по данному заказу, затем приклеивает стикер на боковую сторону короба (руководствуется артикулом, написанным на коробе) и заклеивает фирменным скотчем, остальные короба только маркирует стикером и заклеивает фирменным скотчем
		Упаковщик	5.3.5	Аккуратно складывает короба на паллету так, чтобы были видны стикеры
		Упаковщик	5.3.6	Сообщает менеджеру смены об окончании упаковки товара
		Менеджер смены	5.3.7	Вносит в Журнал движения заказов время окончания упаковки
		<b>Конечный результат</b>		Готовность товара к отгрузке