

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

*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	5
Принципы создания логистических систем	5
Аутсорсинг логистики	7
Классификация складов	8
Параметры и оборудование зоны хранения	9
Выбор параметров зоны хранения	9
Общие требования	10
Планировка помещений	11
Требований к зоне хранения	13
Типы зон хранения	15
Оборудование для хранения товаров	17
Фронтальные стеллажи	17
Сдвоенные стеллажи	17
Набивные стеллажи	17
Стеллажи мезонины	18
Консольные стеллажи	18
Гоавитационные стеллажи	18
Мобильные стеллажи	19
Средства для хранения товаров	19
Поддоны	19
Мягкие контейнеры	20
Вешала	20
Бункеры	20
Закрома	20
Резервуары	21
Вспомогательное оборудование	21
Требования к технологическому оборудованию	21
Грузоподъемная техника	25
Приспособления	26
Лифтовые механизмы	27
Грузовые лифты	27
Подъемные столы	27
Передвижные погрузочные эстакады	28
Конвейеры	28
Техника для перевозки и укладки грузов	29
Ручные тележки	29
Ведомые самоходные тележки погрузчики	30
Погрузчики	30
Автопогрузчики	31
Электропогрузчики	32
Штабелеры	32
Ричтраки	34
Машины для специальных условий работы	35
Взрывобезопасные погрузчики	35
Погрузчики для низких температур	36

Нержавеющая комплектация	36
Пылезащитная комплектация	36
Антибактериальная комплектация	36
Выбор погрузчиков и штабелеров	36
Логистика хранения	44
Организация хранения	44
Риски при хранении	44
Взаимодействие участников процесса хранения	45
Требования к организации хранения	46
Требования к размещению товаров	49
Адресная система	49
Карта зоны хранения	49
Проектирование размещения	50
Динамическое размещение	51
Статическое размещение	52
Принципы размещения	52
Программирование размещения	53
Конец ознакомительного фрагмента.	54

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 принципах¹.

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.

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 энергопотребления 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 информацией, что облегчает интеграцию материальных потоков с информационными.

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

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 ².

Аутсорсинг логистики

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

- увеличение номенклатуры товаров и сокращение циклов их выпуска;
- все большая интернационализация производства и поставок;
- увеличение давления себестоимости;
- усиление экологических проблем и регулирования (для возвратной логистики)².

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 логистике 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 “Exel” 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.

² 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.

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, опτικο-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 менее 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 °С;
- 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 °С);
- 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, дебаркадеры, 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 материалов, 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 ramпы-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 поточности, 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 ниже³.

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

³ Джонсон Д. и др. Современная логистика. – М.: ИД «Вильямс», 2002.

лительного 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 литературе⁴.

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, 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, отсут-

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

ствия 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, перечислены ниже⁵.

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.

Пространство для проходов или пространство для стел лажей? 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 которую поступают заказы и выставляется счет за заказ. Кроме того, программное обеспечение для безбумажных складов управляет операциями получения и хранения товаров, может составить их описание 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

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

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. Затем 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 системы 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 универсальных 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 изготавливают 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 специальные 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°) 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 хранения, 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, 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 грузов. 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-бэги⁶) 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 грузов выбирают, как правило, стандартные одно– и двухслойные МК с вкладышами и внешним покрытием оболочки контейнера или без него. Для малослеживающихся сыпучих грузов лучше использовать биг-бэги с увеличенным размером разгрузочных люков, часто выполняемых в виде конуса. Для опасных сыпучих грузов, например бериллиевого концентрата, применяют имеющие повышенную прочность и герметичность трех– или четырехстропные МК с вкладышами. Масса загружаемого в контейнер опасного груза 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 грузоподъемностью 1,0 и 1,6 т соответственно. Длина, ширина основания (дна) биг-бэга или его диаметр должны соответствовать параметрам транспортных средств.

Вешала

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

Бункеры

Бункерные устройства – емкости прямоугольной, круглой или конической формы для хранения навалочных и сыпучих грузов. Сверху у них имеются загрузочные устройства, снизу – высыпные люки с затворами. Применяются деревянные, железобетонные и металлические бункеры емкостью до 100 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.

⁶ Big Bag – большая сумка, *англ.*

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 оборудования 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°. 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. Компонировка 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. 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, работающее 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 проверке. 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 обеспечивается 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 электромеханического 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. Съемные, 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, оснащенном дверцами для защиты работников от соприкосновения с движущимися элементами оборудования, должна быть блокировка от работы электропривода при открывании дверец. Откидные, съемные, 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 освещенность 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 надежно 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.

В камерах с контейнерной загрузкой предусматриваются устройства (пандус, направляющие) для вкатывания контейнеров и тары-оборудования. Пол камеры должен выдерживать удельную статическую нагрузку не менее 2000 Н/м, пол или дно остального оборудования – не менее 1200 Н/м. Устройства для вкатывания контейнеров и тары-оборудования должны иметь достаточную прочность и жесткость.

Крюк для подвешивания мясных туш в камерах должен выдерживать нагрузку 1000 Н.

При наличии термоуказателя оборудования, показывающего температуру полезного объема, он должен размещаться в месте, удобном для наблюдения обслуживающим персоналом без открытия дверей. Применение ртутных термометров не допускается.

Весомизмерительное оборудование должно соответствовать ГОСТ 7328, ГОСТ 29329 и требованиям, установленным нормативной документацией.

При эксплуатации весомизмерительного оборудования должны соблюдаться следующие требования:

а) установка настольных весов на горизонтальной поверхности должна производиться так, чтобы станина прочно упиралась на все четыре опорные точки и во время работы не произошло самопроизвольного перемещения или падения весов;

б) товарные весы должны устанавливаться на ровном, не прогибающемся под нагрузкой полу. При погрузке бочек, тяжелых тюков следует пользоваться наклонным мостиком;

в) при постоянном взвешивании грузов весом 50 кг и более весы должны быть установлены в специальном углублении пола так, чтобы уровень платформы и пола совпадал;

г) перед подключением весов, работающих с использованием электрической энергии, необходимо надежно заземлить корпус весов изолированным проводом через специальную клемму (винт) для заземления или путем подключения через специальную трехполюсную розетку;

д) взвешиваемый товар и гири следует класть на весы осторожно, без толчков, по возможности в центре платформы без выступов за габариты весов. Нетарированный (навалый) груз необходимо располагать равномерно по всей площадке платформы весов;

е) при взвешивании товара не допускается укладывать на весы грузы, превышающие по массе наибольший предел взвешивания, нагружать и разгружать товарные весы при открытых арретире и изолире;

ж) для предотвращения травмирования работника обыкновенные гири следует хранить в футляре или ящике, а условные – на скобе товарных весов.

Эксплуатация вспомогательного оборудования, приспособлений, тары должна обеспечивать требования безопасности.

Устройство контейнеров должно обеспечивать безопасность выполнения транспортных, погрузочно-разгрузочных, перегрузочных и складских операций. Створки, запорные устройства, петли дверей, поверхности стенок и дверей контейнеров должны исключать возможность порезов и травм.

Грузоподъемная техника

Производительность грузообработки на складах определяется применением подходящей для каждого вида грузов и операций техники. Выбор техники, используемой на складе, зависит от грузооборота, габаритов помещения, высоты склада, характера груза и необходимого уровня механизации. Скорость погрузо-разгрузочных операций, внутри-складских перевозок, укладки и отбора товаров зависит от количества участков, оборудованных для погрузки и выгрузки товаров, стесненности территорий склада, расположения склада и подъездных железнодорожных и автомобильных путей, удаленности склада от мест выгрузки, возможности одновременно обрабатывать товары, прибывающие железнодорожным и автотранспортом.

На складах применяется грузоподъемная техника, различные приспособления для грузообработки, лифтовые механизмы, конвейеры, перевозочные машины, погрузчики, штабелеры.

Козловые краны грузоподъемностью до 30 т перемещаются по рельсам, уложенным на земле, применяются для погрузо-разгрузочных работ на открытых площадках.

Автомобильные краны грузоподъемностью от 3 до 45 т поднимают груз на высоту более 7 м. Их применяют для погрузочно-разгрузочных работ на рассредоточенных объектах.

Контейнеры в терминалах и портах обрабатывают *Козловы ми, портowymi терминальными кранами, вилочными погрузчиками большой грузоподъемности, портальными кранами на пневмоколесном ходу, портальными и челночными контейнерами, рич-стакерами*. Ричстакер с телескопической грузоподъемной мачтой, на которой есть захват

контейнера – спредер, может перевозить 40-футовый контейнер массой до 45 т, разворачивать его, меняя положение контейнера относительно оси движения, способен удерживать контейнер на весу при движении, работает в портах на подготовленном твердом дорожном покрытии с минимальными уклонами.

Мостовые краны грузоподъемностью 5—10 т, способные поднимать груз на высоту 8–16 м, передвигаются по рельсам, закрепленным на выступах стен склада или на специальных колоннах. Они применяются для перемещения тяжеловесных грузов и контейнеров в закрытых складских помещениях, под навесами или на открытых площадках.

Консольные краны напольные и настенные предназначены для работы с грузами небольшой массы и малых габаритов, используются для перемещения груза от одного рабочего места к другому. На грузовиках устанавливают малогабаритные *консольные погрузчики*.

Краны штабелеры мостовые и стеллажные используют в закрытых складах для укладки товаров в штабеля или стеллажи значительной высоты, а также для отбора товаров с мест хранения. Мостовой кран-штабелер состоит из кранового моста, вертикальной колонны и грузового захвата, перемещается по рельсам, смонтированным на выступах колонн или стен склада. Стеллажный кран-штабелер состоит из тележки, смонтированной на ней вертикальной рамы и передвигающейся по раме подъемной платформы с грузовым захватом. Стеллажные краны-штабелеры могут передвигаться по рельсам, уложенным на полу или закрепленным на стеллажах.

Подъемные лебедки используют для вертикального, а *тяговые лебедки* – для горизонтального перемещения грузов. Применяют лебедки с ручным или электрическим приводом и с тяговыми усилиями от 1 до 10 т.

Электрические тали грузоподъемностью от 0,5 до 10 т и высотой подъема груза от 4 до 30 м служат для вертикального и горизонтального (вдоль подвешенного монорельса) перемещения груза, подвешенного на крюк.

Буксировщики (подъемники) – напольное или установленное под потолком устройство для буксировки или подъема грузов, подобно электроталиам.

Приспособления

Навесные грузозахватные приспособления, включая гравитационные захваты, где захват происходит под действием силы тяжести самого груза, (например, клещевые), стропы разных типов (канатные, цепные, текстильные), грузовые траверсы;

Грузозахватные приспособления на вилы погрузчиков (съемные траверсы на зажимах, платформы, крюковые стрелы).

Несущие средства пакетирования – поддоны плоские, стоечного и ящичного типов и др.

Разнообразные устройства для перемещения грузов вручную, в том числе транспортировки тяжелого оборудования (до 200 т), некоторые модели оснащены гидравлическим приводом подъема.

Мобильные перегрузочные устройства (МПУ) – напольные ручные конструкции мостового типа на колесных опорах грузоподъемностью до 5 т и высотой подъема крюка до 5 м, применяются в том числе при загрузке длинномеров в контейнер с использованием одновременно двух и более МПУ, установленных на направляющие; с их помощью можно разгружать автотранспорт на открытых площадках, не оборудованных кранами.

Различные грузовые траверсы, изготавливаемые по индивидуальным или гостированным⁷ проектам для обработки проблемных грузов (например, гибких длинномерных изделий, грузов со смещенным центром тяжести), что позволяет оптимизировать грузообработку, использовать имеющуюся технику и учесть особенности груза или способа его складирования.

Роботы-автоматы, оборудованные специальными захватами и платформами для размещения груза.

Стропы⁸ изготавливаются обычно из каната, цепи, тек-стильных лент, сеток, полотниц и снабжаются на концах крюками, скобами, автоматическими захватами – они служат для зачалки-расчалки грузов и для захвата контейнеров, пакетов и др.

Лифтовые механизмы

Грузовые лифты

Лифты грузоподъемностью от 150 кг до 5 т применяют для подъема и спуска грузов с тележками и погрузчиками.

Грузоподъемные механизмы с ручным приводом грузоподъемностью до 5 т, включая шестеренные и червячные тали (тельферы), монтажно-тяговые механизмы, лебедки, домкраты, подъемники; телескопические и мачтовые подъемники с ручным перемещением и гидроподъемом применяют для подъема грузов, при монтаже потолков, вентиляционных систем и др.

Подъемные столы

Для подъема и опускания грузов в 2– и 3–этажных складских помещениях, а также при обслуживании многоярусных стеллажей мезонинного типа вместо лифта применяют *подъемные столы*. Подъемные столы являются выгодной альтернативой лифтам для перемещения товаров на различные уровни внутри помещений. 2– и 3–ножничные столы поднимают и опускают груз весом от 1 до 5 т на 8 м.

Преимущества подъемного стола:

- не нужна шахта;
- стол может быть любого размера, а лифты только 2–3 типоразмеров;
- подъемный стол стоит в 2–2,5 раза дешевле лифта (такой же грузоподъемности и высоты подъема);
- нет необходимости в специальной подготовке и аттестации персонала;
- не требуется специальное обслуживание;
- не нужна регистрация в органах технадзора.

Электрогидравлический подъемный стол состоит из грузовой платформы (с ограждением, без ограждения, с откидными съездами) и рычажной системы ножничного типа, основания, гидроцилиндров, гидростанции, системы управления и безопасности. Предохранительные клапаны исключают возможность резкого опускания. Управление подъемным столом осуществляется с переносного или стационарного кнопочного пункта. Стол можно установить в специальной шахте и в открытом пространстве. Для безопасности столы снабжаются ограждением и блокировкой открывания дверей на верхнем и нижнем уровне.

⁷ Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов ПОТ РМ-007-98. Утв. постановлением Минтруда РФ от 20 марта 1998 г. № 16.

⁸ Strop – петля (гол.).

Модели подъемных столов: 1-ножничные, 2-ножничные и 3-ножничные столы грузоподъемностью от 500 кг до 6 т с разными размерами платформ (ширина 1–3 м и длина 1,3–6,0 м), максимальный ход до 8,5 м. На заказ столы могут изготавливаться и с другими параметрами.

Передвижные погрузочные эстакады

Для разгрузки автомобилей применяют пандусы или переходные мостики (аппарели), специальные *разгрузочные плат формы*. Платформа представляет собой консольный поворотный мост с опорой на задний край пола кузова автомобиля. Подъем платформы – рычажный или гидравлический. По платформе погрузчик въезжает в кузов автомобиля.

Развитием платформ являются *передвижные погрузочные эстакады* (ППЭ) и *выгрузочные комплексы* (ВК). *Стандартная* ППЭ с фронтальной выгрузкой (длина 10 м, ширина 2 м) может быть быстро подана в удобное место к вагону или автомобилю. Механический привод изменения уклона эстакады (1,2–1,7 м) позволяет быстро состыковать ее с транспортом. *Фронтальная* ППЭ с ровной площадкой имеет тот же уклон, но большую длину (12 м) и в верхней части рабочую площадку размером 3 х 3 м. На площадке погрузчик производит маневры при заезде в вагон или фуру и при укладке паллетированного груза в два ряда в ширину. Универсальная передвижная эстакада трехсторонней выгрузки оборудована площадкой размером 3х3 м, которая позволяет вести грузообработку одновременно трех транспортных средств.

Выгрузочный комплекс, состоящий из площадки и стандартной эстакады, позволяет обрабатывать два автомобиля спереди и по одному с боков или сзади. Площадка имеет размеры 4 х 6 м, оборудована телескопическими опорами и шарнирными соединениями для регулировки высоты площадки. Рабочая площадка оборудована съемными колесоотбойниками, обеспечивающими безопасную работу погрузчика, и откидными аппаратами по периметру, позволяющими быстро совместить площадку с транспортным средством. Несколько площадок можно совместить друг с другом и соорудить временную платформу вдоль склада или железнодорожной ветки.

Использование передвижных эстакад и выгрузочных комплексов дает возможность быстрой организации погрузки и выгрузки в любом удобном месте территории, что увеличивает пропускную способность склада, предоставляет возможность быстрого изменения логистических схем грузообработки. Надежность и длительный срок эксплуатации передвижных эстакад при невысокой стоимости обеспечивают рентабельность их применения.

Конвейеры

Рольганг – роликовый конвейер из цилиндрических или дисковых роликов, по которым груз перемещается под действием собственного веса (при наклонном расположении рольганга) или подталкивания. Рольганги используют как самостоятельные конвейеры и как части гравитационных стеллажей, подъемных столов и тележек – есть тележки с системой роликов для перегрузки и транспортировки поддонов с грузом в ограниченном пространстве, есть мобильный подъемный стол с рольгангом грузоподъемностью 1 т и высотой подъема до 1330 мм. Беспроводные рольганги или рольганги с гидроприводом изготавливают высокоточные – для технологических процессов, специальные – для перемещения пакетированных грузов, стекла, хрупких грузов и т. п., с регулируемой высотой, с роликами из нержавеющей стали или пластика, поворотные и т. д.

Конвейеры (транспортеры) – электрические, гидравлические, ленточные, пластинчатые, черпаковые и роликовые транспортирующие машины непрерывного действия, применяют для горизонтального и наклонного перемещения сыпучих и штучных грузов,

используют в операциях приемки и сортировки грузов. На гравитационных конвейерах и вертикальных спусках груз перемещается под действием своей силы тяжести.

Карусельные механизмы применяются в операциях комплектации, сортировки, разукрупнения.

Техника для перевозки и укладки грузов

Ручные тележки

Для перевозки компактных грузов весом до 200 кг используют *ручные тележки*. Тележки оснащены приспособлениями для различных грузов. Например, тележки для перемещения бочек снабжены специальными предохранительными скобами и имеют приспособления для защиты рук в случае падения или смещения грузов с тележки. На наиболее простых моделях – два колеса, но есть и другие варианты, например для перевозки по лестнице с двумя вращающимися блоками колес по три колеса в каждом. Некоторые компании предлагают и конструкции-трансформеры, которые путем несложных манипуляций можно из двухколесных превратить в четырехколесные. На четырехколесных тележках грузоподъемностью до 50 кг перевозят легкие грузы, на тележках грузоподъемностью 0,25...1,0 т – отдельные грузы или мелкие грузы в таре или на поддонах. Передние колеса тележек для перевозки грузов весом более 300 кг должны быть управляемыми. Для грузообработки тарных и штучных грузов применяют разные виды тары-оборудования, специальные грузозахватные приспособления, ограждения (сетчатые борта). Существуют специальные лестничные ручные тележки для перевозки между этажами, специальные тележки для перевозки бочек и т. д. Для перевозки по ровным поверхностям объемных грузов наиболее универсальными являются различные платформенные тележки. Дизайн тележки определяется характером груза и условиями погрузки-разгрузки. Если перевозят большое количество мелких упаковок, то лучше тележка с бортами – рамочными или из металлической сетки. Если тележка используется в ограниченном пространстве, нужна тележка, у которой все четыре колеса – поворотные. Но на значительных расстояниях тележка будет вилять, и лучше применять тележку с двумя поворотными и двумя неповоротными колесами. Если одна колесная опора рассчитана, например, на 100 кг, то четыре колесных опоры выдержат не 400 кг, а около 300 кг, так как из-за неровностей пола часто одно из колес не несет нагрузку.

Тележки с подъемной платформой или вилами, с ручным или ножным рычажным гидравлическим приводом подъема имеют много модификаций. Есть модели высотой подъема около 190 мм, модели с подъемом платформы или вил до 800 мм – их используют комплектовщики в качестве рабочего стола, есть тележки с электронными весами и принтерами этикеток, тележки-штабелеры (их грузоподъемность 0,5...3,0 т, высота подъема груза – до 2 м). Тележки с подъемными вилами грузоподъемностью 400 кг оборудуют независимой рабочей платформой из рифленого алюминиевого листа 1200x800 мм и съёмной въездной рампой 250x800 мм для предохранения груза от скатывания. Тележки управляются при помощи специальной рукоятки, которую тянут или толкают для перемещения и поворотов, а также качают для подъема вил тележки. Основные характеристики тележек: габариты (длина вил и длина базы тележки, ширина, высота), высота подъема вил, материал колес (нейлоновые, полиуретановые, вулканизированные или металлические), тип вилочных роликов (одинарные или двойные), температурные условия работы, грузоподъемность (обычно 2000–3000 кг). Предпочтительным является наличие двух роликов на каждом клыке вил. Это позволяет снизить нагрузку и обеспечить долговечность эксплуатации. Но и у одного вилочного ролика есть неоспоримое преимущество – если обработка паллеты происходит как фронтально, так и

сбоку, то лучше тележка с одним роликом на клыке. Тележки могут быть снабжены клапанами перегрузки, иметь систему ускоренного подъема, систему взвешивания и т. д.

Ведомые самоходные тележки погрузчики

Самоходные ведомые тележки погрузчики грузоподъемностью от 1,8 до 3 т применяются для разгрузки автотранспорта, железнодорожных платформ, перемещения паллетизированных грузов внутри производственных и складских помещений.

Ведомые погрузчики показывают свои преимущества эффективным распределением грузов в малых пространствах, где обычные электропогрузчики не могут работать. *Ведомые оператором с пола* паллетные/платформенные низкие погрузчики удобны при ограничениях нагрузки на пол, имеют малый радиус поворота, скорость до 6 км/ч, что делает их идеальными для использования в тесных складах.

Ведомые паллетные / платформенные низкие погрузчики с *оператором на откидной подножке* эффективно работают на складах с высокой пропускной способностью.

Паллетные/платформенные низкие погрузчики с *оператором в центре* имеют грузоподъемность до 3,0 т и скорость до 10,5 км/ч.

В модельном ряду таких погрузчиков паллет есть комплектовщик заказов, у которого вилы с паллетой поднимаются на 1,2 м. Оператор, стоя на подножке и перемещаясь на тележке вдоль стеллажей, собирает заказ.

Самоходные тележки могут выполнять некоторые функции погрузчиков и штабелеров (складирование грузов на небольших высотах до 2 метров), решать транспортные задачи с оптимальными затратами, а управление такой тележкой может выполняться без особых усилий женским персоналом.

Электрокары грузоподъемностью от 0,5 до 2,0 т применяют для перемещения грузов внутри склада и вне его на короткие расстояния.

Электротягачи применяют для перемещения прицепных тележек и тары-оборудования на колесах внутри склада и вне его. Электротягачи отличаются чистой, бесшумной и мощной работой, удовлетворяют потребности многих специфических пользователей: заводы, фабрики, рынки, железнодорожные станции, аэропорты, распределительные центры и др. Компактные буксирные тягачи обладают большой мощностью для перевозки навальных грузов и прицепов. Они могут использоваться почти везде, даже в тесных местах на вторых и третьих этажах. Современные тягачи имеют малый радиус поворота – управляемое переднее колесо может быть повернуто на 90° влево и вправо ручкой турели. Это делает тягач идеальным для маневров в малых пространствах, несмотря на большую грузоподъемную платформу.

Колесные обычные или мини тракторы применяют для перемещения прицепных тележек и тары-оборудования на колесах вне склада.

Мультикары – транспортные мини-механизмы с навесным оборудованием для транспортировки и грузопереработки внутри складских помещений.

Погрузчики

Для грузообработки применяют фронтальные ковшовые и вилочные погрузчики. Есть погрузчики с боковым расположением подъемника для обработки длинномерных грузов. Различают трех- и четырехопорные погрузчики. Трехопорные погрузчики более маневренны и компактны, оперируют небольшими грузами на малой складской площади с узкими коридорами, где можно развивать только минимальные скорости. Устойчивые четырехопорные погрузчики перевозят большие грузы на высоких скоростях.

Погрузчики применяют для грузообработки на территориях и в цехах предприятий, на складах, в морских и речных портах, на железнодорожных товарных и сортировочных станциях и терминалах. Грузовые вилы погрузчиков закреплены на телескопической раме с гидроприводом, наклоняемой вперед/назад на угол до 16° . Длина вилок зависит от типа поддонов. Чем вилы длиннее, тем шире должен быть рабочий коридор для погрузчика. При необходимости на погрузчики устанавливают сменные рабочие органы: пластина для поддержки груза на каретке, захват для рулонов бумаги, боковой захват, захват для кип, позиционер вилок, крановая стрела, ковш, сталкиватель паллет, штырь для рулонных материалов, каретка с боковым смещением, поворотная каретка, удлинитель вилок, широкая каретка, телескопические вилы для работы в особо узких местах, кантователь, грузовой крюк, специализированный захват для рулонов бумаги или тюков, захват для бочек и др. Ряд современных моделей оснащают системой поворота колес задней оси на 90° , что позволяет работать в стесненных условиях.

Вилочные погрузчики предназначены для выполнения погрузо-разгрузочных работ, внутрискладского перемещения и складирования грузов. Вилочные электропогрузчики и автопогрузчики, обладающие высокой маневренностью, применяются для погрузки и разгрузки железнодорожных вагонов, автомобилей и автоприцепов. Существуют универсальные электро- и автопогрузчики, погрузчики для работы с контейнерами грузоподъемностью до 90 т, погрузчики-вездеходы вилочные и стреловые, самоходные паллетные электропогрузчики – многооперационные машины для погрузки-разгрузки поддонов, сортировки и укрупнения отправок, применяемые в помещениях. На заказ производители комплектуют ряд моделей погрузчиков телескопическими стрелами, позволяющими поднимать груз на высоту 6–8 м.

Автопогрузчики

Автопогрузчики оснащены двигателем внутреннего сгорания. Они находят широкое применение прежде всего потому, что были первыми на рынке складской техники – у них столетняя история. Они недороги, не требуют постоянной подзарядки, нетребовательны к качеству пола или покрытия грузовых площадок. Однако фронтальные погрузчики требуют рабочего коридора между стеллажами размером до 3,5 м, что вызывает значительную потерю площади склада. Автопогрузчики сильно шумят (70–80 дБ) и нагреваются при работе, выпускают выхлопные газы, неприятные запахи и сажу, которая оседает на товарах. Ядовитые выхлопные газы и пыль, поднимаемая колесами, вредят здоровью операторов и людей, работающих поблизости. Таблицы показывают количество отравляющих газов и CO_2 , выпускаемых в час 1,5-тонным автопогрузчиком с бензиновым двигателем, 2,0-тонным автопогрузчиком с дизельным двигателем и электропогрузчиком, осуществляя рабочий цикл на дистанции 30 м (граммы/цикл).

Выхлоп	Бензиновый	Дизель	Электродвигатель
Моноксид углерода (CO)	13,24	0,23	0,00
Оксиды азота (NOx)	1,76	1,22	0,00
Двуокись углерода (CO_2)	146,37	205,3	0,00

Автопогрузчики предназначены для работ на открытом воздухе или в хорошо проветриваемых помещениях. Дизельные погрузчики при работе в закрытых помещениях должны быть оснащены каталитическими нейтрализаторами отработанных газов.

Электропогрузчики

На закрытых складах наиболее удобно и безопасно применение электропогрузчиков. Электропогрузчики дороже автопогрузчиков в среднем на 30 %, но экономичнее в эксплуатации. Расчеты показывают, что через три года эксплуатации совокупная стоимость автопогрузчика сравнивается с совокупной стоимостью электропогрузчика, а затем эксплуатация электропогрузчика с двигателем переменного тока становится еще дешевле. Электропогрузчики практически бесшумны, их устройство намного проще, у них нет выхлопных газов. Электропогрузчики не нагреваются при работе, у них низкий уровень шума, надежность и высокая производительность. Электропогрузчики не требуют регистрации в государственных органах в отличие от автопогрузчиков. Двигатели переменного тока позволили устранить недостатки электропогрузчиков. Электропогрузчики с двигателями переменного тока стали быстрее трогаться с места, набирать скорость и тормозить по сравнению с двигателями постоянного тока, а по маневренности они практически сравнялись с автопогрузчиками. Электропогрузчики без подзарядки работают не более 12 часов – время зависит от емкости аккумуляторной батареи и интенсивности технологического процесса. Из-за неправильной эксплуатации возникают проблемы с тяговой батареей. Необходимо специальное помещение для зарядки аккумуляторов.

Настало время, когда электропогрузчики могут работать и внутри, и вне помещений. В прошлом электропогрузчики плохо преодолевали подъемы. Погрузчики нового поколения преодолевают подъемы плавно, что не удастся прежним моделям. Улучшена не только скорость, но и введена функция поглощения ударов и вибрации, производимых шарнирами мачты при подъемах.

Multi directional погрузчик для длинномеров

Это сочетание вилочного погрузчика, штабелера-узкопроходника и машины с боковой загрузкой. Он двигается в любом направлении и может развернуться на одном месте вокруг вертикальной оси, как волчок. Конструкция – трех- или четырехопорное П-образное шасси, на одной стороне которого – кабина с противовесом (в качестве него выступает двигатель), на другой – боковая рабочая площадка на двух опорных колесах, между ними – мачта с вилами. При транспортировке длинномерный груз лежит не только на вилах, но и на рабочей площадке по всей длине, располагается не поперек, а вдоль направления движения машины. А с помощью вил груз поднимается и складывается на необходимой высоте. В трехопорном варианте одно ведущее колесо, в четырехопорном – два. Помимо ведущего колеса у погрузчика управляемые опорные колеса с гидростатическим приводом всех колес.

Штабелеры

На рынке предлагаются штабелеры трех видов: ручные гидравлические штабелеры; самоходные ведомые штабелеры; электроштабелеры. Для подъема поддонов на двухъярусные стеллажи при малом грузообороте склада считают достаточным простой и недорогой *ручной гидравлический штабелер*. Грузоподъемность гидравлического штабелера 0,5–2,0 т при высоте подъема до 3 м. Невелика скорость подъема: для подъема груза на максимальную высоту требуется до 70 качаний гидравлического привода. Плохое качество полов на складах негативно сказывается на сроке службы штабелера. Для обслуживания двух-трехъярусных стеллажей обычно применяют *ручные штабелеры с электрогидравлическим подъемом*, как более производительные. Однако таскание таких штабелеров с грузом по полу среднего качества тяжело физически. Поэтому при объеме грузообработки средней интенсивности и стеллажах до 4 м применяют *самоходные ведомые электроштабелеры*. Их грузоподъемность может достигать 2,0 т; высота подъема – 4,5–6 м. Управление штабелером осуществляется

при помощи поворотной рукоятки, на которой размещены все кнопки управления, *оператор идет* рядом с машиной, как бы ведет ее. В серии ведомых штабелеров для небольших высот имеются также *штабелеры с откидной подножкой*, на которую оператор может встать или идти рядом. Штабелеры этого типа имеют более высокую скорость передвижения – 3–8 км/ч. Штабелеры с подножкой применяют для транспортировки на 40–60 м. В серии этих штабелеров есть и *ведомые штабелеры с сиденьем для оператора*. Управлять ими можно сидя или идя рядом. Высота подъема этих штабелеров достигает до 6...6,5 м при грузоподъемности 1,0...1,5 т и ширине межстеллажного прохода 2,2...2,5 м. Некоторые модели имеют регулировку скорости подъема/опускания вилок для работы с хрупкими грузами, регулировку расстояния между клыками вилок для работы с разными типами поддонов.

Электроштабелеры применяют для выполнения складских работ в закрытых помещениях с твердым и ровным покрытием пола. Стеллажные штабелеры и подъемники используют для укладки на стеллажах, сортировки, укрупнения партий грузов. Они могут работать в узких проходах и поднимать грузы на большую высоту. Существуют штабелеры для длинномерных грузов, малые штабелеры с ручным приводом.

Возможности современных штабелеров

Максимальная высота подъема 12 м, у специальных моделей – 17 м. Незначительная потеря грузоподъемности на высоте. Колесные штабелеры для высот более 17 м не выпускаются из-за высоких требований к качеству пола.

Полная автоукладка: высшее положение подъема может быть введено в память системы управления заранее одной кнопкой. Поэтому операции ввода вилок (обычно ручная), толчковой подачи и вывода вилок могут быть выполнены автоматически.

Полуавтоукладка: высоты для остановки, загрузки и разгрузки могут быть предварительно установлены в шести ступенях. Движение рычага подъема автоматически останавливает вилы на установленной заранее высоте. Эта особенность полезна для работы на больших высотах.

Автоматическая система подвески обеспечивает устойчивость при движении, противодействуя раскачиванию, вызываемому центробежной силой. Функция самодиагностики намного ускоряет сервисные операции и ремонт. Набор рекуперативных функций минимизирует потребление мощности и продлевает время работы батареи.

Мачта с цилиндром “мягкого приземления”, смягчающим толчок, когда вилка достигает до пола. Скорость опускания мачты снижается до касания пола мачтой, устраняя удары. Ричтраки с дуплексными или триплексными мачтами снабжаются также режимом поглощения ударов, возникающих в шарнирах мачт. Эти функции освобождают оператора от беспокойства о падении или повреждении груза при толчках.

Красный лазерный луч четко показывает точку для введения вилок на паллете, позволяя даже новичку легко отрегулировать положение. Более того, когда вилы горизонтальны, соответствующий значок появляется на дисплее, облегчая установку вилок в горизонтальное положение, что бывает трудно определить зрительно. Функция автоматического выравнивания вилок автоматически останавливает вилы в горизонтальном положении, если нажать кнопку уровня на рычаге наклона, когда вилы наклонены вперед. Эта функция заметно облегчает операции ввода и вывода вилок.

Самоходные электроштабелеры выпускаются в различных модификациях для работы с типичными и нестандартными грузами, при низких температурах, в агрессивной или взрывоопасной среде. Современные модели штабелеров имеют автоматическую систему торможения, срабатывающую при потере управления или при столкновении с препятствием, функцию начального подъема вилок для случаев, когда одновременно перевозят два поддона, а также для увеличения клиренса штабелера при преодолении небольших препятствий.

Штабелеры для высотного склада

Основой технологии на складах с узкими проходами классов А и В с высотой потолка более 7 м являются *высотные штабелеры* с вилами на турели, поворачивающейся на 180°, для трехсторонней обработки грузов. Установка поддона происходит благодаря смещению грузовой каретки (или телескопических вилок) в глубину стеллажа. Применение современных штабелеров позволяет сузить межстеллажные проходы примерно на 1 м и увеличить высоту складирования, что ощутимо повышает вместимость склада. Но для работы штабелеров нужны полы хорошего качества, что требует затрат.

Каждый высотный штабелер обслуживает один проход и перемещается по боковым направляющим только прямо, не поворачивая. Варианты направляющих для узкопроходных штабелеров: механический и электромагнитный. В первом случае это металлический рельс высотой 40 или 100 мм, в который на высоте 40 мм от пола упираются боковые ролики. Во втором варианте используется кабель индуктивного управления, в нем с помощью частотного генератора создается магнитное поле, которое распознается сенсорными датчиками, подающими сигналы на блок рулевого управления. Штабелеры производятся с двигателями постоянного или переменного тока и имеют трехопорную конструкцию с одним управляемым колесом. Вилы опускаются до высоты 40 мм, что позволяет поднимать паллеты прямо с пола. Узкопроходные штабелеры в 2–3 раза дороже ричтраков. У них движение машины по проходу происходит одновременно с подъемом или опусканием вилок, что обеспечивает высокую скорость грузообработки.

Высотные комплектовщики заказов, в отличие от штабелеров, оснащены площадкой, с которой оператор вручную укладывает или отбирает штучные грузы. Комплектовщик одновременно с горизонтальным движением поднимает или опускает кабину оператора с грузом или без него. Помимо основной мачты комплектовщик оснащен дополнительным грузоподъемником (высота подъема до 1,7 м), на котором находятся вилы: он размещен напротив кабины. Вилы могут двигаться влево-вправо по каретке бокового смещения, поворачиваться на 180° (телескопические вилы поворачиваются на 360°), что позволяет поворачивать груз в нужную сторону и задвигать его вглубь полки. Машины имеют индикатор высоты подъема кабины с системой позиционирования, функцию плавного опускания кабины в случае прекращения электропитания, приспособления для аварийного спуска. Грузоподъемность и высота подъема груза у комплектовщиков составляет 1,3 т и 10 м.

Ричтраки

Для напряженной работы со стеллажами выше 6 м применяют мощные самоходные электроштабелеры с выдвигающимся грузоподъемным механизмом, или ричтраки (Reach Truck). Отличие ричтраков от обычных штабелеров заключается в горизонтальном перемещении мачты при помощи гидропривода по усиленным направляющим – консолям несущей трехопорной рамы, на которой расположены кабина, батарейный отсек, силовые агрегаты. Центр тяжести машины с грузом расположен внутри контура опорных и приводного колес, что обеспечивает устойчивость ричтрака. Современный ричтрак считают наиболее производительным видом штабелеров. Высокая скорость подъема – до 0,6 м/с и передвижения – 12 км/ч, способность поднимать поддоны на высоту до 12 м, грузоподъемность до 2 т. При этом ширина межстеллажного прохода для установки поддонов составляет 2,2...2,9 м, что делает эти машины незаменимыми на современных высотных складах, оборудованных фронтальными стеллажами. Они компактны, мощны, маневренны, экологически безопасны, имеют регулируемый наклон мачты, сиденье или площадку для оператора, наличие камеры слежения с монитором, радиус поворота около 1,7 м. Рабочее место оператора защищено с боков и сверху решетчатой крышей, не перекрывающей обзор, позволяет управлять машиной стоя или сидя. Кресло оператора регулируется под любое телосложение, имеет подго-

ловники. Подъемом и опусканием груза управляют джойстиками. В ричтраках есть устройство для бокового смещения грузовой каретки, возможность гидравлического сдвига клыков вил, наклона мачты, а на больших высотах – наклона только каретки.

Ричтраки являются наиболее передовыми машинами, в них применяют все последние разработки: системы рекуперации энергии, бортовые компьютеры, двигатели переменного тока, современные тормозные системы, аудиосистемы оповещения и т. д. Почти все модели оснащены устройством для определения высоты подъема и преселектор уровня подъема, в котором запрограммированы несколько уровней для точного позиционирования вил на заданной высоте. Возможна установка видеокамеры на мачте и монитора в кабине. На ричтраках устанавливается по два электродвигателя, магнитный тормоз, автоматический стояночный тормоз в дополнение к ручному. Опорные и приводные колеса могут иметь обод из резины, нейлона, серой резины, вулканизата. Для самоходных штабелеров необходимы полы высокого качества, что увеличивает расходы на строительство нового или модернизацию старого склада. Некоторые модели ричтраков имеют увеличенный диаметр колес для возможности выезда на улицу. Не требуется государственная легализация квалификации оператора на право управления.

Штабелеры и ричтраки требуют хорошего качества полов, устойчивы на уклонах не более 3 %, но поднимают грузы на высоту 12 м, а специальные штабелеры с трехсторонней обработкой грузов даже до 17 м. Развивается производство гибридов штабелеров и погрузчиков. Они используются для внутрискладских работ и для разгрузки автотранспорта, а компактные размеры позволяют использовать их в узких проходах.

Машины для специальных условий работы

Взрывобезопасные погрузчики

В различных отраслях промышленности, которые работают с летучими газами и огнеопасными жидкостями, применяются взрывозащищенные погрузчики. К летучим газам и огнеопасным жидкостям относят следующие вещества: ацетон, аммиак, моноокись углерода, этан, уксусная кислота, этилацетат, толуол, пропан, бензол, метанол, метан, этанол, изоамилацетат, 1-бутанол, бутан, уксусный ангидрид, бензин гексановый, ацетальдегид, этиловый эфир, каменноугольный газ, этилен, водяной газ, водород, ацетилен, сероуглерод. К опасным производствам относят производство защитных покрытий, красок, полиграфическую промышленность и др. Появление взрывобезопасных погрузчиков помогло рационализировать грузообработку в местах, где погрузчики ранее не могли использоваться.

Все электронное оборудование системы управления и двигателей на этих погрузчиках установлено в воздухонепроницаемых камерах, разработанных, чтобы противостоять силе взрыва. Батарея установлена во взрывобезопасном отсеке для защиты от рисков воздействия высокой температуры и повреждения внешними силами. Отсек обеспечивает улучшенную изоляцию, а также естественный выход водорода, чтобы предотвратить опасное накопление этого газа. Грузовики оснащены токопроводящими шинами, чтобы предотвратить накопление статического электричества в машине. Эта особенность помогает снизить риск взрыва.

Опасными считают места, в которых постоянно работают с огнеопасными газами или жидкостями в герметизированных или плотно закрытых контейнерах или оборудовании, но риск все же остается, так как опасные концентрации этих веществ могут накопиться исключительно в случае повреждения контейнера или оборудования в результате несчастного случая или утечки, вызванной ошибочными действиями.

Погрузчики для низких температур

Предназначены для работы снаружи и внутри охлаждаемых складов. На рынке предлагается гамма специальных комплектаций для условий полухолодного хранения (CS) при температуре около -35 °С и полного холодного хранения (FCS) при температуре около -55 °С, а также спецификаций кабины (FCSZ). Хладостойкость, влагостойкость, коррозионная стойкость оборудования увеличивает производительность в условиях низких температур. Есть модели, обладающие качествами противоскольжения. Эти качества снимают проблемы скольжения шин при поворотах в условиях холодильников и морозильников. Оборудованы тормозами грузовых колес, обеспечивающими более безопасное движение и торможение на скользких полах. Они также минимизируют истирание ведущих шин, вызванное пробуксовкой. Электрический тормоз грузовых колес – стандартное оборудование, гарантирующее более высокую надежность по сравнению с гидравлическими тормозами, и устраняющее риск отказов при испарении или замерзании масла.

Нержавеющая комплектация

Использует нержавеющие части для противовеса, пола и рамы, которые обычно подвержены коррозии. Идеальна для грузообработки переработанных морских продуктов и морских продуктов, содержащих соль.

Пылезащитная комплектация

Защищенные от пыли электрические части позволяют электропогрузчику работать в условиях сильной запыленности. Рабочие характеристики ограничены из-за установки уплотнителей оборудования. Не может использоваться в местах, где возникает взрывоопасная пыль.

Антибактериальная комплектация

Ричтрак с антибактериальной спецификацией адаптирован к требованиям грузообработки в местах, требующих чрезвычайно гигиеничной среды, типа заводов, производящих пищевые продукты, напитки и лекарства. Его дизайн предусматривает применение антибактериальных материалов на деталях, которых часто касается оператор, а также использование антибактериальной краски на боковых панелях, верхнем ограждении, мачте и раме. Кроме того, антибактериальные добавки включены в литые цветные шины. Эта модель предотвращает накопление загрязняющих веществ типа кишечной палочки на поверхности транспортного средства, внося свой вклад в обеспечение гигиенических условий на продуктовых складах.

Специальные модели машин предназначены для работы с крупногабаритными грузами, например, в мебельном производстве.

Выбор погрузчиков и штабелеров

Перед выбором модели следует оценить факторы, определяющие параметры погрузчика:

- виды перевозимых грузов, их размеры, масса, упаковка;
- количество часов работы в сутки, в месяц, в год;
- качество полов на предприятии, наличие неровностей, препятствий, уклонов;

- влажность воздуха, наличие в воздухе загрязняющих веществ;
- санитарные условия, наличие вентиляции;
- опасное производство: загазованность, запыленность, взрывоопасность;
- параметры производственных помещений: высота перекрытий, размеры дверных проемов, ширина проходов;
- допустимая нагрузка на пол и на лифт;
- высота верхних полок стеллажей.

Важно предположить условия его эксплуатации в предстоящие 5-10 лет. От качества покрытий, по которым будет передвигаться погрузчик (бетон, асфальт, гравий, грунт), зависит выбор шин, скорость движения, грузоподъемность при движении, условия труда оператора, сохранность груза, расход горючего и другие факторы. От углов наклона въезда на погрузочные ramпы, эстакады и платформы зависят требования к погрузчикам по преодолению подъемов.

Для расчета необходимой грузоподъемности погрузчика учитывают максимальный вес грузов, высоту подъема, габариты грузов и положение центра тяжести (если он находится выше стандартных 610 мм, применяемых в расчетах номинальной грузоподъемности, то ее необходимо снизить).

Следует оценить формы грузов (паллеты, бочки, трубы, стальные поддоны, рулоны и т. д.), высоту штабелирования, наличие специальных требований (хрупкость или ломкость грузов, особая поверхность и т. д.), потребность в приспособлениях для захвата. При использовании грузоподъемных приспособлений полезная грузоподъемность снижается.

Контрольными параметрами погрузчика являются: грузоподъемность, скорость движения с грузом, радиус поворота, ширина проезда для погрузчика с грузом, тип вил, тип ходовой части, скорость подъема и опускания вилок, материал шин. Радиус разворота погрузчика и размеры груза ограничены минимальной шириной проездов в складе. Большая высота подъема вилочной каретки важна при обработке поддонов в два яруса в грузовых фургонах и железнодорожных вагонах. Каретка с боковым смещением вилок увеличивает производительность погрузчика.

В холодных складах при наличии хорошей вентиляции и высоких потолков можно использовать газобензиновые погрузчики. Для применения на улице, в больших горячих цехах и т. п. производстве выбирают дизельные погрузчики, однако они очень требовательны к качеству топлива. Немаловажно учитывать наличие поблизости топливозаправочных комплексов. В закрытых теплых складах, в холодильниках, в “чистом” производстве, в торговых центрах используют электрические погрузчики.

Длину вилок выбирают в зависимости от габаритов груза или от его досягаемости, если невозможно подъехать вплотную к грузу.

Экономичность электропогрузчика зависит от характеристик основных компонентов погрузчика – электродвигателя, аккумуляторной батареи и системы управления.

При выборе складской техники важно установить:

- репутацию дилера;
- возможности формирования парка машин одной марки;
- предполагаемые затраты времени и средств на регламентное техобслуживание;
- сроки и качество сервиса машин;
- количество ремонтных постов у дилера;
- количество выездных бригад, срок выезда бригады по вызову;
- сроки поставки запасных частей;

Полная стоимость техники включает в себя ее цену, стоимость страховки, сервиса, расходных материалов, масел, фильтров, технических жидкостей, батареи и т. д. Принимая решение о приобретении погрузчика, мнение операторов и механиков следует учитывать

осторожно – они привыкли к старым машинам, “сработались” с сервисом старого дилера и могут не оценить новейшие модели, могут не знать ваших планов перемещения стеллажей, переезда, сокращения штатов и т. д.

Многие предприятия предпочитают комплектовать парк складской техники машинами одного производителя по ряду причин: положительный опыт эксплуатации машин этой марки, налажена надежная техническая поддержка, операторы привыкли к специфике управления. Однако бывает, что старый дилер не может предложить новейшие высокопроизводительные модели. В этом случае не следует держаться за него – рентабельность дороже хороших отношений.

От поставщика требуется не столько продажа машин, сколько обеспечение качественного технического обслуживания и поставки запасных частей. Важно, чтобы при техобслуживании использовались оригинальные запасные части, сертифицированные масла, смазки, технические жидкости; стоимость техобслуживания была конкурентоспособной; система ценообразования при сервисе была понятной.

Примерный конкурентный лист для выбора погрузчика

Производитель	1	2	3
1	2	3	4
Модель			
Двигатель бензиновый (кВт), л.с.			
Двигатель дизельный (кВт), л.с.			
Двигатель электрический переменного тока (кВт), л.с.			
Двигатель электро постоянного тока (кВт), л.с.			
Грузоподъемность номинальная, кг			
Грузоподъемность максимальная (по ровной дороге), кг			
Радиус поворота внешний, м			
Минимальная ширина прохода с грузом, м			
Центр тяжести, мм			
Высота подъема груза, м			
Подъем, преодолеваемый с грузом, градус			
Скорость переднего хода с максимальной нагрузкой, км/ч			
Скорость заднего хода с максимальной нагрузкой, км/ч			
Скорость подъема/опускания вила с грузом, мм/с			
Угол отклонения мачты вперед/назад, градус			
Высота при поднятой мачте, мм			
Строительная высота, мм			
Общая длина (включая сцепку для тягача), мм			
Высота при опущенной мачте, мм			
Габаритная ширина, мм			
Свес, мм			
Колесная база, мм			
Колея задних колес, мм			
Колея передних колес, мм			
Клиренс, мм			
Размер шин			
передние: пневматические, сплошные			
задние: пневматические, сплошные			
Напряжение, типоразмер и емкость аккумуляторных батарей			
Тип зарядного устройства: встроенное, стационарное			
Способ снятия батареи — сбоку, спереди, сверху			
Эксплуатационная масса, кг			
Длина вила, мм			

Скорость сдвига вила, мм/с			
Скорость поворота вила, мм/с			
Просвет до низа опущенных вила, мм			
Высота платформы от пола, мм (для тягача)			
Высота центра сцепного прибора от пола, мм (для тягача)			
Длина сцепного прибора, мм (для тягача)			
Буксируемая масса (для тягача), кг			
Номинальное тяговое усилие (для тягача), кгс			
Грузовая платформа (для тягача) — длина, мм			

При необходимости сравниваются предложения по сменным навесным рабочим органам: пластина для поддержки груза на каретке, захват для рулонов бумаги, боковой захват, захват для кип, позиционер вил, крановая стрела, ковш, сталкиватель паллет, штырь для рулонных материалов, каретка с боковым смещением, поворотная каретка, удлинитель вил, широкая каретка, телескопические вилы для работы в особо узких местах и т. д.

Эргономика погрузчика оказывает большее влияние на утомляемость оператора, поэтому сравниваются также: удобство органов управления; комфортность сиденья оператора (спинка, подлокотники, подголовник); наличие регулировок сиденья, рулевой колонки, панели управления; уровень шума и вибрации при работе; плавность и другие характеристики хода; удобство и легкость посадки и высадки из кабины; кабина открытая или закрытая, для работы стоя или сидя; предупредительные сигналы, аварийная сигнализация; система стабилизации груза; индикатор нагрузки; ремни безопасности и крепления груза.

Примерный конкурентный лист для выбора штабелера

Производитель	1	2	3
1	2	3	4
Модель			
Тяговый двигатель электро переменного тока (кВт), л.с.			

Тяговый двигатель электро постоянного тока (кВт), л.с.			
Грузоподъемность номинальная, кг			
Грузоподъемность максимальная (по ровной дороге), кг			
Радиус поворота внешний, м			
Центр тяжести, мм			
Ширина коридора укладки, мм			
Высота подъема груза, м			
Подъем, преодолеваемый с грузом, %			
Скорость переднего хода с максимальной нагрузкой, км/ч			
Скорость заднего хода с максимальной нагрузкой, км/ч			
Скорость подъема/опускания вил с грузом, мм/с			
Угол отклонения мачты вперед/назад, град.			
Высота при поднятой мачте, мм			
Высота мачты при движении, мм			
Высота при опущенной мачте, мм			
Общая длина, мм			
Габаритная ширина, мм			
Свес, мм			
Колесная база, мм			
Колея задних колес, мм			
Колея передних колес, мм			
Клиренс, мм			
Размер и количество шин — передние: пневматические, сплошные			
Размер и количество шин — задние: пневматические, сплошные			
Напряжение, типоразмер и емкость аккумуляторных батарей			
Тип зарядного устройства: встроенное, стационарное			
Способ снятия батареи — сбоку, спереди, сверху			
Быстрая зарядка батареи			
Продление времени зарядки при низкой температуре			
Монитор хода зарядки			
Дополнительная тепловая зарядка			
Индикатор разряда батареи			
Длина вил, мм			

Скорость сдвига вил, мм/с			
Шаг сдвига вил, мм			
Скорость поворота вил, мм/с			
Просвет до низа опущенных ви́л, мм			
Привод сдвига и поворота вил: электрический, гидравлический			
Верхняя высота ограждения, мм			
Эксплуатационная масса, кг			
Механизм мягкого приземления			
Поглощение удара в сочленениях мачты			
Изменение ширины направляющего ролика			
Автоукладка: простая полуавтоукладка (6 ступеней стандарт), полуавтоукладка (АВ выключатель, 9 ступеней), полуавтоукладка с толковой подачей (АВ выключатель, 9 ступеней), полная автоукладка с датчиком (АВ выключатель, 9 ступеней)			
Управление рекуперацией: опускание, инерция, уплотнение, торможение, подавление скорости на повороте, подавление скорости на спуске. Рекуперация регулируется четырьмя ступенями: низкая, средняя, высокая, нет			
Устройства безопасности: автозамок паллеты, различные блокировки движения, высотомер, индикатор загрузки, индикатор положения управляемого колеса, сигнал остановки движения, сигнал остановки подъема, мягкое приземление, мягкое переключение (для трехсекционных мачт), мягкое завершение подъема, безопасная нейтраль, безопасный режим, автоувеличение крутящего момента, автоотключение питания, бесступенчатое переключение сдвига и поворота, автопредостановка,			
безопасный режим, сигнал перегрузки, звонок, предупреждающий о снижении, звонок, предупреждающий о повороте, монитор безопасности			
Ярусы и "режим черепахи" могут быть установлены в семи инкрементах (пошаговое перемещение) по 1 км/ч от 2 до 8 км/ч			

Выбор шин. Шины для погрузчиков претерпевают высокие нагрузки при небольших скоростях и должны обеспечить необходимое сцепление с поверхностью, смягчить толчки и удары, передаваемые на подвеску машины, обеспечить надежное сцепление колеса с дорожным покрытием и управляемость, передать тяговые и тормозные силы. От шины зависит коэффициент сцепления, проходимость, расход топлива, возможность обеспечить заданную грузоподъемность.

Для автопогрузчиков используют диагональные пневматические шины и редко шины с радиальным кордом. Протектор, в зависимости от назначения, может быть гладким или нарезным с различными типами рисунка. Срок службы пневматических шин для погрузчиков – от 1000 до 2500 моточасов в зависимости от условий эксплуатации.

Шины-суперэластики взаимозаменяемы с пневматическими, монтируются на те же колесные диски, они позволяют увеличить грузоподъемность более чем на 5 %. Структура цельнолитых шин: протекторный слой, амортизирующий слой, внутренний слой, усиленный стальным кордом для фиксации шины на ободе. Достоинства цельнолитых шин: устойчивость погрузчика, длительный срок службы, отсутствие риска проколов. Цельнолитые шины незаменимы для погрузчиков, работающих на неподготовленных площадках, в горячих и литейных цехах и т. п. условиях. Бандажные шины, самые жесткие, наиболее требовательны к ровности покрытия, так как состоят из протекторного слоя и стального бандажа для фиксации шины на ободе.

Применяются в основном на электроштабелерах или портовых ролл-трейлерах.

Для погрузчика предпочтительны пневматические шины. Они смягчают толчки от неровностей покрытия, сберегают подвеску, но на них погрузчик склонен к раскачке. Поэтому при необходимости исключить раскачку применяют цельнолитые шины.

Для твердой поверхности – бетона, асфальта, дерева и т. п. необходимы погрузчики и тележки с нейлоновыми, полиуретановыми и вулканизированными колесами. Для поверхности, которая может быть повреждена (кафель, линолеум, поверхность с полимерным покрытием и т. п.), необходимо использовать полиуретановые колеса или вулканизированные, а для работы в горячих цехах необходимо использовать только металлические колеса. На ровном полу лучше колеса и ролики с полиуретановым покрытием, если же пол неровный или техника эксплуатируется и на полу, и на асфальте, лучше выбрать обрешеченные колеса и нейлоновые (полиуретановые) ролики.

При применении электрической техники в помещениях с большой разницей температур на деталях появляется конденсат, поэтому поручите дилеру подготовить машины для эксплуатации в условиях холода – необходима изоляция контактов и замена масла в гидросистемах на специальное.

Логистика хранения

За счет новых технологий управления хранением товаров сокращают расходы на содержание запасов, повышая качество обслуживания

Организация хранения



Риски при хранении

При хранении любых товаров могут произойти события, влияющие на сохранность, количество и качество товаров:

- погрузо-разгрузочные манипуляции с товаром (тряска, удары и т. п.);
- транспортировка товаров по складу с нарушением технологических инструкций;
- укладка товаров с нарушением технологических инструкций;
- отбор товаров с нарушением технологических инструкций;
- хранение товаров в ненадлежащих условиях;
- естественная убыль некоторых товаров (испарение, усушка, утруска и т. д.);
- ухудшение качества некоторых товаров, требующих особых условий хранения и перевозок;
- возможные хищения и порча товаров;
- возможные потери товаров вследствие повреждения тары (цистерны, ящика и т. п.) и упаковки при маневрах и погрузо-разгрузочных операциях;
- возможные потери товаров из-за неверной или некачественной маркировки, приведшей к невозможности идентификации товара на складе;
- возможные потери товаров на складе вследствие пожара и т. п. бедствий;
- пересортица из-за неверной раскладки, обнаруженная при поиске других товаров;
- потери на складе из-за небрежности в указании адресов или артикулов, нанесения их нестойкой краской, обнаруженные лишь при инвентаризации;
- порча товаров из-за повышенной влажности;
- порча товаров грызунами и другими вредителями.

Потери времени и средств при хранении могут быть *заложены* или *минимизированы*:

- при обеспечении условий хранения;
- при согласовании с поставщиками видов тары и упаковки;

- при согласовании с поставщиками типовых количеств товара в одной упаковке, в тарной единице, в грузовом модуле;
- при согласовании с поставщиками допустимых отклонений в количествах товаров (насыпных, наливных, испаряемых, портящихся и т. п.) в партии;
- при организации контроля условий хранения товаров;
- при выборе способов грузообработки;
- при подготовке инструкций персоналу по обращению с каждым видом товаров.

Предупреждение ущерба от влияния рисков утери или порчи при хранении обычно осуществляется страхованием товаров на период хранения от момента приемки груза от перевозчика при закупках до момента сдачи грузов перевозчику при поставках. Обеспечение сохранности товаров необходимо начинать с управления рисками, которым подвергаются капиталовложения в товар. Управление рисками начинается с подготовки технологических карт и инструкций для персонала склада.

Взаимодействие участников процесса хранения

Комплекс операций. С момента заключения контракта на закупку товаров логистической службе следует выполнить целый комплекс операций по организации будущего хранения этих товаров на складе.

Комплекс операций включает:

- работу со службой закупок;
- работу со службой хранения;
- работу со службой качества;
- работу со службой реализации;
- работу с грузовой службой.

Службы, участвующие в хранении

Служба	Специалисты и функции
Логистическая служба	Управление логистическими процессами. Логистика внешних операций. Логистика внутренних операций
Служба хранения	Методы размещения, методы укладки, операции по поддержанию качества товаров
Служба качества	Лаборатория, служба испытаний, служба образцов и стандартов
Грузовая служба	Диспетчеры, начальники смен, бригадиры, грузчики, стропальщики, такелажники. Технолог грузовых работ

Работа со службой закупок. Логистической службе должна быть передана информация:

- о товарах, которые намерено закупить предприятие, – физические параметры, габариты, вес, объем, вид тары и упаковки, назначение товаров (для переработки, для внутреннего использования для продажи с предварительной фасовкой или без нее и т. п.);
- объем закупок, объем партий, ожидаемые сроки прибытия товаров;
- комплект товаросопроводительных документов, полученных от поставщиков.

Работа со службой хранения заключается в согласовании:

- методов выбора мест размещения товаров, методов укладки;
- технологии выполнения операций по поддержанию качества товаров;

– операций по документированию прихода: оприходование только всей партии после приемки, блокирование и т. п.

Особо согласовывается пометка входящих товаров специальным блокирующим кодом, например “поврежденная упаковка” или “необходимость прохождения карантина”. В этом случае данный товар не будет доступен для оформления продаж. Блокировка снимается после выполнения необходимых работ.

Работа со службой качества заключается в согласовании методов периодического контроля качества, отбора проб и образцов.

Работа со службой реализации состоит в согласовании операций с товарами в зависимости от назначения товаров (транзитная отгрузка сразу после приемки, размещение на склад, отправка в цех для переработки или обработки и т. п.).

Работа с грузовой службой заключается в организации порядка заказа и согласования необходимой техники и рабочих бригад для перемещения грузов после приемки в зону хранения. В одних случаях размещением товаров по местам хранения целесообразнее заниматься грузовой службе (контейнеры, лесоматериалы, металлопрокат и т. п.), в других – службе хранения (мелкие партии, в складах с рельсовыми штабелерами, межстеллажными лифтами и т. п.).

Требования к организации хранения

Элементы обеспечения хранения:

- набор оптимально необходимых объемов для хранения и проездов для погрузчиков и штабелеров;
- комплект оптимально необходимых оргтехники, машин и оборудования для укладки, хранения и отбора товаров, приборов и оборудования для контроля качества товаров;
- условия договоров: вид тары и упаковки, стандартные количества в одной упаковке, грузовые модули, согласование способов транспортировки и перевозчиков, информация об отгрузках и т. д.;
- технология грузообработки;
- технологические инструкции для процессов укладки, хранения и отбора различных товаров;
- структура и алгоритмы бизнес-процессов управления хранением и инвентаризацией;
- периодический контроль количества товаров, подверженных испарению, усушке и т. п. естественной убыли;
- периодический контроль качества требующих этого товаров;
- методики проверки качества товаров;
- предупреждение повреждений товаров;
- отбраковка в случае повреждений;
- ремонт поврежденных товаров при возможности;
- перелопачивание требующих этого товаров;
- проветривание требующих этого товаров;
- защита от грызунов и других вредителей требующих этого товаров;
- возврат ошибочно отобранных товаров на места хранения;
- должностные инструкции, квалификационные требования для специалистов, участвующих в хранении;
- формы документов, получаемых в результате инвентаризации и периодического контроля качества;
- положения о подразделениях, участвующих в хранении;

- управление: приказы, распоряжения, положения, указания, контроль исполнения, поощрения, наказания;

- планирование: планы товарооборота, планы работ, графики работ, отпусков, дежурств.

При организации хранения необходимо выполнение следующих операций и процессов:

- заблаговременные запросы информации от службы закупок об ожидаемых поступлениях товаров;

- контроль получения оригиналов всех необходимых товаросопроводительных документов (счет-фактура, товарная накладная, упаковочные листы, сертификат соответствия, транспортная накладная и т. д.);

- определение размеров партий по количеству мест, весу, объему, номенклатуре и количествам товаров;

- планирование сроков завоза товаров на склад;

- резервирование площадей для хранения;

- планирование сроков, технических средств и рабочей силы для размещения и укладки товаров;

- размещение и укладка товаров по местам хранения;

- приходование товаров, ввод информации в базу данных в день приемки.

При проектировании технологии хранения необходимо предусматривать:

- обеспечение возможности ведения произвольной номенклатуры хранилищ и складских мест с типизацией мест хранения по видам хранимой продукции;

- ведение полной истории структуры мест хранения, а также истории размещения и движения товаров по складу;

- обеспечение автоматического расчета заполнения складских объемов и складских площадей с использованием массо-габаритных характеристик объектов хранения и допустимых условий их складирования (уровни штабелирования и т. п.);

- определение мер, необходимых для обеспечения требуемых условий хранения товаров в отношении размещения, сохранности их физических, химических и товарных качеств, температуры, влажности, вентиляции;

- разработка графиков контроля состояния товаров, работ по перемещению (перелопачиванию, переворачиванию, проветриванию, просушиванию и т. п.) соответствующих товаров, контроля сроков хранения скоропортящихся товаров и т. д.;

- обеспечение компьютеризации процессов контроля условий хранения (температуры, влажности, вентиляции), состояния товаров, сроков хранения, сохранности особо ценных товаров, учета и анализа изменений.

Организация хранения должна обеспечивать:

- сохранность количества товаров, их потребительских качеств и выполнение необходимых погрузочно-разгрузочных работ;

- условия для осмотра и измерения товаров, отбора проб и образцов товаров соответствующими контролирующими органами, исправления поврежденной упаковки, выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

Обеспечение сохранности свойств товаров достигается созданием надлежащего гидротермического режима хранения товаров, удобной системой их укладки и размещения, организацией постоянного контроля в процессе хранения. За товарами, хранящимися на складах, необходимы наблюдение и уход, регулярные проверки состояния, контроль появления признаков порчи, следов грызунов или насекомых.

При хорошей организации хранения:

- не размещают товары в проходах, не загораживают ими огнетушители и розетки;

- не складывают поддоны или товары в слишком высокие штабели;
- самые верхние полки используют как резервные для товаров, которым не хватает места на нижних полках;
- если товары высовываются из ячеек, поправляют их, а если товары не умещаются в ячейках, размещают их в более глубоких стеллажах;
- обеспечивают постоянное место для хранения подъемнотранспортного оборудования и перегоняют его туда, если оно не занято при размещении и отборе;
- поддерживают оптимальные режимы хранения товаров – температуру и влажность воздуха, контролируют температуру воздуха посредством термометров или систем дистанционного контроля, а для измерения влажности воздуха на складах применяют гигрометры;
- регулируют температуру и влажность воздуха при помощи регулирования отопления и вентиляции, а также применения влагопоглощающих веществ;
- товары, уложенные в штабеля, периодически перекладывают: верхние – вниз, нижние – вверх;
- сыпучие товары перелопачивают;
- меховые и шерстяные товары предохраняют от моли;
- отсыревшие товары просушивают и проветривают;
- для поддержания необходимого санитарно-гигиенического режима регулярно производят тщательную уборку помещения, а также его дератизацию, дезинсекцию, дезинфекцию и дезодорацию.

Разработка технологии хранения включает этапы:

- обработка данных об объемах грузов и операциях, осуществляемых с ними;
- определение параметров территории и зон склада для размещения, порядка движения товаров и потребности в оборудовании;
- определение режима работы, потребности в персонале и порядок взаимодействия с другими службами;
- разработка системы ведения учета и порядка документооборота;
- описание бизнес-процессов и подготовка регламентирующих документов.

При долговременном сотрудничестве с поставщиком и доверии к нему можно согласовать в договоре мероприятия, позволяющие оптимизировать процесс хранения:

- обмен информацией в согласованном режиме и формате;
- отгрузка товара на паллетах;
- использование согласованной упаковки с этикетками штрих-кодов;
- доставка товаров на склад по технологии “точно в срок”;
- согласование критериев и определения некачественной продукции и способов ее замены;
- согласование обеспечения температурного режима хранения товаров;
- гибкость в сроках поставки, обеспечение срочности поставки при необходимости;
- использование унифицированных документов при поставке продукции.

Вышеперечисленные факторы позволяют минимизировать затраты при работе с товарами, сформировать общий порядок документооборота. При наличии большого количества поставщиков согласовать со всеми общие правила приемки не удастся.

Требования к размещению товаров

Адресная система

Независимо от того, крупный склад или небольшой, обязательно следует ввести единую адресную систему размещения товаров, иначе неизбежны потери товаров, пересортица и убытки. Это важно для обеспечения увеличения оборота, исключения ошибок в размещении товаров и быстрого нахождения их даже новыми сотрудниками после короткого инструктажа. Каждому месту хранения присваивается код (адрес), обозначающий номер склада, номер этажа или зоны, номер стеллажа (штабеля), номер вертикальной секции и номер полки. Адрес может иметь 4–5 и более знаков. Программным путем обеспечивают автоматическое указание адресов в ярлыках, чеках, спецификациях наличия, ведомостях инвентаризации. Ведомости инвентаризации и комплекточные листы для отбора товаров печатают с сортировкой по адресам.

Вот самая распространенная адресная система:

Номер ячейки: А1739

А, Б, В – зона хранения – теплый, холодный склад или часть склада;

17 – порядковый номер стеллажа;

3 – порядковый номер вертикальной секции стеллажа;

9 – порядковый номер полки.

Очевидно, что эта нумерация пригодна для зоны из 99 стеллажей и что каждый стеллаж может иметь не более 10 вертикальных секций и не более 10 полок. Для большего количества вертикальных секций и полок применяют двузначные номера, но чаще стремятся использовать условное разделение склада на зоны и используют буквенный индекс зоны. Внедрение адресной системы включает разметку на планах размещения, изготовление и крепление номеров или их нанесение краской, внесение адресов в спецификации товаров, внесение номеров из спецификации в компьютерную базу данных или в карточки учета. Адреса наносят яркой краской на конструкции стеллажей, отсеков, на пол. Пространство без стеллажей либо конструктивно, либо условно с помощью разметки также может делиться на зоны и отсеки. В идеале служащий должен находить товар по названию и адресу, даже не зная его внешнего вида. Размещение товаров по постоянным адресам обеспечивает возможность отбора или размещения товаров даже при отсутствии всех служащих и при остановке компьютера. Другие люди после короткого инструктажа, имея под рукой ведомость наличия товаров на складе с адресами, медленнее, но смогут справиться с этой работой без ошибок.

В программе печати накладных для отбора товара, товары нужно сортировать по адресам хранения – это помогает лучше организовать работу персонала, исключить лишние перемещения по складу. Схемы размещения стеллажей или штабелей с указанием адресов хранения вывешивают на стенах, чтобы служащие склада могли изучить их и легко ориентироваться. Маркировать номера (артикулы, коды) товаров на коробках следует крупно, чтобы служащие могли их видеть издали и быстрее выбирать маршрут. Ярлыки с наименованиями лучше крепить на полках, а не на коробках, так как у товара должно быть постоянное место. Если коробку унесут, будет видно, что нужно принести или заказать товар.

Карта зоны хранения

Топология склада представляется в графическом виде: проходы, ряды, точное местоположение зон и мест хранения (положение ячейки на полке, полки – в стеллаже, стеллажа – на складе). Каждое место хранения имеет набор характеристик (тип, условия хранения,

размеры, приписанный товар). Оптимизационные алгоритмы системы рассчитывают размещение товара, заполнение ячеек хранения, пополнение зон отбора. Оптимизация размещения выполняется с учетом оборачиваемости товара, удаленности от мест отгрузки, наличия аналогичного товара на складе и контроль степени заполнения мест хранения для уплотнения. Выполняется контроль сроков хранения товарных позиций, партионный учет, учет стоимости хранения и обработки груза. Должна контролироваться совместимость товаров на складе. Например, нужно исключать возможность нахождения одного и того же товара с разными сроками годности в одной и той же ячейке для уменьшения вероятности ошибки при его отборе.

При графическом отображении состояния склада на монитор выводится:

- наглядное отображение заполнения ячеек товаром с разбивкой по подгруппам/владельцам на карте области, созданной при построении топологии склада;
- отчет о загрузженности области склада (по ячейкам, в процентах от общего объема ячейки);
- отчет о загрузженности области склада по владельцам товара;
- отчет о загрузженности области склада по товарам /подгруппам товаров;
- автоматическое обновление и печать графических отчетов.

Без использования топологических карт в информационных системах обходятся, ведя ручные карты мест на складе. На маркерной доске несмываемой краской нанесена карта склада – все зоны, стеллажи и ячейки с указанием адресов каждой ячейки. При комплектации заказов комплектовщик в листе отборки отмечает напротив каждой товарной позиции степень заполненности ячейки, из которой осуществляется выемка. После комплектации всего заказа комплектовщик отмечает маркером на маркерной доске степень занятости каждой ячейки, цветом, означающим степень заполненности, например: красный – ячейка полна; синий – ячейка наполовину пуста; белый – ячейка пуста. Закрашивание ячеек на доске выполняется и в процессе размещения товаров на хранение. Таким образом, информация

о наличии и расположении свободных мест на складе наглядно представлена на доске. Остается контролировать соблюдение технологии персоналом.

Недостатки применения “ручной” карты:

- информация наносится с опозданием;
- служащие тратят время на заполнение листов комплектации и карты;
- при заполнении карты велика вероятность ошибок;
- при глубинной системе хранения прорисовать карту невозможно;
- невозможна распечатка данных карты для нескольких исполнителей;
- проблемы размещения при неравномерном заполнении товарами областей хранения, выделенных для группы товаров.

Проектирование размещения

Для проектирования процессов размещения товаров необходимо:

- обеспечение компьютерного представления топологии склада (логической модели склада) в графическом виде: проходы, ряды, точное местоположение мест хранения (положение ячейки на полке, полки – в стеллаже, стеллажа – на складе); каждое место хранения имеет набор характеристик (тип, условия хранения, размеры, приписанный товар);
- организация расчета необходимых количеств ячеек и стеллажей разных размеров для соответствующих товаров, определение принципов изменения размеров ячеек при переменном ассортименте или принципов размещения товаров при переменных количествах одного ассортимента;

- разработка адресной системы, внедрение в практику оприходования, инвентаризации, размещения и отбора товаров строго по адресам хранения с указанием адресов во всех видах документации;
- определение порядка выбора мест хранения в зависимости от вида товара, габаритов, частоты спроса, необходимого режима хранения и т. д.;
- оптимизация размещения товара по местам хранения с учетом оборачиваемости товара, удаленности от мест отгрузки, наличия аналогичного товара на складе (уплотнение);
- обеспечение поиска оптимального места хранения для принятого товара (алгоритм размещения товара, учитывающий параметры хранения товара и ячеек), возможности выбора предпочтительной зоны (ячейки) размещения для товара, генерации заданий на размещение товаров на складе для хранения, формирование маршрутных карт для размещения прибывших грузов;
- разработка планов размещения товаров с учетом частоты спроса, доступности для погрузо-разгрузочных механизмов, удобства раскладки и отбора;
- определение кратчайших маршрутов перемещения грузов при раскладке для хранения и отборе для отгрузки;
- разработка маршрутных карт, описаний последовательности операций и т. п.;
- постановка задач для компьютеризации подготовки маршрутных карт, спецификаций для размещения товаров и спецификаций для отбора товаров с учетом маршрутных карт;
- организация партионного учета, контроля степени заполнения мест хранения, контроля сроков хранения товарных позиций;
- разработка технических заданий на реконструкцию помещений, устройство приспособлений, приобретение оборудования для организации оптимальных условий хранения;
- обеспечение учета стоимости хранения и обработки грузов.

Метод размещения товаров на складе выбирают в зависимости от задач, назначения грузов, выбранного способа хранения, необходимости максимального использования объема склада при рациональном расположении секций, предохранения товаров от повреждения, доступности любой ячейки склада для механизмов на крупных складах, быстрого нахождения необходимых товаров.

Динамическое размещение

В отдельных случаях, если нужна свобода маневра, применяют переменные места хранения товаров. При динамическом размещении за конкретным товаром не закрепляется место на складе. Размещение поступающих товаров производится на любое свободное место хранения: информационная система определяет адрес свободной ячейки и фиксирует ее для данной партии товара, указывая адрес в спецификации для укладки или в подобном документе.

Преимущества динамической организации хранения в том, что она не требует ежедневного анализа оборачиваемости товаров и позволяет эффективно использовать складские площади. Область применения такой системы – склады партионного хранения товаров: ответственного хранения и общего пользования, накопители. Накопитель нужен складам, на которых товары хранятся не в транспортной таре, а в мелкой упаковке или без нее. В накопителе хранятся основные запасы товаров в транспортной таре, а в зоне хранения лишь недельный запас для поштучной комплектации заказов, что увеличивает скорость комплектации заказов. Пополнение зоны хранения из накопителя производится по мере расхода запаса.

Очевидно, что динамическая организация хранения возможна без современной компьютерной системы только на малых складах, где количество и расположение свободных мест определяются визуально. С хорошей компьютерной системой, учитывающей топо-

логию склада, такая организация применяется эффективно, но только на складах с относительно небольшим количеством наименований товаров. На больших складах, обрабатывающих десятки тысяч наименований, использование данной организации невозможно в принципе – в случае сбоя в компьютерной системе даже кладовщик каждого участка не в состоянии найти товар.

Статическое размещение

Статическое размещение требует постоянной оптимизации размещения товара на складе, так как за каждым товаром закрепляется определенное количество ячеек. Преимущества такого метода заключаются в наличии системы размещения товара на складе, минимальных затратах времени на обучение нового персонала и возможности быстрого распределения поступающего и нахождения отгружаемого товара.

Принципы размещения

Различают следующие принципы размещения товаров:

- сортовой – товары различных видов и сортов размещаются отдельно друг от друга;
- партионный – каждая партия товара, поступившая на склад, хранится отдельно, при этом в состав партии товаров могут входить товары различных видов и наименований;
- партионно-сортовой – каждая партия поступивших на склад товаров хранится обособленно, при этом внутри партии товары разбираются по видам и сортам и также размещаются отдельно;
- по наименованиям – товары каждого наименования хранятся отдельно.

Для быстрого размещения и отбора, обеспечения требуемых режимов хранения разрабатывают схемы размещения товаров, предусматривая постоянные места хранения, возможность наблюдения за их сохранностью и ухода за ними. При разработке схем принимаются во внимание периодичность и объемы поступления и отгрузки товаров, оптимальные способы укладки, условия их отгрузок, а для некоторых видов товаров и “правильное соседство”.

При размещении товаров используется принцип “чаще спрос – ближе к проезду”. Товары ежедневного спроса хранятся в непосредственной близости от зоны отгрузки или выдачи.

Практикуется выделение участков краткосрочного и длительного хранения. На участках краткосрочного хранения располагают быстро оборачиваемые товары. На участках длительного хранения размещают как товары невысокого спроса, так и товары частого спроса, составляющие страховые запасы в дополнение к оперативным, находящимся на участке краткосрочного хранения.

На крупных складах с большим товарооборотом каждую ячейку делают таких размеров, которые позволяют разместить в ней партию товара вместе с поддоном или в ящике, в котором он прибыл, причем проезды между стеллажами достаточны для работы погрузчиков с боковым перемещением вилок.

На складах для мелкооптовой и розничной торговли чаще всего товары размещают в соответствии с группировкой по размерам. На складах имеются секции для крупных и мелких товаров. Для разных товаров нужны различные соотношения количеств мелких, средних и больших ячеек на складе, различные размеры ячеек по глубине. Фирмами, специализирующимися на изготовлении складского оборудования, разработаны типовые схемы и модели разборных стеллажей для разных товаров, поэтому дешевле в конечном итоге купить готовые разборные стеллажи с переменной высотой ячеек, чем сваривать их по собственным эскизам, а впоследствии либо много раз переделывать, либо мириться с неэкономичным размещением товаров.

Для увеличения количества ячеек, улучшения метода хранения, ускорения отбора товаров специфической формы устанавливают на свободных участках стен, на колоннах и торцах стеллажей стенды со штырями – аналог консольных стеллажей. Стенды используют для размещения в подвешенном состоянии гибких товаров – шлангов, тросов, т. е. товаров, хранение которых в лежачем положении невозможно из-за их формы экономично использовать объемы ячеек и неудобно для отбора.

Программирование размещения

Современные компьютерные системы формируют задания на размещение товара таким образом, чтобы его отбор впоследствии происходил наиболее оптимально. Размещение товаров на хранение необходимо выполнять так, чтобы при комплектации заказов количество перемещений складских работников было минимальным. Для оптимизации размещения выполняют анализ движения запасов по номенклатуре и часто отгружаемые позиции размещают ближе к выезду из зоны хранения. Остальные товары распределяют по зоне хранения в зависимости от частоты их отгрузок. Не отгружаемых количеств, а частоты отгрузок в период времени. Обычно склад делится на области, в которых товар размещается в соответствии с АВС-классификацией или особенностями хранения (негабаритный товар, требования к температурному режиму, брак и т. д.).

Для каждого товара задаются индивидуальные приоритеты размещения:

- размещение товара в свободные ячейки;
- размещение товара в занятые ячейки к такому же товару;
- размещение товара в занятые ячейки к любому другому товару;
- закрепление определенной ячейки за конкретным товаром;
- другие приоритеты.

При размещении производится автоматический расчет заполнения складских объемов и складских площадей с использованием массогабаритных характеристик объектов хранения и допустимых условий их складирования (уровень штабелирования и т. п.). Исходя из этой информации, компьютерная система выбирает только те ячейки, куда этот товар физически можно разместить. Должна быть предусмотрена возможность формирования технологических маршрутов и технологических карт на выполнение размещения, возможность разработки вариантных резервных и обходных технологий для различных вариантов исполнения размещения.

Для размещения система выполняет:

- поиск оптимального места хранения для принятого товара (алгоритм размещения товара, учитывающий параметры хранения товара и ячеек);
- возможность указания пользователем предпочтительной зоны (ячейки) размещения для товара;
- генерация задания на размещение товаров на складе для хранения;
- формирование маршрутных карт для размещения прибывших грузов.

Подтверждение размещения товара:

- прямое размещение товара в заданную ячейку;
- отчет о принятых товарах.

Эффективность размещения товаров меняется вместе со структурой спроса, поэтому время от времени требуется менять схему распределения складских площадей, и периодичность этого зависит от вида товаров – одни пересматривают схему распределения складских площадей ежеквартально, другие пересматривают схему расположения товаров ежемесячно. Везде должны быть указатели, помогающие работникам быстро находить нужные товары.

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.