

В.В. ВОЛГИН

# ЛОГИСТИКА ХРАНЕНИЯ ТОВАРОВ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ



# **Владислав Васильевич Волгин**

# **Логистика хранения товаров:**

# **Практическое пособие**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=4916489](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=4916489)*

*Логистика хранения товаров: Практическое пособие / В. В. Волгин. – 2-е изд.: Дашков и К°; Москва; 2010*

*ISBN 978-5-394-00945-7*

## **Аннотация**

Эффективная организация, качественное исполнение и оптимизация хранения товаров значительно сокращают логистические затраты. Процесс хранения в контексте настоящей книги включает subprocesses и операции от момента поступления товаров в зону хранения после приемки до момента завершения отбора заказов.

Настоящая книга адресована организаторам хранения, логистическим и компьютерным службам предприятий.

# Содержание

Организация зоны хранения	5
Логистические системы	6
Принципы создания логистических систем	6
Аутсорсинг логистики	10
Классификация складов	12
Параметры и оборудование зоны хранения	15
Выбор параметров зоны хранения	15
Общие требования	18
Планировка помещений	20
Требований к зоне хранения	26
Типы зон хранения	31
Оборудование для хранения товаров	36
Фронтальные стеллажи	36
Сдвоенные стеллажи	37
Набивные стеллажи	37
Стеллажи мезонины	39
Консольные стеллажи	40
Гоавитационные стеллажи	41
Мобильные стеллажи	42
Средства для хранения товаров	43
Поддоны	43
Мягкие контейнеры	44
Вешала	45

Бункеры	45
Закрома	46
Резервуары	46
Вспомогательное оборудование	46
Требования к технологическому оборудованию	47
Конец ознакомительного фрагмента.	57

**Владислав  
Васильевич Волгин  
Логистика  
хранения товаров:  
Практическое пособие  
Организация зоны хранения**

*Складская логистика становится  
определяющим фактором, от которого во многом  
зависит успех или неудача компаний*

# Логистические системы

## Принципы создания логистических систем



Необходимость эффективной логистики обусловлена не только постоянно растущим ценовым давлением, но и такими явлениями, как глобализация и электронный бизнес. За счет новых технологий управления хранением и движением товаров можно значительно сократить расходы на распределение и содержание товарных запасов, повысить качество обслуживания покупателей. Эффективность товаропроводящих систем характеризуется качеством обслуживания и ценой обслуживания. Важнейший из критериев для складов дистрибьюторов – степень удовлетворения заказа в течение суток. Приемлемым, но недостаточно современным уровнем обслуживания считается способность склада отгрузить 90 % заказанных номенклатуры и количеств, хорошим

– 95 %, отличным – 100 %.

Затраты на складирование, грузообработку и доставку товаров достигают порой 60 % их стоимости. Поэтому важна оптимизация работы складов для сокращения затрат.

Выручку за товары владельцы могут получить только после их реализации потребителям в том же виде или вместе с другими товарами (материалами, комплектующими) в виде новой продукции. От оплаты товара до получения платы за него проходит время, а деньги обесцениваются со скоростью до 1 % в месяц. Следовательно, в интересах владельцев товаров максимально сократить сроки хранения – период времени между оплатой заказанных им товаров и получением выручки за их реализацию. События при хранении, влияющие на количество и качество товаров, если они произошли, негативно сказываются на всей деятельности владельца – он вынужден терять время на выявление недостачи и испорченных товаров, приходится закупать новые количества товаров взамен недостающих или испорченных.

Системы управления материальными потоками разрабатывают и тестируют на основе строгого анализа, основанного на нескольких основных принципах<sup>1</sup>.

*Принцип ориентации* требует сначала рассмотреть всю систему в целом, чтобы понять, как и почему она работает, а также изучить связи с другими системами и физические ограничения.

---

<sup>1</sup> Джонсон Д. и др. Современная логистика. – М.: ИД “Вильямс”, 2002.

*Принцип потребности* предусматривает поиск ответа на вопрос: что требуется от системы или что она должна выполнять?

*Принцип координации* обуславливает интеграцию системы координацией всех операций хранения и обработки.

*Принципа стандартизации* важно придерживаться при выборе упаковки – выгодно стандартизировать как можно больше упаковок.

*Принцип “точно в срок”* гласит, что не следует перевозить продукты, пока они не понадобятся.

*Принцип грузового модуля* противоречит принципу “точно в срок” тем, что подчеркивает важность обработки материалов удобными для погрузки-разгрузки партиями, такими как грузовые модули.

*Принцип минимального перемещения* предусматривает такую организацию систем, чтобы грузы перемещались по кратчайшим расстояниям.

*Принцип полного использования пространства* подразумевает его рациональное использование. Существует оборудование для обработки материалов, предназначенное для заполнения пустых мест.

*Принцип эргономичности* требует ограждения рабочих в системах обработки материалов от выполнения тяжелых, трудных и повторяющихся действий, которые приводят к болезням, травмам или инвалидности.

*Энергетический принцип* предусматривает снижение энер-



гопотребления при выполнении операций по обработке материалов.

*Экологический принцип* ориентирует на разработку элементов систем, “дружественных” к окружающей среде, например выбор экологически безвредного материала для упаковки.

*Принцип механизации* предопределяет использование машин для замены человеческого труда везде, где это оправдано.

*Принцип автоматизации* предусматривает создание программируемого и самоуправляемого оборудования. Сейчас уже существует аппаратура, которая может реагировать на радиосигналы или на команды голосом.

*Принцип гибкости* важен для систем, в которых время от времени изменяются выполняемые задачи и операции.

*Принцип упрощения* предостерегает от применения слишком сложных систем.

*Принцип тяготения* рекомендует использовать для перемещения грузов силу тяжести там, где это возможно.

*Принцип безопасности* ориентирует на использование оборудования, с которым безопасно работать и находиться рядом.

*Принцип компьютеризации* подчеркивает необходимость использования компьютеров для управления как процессами и механизмами, так и крупными цепями поставок. Компьютеры позволяют быстрее и точнее обмениваться инфор-

мацией, что облегчает интеграцию материальных потоков с информационными.

*Принцип упорядочения потока* предусматривает последовательное выполнения этапов обработки потока материалов.

*Принцип проектирования* требует предварительной проработки всех вопросов и этапов в процессе создания системы обработки.

*Принцип минимальных расходов* предусматривает необходимость минимизации затрат в системе, в том числе и первоначальных инвестиций.

*Принцип поддержки* предусматривает выбор способа поддержки системы и его реализацию.

*Принцип обновления* рекомендует избавляться от морально устаревшего оборудования с учетом налогов, амортизации и полезности данного оборудования.

*Принцип командной работы* означает, что сфера обработки материальных потоков настолько сложна, что для создания оптимальной системы очень часто необходимы усилия многих людей, объединенных в команды <sup>2</sup>.

## **Аутсорсинг логистики**

Логистика представляет все более критический фактор для участников рынка, деятельность которых усложняют четыре основные тенденции:

– увеличение номенклатуры товаров и сокращение цик-

лов их выпуска;

- все большая интернационализация производства и поставок;
- увеличение давления себестоимости;
- усиление экологических проблем и регулирования (для возвратной логистики)<sup>2</sup>.

Возвратная логистика, которая занимается возвращением товаров и материалов на рециклинговые фирмы, играет все более заметную роль и предъявляет растущие требования ко всем предприятиям в промышленности в дистрибуции.

Попытки упрощать операции ввиду быстро развивающейся рыночной среды и противоречия между уменьшением затрат на хранение и обеспечением наличия необходимых товаров в сроки и местах, где они требуются, привели к множеству событий в стратегиях участников рынка.

Самые важные из них:

- централизация складских мощностей в нескольких местоположениях в регионе, например в Европе;
- растущее использование специализированных независимых логистических компаний.

Эти два события взаимосвязаны в том смысле, что меньшее количество дислокаций складов требует увеличения количества поставок, в которых специалисты по логисти-

---

<sup>2</sup> См. “24 принципа обработки материалов”, подготовленные Университетско-промышленным советом по обработке материалов и опубликованные в Material Handling Engineering Directory Issue, 1993–1994, p. A13-A18.

ке имеют конкурентные преимущества. Обе стратегии приняты, в частности, автокомпаниями и изготовителями запчастей. Например, компания “Hyundai” в Великобритании передала на аутсорсинг ее логистическому оператору компании “Lex” выполнение следующих работ: управление запасами запасных частей, прогноз спроса, возвратную логистику, обучение дилеров. Компания “DaimlerChrysler” в Великобритании поручила компании “TNT” всю логистику запчастей в Великобритании. “BMW” использует компанию “Exei” для управления глобальным распределением запчастей для марки “Rolls Royce”.

При передаче функций логистики внешним структурам компании могут сосредоточиться на основных задачах, избавляются от проблем поиска специалистов по логистике, снижают затраты.

## **Классификация складов**

Параметры для классификации:

- современное складское здание, коммуникации и оборудование, отвечающие международным стандартам;
- однообъемное здание, построенное по современным технологиям с использованием высококачественных материалов;
- близость к транспортным развязкам и основным железнодорожным или автомобильным магистралям, удобный

подъезд;

- шаг колонн более 12 м;
- ровный пол с антипылевым покрытием;
- полезная высота не менее 10 м;
- погрузочные эстакады и доки, автоматические ворота докового типа с гидравлическим пандусом, регулируемым по высоте;
- режим влажности и температуры регулируется, тепловые завесы на воротах, система центрального кондиционирования и/или система приточно-вытяжной вентиляции;
- система спринклерного пожаротушения;
- система охранной сигнализации и система видеонаблюдения;
- офисные помещения не ниже класса В;
- выделенные телефонные линии, оптико-волоконные телекоммуникации;
- площадь свободного земельного участка не менее площади здания;
- круглосуточная работа;
- круглосуточная охрана, система видеонаблюдения;
- достаточная территория для отстоя и маневрирования большегрузных автопоездов, парковки для грузового и легкового транспорта;
- таможенный пост;
- договоры аренды с госрегистрацией.

Класс А: новое складское помещение, отвечающее не ме-

нее чем 12 параметрам.

Класс В: реконструированное здание с высотой потолка 5–8 м, со всеми коммуникациями и оборудованием, соответствующее не менее чем 8 параметрам. Возможно многоэтажное здание, обязательны офисные помещения:

- высота потолков от 4,5 до 8 м;
- пол – асфальт или бетон без покрытия;
- температурный режим  $+10... +18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- пожарная сигнализации и гидрантная система пожаротушения;
- пандус для разгрузки автотранспорта;
- офисные помещения при складе;
- телекоммуникации – МГТС;
- охрана по периметру территории.

Класс С: как правило, нереконструированные промышленные помещения, отапливаемые или неотапливаемые ангара, отвечающие менее чем 7 параметрам:

- высота потолков от 3,5 до 18 м;
- отапливаемое помещение (температура зимой  $+8... +14\text{ }^{\circ}\text{C}$ );
- пол – асфальт, бетонная плитка или бетон без покрытия;
- ворота на нулевой отметке, автомашина заходит внутрь помещения.

Класс D: подвальные помещения или объекты гражданской обороны, неотапливаемые производственные помещения или ангара.

# **Параметры и оборудование зоны хранения**

## **Выбор параметров зоны хранения**

До аренды или проектирования склада необходимо решить следующие задачи:

- определение задач складского хозяйства в логистической цепи движения товаров предприятия;
- подготовка технического задания на строительство или учет конструктивных особенностей и технико-эксплуатационных возможностей арендуемых складских помещений при разработке схем использования складского пространства, планов размещения стеллажей, технологии складских операций, маршрутных карт и т. д.;
- оптимизация использования помещений – планирование наиболее выгодного использования объемов помещений при размещении стеллажей, оборудования, проездов и проходов;
- выбор методов и способов хранения, обеспечение создания необходимых условий;
- выбор и определение применения оборудования и техники в складских работах;
- постановка задач для механизации технологических

операций;

- определение порядка эксплуатации склада.

Предприятие определяет способ организации хранения запасов, учитывая:

- наличие или отсутствие собственной товаропроводящей сети;
- назначение товарных запасов – начальные (у изготовителя), промежуточные в товаропроводящей сети (региональные или территориальные) или конечные (последние перед потребителями);
- формы осуществления реализации товаров – оптовая, мелкооптовая, розничная;
- планируемый товарооборот по объему и весу;
- финансовый потенциал предприятия;
- потенциал сбыта в интересующем предприятии секторе рынка;
- опыт работы предприятия;
- финансовые задачи складирования;
- виды товаров, ассортимент, физические объемы и вес каждого товара, специфические требования к их хранению;
- количество групп и наименований товаров;
- сезонность спроса на товары;
- территории, откуда товары будут поступать и куда будут отправляться;
- виды имеющихся транспортных связей;
- планируемые маршруты перевозок;



- условия перевозок, разгрузки, погрузки;
- физические объемы и вес получаемых и отгружаемых партий;
- ожидаемая динамика поступления и вывоза товара, планируемый годовой грузооборот склада;
- планируемая эффективность использования складской площади;
- ожидаемая себестоимость складской переработки грузов;
- планируемая оборачиваемость запасов;
- намеченный уровень механизации складских работ;
- необходимость складской обработки – разукomплектации получаемых партий, комплектации отгружаемых партий, сортировки, подбора ассортимента и т. п.

Прежде чем проектировать или выбирать помещение для организации склада или переоборудовать имеющееся, определяют вид складирования – способ размещения грузов в пространстве склада, который влияет на степень использования площади и объема, возможность механизации операций, капитальные вложения, эксплуатационные затраты, квалификацию персонала.

Современное складское хозяйство включает:

- сооружения для обеспечения сохранности товаров – здания, навесы, стоянки для хранения самоходной техники, резервуары и т. д.;
- сооружения для разгрузки и погрузки – ramпы, дебарка-

деры, отстойники, эстакады;

- подъемно-транспортное оборудование;
- емкости для размещения товаров при хранении – стеллажи, бункеры, резервуары, закрома и т. д.;
- устройства и оборудование для перемещения, пакетирования, штабелирования, укладки и хранения товаров, а также для подготовки их к отгрузке;
- весовые и измерительные устройства;
- противопожарные средства;
- охранную сигнализацию, запоры и др. устройства;
- разупаковочное и упаковочное оборудование;
- маркировочные средства;
- компьютерную систему для управления движением товаров, учета, контроля, регулирования запасов.

## **Общие требования**

В целях обеспечения сохранности грузов и безопасности людей территория, здания и помещения складов должны быть обеспечены:

- противопожарными разрывами между зданиями;
- наружным противопожарным водоснабжением;
- внутренним противопожарным водопроводом;
- установкой автоматического пожаротушения или автоматической пожарной сигнализации;
- системой противодымной защиты;

- первичными средствами пожаротушения, согласно нормам положенности;
- эвакуационными выходами;
- противопожарными преградами (перекрытиями, стенами, перегородками и т. д.) в соответствии с требованиями строительных норм и правил;
- защитой проемов (дверных, оконных и коммуникационных) в противопожарных преградах против распространения огня и продуктов горения;
- электрическими сетями и электрическим оборудованием, соответствующими требованиям правил устройства электроустановок.

Инженерно-технические коммуникации и системы должны содержаться в исправном и работоспособном состоянии. В помещениях и на территории складов должен соблюдаться строгий противопожарный режим.

Закрытые склады могут быть одно— или многоэтажные, отапливаемые или нет. Для механизации и более рациональной организации технологического процесса одноэтажные склады предпочтительнее. Крупные склады обычно механизуют и автоматизируют, на средних и мелких применяют средства малой механизации. Поточная организация технологического процесса требует, чтобы в складских зданиях не было капитальных перегородок и можно было бы легко осуществить перепланировку склада.

Открытые склады для хранения строительных материа-

лов, топлива, товаров в контейнерах и др. устраиваются в виде грунтовых площадок и площадок на столбах или ленточных фундаментах.

Полузакрытые склады отличаются от открытых навесами для защиты от осадков или от солнца, у них могут быть также от одной до трех легких стен для защиты от ветра.

Для погрузочно-разгрузочных работ вдоль складов снаружи, а у очень крупных складов – внутри, устраивают rampy-платформы, к которым подаются грузовики или вагоны.

Стоимость содержания запасов на складах ежегодно возрастает ввиду роста стоимости аренды, электроэнергии, отопления, страхования, рабочей силы. Поэтому желательно, чтобы размеры склада не превышали необходимых, его объем использовался оптимально, товары размещались экономично, а планировка была удобной для приема, перемещения и отгрузки. На базе принятых для расчетов объемов товаров определяют годовой и ежедневный грузооборот. По количеству наименований, находящихся в работе, рассчитывают ежедневное количество наименований, принимаемых на склад и отгружаемых со склада. Эти данные позволяют определять трудоемкость, планировать загрузку персонала, перевозки, необходимое оборудование.

## **Планировка помещений**

Планировка складских помещений зависит от ориентации

склада либо на хранение, либо на распределение. Складские здания с менее интенсивным товарооборотом проектируют таким образом, чтобы *максимизировать использование полезного объема* склада, предназначенного для хранения товаров. Складские здания, ориентированные на распределение, должны обеспечивать *максимальную пропускную способность* – это количество материалов или товаров, которое проходит через складское помещение за единицу времени.

При выборе варианта планировки складских помещений приходится искать компромисс между пространством, количеством рабочей силы и степенью механизации. Большая площадь не всегда преимущество, поскольку увеличиваются расстояния, которые должны преодолевать работники при перемещении товаров. Ограничение пространства также ведет к неэффективности. Прежде чем выбрать вариант планировки склада, тщательно изучают все характеристики товара, подлежащего хранению, – физические свойства, объем и регулярность перемещения, частоту отбора, скорость реализации.

Складские помещения должны обеспечивать:

- невозможность доступа посторонних лиц;
- невозможность извлечения товаров и служебной техники, хранящихся на складе, без вскрытия штатных дверей и ворот;
- поддержание соответствующего температурного режима и других условий хранения для обеспечения сохранности

всех характеристик товаров и транспортных средств, кроме естественного износа.

При организации складов, предназначенных для специализированного хранения товаров (холодильные или морозильные камеры, наливные емкости, сейфовые комнаты и др.), к их обустройству и оборудованию предъявляются специфические требования.

При проектировании новых или реконструкции действующих складов обязательно специализируют помещения или зоны на выполнении основных операций складского технологического процесса.

Общетоварным складам необходимы помещения: основного назначения, вспомогательные, технические, административные, бытовые. Во вспомогательных помещениях хранят тару, упаковку, поддоны, кладовые хозяйственных материалов и инвентаря, размещают ремонтные мастерские и т. д. Техническими называют помещения машинных отделений, вентиляционные камеры, котельные, подзарядочные аккумуляторные станции и т. д. В административных помещениях располагают кабинеты служащих, компьютерный центр, офисы для приема посетителей и т. п. Помещения для работы сотрудников на складе или вблизи него из расчета не менее 12–14 кв. м на одного сотрудника должны отвечать санитарно-техническим требованиям и быть оборудованы:

- системой и средствами связи (телефон, факсимильный аппарат);

- оргтехникой – компьютеры, принтеры, модем, копировальный аппарат и т. д.;
- мебелью – столы, стулья, шкафы, полки;
- сейфом для хранения документов.

В помещениях основного назначения выделяются следующие зоны: разгрузки, приемки товаров по количеству и качеству, хранения, комплектования заказов для отправки, упаковки, погрузки. Эти зоны обычно связаны между собой проходами и проездами. Зона разгрузки примыкает к зоне приемки товаров по количеству и качеству. Зона хранения занимает основную часть площади склада. К зоне хранения примыкают зоны комплектования и упаковки товаров. В свою очередь, зона комплектования заказов обычно находится рядом с зоной отгрузки. На крупных складах зону разгрузки делают отдельно от зоны отгрузки. На средних и мелких складах эти зоны часто объединяют, если поступление и отгрузку товаров можно разделить во времени. Склады должны быть оборудованы санитарно-бытовыми помещениями. Бытовые помещения включают места отдыха и приема пищи, раздевалки, душевые, санитарные узлы и др.

Помещения должны соответствовать требованиям действующих СНиП, СанПиН, ГОСТов и других документов.

Склады легковоспламеняющихся материалов, а также горючих жидкостей (масел, красок, растворителей и т. п.) размещают преимущественно в отдельно стоящих зданиях.

Все помещения должны располагаться с учетом поточно-

сти, максимального сокращения путей движения товаров от места их приемки до места выдачи, отсутствия встречных и пересекающихся потоков товаров и тары, персонала и получателей. Помещения для приема, хранения, подготовки товаров к отгрузке или выдаче должны иметь между собой технологическую связь.

Двери, соединяющие разгрузочную платформу с помещениями для приема, хранения и подготовки товаров к отгрузке или выдаче или с другими помещениями, должны быть шириной от 1,6 до 2,2 м и высотой не менее 2,3 м. Двери помещений для приема и хранения товаров и подсобных помещений должны быть двупольными шириной не менее 1,3 м и высотой не менее 2,3 м. Для приема овощей и хлеба предусматриваются отдельные двери или люки непосредственно в помещения для хранения товаров. Ширина коридоров в помещениях для хранения и подготовки товаров к выдаче или отгрузке должна быть 1,6–2,7 м – в зависимости от объемов грузопотоков и использования электрифицированного транспорта.

Выбор варианта планировки осложняется тем, что все учитываемые факторы взаимосвязаны. Некоторые факторы, учитываемые при разработке планировки, перечислены ниже<sup>3</sup>.

*Собственный склад или арендуемый?* Этот выбор влияет на весь проект, так как нужно учесть налоги, необходи-

---

<sup>3</sup> Джонсон Д. и др. Современная логистика. – М.: ИД “Вильямс”, 2002.



мость заключения соглашения с владельцем склада, решение об инвестициях в специализированное оборудование.

*Переотправка (кросс докинг) или перемещение через зону хранения склада?* Переотправка предполагает принятие товара на приемочной разгрузочной площадке, откуда его перемещают прямо на отгрузочную платформу. Товары не попадают ни в резервную зону склада, ни в зону хранения. Отправляемые машины служат как бы продолжением распределительного центра, потому что хранение имеет место только в процессе заполнения машин товаром. Переотправке помогает компьютеризованный контроль, позволяющий сразу же отправлять нужные товары, минуя обычные места хранения и зоны отбора заказов. В производственном помещении, проектируемом для переотправки, предусматривается больше пространства для погрузочно-разгрузочных операций и меньше – для хранения товаров. Особое значение в операциях по переотправке придается грузовым модулям.

*Горизонтальное или вертикальное размещение?* Выбор этажности склада осуществляют исходя из затрат на строительство, которые уменьшаются по кубической зависимости от высоты здания, и затрат на складское оборудование, которые, наоборот, увеличиваются с высотой склада.

*Две погрузочных платформы или одна?* Удобный склад имеет приемочную погрузочную платформу на одном конце и отгрузочную платформу – на другом, а между ними перемещаются товары. В альтернативном варианте используют

одну платформу, на которой утром разгружают товары, а после обеда с нее отгружают товары. Это уменьшает площадь, выделяемую для погрузочных работ, но требует, чтобы перевозчики увозили и привозили товары в согласованное время.

*Интенсивный или высокомеханизированный труд?* При увеличении трудовых затрат целесообразно приобрести оборудование, заменяющее физический труд.

Методы расчетов объема и площади склада, зон приемки, отгрузки, хранения, расчетов грузопотоков, производительности и других проектных параметров приведены в специальной литературе<sup>4</sup>.

## **Требований к зоне хранения**

Зона хранения – часть склада с оборудованием, предназначенным для хранения грузов. Вместимость зоны зависит не только от размеров складироваемых здесь грузов, но и от выбранного способа хранения – на полу, на стеллажах, на вешалах, в поддонах, в контейнерах и т. д. Правильный выбор оборудования для хранения и обработки грузов позволяет оптимально использовать пространство этой зоны.

При проектировании зоны хранения выполняют:

– моделирование структуры склада, зон и мест хранения,

---

<sup>4</sup> Например: Гаджинский А. М. Логистика. – М.: ИТК “Дашков и К<sup>о</sup>”, 2007; Дыбская В. В. Логистика для практиков. – М.: ИПТИЛ ВИНТИ РАН, 2002; Сергеев В.И. Логистика в бизнесе. – М.: Инфра-М, 2001.

- стеллажей, проходов с помощью графического интерфейса;
- использование информации топологического модуля в оптимизационных алгоритмах системы (размещение товара, заполнение ячеек хранения, пополнение зон отбора);
  - использование информации топологического модуля для графического отображения состояния склада;
  - выбор типов и моделей оборудования для хранения на основе расчетов необходимой емкости склада, количества ячеек и т. д.;
  - выбор типов и моделей оборудования для перемещения грузов на основе расчетов грузооборота, маршрутов, высоты и т. д.;
  - выбор типов и моделей оборудования для создания необходимых условий труда и сохранности товаров.

Чтобы сделать работу укладчиков и комплектовщиков менее утомительной, зону хранения делят на эргономичные технологические участки.

Стеллажи и участки хранения должны располагаться с учетом поточности, максимального сокращения путей движения товаров от места их отбора до зоны комплектации, отсутствия встречных и пересекающихся потоков товаров и тары, персонала. Помещения для приема, хранения, подготовки товаров к отгрузке должны иметь между собой технологическую связь.

Некоторые факторы, учитываемые при планировке, пере-

числены ниже<sup>5</sup>.

*Постоянное или переменное место размещения товара?* Должно ли у каждого наименования товара быть свое постоянное место хранения? Как расположить запас сезонного товара, чтобы он занимал минимальное пространство? Вариант использования пространства должен предусматривать свободное место, предназначенное для пополнения запаса и выдачи товара. Этот вариант требует совершенной информационной системы, так как следует точно знать размещение каждого товара.

*Чему отдать приоритет – комплектации заказа или пополнению запасов?* Должны ли рабочие, которые комплектуют заказы, и рабочие, которые пополняют запасы, работать одновременно? Должны ли они использовать одни и те же проходы? Какой объем пространства необходим активным запасам, т. е. запасам, из которых комплектовщик заказов непрерывно отбирает товары для выполнения заказов? Какой объем пространства следует оставить для резервных запасов, т. е. тех, которые ожидают перевода в область активного хранения? Если предоставить слишком большой объем пространства активным запасам, то необходимы большие бункеры для хранения и время перехода комплектовщика заказов от бункера к бункеру возрастет. Если бункеры небольшие, то активные запасы должны будут чаще пополняться из резервных запасов.

---

<sup>5</sup> Джонсон Д. и др. Современная логистика. – М.: ИД “Вильямс”, 2002

*Пространство для проходов или пространство для стеллажей?* С увеличением пространства для проходов снижается вместимость склада. Более широкие проходы облегчают действия механизированного оборудования, но они увеличивают необходимую общую площадь склада и протяженность маршрутов комплектовщиков. Типичный комплектовщик заказов 60 % своего времени на складе тратит на перемещение из одного места в другое.

*Какая система: “комплектовщик к товару” или “товары к комплектовщику”?* Есть сложные системы, подающие товары к месту нахождения комплектовщика, но они выгодны лишь для работы с грузовыми модулями на автоматизированном складе.

*Безбумажные или традиционно документированные на бумаге складские операции?* Безбумажный склад использует мало или не использует совсем документы на бумаге. Комплектовщики заказов имеют мониторы и сканеры. На мониторе высвечиваются перечни отбираемых товаров. Когда данное наименование товара отобрано и положено в тележку, рабочий сканирует его, подтверждая, что отбор выполнен. Кроме того, он указывает место, из которого взят товар. Иногда между рабочим на складе и служащим в офисе существует радиосвязь. Радиостанция рабочего представляет собой или шлемофон, или миниатюрный ручной терминал, или терминал, прикрепленный к тележке. Все эти средства связаны с системой электронного обмена данными, через ко-

торуую поступают заказы и выставляется счет за заказ. Кроме того, программное обеспечение для безбумажных складов управляет операциями получения и хранения товаров, может составить их опись и даже измерить производительность рабочего. Планировка складских помещений зависит от поставленных целей, что иллюстрируют следующие примеры.

Чтобы минимизировать время выполнения заказа для комплектовщиков заказа, на складе товары располагают таким образом, что большинство самых “ходовых” товаров находится в самом легкодоступном месте для комплектовщиков заказа. Менее популярные товары располагают на менее доступных полках.

Иные подходы используются в распределительном складе торговой сети по продаже автомобильных аксессуаров. Руководство сети требует, чтобы все розничные торговые точки сети располагали товары на стеллажах и витринах в одном и том же порядке. В таком же порядке расположены товары на складе, т. е. одинаковая нумерация адресов для одних и тех же товаров во всех предприятиях. Тот же порядок соблюдается в перечнях запасов и в заявках на пополнение запасов в розничной торговле. Он же сохраняется в ведомости комплектования заказов комплектовщика, работающего на складе. Складские комплектовщики, используя тележки и корзины, отбирают товары в той же последовательности, в какой они разложены на полках розничного магазина. За-

тем корзины с товарами, уложенные в принятой последовательности, доставляют в магазины розничной торговли, что позволяет продавцам быстро выложить товары из корзин на полки.

Еще пример. Склад разбивают на три зоны: для единичных товаров, для больших партий товаров и для партий грузовых модулей (коробок, поддонов и т. п.). Когда комплектуют заказ для розничного магазина, компьютер делит все заказы на три категории. Задания выдаются комплектовщикам заказов, имеющим различное оборудование, приспособленное для работы в определенной зоне склада. Заказы принимаются соответственно только в единичных количествах, в количествах, включенных в грузовой модуль или кратных им.

## **Типы зон хранения**

Выбор оптимальной системы хранения зависит от правильности постановки задач для склада и формулирования приоритетов его функционирования.

*Бесстеллажный* тип зон хранения применяют, если: на складе хранится крупный однотипный груз или груз, который штабелируют в несколько ярусов; имеется достаточная площадь; нет средств на оснащение; работать на складе может дешевая техника.

*Широкопроходный* тип зон хранения – межстеллажные

проезды 3~3,5 м, высота хранения не более 12 м, высота подъема вил погрузчика до 8,5—10 м. Ширина проходов и высота разборных фронтальных стеллажей могут меняться в зависимости от габаритов погрузчиков и штабелеров. Обычно стеллажами занято всего около 40 % площади зоны хранения, так как большая часть площади нужна для проезда техники.

Плюсами широкопроходной технологии являются простота проектирования и строительства, низкая стоимость складского оборудования и техники. Строительство такого склада не требует сложного проектирования технологии складских работ.

*Узкопроходный тип* зон хранения обычно имеет проходы шириной 1,5–1,9 м. В этом случае под стеллажами находится до 50 % площади, а высотное хранение дополнительно увеличивает вместимость склада. Узкопроходную технологию применяют при очень высокой стоимости площади склада, которая вынуждает сокращать ширину проходов и увеличивать высоту стеллажей, а также при необходимости размещать большое количество грузов с доступом к каждому месту хранения на ограниченной площади.

Для укладки товаров и комплектации используются высотные колесные штабелеры высотой подъема вил до 14,2–15,2 м. С мест хранения доступен каждый грузопакет, что позволяет оператору быстро перемещаться между ячейками и работать с двумя рядами стеллажей в одном проходе.



При проектировании узкопроходного типа склада предъявляют повышенные требования к конструкции складского помещения и стеллажной зоны, стоимость постройки выше. Узкопроходные штабелеры с малым радиусом поворота или с трехсторонним выходом вил хотя и требуют больших первичных затрат на их приобретение, позволяют экономить на стоимости хранения паллето-места. Для таких систем хранения необходимы высокие затраты на обустройство склада, особо плоских полов, системы рельсовых или индуктивных направляющих для движения техники в межстеллажном проходе.

*Зоны сверхплотного хранения*, или “High Bay” при той же ширине проходов 1,75-1,9 м используются рельсовые краны – автоматы высотой подъема вил до 42–44 м. Качество полов не имеет значения, так как каретка крана перемещается по регулируемому рельсу. Такая зона хранения обычно оснащена конвейерными и автоматическими лифтовыми системами. Складские помещения для “High Bay” технологии являются самыми высокодоходными, но технологически сложны и дороги в изготовлении, оборудовании и эксплуатации.

На крупных складах встречаются комбинированные зоны хранения – одна часть зоны оборудована для хранения крупных товаров на полу или 1-2-ярусных стеллажах, другая часть зоны оборудована для узкопроходной технологии и паллетного хранения, третья часть зоны оборудована для технологии “High Bay”, оборудована ячеистыми стеллажами

для мелких товаров и лифтами для подъема укладчиков или комплектовщиков с ящиками. Такие склады применяют, например, автокомпании в качестве центральных (зональных) складов запчастей, обслуживающих несколько стран.

Вышеназванные технологические типы зон хранения отличаются высотой стеллажей, плотностью хранения товаров, требованиями к подъемной технике и к нагрузке на пол. Эти характеристики для каждого типа жестко взаимосвязаны.

*Автоматизированные зоны* хранения с автоматизированными стеллажами – *патерностерами* используют предприятия для хранения многотысячной номенклатуры комплектующих изделий для сборки серийной техники – автомобилей, телевизоров и т. п. Оператор-комплектовщик не перемещается внутри зоны хранения, а грузы по его запросу сами перемещаются к рабочему столу, откуда перегружаются на внутризаводской транспорт. В основу одной из автоматических систем складирования положен принцип башни, который предполагает хранение максимально возможного количества грузов на минимальных площадях. Этим достигается не только экономия складских площадей, но и средств, необходимых для организации хранения грузов. Другая система обеспечивает не только высотное штабелирование, но и практически мгновенное извлечение любого из затребованных грузов. Затребованный оператором груз в кратчайшее время доставляется к рабочему окну, через которое происходит загрузка и выгрузка грузовых единиц. Обе систе-

мы оказываются наиболее эффективными, когда необходимо иметь дело с хранением большого ассортимента мелкой продукции со средним и низким оборотом. В качестве примера такой продукции можно назвать медикаменты, всевозможные канцелярские товары, инструмент, различные комплектующие и запасные части, электронные компоненты, аудио— и видеопродукция, различные архивы и картотеки.

Лифтовая система состоит из высокой шахты лифта, спереди и сзади которой размещены ряды динамически устанавливаемых полок. Посередине шахты перемещается лифт со специальным экстрактором и с программным управлением. По команде оператора лифт перемещается к требуемой полке, экстрактор вынимает ее с хранящимися на ней материалами и помещает на лифт, затем лифт приходит к окну выдачи и экстрактор выдает полку оператору. После команды оператора система установит полку на место.

Складская машина карусельного типа с электронным управлением, установленная на нескольких квадратных метрах, обеспечивает настолько плотное хранение материалов, что от пола до потолка не остается неиспользуемого пространства. Система работает по принципу “товар к человеку”, экономя время поиска товаров и облегчая работу оператора, избавляя его от необходимости ходить среди стеллажей.

# Оборудование для хранения товаров

## Фронтальные стеллажи

Для хранения тарных и штучных грузов применяются стеллажи. Фронтальные стеллажи представляют собой хорошо известные стеллажи разной высоты, на которые ставят поддоны с грузом. Сборно-разборные стеллажи собирают из унифицированных деталей и узлов, допускающих различные варианты компоновки. Каркасные стеллажи используют для хранения товаров на поддонах или длинномерных товаров без поддонов. Каркасные стеллажи состоят из металлической обрешетки, вертикальных стоек и горизонтальных балок. Перфорация в стойках позволяет переставлять горизонтальные балки и изменять высоту ячейки стеллажа. Конструкции выполняют разными по грузоподъемности исходя из веса грузопакета, а интервал между ярусами меняют в зависимости от высоты поддона с грузом. В зависимости от технологии хранения и применяемой техники ширина прохода между стеллажами изменяется в пределах от 1,75 м (для работы со штабелерами) до 3,0...3,5 м (для работы с погрузчиками). Возможна комплектация непосредственно с места хранения, поскольку для этого доступен каждый грузопакет.

## **Сдвоенные стеллажи**

Сдвоенные обычные стеллажи могут применяться для укладки грузов с обеих сторон в ячейки каждого стеллажа. Стеллажи двойной глубины представляют собой сдвоенные обычные стеллажи, у которых сквозные ячейки доступны только с одной стороны. Внутреннюю паллету можно достать, сняв сначала внешнюю, но если товары хранятся на складе в больших количествах, эта система удобна. Преимущество таких стеллажей в использовании до 60 % площади зоны хранения. Для работы с ними применяют ричтраки с телескопическими вилами.

## **Набивные стеллажи**

Проходные (глубинные или набивные) стеллажи представляют собой конструкцию из рам, образующих коридоры, внутрь которых задвигают по горизонтальным направляющим поддоны с грузом. Грузовые полки выполнены из специального профиля с ловителем, позволяющим точно устанавливать поддоны с грузом. Грузовые полки крепятся к рамам и стойкам с помощью кронштейнов. Вверху рамы и стойки связываются с помощью связей и талрепов. Ширина секции или загрузочной ячейки определяется расстоянием между рамами (стойками) и бывает обычно 1480 мм или 1380 мм. Самыми распространенными из универсаль-

ных стеллажей являются полочные, называемые так из-за сплошных полок, укрепленных на рамах и балках. Рамы изготавливаются из специального профиля, имеющего перфорацию с шагом 50 или 75 мм, что позволяет регулировать расстояние между грузовыми полками. Высота рам зависит от высоты склада (а высота достигает порой 38 м). Конструктивные размеры балок выбираются в зависимости от расчетной нагрузки. Ширина рам выбирается в каждом конкретном случае в зависимости от габаритов груза. Чаще применяются размеры 550, 700, 900 мм. Длина балок выбирается в зависимости от веса товара, который будет храниться. При большой ширине рам и больших нагрузках применяются специальные поперечные балки, препятствующие прогибу полок. В этом случае обычно нижние уровни до высоты 3 м используются для хранения штучных грузов, а выше хранятся поддоны с грузом.

Проходные (набивные, глубинные) каркасные стеллажи применяются для хранения груза на поддонах в тех случаях, когда номенклатура груза небольшая и по каждому наименованию груза большое количество поддонов. Они оптимизируют использование зон хранения благодаря возможности прохождения внутрь коридоров вилочных погрузчиков и укладке паллет на рельсы. Такую систему применяют при длительном хранении продовольствия в холодильных камерах. Стеллажи этого типа удобны для размещения длинных и тяжелых товаров (брусков, труб, древесины, металлических

профилей и т. д.). Стоимость таких стеллажей примерно в 2 раза выше, чем фронтальных. Однако на практике заполняемость стеллажей не превышает 70 %, чаще всего в одном коридоре (с первого по последний ярус) хранится один товар, а разные товары хранить неудобно. Проходные стеллажи применяются для хранения больших объемов однотипных товаров, у которых допустимый срок хранения не слишком короток, но важно разместить максимальное количество товаров в существующем объеме. Для работы с глубинными стеллажами используют технику с ограничениями – машины должны быть шириной 1100–1150 мм – уже коридоров стеллажей. При большой глубине стеллажи оборудуют направляющими, а обслуживающие их штабелеры – боковыми роликами, которые исключают контакт машины со стеллажами.

## **Стеллажи мезонины**

При необходимости хранить мелкофасованный товар, а также максимально использовать высоту склада устраивают стеллажи на настилах (мезонины). Мезонин позволяет в 2–3 раза увеличить пространство, предназначенное для складирования товара. Стеллажи для поддонов дополняются специальными несущими стойками, на которые крепят балки под настил – площадку мезонина. Вертикальные несущие стойки жестко крепятся между собой. Площадки мезонина, фактически являющиеся полом 2-го уровня, обычно изго-

тавливают из металлической решетки или деревянного настила. По настилу могут передвигаться тележки с грузом до 1 тонны. Доступ на мезонин на высоту более 2 м осуществляется с помощью двухмаршевых лестниц, оснащенных перилами. Края площадки мезонина для безопасности персонала оборудуют ограждениями высотой не менее 0,8 м. Для подъема грузов на высоту мезонина обычно применяют подъемные столы, лифты, которые могут быть установлены стационарно или временно к краю площадки мезонина, а также погрузчики.

В клеточных стеллажах полки разделены вертикальными перегородками. Их используют для хранения мелких товаров в индивидуальной упаковке, в коробках или в лотках. В ящичных стеллажах ячейками служат ящики для хранения очень мелких товаров – крепеж, радиодетали, лекарства и т. п.

## **Консольные стеллажи**

Специальные стеллажи применяют для хранения определенных видов товаров. На стоечных и консольных стеллажах размещают для хранения длинномерные грузы (трубы, сортовой металл, рулонные материалы и т. п.). Обычно такие изделия хранятся в виде грузопакетов большой длины или поштучно. Консольные стеллажи могут быть одно- или двухсторонними. Для работы с ними применяют специаль-



ные погрузчики с боковой загрузкой или мультинаправляемые ричтраки.

## **Гравитационные стеллажи**

По устройству гравитационные стеллажи напоминают набивные стеллажи, но вместо направляющих у них установлены наклонные (под углом  $3...5^\circ$ ) роликовые дорожки с системой стопоров и подтормаживающих механизмов, по которым паллеты с грузом скатываются от зоны загрузки к зоне выгрузки. Длина роликовых дорожек может достигать 30 м, а высота стеллажей редко превышает 6...8 м.

Задачи гравитационных стеллажей:

- обеспечивать грузооборот по принципу FIFO для товаров с ограниченными сроками хранения;
- отслеживать сроки годности и серии хранящейся продукции;
- обеспечивать большой объем хранения на ограниченных складских площадях;
- автоматически перемещать грузы без использования другой техники;
- разделять зоны загрузки и выгрузки.

Использование стеллажей обычно составляет до 70 % объема хранения. Гравитационные стеллажи применяются в распределительных складах предприятий, производящих большие объемы продукции с ограниченным сроком хране-

ния, в дистрибьюторских центрах с большим грузооборотом, в больших морозильных камерах. Для обслуживания гравитационных стеллажей используют любые погрузчики или штабелеры с требуемой высотой подъема. Сокращение пути комплектовщиков и количества ошибок при комплектации заказа за счет прямого доступа к каждому товару и хорошо обозреваемого размещения товаров – преимущества гравитационных стеллажей для мелкоштучной продукции.

## **Мобильные стеллажи**

Система мобильных стеллажей – фронтальные стеллажи, поставленные на специальные рельсы. Все стеллажи сдвинуты вплотную друг к другу, для доступа к нужному грузу открывается лишь один коридор. Обслуживать их может любая техника с нужной высотой подъема и шириной рабочего прохода. Обычно эти стеллажи применяют при необходимости разместить на минимальной площади склада максимальное количество груза, для ценных товаров, для архивов. Система является лучшей в использовании складского пространства: стеллажами занято до 75 % площади склада. Снабженная электродвигателем система мобильных стеллажей, которая требует только одного проезда, – оптимальный проект для мест, требующих эффективного использования емкости в ограниченном пространстве. Подвижные стеллажи могут быть легко открыты и закрыты дистанционным управлением.

ем, пока оператор ведет к ним штабелер.

## **Средства для хранения товаров**

Оборудование для хранения товаров подразделяют на следующие виды: для укладки и хранения товаров в таре и штучных товаров, для хранения навалочных и насыпных товаров, для хранения наливных товаров.

### **Поддоны**

Для укладки, хранения и транспортировки тарных и штучных грузов широко применяются поддоны. Если груз приходит в отдельных ящиках, коробках, пачках, его крепят на поддоны и хранят вместе с ними на стеллажах. Чаще всего деревянные поддоны имеют размер 1200 x 800 мм, реже – 1200 x 1000 или 1200 x 1100 мм. Основная задача поддонов – обеспечивать возможность их поднятия вилами погрузчиков без повреждения груза или тары, для чего в них предусмотрены специальные пазы. Вторая задача – обеспечивать возможность формирования удобных для погрузо-разгрузочных работ и перевозки грузовых модулей (пакетов). Третья задача – иметь стандартные размеры, чтобы обеспечивать возможность планирования объемов перевозок, хранения, погрузо-разгрузочных работ, а также возможность применения стандартных средств механизации обработки гру-

зов. Плоские поддоны используют для пакетирования товаров в ящиках, мешках, коробках, а также для крепления на них крупногабаритных товаров без тары – например, двигателей, редукторов и т. п. Стоечные поддоны имеют четыре стойки, позволяющие производить их укладку один на другой в несколько ярусов. Ящичные поддоны имеют днище, жесткий объемный каркас, съемные или несъемные стенки. В них перевозят и хранят легкоповреждаемые товары. Металлические поддоны специальной формы – для перевозки бочек и емкостей другой формы, для перевозки тяжелых агрегатов.

## Мягкие контейнеры

Мягкие контейнеры (МК, биг-бэги<sup>6</sup>) применяют в основном для упаковки, транспортировки и кратковременного хранения неслеживающихся и малослеживающихся сыпучих грузов (дисперсных, зернистых и гранулированных) с удельной насыпной массой (плотностью)  $0,75 \dots 2,5 \text{ т/м}^3$  (преимущественно  $1 \dots 1,5 \text{ т/м}^3$ ). К дисперсным сыпучим грузам относятся, в частности, цемент, мука, сода, технический углерод, бериллиевый концентрат; к зернистым грузам – сахар-песок, соль; к гранулированным – продукция химической, пищевой промышленности в гранулах. Для перевозки указанных выше неслеживающихся и неопасных сыпучих

---

<sup>6</sup> Big Bag – большая сумка, *англ.*

грузов выбирают, как правило, стандартные одно– и двух-  
слойные МК с вкладышами и внешним покрытием оболоч-  
ки контейнера или без него. Для малослеживающихся сы-  
пучих грузов лучше использовать биг-бэги с увеличенным  
размером разгрузочных люков, часто выполняемых в виде  
конуса. Для опасных сыпучих грузов, например бериллие-  
вого концентрата, применяют имеющие повышенную проч-  
ность и герметичность трех– или четырехстропные МК с  
вкладышами. Масса загружаемого в контейнер опасного гру-  
за не должна превышать 1 т. Помимо обычных вариантов  
выпускаются многослойные биг-бэги. Биг-бэги могут быть  
одно– или двухстропными. Грузоподъемность обычно равна  
1,0 или 1,5 т для работы с электропогрузчиками грузоподъ-  
емностью 1,0 и 1,6 т соответственно. Длина, ширина основа-  
ния (дна) биг-бэга или его диаметр должны соответствовать  
параметрам транспортных средств.

## **Вешала**

Механизированные вешала используют для хранения  
верхней одежды на плечиках и некоторых товаров, требую-  
щих хранения в подвешенном состоянии.

## **Бункеры**

Бункерные устройства – емкости прямоугольной, круглой  
или конической формы для хранения навалочных и сыпу-

чих грузов. Сверху у них имеются загрузочные устройства, снизу – высыпные люки с затворами. Применяются деревянные, железобетонные и металлические бункеры емкостью до  $100 \text{ м}^3$  и более.

## **Закрома**

Закрома – сформированные вертикальными перегородками открытые емкости для насыпки навалочных грузов. Обычно устраивают деревянные и железобетонные закрома в закрытых или открытых складах.

## **Резервуары**

Резервуары (цистерны, баки, бочки) используют для хранения наливных грузов. Резервуары изготавливают из стали и железобетона. Их оборудуют люками для выполнения замеров, чистки и ремонта, а также приспособлениями для слива и налива и для выпуска воздуха. Удобны для хранения, погрузки, разгрузки и перевозки наливных грузов специализированные контейнеры массой брутто 30, 20, 10, 5 и 1,25 т.

## **Вспомогательное оборудование**

На складе используют большие верстаки для распаковки, проверки, а также комплектования и упаковки товаров.

При приемке и отправке товаров на складах используют

весы: вагонные, автомобильные, крановые, товарные (платформенные), настольные (гиревые, шкальные, шкально-гиревые, циферблатные, электронные) для взвешивания партий и указания веса в накладных для расчета стоимости перевозок.

Для удобства отбора мелких товаров со стеллажей используют разнообразные тележки, столики на колесах наподобие сервировочных. На такие тележки или столики рабочие выкладывают товары из стеллажей при отборе и везут к месту упаковки. Таким же образом развозят по местам хранения прибывающий мелкий груз.

На складах применяют различные инструменты для распаковки ящиков: гвоздодеры, кусачки, ножи. Для упаковки требуются машинки для обтягивания ящиков металлической лентой, машинки для обтягивания коробок клейкой лентой, молотки. Расходные материалы: наполнитель пенопластовый, лента металлическая, лента клейкая, гвозди.

## **Требования к технологическому оборудованию**

Технологическое оборудование должно быть безопасным для работников при его монтаже, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, ремонте, транспортировании и хранении. На все оборудование должна быть техническая документация (паспорт, руководство по эксплуатации). Монтаж оборудо-

вания должен выполняться в соответствии с проектно-сметной документацией, разработанной в установленном порядке, и требованиями завода-изготовителя. Не допускается выполнение монтажных работ без утвержденного проекта или с отступлением от него без согласования с проектной организацией – разработчиком проекта, кроме монтажа единичного оборудования. Оборудование должно быть полностью укомплектовано. Снятие каких-либо узлов и деталей, а также эксплуатация без них не допускаются. Конструкция оборудования должна предусматривать прямое и свободное положение тела работника или наклон его вперед не более чем на  $15^{\circ}$ . Стационарное оборудование должно устанавливаться на фундамент и надежно крепиться болтами. Оборудование, являющееся источником вибрации, должно монтироваться на специальных, соответствующих техническому расчету фундаментах, основаниях и виброизолирующих устройствах, обеспечивающих допустимый уровень вибрации. Оборудование не должно иметь острых углов, кромок и неровностей поверхностей, представляющих опасность травмирования работающих. Компоновка составных частей оборудования должна обеспечивать свободный доступ к ним, безопасность при монтаже и эксплуатации. Опрокидывающиеся части оборудования не должны быть источником опасности. Оборудование должно быть выполнено так, чтобы воздействие на работников вредных излучений было исключено или ограничено безопасными уровнями.



ми. Материалы конструкции оборудования не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека на всех заданных режимах работы, а также создавать пожаровзрывоопасные ситуации. Оборудование должно отвечать требованиям безопасности в течение всего периода эксплуатации при выполнении потребителем требований, установленных в эксплуатационной документации. Оборудование должно быть пожаровзрывобезопасным в предусмотренных условиях эксплуатации. В соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации необходимо соблюдать следующие требования:

- конструкция вытяжных устройств (шкафов и т. п.), аппаратов и трубопроводов должна предотвращать накопление пожароопасных отложений и обеспечивать возможность их очистки пожаробезопасными способами;
- искрогасители, пылеулавливающие устройства, системы защиты от статического электричества, устанавливаемые на технологическом оборудовании, трубопроводах и в других местах, должны содержаться в рабочем состоянии;
- для мойки и обезжиривания оборудования должны применяться негорючие моющие средства, а также безопасные в пожарном отношении способы;
- отогревание ледяных пробок в трубопроводах следует производить горячей водой, паром и другими безопасными способами, применение для этих целей открытого огня не допускается;

- горючие отходы, собранные в металлические контейнеры, ящики, должны своевременно удаляться из помещений;
- во взрывопожароопасных участках, емкостных сооружениях (колодцах, дошниках и т. п.) должен применяться инструмент, изготовленный из безыскровых материалов или в соответствующем взрывобезопасном исполнении;
- стены, потолки, пол, конструкции и оборудование помещений, где имеется выделение горючей пыли, должны систематически убираться.

Конструкция оборудования, приводимого в действие электрической энергией, должна включать устройства (средства) для обеспечения электробезопасности (ограждение, заземление, изоляция токоведущих частей, защитное отключение и др.). Нельзя эксплуатировать оборудование, не имеющее защитного заземления, при снятой крышке корпуса, закрывающей токонесущие части, а также после истечения срока очередного ежегодного испытания и проверки состояния защитного заземления. Замер сопротивления заземления и изоляции проводов производится периодически, не реже одного раза в год. Оборудование должно быть выполнено так, чтобы исключить накопление зарядов статического электричества в количестве, представляющем опасность для работника и возможность пожара, взрыва. Для защиты от разрядов статического электричества оборудование (дозаторы, питатели, трубопроводы и др.) должно быть заземлено в соответствии с ГОСТ 12.1.030. Оборудование, рабо-

тающее под давлением, должно иметь контрольно-измерительные приборы, аварийную, предупредительную и технологическую сигнализацию, предусмотренные утвержденным технологическим процессом, режимом и регламентом. Контрольно-измерительные приборы не реже одного раза в год должны подвергаться поверке. Оборудование, работа которого сопровождается выделением вредных веществ, должно включать встроенные устройства для их удаления или обеспечивать возможность присоединения к оборудованию удаляющих устройств. Оборудование должно быть оснащено местным освещением, если его отсутствие может явиться причиной перенапряжения органа зрения или повлечь за собой другие виды опасности. Части оборудования, представляющие опасность для обслуживающего персонала, должны быть окрашены в сигнальные цвета с нанесением знаков безопасности. Кнопки и клавиши пуска и останова машин и их отдельных узлов должны быть изготовлены из изолирующего материала и надежно фиксироваться в установленном положении. Температура на поверхности органов управления, предназначенных для выполнения операций без применения средств индивидуальной защиты рук, а также для выполнения операций в аварийных ситуациях во всех случаях не должна превышать 40 °С для органов управления, выполненных из металла, и 45 °С – выполненных из материалов с низкой теплопроводностью. Тепловыделяющее оборудование должно быть теплоизолировано так,

чтобы температура наружных поверхностей не превышала 45 °С. При невозможности по техническим причинам достигнуть указанных температур должны быть предусмотрены мероприятия по защите работников от возможного перегрева. Форма и размер опорной поверхности педали (при ножном управлении оборудованием) должны обеспечивать легкое и удобное управление стопой или носком. Опорная поверхность педали должна быть шириной не менее 60 мм, нескользкой и при необходимости иметь упор для ноги. Усилия, прилагаемые к органам управления, не должны превышать нормативной динамической или статической нагрузки на двигательный аппарат человека. Части оборудования (в том числе предохранительные клапаны, кабели и др.), механическое повреждение которых может вызвать возникновение опасности, должны быть защищены ограждениями и расположены так, чтобы предотвратить их случайное повреждение работниками или средствами технического обслуживания. Трубопроводы, шланги, провода, кабели и другие соединяющие детали и сборочные единицы должны иметь маркировку в соответствии с монтажными схемами. В маркировке оборудования, предназначенного для подключения к водопроводу, должно быть указано давление или диапазон давления потребляемой воды. Вблизи машин или в специально отведенных для этого местах вывешиваются плакаты по охране труда или предупредительные надписи. Если безопасность работы обслуживающего персонала обес-

печивается при определенном направлении вращения двигателя и их рабочих органов, то оно должно быть указано на двигателе или на корпусе оборудования. Вращающиеся валки должны быть закрыты кожухом, а движущиеся рабочие органы – ограждены. Детали и узлы, которые необходимо снимать и разбирать при санитарной обработке, должны быть снабжены легкоразъемными соединениями. В оборудовании, наполняемом вручную, должна быть хорошо видна отметка номинального уровня. Загрузочные чаши электро-механического оборудования должны иметь защитные экраны; расстояния от отверстий до рабочих органов не должны превышать допустимых значений. При работе оборудования режущий инструмент должен иметь зазор относительно стенок кожуха не более 3 мм. Каретки подачи продуктов должны иметь ограждающие планки, обеспечивающие безопасность рук и пальцев при приближении их к работающему инструменту. Съёмные, откидные и раздвижные ограждения рабочих органов, а также открывающиеся дверцы, щитки, крышки в этих ограждениях или корпусах оборудования должны иметь устройства, исключающие их случайное снятие или открывание, или иметь устройства, блокировки, обеспечивающие прекращение рабочего процесса при съеме или открывании ограждений, дверок и т. п. Перед пуском оборудования снятые с места ограждения и приспособления должны быть установлены на место, прочно и правильно закреплены. Защитные ограждения и подобные

устройства должны иметь достаточную механическую прочность. Они не должны сниматься без применения инструмента, если их удаление необязательно при нормальной эксплуатации. В оборудовании, оснащённом дверцами для защиты работников от соприкосновения с движущимися элементами оборудования, должна быть блокировка от работы электропривода при открывании дверей. Откидные, съёмные, раздвижные дверцы или крышки должны иметь удобные ручки и скобы и должны открываться вручную усилием не более 70 Н при использовании более двух раз в смену. Вертикально поднимаемые дверцы не должны создавать опасность травмирования (они должны иметь упоры, фиксаторы и т. п.). Ограждения и предохранительные приспособления не должны снижать освещённость рабочего места, увеличивать шум, создаваемый движущимися деталями оборудования. Устройства фиксации рабочих частей подсоединяемых принадлежностей оборудования не должны случайно отсоединяться, валы вращения должны быть защищены от случайного соприкосновения с ними. Конструкция запорного устройства должна исключать возможность его случайного открытия, если это может представлять опасность для работников. Оборудование должно иметь надёжно действующее приспособление для включения и останова, расположенное так, чтобы им было удобно и безопасно пользоваться с рабочего места и чтобы была исключена возможность самопроизвольного включения. Кнопка “пуск” должна

быть утоплена не менее чем на 3 мм или иметь фронтальное кольцо. При наличии у агрегатов и поточных линий пусковых устройств отдельных механизмов должна применяться блокировка, исключающая возможность пуска этих механизмов с других мест. Пусковые приспособления должны обеспечивать быстроту и плавность включения оборудования. Наличие нескольких мест пуска не допускается. Оборудование необходимо оснащать устройством аварийного отключения “стоп”, которое монтируется на каждом рабочем месте управления этим оборудованием. Кнопки аварийного отключения должны быть красного цвета и увеличенного размера по сравнению с другими кнопками. Для остановки оборудования рабочие органы с опасным инерционным ходом должны иметь автоматическое торможение. Работающие машины и механизмы оставлять без присмотра запрещается. После окончания работы все оборудование и механизмы должны быть переведены в положение, исключающее возможность их пуска посторонними лицами; электропитание, газоснабжение, водо- и паропроводы должны быть отключены. Оборудование должно содержаться в надлежащей чистоте. Санитарная обработка, разборка, чистка и мойка производятся после отключения оборудования от источников питания, полной остановки подвижных и вращающихся частей, а теплового оборудования – после полного остывания нагретых поверхностей. Перед ремонтом оборудование должно быть отключено от источников питания и на

пусковых (отключающих) устройствах должен вывешиваться плакат: “Не включать – работают люди”. Импортное оборудование должно иметь сертификат и знак соответствия, подтверждающие его соответствие установленным требованиям. Указанные сертификаты и знаки соответствия должны быть выданы или признаны уполномоченным на то федеральным органом исполнительной власти. Машинное отделение оборудования со встроенной холодильной машиной (агрегатом) должно иметь ограждение. Допускается не устанавливать ограждение на оборудовании с верхним расположением агрегата, а также ограждение со стороны стены на оборудовании пристенного исполнения. Двери камер и двери шкафов с контейнерной загрузкой должны открываться как снаружи, так и изнутри. Конструкция замка дверей должна обеспечивать возможность открытия двери изнутри при закрытом замке. Двери остального оборудования должны открываться снаружи. Усилие открытия (закрытия) двери не должно превышать 100 Н – для камер и 70 Н – для остального оборудования.



# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.