

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ СКЛАДСКОГО ХРАНЕНИЯ

Пехтерева А.А., Дымочка А.В.

ГАПОУ ТО «Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса», Россия,
Тюмень, email: vizagee@mail.ru

Рассматривается значение и роль транспортной тары, а также применяемого оборудования с точки зрения эффективного планирования и управления, а именно ее влияние на эффективную организацию складских работ. Проанализированы и сделаны соответствующие выводы по ранее проведенным исследованиям данной темы.

Рассмотрены принципы организации хранения материальных запасов на примере предприятия Авто-Дина Volkswagen, проведена оценка результатов складской деятельности. Выявлены недостатки в процессе организации хранения, разработаны мероприятия направленные на усовершенствование функционирования складских процессов.

Ключевые слова: автотранспортное предприятие, кладовщик, погрузо-разгрузочные работы, производственное предприятие, материальные запасы, умная рука.

METHODS OF WAREHOUSE STORAGE OPTIMIZATION

A.A. Pekhtereva, A.V. Dymochka.

GAPOU TO "Tyumen College of Transport Technologies and Service", Russia, Tyumen, e-mail:
vizagee@mail.ru

The importance and role of transport containers, as well as the equipment used, are considered from the point of view of effective planning and management, namely its impact on the effective organization of warehouse work. The relevant conclusions on the earlier conducted research on this topic are analyzed and made. The importance and role of transport containers, as well as the equipment used, are considered from the point of view of effective planning and management, namely its impact on the effective organization of warehouse work. The relevant conclusions on the earlier conducted research on this topic are analyzed and made.

The principles of the organization of storage of material stocks are considered on the example of the Volkswagen Automobile company, the results of warehouse activity are evaluated. Shortcomings in the process of storage organization have been identified, measures have been developed aimed at improving the functioning of warehouse processes.

Keywords: motor company, storekeeper, loading and unloading operations, production enterprise, inventory, smart hand.

Производство любого вида продукции (работ, услуг) связано с использованием материальных ресурсов. Материальные ресурсы определенного ассортимента и качества являются основой и необходимым условием выполнения программы выпуска и реализации продукции (работ, услуг), снижения себестоимости. Комплексное использование ресурсов, их рациональный расход, применение более дешевых и эффективных материалов является важнейшим направлением увеличения выпуска продукции и улучшения финансового состояния.

Материальные ресурсы – это различные виды сырья, материалов, топлива, энергии, комплектующих и полуфабрикатов, которые хозяйствующий субъект закупает для использования в хозяйственной деятельности с целью выпуска продукции, оказания услуг и выполнения работ.

Движение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие склады.

Составляющие складской системы для каждого конкретного склада значительно отличаются друг от друга также, как и сама структура, базирующаяся на взаимосвязи элементов логистического процесса.

При формировании складской системы требуется индивидуальный подход с учётом всех сопутствующих факторов, чтобы сделать работу склада и всей логистической цепи рентабельной.

Материалы и методы. Сравнение, классификация, анализ.

Основная часть. Складирование — это логистическая операция, заключающаяся в содержании запасов участниками логистического канала и обеспечивающая сохранность запасов, их рациональное размещение, учет, постоянное обновление и безопасные методы работы.

Система хранения - представляет собой вариант сбережения материальных ресурсов, а также способ обустройства складского пространства.

Оптимальная система хранения на складе сырья или готовой продукции способствует улучшению складской логистики и меняет саму стоимость грузов.

Для анализа методов хранения было выбрано предприятие Авто-Дина Volkswagen.

Автоцентр Авто-Дина Volkswagen оснащен современным высокотехнологичным оборудованием, позволяющим проводить качественный ремонт автомобилей иностранного и отечественного производства.

Предприятие самостоятельно осуществляет техническое обслуживание и ремонт автомобилей, агрегатов и имеет на своей территории организованный склад, для хранения запасных частей и комплектующих автомобилей.

На складе предприятия Авто-Дина Volkswagen, сортировка грузов осуществляется вручную, это занимает много времени и трудовых ресурсов, что влияет на эффективность развития компании.

Склад оборудован стеллажами в количестве 90 ед., также используется напольный метод хранения, что не обеспечивает использование полезной площади наиболее рационально.

Сразу же после выгрузки запасных частей в зону экспедиции его идентифицируют, принимают (заносят в базу данных WMS) и отправляют в зону основного хранения.

Для более подробного анализа складской деятельности произведем расчет показателей, оценивающих работу склада.

В таблице 1 представлены исходные значения для расчета складских показателей.

Таблица 1- Исходные данные

Наименование	Обозначение	Показатель
Полезная площадь, м2	Спол	100
Общая площадь, м2	Собщ.	150
Годовой грузооборот склада, т/год	Ггод	560000
Товарооборот за определенный период, руб/год	Тобор	1127345
Средняя стоимость 1 т груза, руб	Сср	650
Грузооборот наиболее напряженного месяца, т	Гнапр. мес	456980
Среднемесячный грузооборот, т/мес	Гср/мес.	218700

Коэффициент использования складской площади (KS) представляет собой отношение полезной (грузовой) площади (Спол) склада к общей площади складского помещения (Собщ):

$$KS = \text{Спол} / \text{Собщ}, \quad (1)$$

где Спол - полезная площадь, м2

Собщ - общая площадь, м2

$$KS = 100 \text{ м}^2 / 150 \text{ м}^2 = 0.6$$

Коэффициент использования объема склада (KV) характеризует использование не только площади, но и высоты складских помещений:

$$KV = V_{\text{пол}} / V_{\text{общ}}, \quad (2)$$

где $V_{\text{пол}}$ - полезный объем, м³;

$V_{\text{общ}}$ - полезный объем, м³.

В таблице 2 представлены данные для расчета коэффициента использования объема склада.

Таблица 2 – Габаритные размеры оборудования склада

Виды оборудования	Длина	Ширина	Высота
Стеллаж с полками (7 шт.)	19	3,5	4,7
Поддоны (39шт.)	1,5	1,5	3,0
Всего	20,5	5	7,7

$$KV = (27 * 5 * 4,7 * 10 + 1,5 * 4 * 2,5 * 5) / (975,8 * 6,3) = 0,39$$

Значение рассчитанного коэффициента говорит о том, что товары, хранящиеся на складе, занимают 39% от всего его объёма. Следовательно, складское помещение используется неэффективно.

Для оценки функционирования склада использовали следующие основные технико-экономические показатели: коэффициент использования объема склада говорит о том, что товары, хранящиеся на складе, занимают 39% от всего его объёма. Следовательно, складское помещение используется неэффективно. Грузонапряженность на 1 м² составила 2,8 т/м² общей площади склада. Показатель удельного грузооборота склада составил 17,34 т, это означает что склад работает интенсивно. Коэффициент неравномерности загрузки склада составил 2 означает что склад заполняется неравномерно.

Основной целью складского помещения является преобразование ассортимента внутри материального потока в соответствии с заказом клиента. Для максимально эффективного использования объема складского помещения используются стеллажи. Они позволяют распределить груз по нескольким уровням от пола до потолка, обеспечив удобство их обработки.

Различают следующие методы размещения и хранения товаров представлены в таблице 3.

Таблица 3- Методы размещения и хранения товаров

Метод	Особенности
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.

Проанализировав существующие, на сегодняшний день системы рационального хранения товаров, хотелось бы предложить идею по усовершенствованию стеллажа для хранения комплектующих для автомобилей на примере предприятия Авто-Дина Volkswagen.

Описание внедряемого многофункционального стеллажа рассмотрим ниже.

1 Внешний вид

Внешний вид стеллажа представляет собой прямоугольную форму, лицевая сторона которой выполнена из металла. Данные изделия позволяют организовать пространство эргономичным образом. Преимуществом такой мебели является простота формы и прочная конструкция, которая делает металлические стеллажи долговечными, очень прочными и устойчивыми к механическим повреждениям.

Высота конструкций будет составлять от 5 до 10 м. Длина полок от 80 до 150 см. Ширина полок от 60 до 80см.

Составляющие элементы

Данный стеллаж включает в себя:

1 Металлическую раму (Сборный модуль, основными частями которого являются стойки (имеют перфорации, шаг между отверстиями – 100мм) и раскосы. Детали фиксируются между собой посредством болтовых соединений.

2 Несущие балки. Специализированный Z-образный элемент, позволяющий обеспечить фиксацию груза. Крепление деталей данного типа происходит посредством монтажных зацепов.

3 Отбойник. Модуль, защищающий складской стеллаж от ударных нагрузок. Данный элемент предотвращает деформацию деталей каркаса при контакте погрузочной техники со стеллажом.

4 Количественный индикатор. Датчик, который позволяет определять число загруженных товарно-материальных ценностей в стеллажное оборудование.

5 «Умная рука». Такой механизм, который позволяет автоматически производить разгрузку транспортного средства, не задействовав при этом ручной труд.

6 Роликовые дорожки. По дорожками, смонтированным под небольшим наклоном (под углом в 3-4 градуса груз можно с легкостью переместить из зоны загрузки к точке выгрузки. При этом груз движется под действием силы тяжести, без прикладывания усилий человеком или же расхода электроэнергии.

Преимущества использования многофункционального стеллажа:

- возможность уменьшить количество автопогрузчиков и обслуживающего персонала на складах;

- увеличение скорости обработки продукции и емкости складского хранения;

- соблюдение сроков реализации продукции благодаря принципу FIFO: первым будет выгружен тот груз, который был и загружен в первую очередь;

- расположенные на полках грузы отлично видны с разных ракурсов;

- можно сделать автоматизированную систему управления и поиска грузов, а также контроля за скоропортящейся продукцией;

- несмотря на более высокую стоимость, по сравнению с набивными стеллажами, гравитационные конструкции окупаются всего за 1,5-2 года, а аварийность при их эксплуатации существенно ниже.

Что же касается недостатков этого типа складского оборудования, то можно выделить всего два, наиболее существенных:

- особое требование к форме коробок и паллет;

- необходимость обращаться за помощью к специалистам для точного расчета конструкции с учетом величины складского помещения и требований к функциональности изделия.

Далее рассмотрим принцип работы многофункционального стеллажа поэтапно:

Организация приемки товаров на склад начинается после того, как транспортное средство совершило въезд на территорию склада;

После чего, складской логист направляется на открытие ворот разгрузки и проверки товаросопроводительной документации;

Проверив документацию, транспортное средство передвигается непосредственно к подъезду разгрузки;

После этого, с помощью пульта управления многофункционального стеллажа, складской логист путем нажатия кнопки «Запуск» вводит в работу стеллаж;

Затем стеллаж начинает свое движение к месту разгрузки товара;

Вслед за этим, стеллаж автоматически открывает двери и с помощью встроенного механизма «Умная рука» начинается процесс разгрузки транспортного средства;

С левой стороны стеллажа установлен количественный индикатор, который автоматически считает количество выгруженных комплектующих;

Конструкция устроена таким образом, что товар, используя собственный вес, самостоятельно перемещается по роликовому конвейеру от зоны загрузки до места выгрузки. Принцип работы гравитационного стеллажа происходит по системе Fifo. Это значит, что какой поддон прибудет первым, тот и уедет первым.

Движение стеллажа осуществляется по специально оборудованным рельсам;

Далее, стеллаж автоматически возвращается на свое место и аналогичным образом происходит работа последующих стеллажей;

Когда стеллаж выгрузил необходимое количество груза, у него срабатывает сигнал, «Работа завершена»;

После того, как все стеллажи оказались загруженными, складской логист составляет документацию о получении груза;

Область применения гравитационных стеллажей

Подобное технологическое оборудование успешно используется в накопительных складах, в помещениях экспедиции, в фармакологической, химической, косметической и пищевой промышленности для более быстрого использования тех товаров, где срок годности ограничен. Гравитационные стеллажи для паллет также устанавливаются:

-в складах – холодильниках:

-в помещениях складов для хранения автомобильных и электронных запчастей, ввиду своей компактности и возможности организовать компьютерное управление грузом, если наименования груза исчисляются десятками тысяч;

-в зонах комплектации товаров по различным параметрам и прочих звеньях в логистической цепочке.

При установке гравитационных стеллажей уменьшается количество проходов между ними. Ролики изготавливаются из высококачественной стали, что обеспечивает их эксплуатацию до 50 000 циклов, а величину нагрузки до 240 кг.

Ширина роликовой дорожки может достигать до 3600мм, а длина до 5500мм. В зоне выгрузки угол наклона дорожки может увеличиваться до 15 градусов.

За один час можно принять и выгрузить до 90 паллет.

Применение данного оборудования направлено не только на оптимизацию функций хранения и выполнения погрузо-разгрузочных работ, но и на снижение занятости и трудоемкости логистических сотрудников при организации складского хранения товароматериальных ценностей.

Для того чтобы оценить эффективность работы многофункционального стеллажа, необходимо произвести расчет и сравнительный анализ производительности до внедрения многофункционального стеллажа и после.

В таблице 4 представлены результативные показатели, оценивающие производительность рабочих и оборудования.

Таблица 4 – Производительность рабочих оборудования

Наименование	Производительность	Единицы измерения
Рабочие	680	грузов/час
Многофункциональный стеллаж	3400	грузов/час

Исходя из данных таблицы, можем сделать следующие расчеты: Производительность= 3400-1000= 5900грузов/час, на 2400 грузов в час конвейер обрабатывает больше. А значит, конвейер быстрее, что является выгодней и экономичней. В таблице 5 представлена калькуляция затрат.

Таблица 5 – Калькуляция затрат

Наименование	До внедрения	После внедрения
1	2	3
Стоимость оборудования, руб.	-	200 000
Амортизация оборудования, руб.	-	25 500
Зарботная плата обслуживающего персонала, руб/год	2100000	1548000
Социальный налог, руб/год	630 000	464400
Эксплуатационные затраты (электроэнергия, теплоснабжение, водоснабжение), руб/год	1638927,2	1 638927,2
Затраты прочие (на охрану, пожарную сигнализацию, админ. расходы, спец. одежда и др.), руб/год	250000	233000
Итого	6568927,2	4 109 827,2

Результаты. Проведенный анализ показал, что после внедрения многофункционального стеллажа складского в Авто-Дина Volkswagen эффективность процессов складского хранения составят – 74 % , срок окупаемости внедрения составит два года.

Как видно из расчета установка многофункционального стеллажа позволяет увеличить объем продукции и снизить затраты на хранения. Точная стоимость мезонина может быть

определена только после выполнения планировки, расчета количества всех конструктивных элементов данного оборудования.

Складская логистика на предприятии Авто-Дина Volkswagen представляет собой комплекс с полезной площадью 100 м², общей - 150м² и грузооборотом 560000 т. В качестве процесса оптимизации складского процесса рассматриваемого предприятия предлагается внедрить проект «Умная рука», общие затраты на внедрение которого составляет 4,1млрд. руб., срок окупаемости – 2 года.

Заключение и выводы. В данной работе были рассмотрены основные аспекты организации работы складского хозяйства на предприятии Авто-Дина Volkswagen. В данном автосалоне представлено около 1000 наименований высококачественной продукции. Основной целью магазина является извлечение прибыли и удовлетворение общественных потребностей. Основными видами деятельности являются: производство, приобретение и реализация автомобилей и агрегатов, а также запасных и комплектующих к ним частей.

Для анализа складской деятельности был произведен расчет, в результате которого полезная площадь склада составила 100 м², общая площадь склада 150м² и грузооборот склада 560000 т.

После проведенного анализа складской деятельности на исследуемом предприятии было выявлено, что при сортировке ТМЦ преобладает ручной труд, тем самым было предложено внедрить многофункциональный стеллаж.

Достоинства применения:

- возможность уменьшить количество автопогрузчиков и обслуживающего персонала на складах;
- увеличение скорости обработки продукции и емкости складского хранения;
- соблюдение сроков реализации продукции благодаря принципу FIFO: первым будет выгружен тот груз, который был и загружен в первую очередь;
- расположенные на полках грузы отлично видны с разных ракурсов;
- можно сделать автоматизированную систему управления и поиска грузов, а также контроля за скоропортящейся продукцией;
- несмотря на более высокую стоимость, по сравнению с набивными стеллажами, гравитационные конструкции окупаются всего за 1,5-2 года, а аварийность при их эксплуатации существенно ниже.

Использование данной складской техники приведет к повышению эффективности складских работ а также к сокращению времени выполнения ПРР.

Список литературы:

Волгин, В.В. Кладовщик. Устройство складов. Складские операции. Управление складом / В.В. Волгин. - М.: Ось-89; Издание 5-е, стер., 2018. - 544 с.

Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений / А.М. Гаджинский – Москва: 2-е изд. "Маркетинг", 2019. – 232 с.

Гаджинский А.М. Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика: учеб.-практич. пособие. М.: ТК Велби; Проспект, 2019

Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок. М.: Альфа-пресс, 2014. – 330 с.

Залманова М.Е. Управление системами переработки, хранения и доставки продукции: учебное пособие / М.Е. Залманова – Саратов: СПИ, 2018. – 145 с.