

Содержание

Введение.....	3
1. Краткое описание организации.....	4
2. Структурная схема транспортно-складского комплекса.....	10
3. Технологическая схема перегрузки груза с одного вида транспорта на другой через склад.....	11
4. Расчет и анализ грузопотоков.....	12
5. Расчет интенсивности грузопотоков.....	13
5.1 Прибытие грузов.....	13
5.2 Отправление грузов.....	13
6. Определение параметров участков хранения грузов.....	14
6.1 Масса груза в транспортно-складском пакете.....	14
6.2 Запас хранения (вместимости склада).....	14
6.3 Число грузовых складских единиц, которые должны помещаться в зоне хранения.....	14
7. Основные технические характеристики штабелера ТС-12М.....	15
8. Стеллажное хранение грузов.....	16
8.1 Высота ярусов в стеллаже.....	16
8.2 Число ярусов в стеллажах.....	16
8.3 Высота склада от пола до низа верхнего яруса стеллажей.....	17
8.4 Число грузовых складских единиц по ширине зоны хранения.....	17
8.5 Число грузовых складских единиц по длине зоны хранения.....	18
8.6 Длина стеллажа в зоне хранения.....	18
8.7 Длина стеллажной зоны хранения груза.....	18
9. Основные технические характеристики электроштабелера.....	19
10. Стеллажное хранение грузов при использовании электроштабелера.....	20
10.1 Высота ярусов в стеллаже.....	20
10.2 Число ярусов в стеллажах.....	20
10.3 Высота склада от пола до низа стеллажных конструкций.....	20

10.4	Число грузовых складских единиц по ширине зоны хранения.....	20
10.5	Число грузовых складских единиц по длине зоны хранения.....	21
10.6	Длина стеллажа в зоне хранения.....	21
10.7	Длина стеллажной зоны хранения груза.....	21
11.	Расчет рабочих площадей склада.....	22
12.	Определение участка временного хранения.....	23
12.1	Расчет площадки участка временного хранения.....	23
13.	Расчет длины грузовых фронтов.....	24
13.1	Расчет длины железнодорожного грузового фронта.....	24
14.	Определение потребного количества подъемно-транспортного оборудования.....	26
15.	Определение технико-экономических показателей перегрузочного процесса.....	28
16.	Определение величины капитальных вложений.....	29
17.	Определение расходов на амортизацию и текущий ремонт оборудования и сооружений.....	30
18.	Определение расходов на содержание рабочих и служащих, занятых в перегрузочном процессе.....	31
19.	Определение расходов на электроэнергию, топливо и смазку.....	32
20.	Расход энергии на освещение рабочей площади.....	33
21.	Сравнение вариантов механизации перегрузочных работ.....	34
	Заключение.....	35
	Список использованной литературы.....	36

Введение

Оптимальный расчет параметров склада, правильный выбор погрузочно-разгрузочных механизмов и рациональный выбор стеллажного оборудования позволяет значительно снизить затраты на переработку и хранение товаров, что в свою очередь позволит увеличить прибыльность предприятия.

Целью написания курсовой работы является расчет основных параметров складского хозяйства.

Объектом исследования курсовой работы - организация складской логистики и направления ее совершенствования на примере склада автозапчастей.

В работе раскрыты следующие вопросы:

- основные характеристики и параметры склада;
- представлено краткое описание работы склада автозапчастей,
- описан технологический процесс переработки товаров на складе
- проведена оценка эффективности работы складского хозяйства, рассчитаны основные параметры склада данной организации.

Количество автомобилей, усиленный износ деталей в пробках и многие другие факторы развивают рынок автозапчастей быстрее самого рынка автомобилей. Но если с логистикой автомобилей все относительно просто, то логистика автозапчастей вещь далеко не простая – каждый автомобиль состоит из сотен запчастей, и запчасти для одной модели одного и того же бренда совершенно не подходят к другой модели этого же бренда, не говоря уже о иных брендах.

Транспортировка автозапчастей относительно не сложный процесс. Большую сложность представляют процессы складской логистики этой продуктовой группы.

Для максимальной концентрации рассматриваемых процессов на складе предлагаю рассмотреть модель, когда складская логистика

автозапчастей является полным и отдельным бизнес-циклом, а не складом при производителе или автодилере.

1. Краткое описание организации

Эффективность работы склада автозапчастей зависит от ряда факторов, в числе которых организация процесса поставки комплектующих, объемы и виды складированной продукции, способы их доставки и хранения, конструктивные особенности склада, специфика в подборе заказа, осуществление услуг кросс-докинга и, что особенно важно, наличие квалифицированного персонала.

Основной задачей склада, обеспечивающего потребности автопроизводства, является своевременная поставка в цеха необходимого количества комплектующих нужного ассортимента. Таким образом, складские операции по подбору и поставке комплектующих становятся частью общего производственного технологического процесса и должны быть синхронизированы с планом выпуска готовой продукции автопроизводителя.

Процесс доставки и хранения может осуществляться по следующей схеме:

Один поток - доставка комплектующих напрямую с завода (склада) поставщика согласно графику выпуска автомобилей должна осуществляться не менее четырех раз в день на завод автопроизводителя;

Другой поток - доставка комплектующих осуществляется через склад автозапчастей логистического оператора.

На складе не только осуществляется хранение автозапчастей, но и могут оказываться услуги дополнительной стоимости (дооснастка бамперов, доводка амортизаторов до готового состояния и др.).

Согласно требованию завода-автопроизводителя на подборку необходимых комплектующих на складе формируются заказы, а со склада осуществляется отгрузка на завод автопроизводителя. Доставку до завода производят грузовики-«челноки» не менее 12 раз в день (согласно графику выпуска готовых автомобилей и конвейерного процесса). Так описанная

схема, сочетающая прямую доставку от поставщиков и опосредованную через склад, синхронизирует входящие складские потоки с работой конвейера, на котором осуществляется автосборка.

При организации хранения продукции большое внимание уделяется конструктивным особенностям склада. При оснащении складов готовой продукции распределительных центров чаще всего используется стеллажный тип склада, который предполагает многоярусное хранение грузов на паллетах. В этом случае можно хранить как однородные, так и разнородные грузы.

При укладке груза обычно используется два типа паллет: EURO 800*1200*150 и FIN 1000*1200*150. Затраты на хранение грузов в таком случае значительно сокращаются в связи с оптимальным использованием складского пространства. Стеллажное хранение позволяет варьировать число уровней хранения, осуществлять свободное перемещение паллет, а также использовать компьютерный учет складских запасов.

Хранение однородной или разнородной продукции малых и средних размеров осуществляется в ящиках, устанавливаемых на полках, что в свою очередь предполагает ручную обработку грузов. Полочное хранение может быть организовано также для хранения негабаритных грузов (например, автозапчастей).

Работа конвейерного склада организуется в соответствии с работой самого конвейера. Специфика такого склада заключается в том, что транспортная установка (конвейер) должна работать непрерывно. В связи с этим зоны хранения комплектующих организовываются на рабочих местах сотрудников согласно технологическому процессу сборки автомобиля.

Конвейеры широко используются в складской логистике:

На разгрузке

При сборке

При отгрузке.

Они удачно сочетают в себе тяговую силу и грузонесущую функцию. И

если первые два типа склада – статичны, то конвейер – это динамичный склад.

Своеобразие складов автозапчастей:

Комплектация

Цвет

Артикул.

Особенностью складов автозапчастей по сравнению с обычным складом является предоставление услуг добавочной стоимости с целью оптимизации всего технологического автомобилестроительного (конвейерного) процесса.

Другая услуга добавочной стоимости – это создание готовой продукции из комплектующих. Например, амортизаторы поступают на склад в виде двух составляющих: металлической и пластиковой деталей, которые соединяются на складе в одну.

Затем уже доведенные до готового состояния амортизаторы доставляются со склада на завод к конвейерной линии. Обработка информации на складе может осуществляться вручную и в пакетном режиме.

Информационное обслуживание охватывает:

Обработку входящей документации

Предложения по заказам поставщиков

Оформление заказов

Управление приемом и отправкой грузов

Контроль наличия товаров

Прием заказов потребителей;

Оформление документации отправки;

Диспетчерскую помощь: от выбора оптимальной партии отгрузки до маршрута доставки;

Обработку отчетов клиентов;

Обмен информацией между функциональными службами склада;

Статистическую информацию.

Сейчас уже сложно представить современный склад без автоматической идентификации товара, тары и т.п. В зависимости от того, какая информация заложена в штрих-код, зависит уровень управления информационным потоком. Нанесение штрих-кода на всю грузовую единицу, маркированную производителем, позволяет добиться автоматизированного управления информационными потоками по всей логистической цепочке.

Еще одна особенность работы склада автозапчастей - подборка заказов на складе. Она осложняется тем, что заказ из комплектующих поставляется к конвейерной линии строго в соответствии с порядком физического перемещения машин на сборочной линии. Поэтому этот метод подразумевает фиксацию цветовой последовательности собираемых транспортных средств. До выпуска заказа на требуемые заводом-производителем комплектующие и до установки их в машину должно быть время на подборку необходимых деталей нужного артикула, цвета и комплектации на складе и доставку грузовиком-«челноком» на автомобилестроительный завод.

Здесь важна не только четкая организация подбора в соответствии с производственным планом выпуска продукции, не только точные данные о количестве, объеме и времени подбора необходимых комплектующих в соответствии с производственным процессом, но и наличие нормативов на подбор определенных артикулов комплектующих.

Кросс-докинг на складе автозапчастей также имеет свою специфику и отличается прежде всего тем, что продукция принимается и уходит со склада обычно в течение 24 часов. В связи с этим заранее обговариваются четкие правила по приемке товарно-материальных ценностей (разработать технологию приемки, критерии брака, технологию работы с бракованной продукцией).

Кроме того, необходимо учитывать, что клиента может заинтересовать такая услуга, как взвешивание или распределение входящей продукции от поставщиков по магазинам. Это особенно актуально для крупных ритейлеров, у которых уже есть действующая сеть магазинов. Еще одной

сопутствующей услугой является стикеровка входящей продукции, например, для русификации продукции неместного производства.

Хотелось бы отметить, что на отечественных складах автозапчастей используется такая технология управления запасами, как метод ABC, что несколько отличается от технологии приведенной выше, что и показывает прямое отличие идеалистической модели от реальной – Запчасти делятся на группы ABC по уровню спроса. Заявки на детали группы А (повышенного спроса ограниченной номенклатуры) удовлетворяются, как правило, в течение 24 часов из запасов на складе дилера. Обычно дилер в состоянии выполнить 90-95% заявок из своего запаса. Заявки на детали группы В (стандартного спроса широкой номенклатуры) выполняются дилером или (при отсутствии у него нужной детали) дистрибьютором в течение 1-3 суток.

Если нужной запчасти не оказалось ни у дилера, ни у регионального дистрибьютора, то осуществляется ... поиск на складах других дистрибьюторов и на центральном складе запасных частей (как правило, таким образом удовлетворяются свыше 99% всех заявок). Детали группы С (редкого спроса широкой номенклатуры) удовлетворяются обычно из запаса на центральном складе запасных частей. В случае отрицательного результата поиска детали группы С (чаще всего это имеет место в случае поиска запчастей для продукции, выпуск которой прекращен и производство запчастей для которой по истечении установленного срока приостановлено) производится формирование заказа производству.

Ограниченность сроков нахождения продукции на складе предполагает слаженную работу сотрудников по четко разработанным инструкциям. Другой особенностью услуг кросс-докинга является отсутствие стеллажного хранения на складе. Все операции зачастую организованы на рампе.

Стандартный склад запасных частей, как правило, занимает изолированную площадь 10-15 тысяч м² с рабочей высотой помещения 7-12 метров и состоит из следующих участков:

Зона выгрузки входящих грузов

Зона разборки и приемки грузов (для различных автопроизводителей от 100 до 500 м²)

Зона мелкочаеистого хранения («аквариум», «мезонин», 30-80 тысяч ячеек). Одна из двух основных зон хранения запчастей. Предназначена для хранения:

Мелких стандартных деталей, «нормалей» (гаек, болтов, шайб, пистонов, уплотнительных колец) в больших количествах;

Разнообразных деталей групп В и С в относительно небольших количествах. Эти детали и составляют основную часть ассортимента запчастей, хранящихся на складе

Зона стеллажного хранения (500-3000 палетомест). Вторая основная зона хранения. Предназначена для хранения крупных запчастей и ходовых запчастей группы А, хранящихся на складе в больших количествах (фильтры, ремни, рычаги, подвески, резиновые коврики, стекла). Конструктивной особенностью этой зоны является то, что запчасти хранятся на поддонах, но не евростандарта 120x80, а внутреннего стандарта производителя. Значит, и размеры ячеек рассчитываются исходя из этих внутренних стандартов. Стеллаж состоит из 5-8 ярусов, нижние ярусы являются зоной подбора запчастей, верхние ярусы – зоной резервного хранения этих же запчастей. Когда заканчиваются детали в зоне подбора, палета просто переносится вниз на это место из резервной зоны

Зона хранения опасных грузов

Зона хранения принадлежностей и бутиковых товаров (коллекций) высокой стоимости. Зона предназначена для хранения дорогостоящих автомобильных принадлежностей, например, аудиовидеотехники, рекламных принадлежностей, каталогов, сувениров и коллекций одежды, рекламирующих определенную модель автомобиля. Как правило, предполагает также мелкочаеистое хранение

Зона хранения автомобильных стекол, опционально, для автомобилей премиум-сегмента

Зона напольного хранения

Зона комплектации запчастей для отгрузки дилерам. Эта зона может быть построена двумя путями в зависимости от стратегии подбора запчастей:

В первом случае рабочий получает задание подобрать запчасти в соответствии с заказом дилера, при этом запчасти находятся в разных зонах хранения на складе. Очевидный недостаток этого метода заключается в необходимости обойти несколько зон склада, несколько рабочих или единиц погрузочной техники могут одновременно столкнуться у одной и той же ячейки и мешать друг другу. Но при этом зона комплектации как таковая отсутствует, скомплектованный заказ сразу передается на упаковочный стол;

Во втором случае рабочий подбирает запчасти по зонному признаку - на одной «улице» для нескольких дилеров сразу. Тогда зона комплектации представляет собой ряд контейнеров, каждый из которых предназначен для определенного дилера. Каждый рабочий, подобрав запчасти для нескольких дилеров, раскладывает их в зоне комплектации по контейнерам, после чего заказ дилера из контейнера отправляется на упаковку

Зона упаковки и предотгрузочной подготовки (взвешивание и обмер упаковочных мест, маркировка упаковочных мест и т.д.)

Зона кросс-докинга. Когда на склад поступает запчасть, уже заказанная конкретным дилером, нет смысла сначала размещать её в зоне хранения, а потом сразу же снимать оттуда. Конструктивно зона кросс-докинга напоминает зону комплектации – ряд контейнеров для каждого дилера. Запчасть поступает сюда прямо из зоны приемки и при комплектации заказа для дилера отправляется в зону упаковки

Зона хранения упаковочного материала

Станция зарядки электрокаров и штабелеров

Зона отгрузки

Зона обработки рекламаций и временного хранения бракованного и списанного товара.

Общие характеристики стандартного склада:

Ассортимент постоянно хранимого товара - 30-50 тысяч наименований

Ассортимент товара, проходящего за год через склад – 80-120 тысяч наименований

Ассортимент по прайс-листу производителя – 400-700 тысяч наименований

2. Структурная схема транспортно-складского комплекса

Составляем схему транспортно-складского комплекса (рисунок 1).

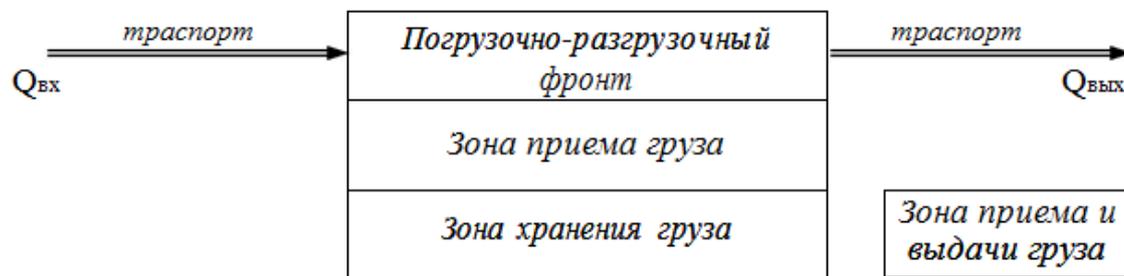


Рисунок 1 - Схема транспортно-складского комплекса

3. Технологическая схема перегрузки груза с одного вида транспорта на другой через склад

Составляем технологическую схему перегрузки груза с одного вида транспорта на другой через склад (рисунок 2).

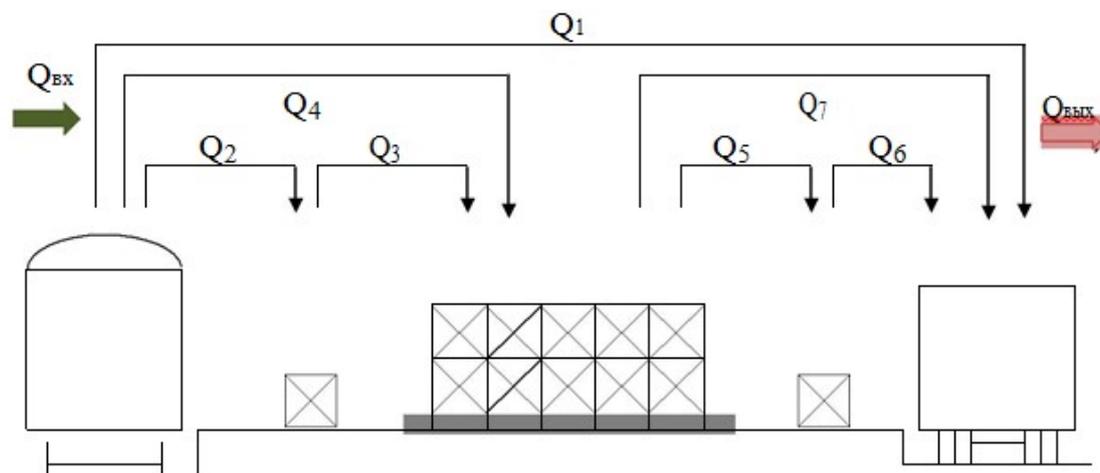


Рисунок 2 – Технологическая схема перегрузки груза

где Q_1 – разгрузка внешнего транспорта и передача груза на внешний транспорт (прямой вариант);

Q_2 – перемещение груза с внешнего транспорта на участок временного хранения;

Q_3 – перемещение груза с участков временного хранения в зону хранения;

Q_4 – перемещения груза с внешнего транспорта в зону хранения; Q_5 – перемещение груза с зоны хранения на участок временного хранения;

Q_6 – перемещение груза с участка временного хранения на внешний транспорт;

Q_7 – перемещение груза с зоны хранения на внешний транспорт.

4. Расчет и анализ грузопотоков

Суточные грузопотоки определяются по формулам:

- по прибытию на склад:

$$Q_{сут}^{np} = \frac{95000}{365} \cdot 1,2 = 312 \text{ т/сут}$$

- по отправлению со склада:

$$Q_{сут}^{omn} = \frac{95000}{262} \cdot 1,1 = 398 \text{ т/сут}$$

где Q_e – годовой грузопоток;

$T_{np, omn}$ - число суток работы по приему (отправлению) грузов
принимаем $T_{np} = 365$ дней; $T_{omn} = 262$ дней ; $K_{нер.по.}$ – коэффициент суточной
неравномерности прибытия (отправления) принимаем $K_{нер.п} = 1,2$; $K_{нер.о.} = 1,1$

5. Расчет интенсивности грузопотоков

5.1 Прибытие грузов

$$Q_1^{sym} = Q_{sym}^{np} \cdot \alpha_1 = 312 \cdot 0,2 = 62,4 \text{ т\сут}$$

$$Q_2^{sym} = Q_{sym}^{np} \cdot \alpha_2 = 312 \cdot 0,1 = 31,2 \text{ т\сут}$$

$$Q_3^{sym} = Q_2^{sym} = 31,2 \text{ т\сут}$$

$$Q_4^{sym} = Q_{sym}^{np} - Q_2^{sym} - Q_1^{sym} = 312 - 31,2 - 62,4 = 218,4 \text{ т\сут}$$

где α_1 - доля прибывших грузов, которая после разгрузки с внешнего транспорта прибытия поступает на внешний транспорт отправления, $\alpha_1 = 0,2$; α_2 - доля грузов, поступающих с начало на участок временного хранения, $\alpha_2 = 0,1$.

5.2 Отправление грузов

$$Q_5^{sym} = Q_{sym}^{omn} \cdot \beta_1 = 398 \cdot 0,2 = 79,6 \text{ т\сут}$$

$$Q_6^{sym} = Q_5^{sym} = 79,6 \text{ т\сут}$$

$$Q_7^{sym} = Q_{sym}^{omn} - Q_{sym}^{np} \cdot \beta_2 - Q_{sym}^{omn} \cdot \beta_1 = 398 - 312 \cdot 0,2 - 398 \cdot 0 = 335,6 \text{ т\сут}$$

где β_1 - доля груза, выдаваемого со склада с предварительной комплектацией и подготовкой к отправке $\beta_1 = 0,2$.

6. Определение параметров участков хранения грузов

6.1 Масса груза в транспортно-складском пакете

Масса груза в транспортно-складском пакете определяется по формуле:

$$M_u = l \cdot b \cdot h \cdot \varphi \cdot \rho; (10)$$

где l – длина поддона; b – ширина поддона; h – высота укладки груза на поддоне, $h = 1,2$ м; φ – коэффициент заполнения объема поддона грузом, $\varphi = 0,9$; ρ – плотность груза, $\rho 1,2,3$ т/м³; в задании

а) товар $M_{ca} = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 0,622$

б) товар $M_{cb} = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 0,622$

в) товар $M_{ce} = 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 0,5 = 0,518$

Пакетирование груза производится согласно требований производителя товара и маркировки на упаковочной коробке товара. Выступление упаковки товара за габариты паллета запрещено. Используется стандартные паллеты 800x1200 мм (100x1200 мм) и высота пакетирования 1,2 м.

6.2 Запас хранения (вместимости склада)

$$E = Q_{сум}^{np} \cdot T_{xp} = 312 \cdot 10 = 3120 \text{ т} \quad (12)$$

6.3 Число грузовых складских единиц, которые должны помещаться в зоне хранения

$$R = \frac{E}{M_{з.ср}} = \frac{3120}{0,587} = 5315 \text{ гр.ед.} \quad (13)$$

7. Основные технические характеристики штабелера ТС-12М

1. Грузоподъемность СКШ: 1000 кг;
2. Полезная высота подъема: 4-12 м;
3. Подъемный механизм:
 - основная скорость: 16 м/мин;
 - установочная скорость: 2 м/мин;
4. Частота включения:
 - для основной скорости: 240 вкл/час;
 - для установочной скорости: 240 вкл/час;
5. Механизм передвижения:
 - основная скорость: 84; 63 м/мин;
 - промежуточная скорость: 20,5; 17,3 м/мин;
 - установочная скорость: 2,9; 2,2 м/мин;
6. Механизм выдвигания вил:
 - скорость: 12 м/мин;
 - частота включения: 60 вкл/час;
 - отн. продолжительность включения: 40 %;
 - тах высота поддона: 1200 мм;
7. Мощности:
 - для подъема: 7,5/0,8 кВт;
 - для передвижения: 1,1/0,2/0,035 кВт;
 - для выдвигания вил: 0,55 кВт;
 - тах потребная мощность: 8,8 кВт;

8. Стеллажное хранение грузов

Рассчитываем параметры склада при использовании внутри него стеллажного крана штабелера СКШ ТС-12М.

8.1 Высота ярусов в стеллаже

$$h_{я} = h_{г} + h_{п} + l, \text{ м} = 1,2 + 0,12 + 0,2 = 1,52 \text{ м};$$

где $h_{г}$ – высота груза на поддоне, $h_{г} = 1,2$ м;

$h_{п}$ – высота поддона, $h_{п} = 0,12$ м;

l – зазор м/д полкой и пакетом, $l = 0,2$ м;

8.2 Число ярусов в стеллажах

$$Z = \frac{H_{п} - 0,2 - h_{п}}{h_{я}} = \frac{12 - 0,2 - 0,6}{1,52} = 7,36$$

где $H_{п}$ – высота подъема грузозахвата СКШ над полом, $H_{п} = 12$ м;

$h_{п}$ – расстояние по высоте от пола склада до уровня первого яруса,

$h_{п} = 0,6$ м.

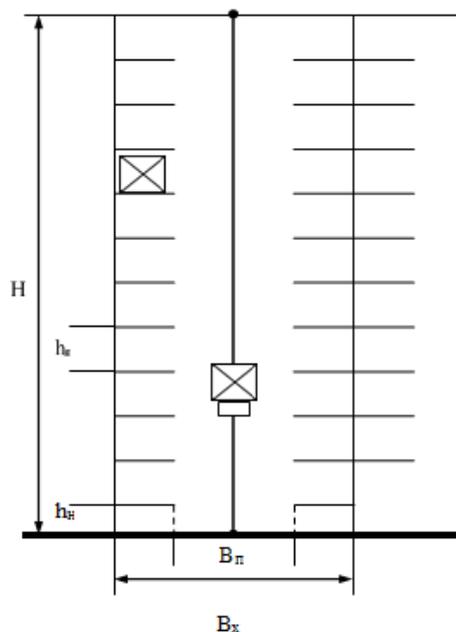


Рисунок 4 – Расчетные габариты ярусов стеллажей

8.3 Высота склада от пола до низа верхнего яруса стеллажей

$$H_x = (Z - 1) \cdot h_a + h_n + h_b = (7,36 - 1) \cdot 1,52 + 0,6 + 2 = 12,3$$

где h_b – расстояние от верхнего яруса стеллажей до низа ферм перекрытия здания, $h_b = 2$ м.

8.4 Число грузовых складских единиц по ширине зоны хранения

$$n_{xii} = \frac{B_x}{B_{np} + 2 \cdot (b + a_{ii})} = \frac{30}{1 + 2 \cdot (0,8 + 0,6)} = 7,89$$

где B_x – ширина участка хранения груза, $B_x = 30$ м (принимается исходя из величины, кратной шагу колонн -6м;

B_{np} – ширина продольного прохода между стеллажами, $B_{np} = 1$ м ;

B – ширина поддона 800мм;

a_{ii} – зазор между колонной здания и стеллажом, $a_{ii} = 0,6$ м.

8.5 Число грузовых складских единиц по длине зоны хранения

$$n_{x\partial} = \frac{R}{n_{x\text{ш}} \cdot n_{n\partial}} = \frac{5315}{7,9 \cdot 8} = 84 \text{ ед};$$

где R – общее число поддонов с грузом в зоне хранения;

$n_{n\partial}$ – число поддонов по высоте хранения.

8.6 Длина стеллажа в зоне хранения

$$L_{cx} = (l_d + b_c) \cdot n_{x\partial} + b_c = (1,3 + 0,05) \cdot 84 + 0,05 = 113,45 \text{ м};$$

где l_d – длина полки стеллажа между двумя стойками, $l_d = 1,3$ м;

$n_{x\partial}$ – число грузовых складских единиц по длине зоны хранения, ед;

b – ширина стойки стеллажа, $b = 0,05$ м.

8.7 Длина стеллажной зоны хранения груза

$$L_x = L_{cx} + l_1 + l_2 = 113,45 + 3 + 3 = 119,45 \text{ м};$$

где l_1 – размер на выход штабелирующей машины из стеллажа с тупиковой стороны хранилища, $l_1 = 3$ м;

l_2 – размер на выход штабелирующей машины из стеллажа со стороны приема груза, $l_2 = 3$ м;

9. Основные технические характеристики электроштабелера

Выбираем электроштабелер (ЭШ) ЕВ 418.56.4

1. Грузоподъемность: 1000 кг;
2. Высота подъема груза: 5600 мм;
3. Габаритные размеры:
 - длина включения: 1230 мм;
 - ширина при торцевом положении вил: 1200 мм;
 - высота: 2470 мм;
 - радиус поворота: 71 мм;
4. Скорость движения с грузом: 14 км/ч;
5. Собственная масса: 5000 кг;

10. Стеллажное хранение грузов при использовании электроштабелера

10.1 Высота ярусов в стеллаже

$$h_{я} = h_2 + h_n + l, \quad m = 1, 2 + 0, 12 + 0, 2 = 1, 52 \text{ м};$$

10.2 Число ярусов в стеллажах

$$Z = \frac{H_n - 0, 2}{h_{я}} = \frac{12 - 0, 2}{1, 52} = 8$$

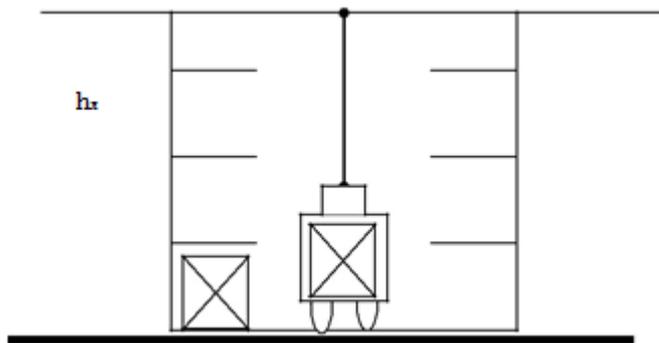


Рисунок 5 – Схема работы штабелера многоярусного складирования

10.3 Высота склада от пола до низа стеллажных конструкций

$$H_x = (Z - 1) \cdot h_{я} + h_n + h_2 = (8 - 1) \cdot 1, 52 + 0, 6 + 2 = 13, 24$$

10.4 Число грузовых складских единиц по ширине зоны хранения

$$n_{ши} = \frac{B_x}{B_{np} + 2 \cdot (b + a_{ш})} = \frac{30}{1 + 2 \cdot (0, 8 + 0, 6)} = 7, 89$$

10.5 Число грузовых складских единиц по длине зоны хранения

$$n_{x\delta} = \frac{R}{n_{x\mu} \cdot n_{n\epsilon}} = \frac{5315}{7,89 \cdot 8} = 84,2 \text{ ед};$$

10.6 Длина стеллажа в зоне хранения

$$L_{cx} = (1_d + b_c) \cdot n_{x\delta} + b_c = (1,3 + 0,05) \cdot 84,2 + 0,05 = 113,72$$

10.7 Длина стеллажной зоны хранения груза

$$L_x = L_{cx} + l_1 + l_2 = 113,72 + 3 + 3 = 119,72$$

11. Расчет рабочих площадей склада

$$F_{\text{раб}} = \frac{E_{\text{ср}}}{q_{\text{ср}} \cdot \alpha \cdot h_{\text{ск}}}$$

где $E_{\text{ср}}$ - вместимость склада;

α - коэффициент использования площади склада, $\alpha = 0,6$;

$h_{\text{ск}}$ - высота складирования груза;

$q_{\text{ср}}$ – плотность груза на 1 т/м³;

$$q_{\text{ср}} = \frac{M_{\text{з.ср}}}{S_{\text{нод}}} = \frac{0,587}{0,96} = 0,611$$

$$F_{\text{раб}}^{\text{СКШ}} = \frac{3120}{0,611 \cdot 0,6 \cdot 16} = 531,91 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{раб}}^{\text{ЭШ}} = \frac{3120}{0,611 \cdot 0,6 \cdot 5,8} = 1467,35 \text{ м}^2$$

12. Определение участка временного хранения

12.1 Расчет площадки участка временного хранения

$$F_{\text{ex}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{np}} \cdot (T_{\text{ex}}^{\text{np}} + T_{\text{ex}}^{\text{отпрп}})}{n_n^e \cdot Z_{\text{ex}} \cdot M_z \cdot K_{\text{ис}}} = \frac{312 \cdot (2+1)}{0,6 \cdot 3 \cdot 0,587 \cdot 2,5} = 354,34 \text{ м}^2$$

где $Q_{\text{сут}}^{\text{пр}} -$ среднесуточный грузопоток прибытия грузов;

$T_{\text{вх}} -$ срок временного хранения прибывающих и отправляемых грузов:

$T_{\text{првх}} = 2$ сут; $T_{\text{отпрвх}} = 1$ сут ;

$n_{\text{вп}} -$ число поддонов приходящихся на 1 м² при складировании на 1 ярус по высоте: $n_{\text{вп}} = 0,6$;

$Z_{\text{вх}} -$ число ярусов по высоте, $Z_{\text{вх}} = 3$;

$M_{\text{г}} -$ нагрузка на пол от одного поддона;

$K_{\text{ис}} -$ коэффициент использования площади, $K_{\text{ис}} = 2,5$.

Длина участка временного хранения:

$$L_{\text{ex}} = \frac{F_{\text{ex}}}{B_c} = \frac{354,34}{30} = 11,81 \text{ м}$$

13. Расчет длины грузовых фронтов

13.1 Расчет длины железнодорожного грузового фронта

$$L_{сп}^{ж.д.} = \frac{n_в * L_в}{Z_n * Z_c} + a_m = \frac{7 * 13,43}{1 * 1} * 20 = 1880,2, м;$$

где $L_в$ – длина вагона ($L_в = 13,43$ м);

Z_n – число подач ($Z_n = 1$);

Z_c – число смен (перестановок) вагонов ($Z_c = 1$);

a_m – удлинение грузового фронта для маневрирования

локомотивами ($a_m = 20$ м);

$n_в$ – среднесуточное поступление вагонов на склад:

$$n_в = \frac{Q_c^{жд}}{m_в} * K_{нер} = \frac{312}{24,6} * 1,3 = 6,94 = 16 \text{ вагонов};$$

где $Q_c^{жд}$ – среднесуточное поступление грузов;

$m_в$ – средняя загрузка вагонов, $m_в = 24,6$ т ;

$K_{нер}$ – коэффициент неравномерности прибытия, $K_{нер} = 1,3$.

Длина грузового фронта со стороны подхода автотранспорта:

$$L_{сп}^a = \frac{Q_c^a * k_{нер} * l_a * t_a}{m_a * T_{сут}} = \frac{398 * 1,4 * 4 * 0,3}{4 * 0,60} = 278, м;$$

где Q_c^a – среднесуточное отправление груза автотранспортом;

$k_{нер}$ – коэффициент неравномерности распределения отправки

($k_{нер} = 1,4$);

l_a – длина автомобиля ($l_a = 4$ м);

t_a – средняя продолжительность погрузки одного автомобиля

($t_a = 20$ мин);

m_a - средняя загрузка автомобиля ($m_a = 4$ т);

$T_{сут}$ - продолжительность работы склада в сутки ($T_{сут} = 8,0 \div 13,3$ ч)

принимается в зависимости от сменности работы склада/

14. Определение необходимого количества подъемно-транспортного оборудования

$$n = \sum_1^i \frac{Q_{\text{сут}}^{n(om)}}{T \cdot \Pi_{\text{ц}} \cdot K_{\text{вр}}} \quad (34)$$

где $Q_{\text{сут}}^{n(om)}$ – среднесуточная переработка;

T – время работы машины;

$\Pi_{\text{ц}}$ – производительность машины;

$K_{\text{вр}}$ – коэффициент использования машины во времени;

i – количество видов работ.

Производительность машин циклического действия:

$$\Pi_{\text{ц}} = \frac{3600 \cdot M_{\text{з}}}{T_{\text{ц}}} \quad (35)$$

где $M_{\text{з}}$ – количества груза на поддоне;

$T_{\text{ц}}$ – средняя продолжительность цикла машины.

Время цикла работы СКШ:

$$T_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot l}{V_{\text{к}}} + \frac{2 \cdot H + 0.4}{V_{\text{н}}} + \frac{2 \cdot b + 0.1}{V_{\text{з}}} + t_0, \text{ с} \quad (36)$$

где l – среднее расстояние транспортировки груза, $l = 8\text{м}$;

H – средняя высота подъема грузозахвата, $H = 8\text{м}$;

b – длина пути грузозахвата при установке поддона в глубину стеллажа, $b = 0,8\text{м}$;

$V_{\text{к}}$ – скорость передвижения, по паспорту;

$V_{\text{н}}$ – скорость подъема, по паспарту;

$V_{\text{з}}$ – скорость выдвигания грузозахвата, по паспорту;

$$T_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot 8}{1,65} + \frac{2 \cdot 8 + 0,4}{0,27} + \frac{4 \cdot 0,8 + 0,1}{0,2} + 20 = 108 \text{ с}$$

$$P_{\text{ц}} = \frac{3600 \cdot 0,587}{108} = 19,56 \text{ т/ч}$$

Время цикла работы электроштабелера:

$$T_{\text{ц}} = t_1 + \frac{2 \cdot l}{V_{\text{д}}} + \frac{2 \cdot H + 2 \cdot H_2}{V_{\text{н}}} + t_2, \text{ с} \quad (37)$$

где t_1 – время захвата груза в начале цикла;

t_2 – время установки груза в конце цикла;

H_1 – средняя высота подъема вилочного грузозахвата при подъеме груза в начале цикла;

H_2 – средняя высота подъема в конце цикла;

$V_{\text{н}}$ – скорость подъема;

$V_{\text{д}}$ – скорость передвижения.

$$T_{\text{ц}} = 20 + \frac{2 \cdot 1}{0,8} + \frac{2 \cdot 2 + 2 \cdot 20}{3,9} + 15 = 53 \text{ с}$$

$$P_{\text{ц}} = \frac{3600 \cdot 0,587}{53} = 39,87 \text{ с}$$

Определяем потребное количество СКШ:

$$n_{\text{СКШ}} = 152 / 13,3 * 19,56 = 1 \text{ шт, по формуле 35;}$$

Определяем потребное количество электроштабелеров:

$$n_{\text{ЭШ}} = 152 / 13,3 * 39,87 = 1 \text{ шт, по формуле 35;}$$

15. Определение технико-экономических показателей перегрузочного процесса

Эффективность перегрузочного процесса определяется по формуле:

$$\Theta_c = \frac{\sum_{i=1}^k \Pi_i}{\sum_{i=1}^m Q_i} \quad (38)$$

где Q_i – годовой объем поступающей продукции;

Π_i – сумма затрат на проведение производственных процессов;

m – количество видов обрабатываемой продукции;

k – количество видов затрат.

Для СКШ:

$$\Theta_c = \frac{266471,7}{95000} = 2,8$$

Для ЭШ:

$$\Theta_c = \frac{231883}{95000} = 2,4$$

16. Определение величины капитальных вложений

Составим смету капитальных вложений на приобретение складского оборудования проектируемого склада (таблица 2).

Таблица 2 – Смета капитальных вложений на приобретение складского оборудования

Наименование оборудования	Количество единиц, n	Стоимость единицы тыс.руб, k_0	Сумма, тыс.руб k_i
СКШ	1	145000	145000
Электроштабелер	1	119000	119000
Электропогрузчик	1	110500	110500

Стоимость единицы погрузочно-разгрузочного оборудования выбрана по прайс-листам поставщиков оборудования.

17. Определение расходов на амортизацию и текущей ремонт оборудования и сооружений

Определяем расходы на амортизацию и текущей ремонт оборудования и сооружений по формуле:

$$\mathcal{E}_{ам} = \sum k_i \cdot (A + B_m) \cdot \psi \quad (39)$$

где k_i – стоимость отдельных машин и сооружений;

A – действительный процент ежегодных отчислений на амортизацию;

B_m – действительный срок службы оборудования принимаем согласно рекомендаций завода изготовителя.

Составим ведомость подсчета расходов на амортизацию и текущий ремонт оборудования и сооружений из расчета эксплуатации 10 лет или 120 месяцев (таблица 3).

Таблица 3 - Ведомость подсчета расходов на амортизацию и текущий ремонт оборудования

Объект	Стоимость Объектов, тыс.руб; k_i	% отчислений		Суммарный % $(A_0 + b_0) \cdot \psi$	Сумма, тыс.руб $k_i(A_0 + b_0) \cdot \psi$ $\cdot 0,01$
		На амортизаци ю, A_0	На текущий ремонт, b_0		
СКШ	145000	20	10	0.3	435
Э/штаб.	119000	20	10	0.3	357
Э/погруз.	110500	20	10	0.3	331
Итого	374500	60	30	0,9	1123

18. Определение расходов на содержание рабочих и служащих, занятых в перегрузочном процессе

Составляем ведомость подсчета заработной платы персонала, находящегося на повременной оплате труда (таблица 4).

Таблица 4 - Ведомость подсчета заработной платы персонала, находящегося на повременной оплате труда

Профессия, должность	Факт. штатный состав			Расчетный списочный Непр. раб. нед., $k=1,42$	Зарплата, тыс.руб		
	смена		всего		На одн. рабоч. в месяц	На списоч. состав в мес.	На списоч. состав в год
	I	II					
Оператор СКШ	1	1	2	2.84	13000	26000	312000
Оператор ЭШ	1	1	2	2.84	13000	26000	312000
Оператор ЭП	1	1	2	2.84	13000	26000	312000
Менеджер	1	1	2	2.84	17000	34000	408000
Кладовщик	1	1	2	2.84	10000	20000	240000
Ремонтник	1	1	2	2.84	10000	20000	240000
Итого	6	6	12	17,04	76000	152000	1824000

Рассчитываем заработную плату

$$\mathcal{E}_{\text{раб}}^{\text{СКШ}} = 1512000 \text{ руб}$$

$$\mathcal{E}_{\text{раб}}^{\text{ЭШ}} = 1512000 \text{ руб}$$

19. Определение расходов на электроэнергию, топливо и смазку

$$\mathcal{E}_{эн} = T_{\phi} \cdot q \cdot p \quad (40)$$

где T_{ϕ} – фактическое число часов работы механизма в год;
 q – расход энергии на 1 час работы механизма;
 p – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии (принимая действующие нормативы для промышленных предприятий).

Для СКШ:

$$\mathcal{E}_{эн} = T_{\phi} \cdot q \cdot p = 4788 \cdot 8,8 \cdot 4,12 = 173593,73 \text{ руб}$$

Для ЭШ, ЭП:

$$\mathcal{E}_{эн} = T_{\phi} \cdot q \cdot p = 4788 \cdot 6,4 \cdot 4,12 = 126249,98 \text{ руб}$$

20. Расход энергии на освещение рабочей площади

$$\mathcal{E}_{осв} = F \cdot b \cdot T_{осв} \cdot P_{осв} \cdot 0,001 \quad (41)$$

где F – освещаемая площадь, м²;

b – норма расхода мощности, $b = 5$ Вт/м²;

$T_{осв}$ – число часов освещения в течении года, $T_{осв} = 2600$ ч;

$P_{осв}$ – стоимость 1 кВт·ч -3руб.

Для СКШ:

$$\mathcal{E}_{осв} = 531 \cdot 5 \cdot 2600 \cdot 3 \cdot 0,001 = 20709 \text{ руб}$$

Для ЭШ, ЭП:

$$\mathcal{E}_{осв} = 1467 \cdot 5 \cdot 2600 \cdot 3 \cdot 0,001 = 57213 \text{ руб}$$

Себестоимость переработки тонны груза

Для СКШ:

$$C\bar{b}_c = \frac{20709}{95000} = 0,22 \text{ руб/т}$$

Для ЭШ:

$$C\bar{b}_c = \frac{57213}{95000} = 0,60 \text{ руб/т}$$

21. Сравнение вариантов механизации перегрузочных работ

Произведем сравнение вариантов механизации перегрузочных работ на складе путем сведения показателей в таблицу 5.

Таблица 5 – Сравнение показателей грузоподъемных механизмов

Наименование параметра	СКШ	ЭШ	Ед. измерения
1 Грузооборот	95000	95000	т/год
2 Наименование груза			
3 Срок хранения груза	10	10	сут.
4 Площадь основного склада	3120	3120	м ²
5 Площадь участка временного хранения	531,91	1467,35	м ²
6 Емкость склада	5315	5315	т
7 Число грузовых единиц (1000х1200)	1	1	ед.
8 Грузопоток прихода на склад	312	312	т/сут.
9 Грузопоток отгрузки со склада	398	398	т/сут.
10 Коэффициент использования площади склада	0,6	0,6	
11 Равномерность распределения нагрузки			т/м ²
12 Высота яруса	1,52	1,52	м
13 Количество ярусов	8	8	ед.
14 Капитальные вложения	264000	229500	тыс.руб
15 Годовые эксплуатационные расходы:	2471,7	2383,2	тыс.руб
- на амортизацию и ремонт	766	688	тыс.руб
- на электроэнергию	173	126	тыс.руб
- на освещение	20,7	57,2	тыс.руб
- на зарплату	1512	1512	тыс.руб
16 Численность персонала	5	5	чел
17 Себестоимость переработки груза	0,22	0,60	руб/т

Заключение

Основные направления совершенствования работы складского хозяйства – это улучшение структуры парка подъемно-транспортных и транспортных машин, внедрение транспортных и складских систем с автоматическим адресованием грузов, автоматизированных складов, автоматизированных контейнерных площадок, совершенствование организации перевозок и складских процессов.

В курсовой работе произведены основные технико-экономические показатели систем складирования и размещения запасов. Было рассчитано и проведено сравнение двух вариантов и организации складского производства – с использованием электроштабелера (ЭШ) ЕВ 418.56.4 и штабелера ТС-12М. Как показало сравнение наиболее эффективно использование штабелера ТС-12М в связи с низкой себестоимостью переработки груза.

Список использованной литературы

1. Богатырев С. А. Технология хранения и транспортирования товаров : учеб. пособие / С. А. Богатырев, И. Ю. Михайлова. - М. : Дашков и К, 2009. - 143 с.
2. Бродецкая Н. Влияние принципов расчетов складских тарифов логистического оператора на его прибыль Ч. 1 / Н. Бродецкая // Логистика. - 2010. - № 2. - С. 13-15.
3. Волгин В. В. Логистика приемки и отгрузки товаров : практ. пособие / В. В. Волгин. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2008. - 458 с.
4. Волгин В. В. Логистика хранения товаров : практ. пособие / В. В. Волгин. - М. : Дашков и К, 2009. - 367 с.
5. Гадлгареева Р. Р. Складское хозяйство как элемент системы качества на предприятиях общественного питания / Р. Р. Гадлгареева, И. Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. - 2010. - № 11. - С. 32-35.
6. Зубарев И. Оценка эффективности работы склада и инвестиций в его автоматизацию / И. Зубарев // Тара и упаковка. - 2010. - № 4. - С. 48-52.
7. Зубков М. В. Автоматизация склада как антикризисное решение для малого и среднего бизнеса / М. В. Зубков // Переработка молока: технология, оборудование, продукция. - 2010. - № 4. - С. 32-33.
8. Информационная система управления движением продукции на складах / А. Ю. Букреев [и др.] // Программные продукты и системы. - 2010. - № 1. - С. 101-103.
9. Мочалин С. М. Модель и алгоритм планирования транспортно-складских затрат при организации доставки грузов / С. М. Мочалин, Н. Н. Шомонко // Автомобильная промышленность. - 2010. - № 8. - С. 6-9.
10. Надиров А. Г. Определение вероятностных характеристик логической цепи "производство-склад-продажа" / А. Г. Надиров, С. В. Сеин // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. - 2010. - № 9. - С. 61-64.

11. Нестеров С. Ю. Складские комплексы в системе интегрированного подхода к логистике в региональном аспекте / С. Ю. Нестеров // Интегрированная логистика. - 2010. - № 4. - С. 12-13.
12. Сидоркина С. Работа склада: повышаем эффективность / С. Сидоркина, Л. Бычкова // Справочник по управлению персоналом. - 2010. - № 7. - С. 93-97.
13. Таран С. А. Как организовать склад. Практические рекомендации профессионала / С. А. Таран. - 2-е изд, перераб. и доп. - М. : Альфа-Пресс, 2008. - 237 с.
14. Темнова Н. К. Совершенствование организации складской логистики текстильного предприятия / Н. К. Темнова, К. М. Марков, П. С. Липинская // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. - 2010. - № 2. - С. 13-19.
15. Хоббс Д. ЛИН-технологии разгружают склады / Д. Хоббс // Управление качеством. - 2010. - № 10. - С. 52-53.
16. Царев Ю. А. Оптимизация многоуровневого складского хозяйства предприятий технического сервиса / Ю. А. Царев, А. А. Рябых // Тракторы и сельхозмашины. - 2010. - № 12. - С. 37-39.
17. Цыганкова В. И. Техника для склада / В. И. Цыганкова // Интегрированная логистика. - 2010. - № 3. - С. 7-9.