

# Выбор стеллажного оборудования склада

Дмитрий САВОТИН, консультант, Ольга КАВЕРИНА, консультант  
Консалтинговая компания «А ДАН ДЗО»

Современное стеллажное оборудование для складов отличается многообразием, разобраться в котором довольно сложно — нужно стать специалистом. Результатом непрофессионального подхода могут стать ошибки в выборе вида стеллажа, неэффективное использование складских помещений, финансовые и аварийные ситуации на складе.

Выбор стеллажей для модернизируемого склада зависит от следующих основных факторов:

1. Параметров складских помещений (этажность, площадь, высота потолков, расположение стен, простенков, колонн, коммуникаций, электросетей, воздуховодов, пожарных кранов, качество полов).

2. Типов подъемно-транспортной техники для складирования товара на стеллажах.

3. Параметров потока товаров (от весовых и габаритных параметров грузовых единиц, показателей товаропотока и ассортимента).

4. Особенности деятельности компании и назначения склада (консолидация, распределение, транзит).

5. Разработанной технологии складских процессов.

Следует отметить, что названные факторы взаимосвязаны. Параметры складских помещений зависят от выбора оборудования склада (стеллажи, техника, системы пожаротушения и т.п.). И территория склада, и оборудование определяются, исходя из параметров потока товаров и технологии работы склада, что, в свою очередь, зависит от деятельности компании и назначения склада.

При эксплуатации склада одним из основных показателей эффективности использования склада считается удельная стоимость складских расходов (на объем хранимого товара, на объем реализованного товара и т.п.), и чем меньше этот показатель, тем лучше. К сожалению, довольно часто при организации склада условия обработки товара не продумываются основательно для обеспечения беспрепятственного размещения и отбора товара из мест хранения. Использование объема склада не должно приводить, во-первых, к нарушению качества товара, а во-вторых, к возникновению излишних расходов на обработку товара. На практике часто встречается ситуация, когда к товару трудно подойти комплектовщику или

невозможно подъехать на тележке, что приводит к увеличению времени размещения и отбора товара в местах хранения. Нужно найти некий экономичный оптимум между плотностью складирования товара и сохранением доступа к нему. Для этого при анализе потоков товара на складе рассчитывается приблизительный баланс: «Плотность размещения товара — Доступ к товару (количество проходов по отношению к количеству мест хранения)».

В технологии складской работы первоочередной задачей являются выбор и реализация порядка отбора товара из мест хранения, которые диктуются определенной дисциплиной обслуживания заказов на отгрузку.

Порядок отбора товара на складе:

1. FIFO (first-in, first-out) — «первым входит — первым выходит», отгружаются товары из партии, поступившей на склад раньше других.

2. LIFO (last-in, first-out) — «последним входит — первым выходит», большим приоритетом при отгрузке обладает товар из партии, поступившей на склад позже других.

3. FEFO (first-ended, first-out) — «первым заканчивается — первым выходит». Как правило, в качестве

Компания «А ДАН ДЗО» оказывает консалтинговые и аналитические услуги в области логистики и операционного менеджмента, реализует проекты по сокращению затрат и рационализации логистических, производственных и торговых операций. Компания имеет богатый опыт проектирования, экспертизы и оптимизации складского комплекса.

критерия, определяющего приоритет отгрузки, используется срок годности: товары с меньшим остаточным сроком годности отгружаются в первую очередь.

4. LEFO (last-ended, first-out) — «последним заканчивается — первым выходит». Товары с наибольшим остаточным сроком годности отгружаются в первую очередь.

5. Вне выше перечисленных принципов — по указанной партии товара (с учетом или без учета поставщика).

Рассмотренные правила также применяются в банковской и бухгалтерской системах учета.

Задание складу на отбор товара из мест хранения в заказ поступает из офиса с учетом вышеперечисленных правил, преимущественно при отгрузке клиентам реализуется порядок отбора FIFO (для большинства предприятий), FEFO (фармацевтика, продукты). Склад должен выполнить задание с наименьшими затратами ресурсов к назначенному сроку, чему не должно быть естественных препятствий (потеря товара на складе, доступа к товару).

Типы стеллажей, количество и габариты мест хранения на стеллажах, а также размещение стеллажей в зоне хранения на складе рассчитываются исходя из следующих данных:

- статистических данных по приходам, расходам, остаткам товара на складе,
- объемно-весовых характеристик (ОВХ) товара,
- температурно-влажностных условий хранения,
- особых свойств товара или его упаковки (форма упаковки, высота укладки, ограничения кантования, совместимость с другими товарами на хранении по требованию органов государственного надзора и т.п.).

При выборе полочных стеллажей прежде всего рассчитывается нагрузка на полки. Обычно ее определяют как одинаковую для всех ярусов по наибольшему весу товара, размещаемого на полках стеллажей, однако при более грамотном подходе можно сэкономить как на людских ресурсах, так и на стоимости стеллажей. Следует учитывать, что чем большую нагрузку выдерживает полка, тем выше ее стоимость, и чем больше высота, на которую поднимается единица веса, тем больше трудовые затраты. Поэтому различную нагрузку на полки стеллажа

лучше распределить по принципу «чем тяжелее груз, тем ниже размещается, чем легче, тем выше». Соответственно, полки, выдерживающие наибольший вес, должны находиться внизу, наименьший вес — наверху. Если полки организованы подобным образом и склад работает интенсивно, то их эксплуатация требует использования WMS склада (системы управления складом), учитывающей плотность и вес единицы товара.

Рассмотрим основные типы стеллажей, их особенности и области применения.

По типу грузовой единицы подразделяют стеллажи для поддонов и полочные стеллажи.

## Паллетные стеллажи

Паллетные стеллажи (стеллажи для поддонов, каркасные стеллажи) — самый распространенный вид складских стеллажей. Паллетные стеллажи могут быть как стандартными (европоддоны — 80x120 см, финские поддоны — 100x120 см, американские поддоны — 120x120 см), так и нестандартными (для хранения специфических видов товара). В случае необходимости стеллажи для поддонов делаются смешанными — на часть балок укладывается настил (металл, фанера, ДСП, в зависимости от требований). Это позволяет использовать паллетные стеллажи не только для хранения грузов, уложенных на поддоны, но и для хранения штучных грузов, коробок, контейнеров.

Существует две разновидности стеллажей для поддонов: стеллажи с фронтальной загрузкой (традиционные стеллажи) и стеллажи с продольной загрузкой (Drive-in, глубинные).

**Паллетные стеллажи с фронтальной загрузкой** — универсальное и недорогое решение, позволяющее применять грузоподъемную технику практически любого типа (ограничения: высота стеллажа и ширина прохода) и обеспечивающее свободный доступ к любому из хранящихся поддонов с грузом.

Оборудование склада фронтальными стеллажами

практически лишено недостатков и часто является оптимальным. Единственным серьезным минусом системы является недостаточно хорошее использование объема склада под стеллажами — до 50% от общей площади хранения (фото 1).

Тем не менее, относительно низкие капитальные и эксплуатационные затраты в сочетании с обеспечением высокого грузооборота часто оказываются решающим фактором в пользу фронтальных стеллажей.

Модификацией такого типа стеллажей является «система двойной глубины», состоящая не из двух, как обычно, а из четырех спаренных рядов стеллажей. По стоимости они очень близки к классическим фронтальным, но для работы с ними требуется техника с телескопическими вилами. Главное достоинство стеллажей этого типа — использование до 75% площади хранения склада. Скорость обработки груза несколько уменьшается, так как в прямой досягаемости находится только половина паллет с грузом (внешний стеллажный ряд), но все же остается достаточно высокой.

Если большинство товарной номенклатуры находится на складе в количестве более 2 паллет, то система вполне применима. Поэтому стеллажи двойной глубины не подходят для ком-



Фото 1. Паллетные стеллажи с фронтальной загрузкой

Предоставлено компанией «Полиметалл-М»



Фото 2. Паллетные стеллажи с продольной загрузкой (глубинные стеллажи)

Предоставлено компанией «Полиметалл-М»

паний с очень широкой номенклатурой товара и небольшим его количеством.

Во всех остальных случаях система работает очень хорошо и при правильной организации системы управления складом обеспечивает 80-90-процентную заполняемость всех доступных мест хранения (в классических фронтальных стеллажах — до 95%).

Порядок отбора, реализуемый при использовании стеллажей с фронтальной загрузкой: все виды.

Область использования стеллажей с фронтальной загрузкой: склады с широким ассортиментом товара, где важен оперативный доступ к нужному поддону; магазины Cash & Carry.

**Паллетные стеллажи с продольной загрузкой (глубинные стеллажи)** используются для хранения однородного товара. Установка поддонов осуществляется в несколько рядов по высоте и глубине (фото 2). Глубинные стеллажи могут быть *набивными* и *проходными*.

При использовании **набивных стеллажей** загрузка и разгрузка осуществляется с одной стороны. Конструкция обеспечивает отличное использование площади склада. По сути, набивные стеллажи — это усовершенствованная система бесстеллажного хранения, но с лучшим доступом, надежностью и контролем.

Система применяется при хранении больших объемов однотипного товара, для которого не является критическим срок хранения и необходимо

разместить максимальное количество груза в единице объема дорогого помещения с климат-контролем (например, в холодильных камерах).

Главное и единственное достоинство набивных стеллажей — очень высокая степень использования объема склада. Недостатков же система имеет достаточно много:

- стоимость стеллажей примерно в 2 раза выше, чем фронтальных;
- монтаж обходится дороже по причине более сложной конструкции;
- трудно добиться использования стеллажей на 70% (для сравнения: фронтальные — 95%), несмотря на большой объем возможного хранения;
- сложно организовать складирование товаров различной номенклатуры, чаще всего соблюдается принцип: один коридор (с первого по последний ярус) — один товар; проблематично оперативно трансформировать систему, для перераспределения груза внутри склада необходимо произвести большую работу.

Порядок отбора, реализуемый при использовании набивных стеллажей: LIFO.

Область использования набивных стеллажей: склады с невысокой скоростью отгрузки (размещение однотипного товара длительного хранения).

При использовании **проходных стеллажей** загрузка поддонов осуществляется с одной стороны, а разгрузка — с другой. Существенным плюсом этого способа является уве-

личение скорости обработки товара путем разделения мест отгрузки и разгрузки.

Порядок отбора, реализуемый при использовании проходных стеллажей: FIFO, LIFO.

Область использования проходных стеллажей: склады однотипных товаров с ограниченным сроком хранения; склады, где необходимо увеличение скорости обработки груза без ущерба полезной площади.

## Полочные складские стеллажи

Полочные складские стеллажи используются для хранения штучных грузов, не упакованных на поддоны (фото 3). Полочные стеллажи могут различаться по конструкции профиля стоек и материала полок (ДСП, фанера, металл). Полочные складские стеллажи могут быть цельносварными или разборными. Полки крепятся к стойкам с помощью болтов или зацепов. Каждый способ крепления имеет свои достоинства и недостатки. Зацепные стеллажи более технологичны. Их конструкция позволяет быстро менять уровни хранения, но предъявляет более высокие требования к качеству пола. Поэтому такие стеллажи, как правило, используются на терминалах логистических операторов, крупных складах торговых и производственных компаний и менее крупных складских



Фото 3. Полочные стеллажи  
Предоставлено компанией «Полиметалл-М»

помещениях высокого качества. Болтовые стеллажи не так мобильны, но качество полов при этом менее важно. Они образуют прочную пространственную конструкцию, которая при сборке позволяет пренебречь неровностями пола и более надежна в последующей эксплуатации. Еще одним из преимуществ болтовых стеллажей является то, что они более устойчивы к ударным нагрузкам. Такое оборудование используют компании, на складах которых нет полов соответствующего качества.

Жесткие неразборные рамы, применяемые в стеллажах с болтовыми соединениями, занимают много места и весьма неудобны для перевозки. При транспортировке они занимают значительно больше места, чем сборные стойки зацепных стеллажей. Однако и у зацепных конструкций есть свои недостатки. Как было сказано, для их установки нужны полы, выполненные в соответствии с требованиями ГОСТов. От качества полов зависят также скорость работы подъемно-транспортного оборудования, условия труда и безопасность людей. Стойки зацепных стеллажей изготовлены из тонкостенных профилей, что делает их более уязвимыми при ударных нагрузках. Тем не менее область применения болтовых стеллажей значительно уже.

Порядок отбора, реализуемый при использовании полочных стеллажей: все (FIFO, LIFO и другие упомянутые виды).

Область использования полочных складских стеллажей: хранение штучных грузов средних габаритов, не упакованных на поддоны (склады штучных товаров, магазины Cash & Carry и т.д.).

Помимо обычных паллетных (каркасных) и полочных стеллажей существуют **специализированные стеллажи**.

## Ящичные стеллажи

Ящичный стеллаж — устойчивый каркас со съемными модульными ящиками. Выдерживает высокие нагрузки, легко монтируется.

Порядок отбора, реализуемый при использовании ящичных стеллажей: все.

Область использования ящичных стеллажей: хранение мелкоштучных и насыпных товаров.



Фото 4. Консольные стеллажи  
Предоставлено компанией «Универсал-Спецтехника»

## Консольные стеллажи

Консольные стеллажи (фото 4) состоят из двух или более вертикальных стоек и несущих консолей. Регулируемые консоли можно приспособить под грузы различной тяжести и высоты.

Порядок отбора, реализуемый при использовании консольных стеллажей: все (FIFO, LIFO и другие упомянутые виды).

Область использования консольных стеллажей: хранение длинномерных грузов.

## Гравитационные стеллажи

Гравитационные стеллажи (фото 5) представляют собой роликовые полки, установленные под углом 3-5° на балочную стеллажную систему. Гравитационные стеллажи можно совмещать с традиционными паллетными стеллажами. Такая система имеет ряд преимуществ в сравнении с обычными стеллажами:

- рациональное использование площади помещения (компактное складирование груза, отсутствие межстеллажных проходов);

- рациональное применение грузоподъемной техники (погрузчик не заезжает внутрь стеллажей, благодаря чему сокращается путь его

перемещения);

- прямой доступ ко всем грузам;
- увеличение товарооборота (разделение зон погрузки и выгрузки, автоматизация использования стеллажных систем, повышение скорости движения товара).

Порядок отбора, реализуемый при использовании гравитационных стеллажей: FIFO.

Область использования гравитационных стеллажей: склады пищевой, косметической, химической, фармацевтической продукции (при малом и среднем ассортименте, высокой

скорости обработки товара). Гравитационные системы складских стеллажей используются для хранения и комплектации товара, а также как буфер в зоне экспедиции.

Перечисленные виды стеллажей могут использоваться для создания стационарных или передвижных, а также многоуровневых систем складирования, например, мезонинные системы.

## Мезонинные системы

Мезонинные системы (фото 6) представляют собой многоуровневые конструкции (навесные или независимые несущие), состоящие из стандартных полочных или паллетных складских стеллажей и специальных мезонинных элементов (лестницы, перекрытия, ограждения и т.д.). При эксплуатации мезонинных стеллажей каждый этаж об-



Фото 5. Гравитационные стеллажи  
Предоставлено компанией «Полиметалл-М»



Фото 6. Мезонинные системы  
Предоставлено компанией «Группа Максстор»



Фото 7. Стеллажи элеваторного типа для рулонов  
Предоставлено компанией «Универсал-Спецтехника»

служивается как отдельный. Мезонины позволяют с максимальной эффективностью использовать пространство склада (полезная площадь увеличивается кратно этажности). Однако из-за высоких нагрузок при их эксплуатации большую роль играет качество пола.

Порядок отбора, реализуемый при использовании мезонинных систем, зависит от типа используемых стеллажей.

Область использования мезонинных стеллажей: хранение штучных товаров большого ассортимента и различного объема на складах с высокими (> 5 м) потолками.

Современные технологии позволяют дополнить классические виды стеллажей специальным оборудованием с целью увеличения скорости обработки товара, повышения эффективности использования складского пространства. Примером могут служить элеваторные стеллажные системы.

## Элеваторные стеллажные системы (патерностеры, лифтовые стеллажи)

Стеллажи элеваторного типа (фото 7) используют для архивного и складского хранения. Существуют конструкции, которые защищают продукцию не только от пыли и света, но и поддерживают внутри стеллажа установленный режим температуры и

влажности. Принцип действия патерностеров заключается в том, что полки, перемещаясь внутри корпуса стеллажа, по команде доставляют нужный груз на рабочее место оператора. В лифтовых стеллажах груз хранится на специальных платформах, своего рода полках, которые при необходимости снимаются со стеллажа и перемещаются к окну выгрузки специальным лифтом.

Использование различных стеллажей, а также погрузочно-разгрузочного оборудования позволяет обеспечить различные системы отбора:

1. «Человек движется к товару» — система со статической подготовкой груза к комплектации. По этому принципу организована работа с использованием классических типов стеллажей (паллетных, полочных, гравитационных, консольных в одно- и многоуровневом исполнении). В комплексах такого рода комплектовщик перемещается по горизонтали пешком или с помощью тележки без подъема или работает с использованием штабелера.

2. «Товар движется к человеку» — система с динамической подготовкой товаров, построенная на перемещении грузов с места хранения в зону комплектации при неизменном расположении рабочего места комплектовщика. В этих случаях применяются элеваторные стеллажи, транспортирующие ленты и конвейеры.

3. Автоматические склады, состо-

ящие из десятков взаимосвязанных элементов, таких как стеллажное оборудование, подъемно-транспортное оборудование, конвейерное оборудование, комплекточное оборудование, упаковочное оборудование, информационные системы. Отбор и комплектация товара происходят без участия комплектовщиков.

4. Комбинированные системы, в которых используются элементы перечисленных выше систем в разных комбинациях или на разных участках склада.

В завершение данной статьи нужно отметить, что важно выбрать оптимально подходящее стеллажное оборудование склада до ввода склада в эксплуатацию. Демонтаж и монтаж оборудования в функционирующем складе обуславливает более высокие затраты, поскольку требует:

- освобождения стеллажей, размещения товара на свободное место без нарушения технологии его обработки;
- демонтажа старого оборудования и монтажа нового оборудования, что затрудняет работу склада в местах, близких к зоне монтажа;
- перемещения остатков товара с временно выделенного места на новые стеллажи. ■