

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт энергетики и электротехники

Кафедра «Промышленная электроника»

27.03.04 Управление в технических системах

Системы и технические средства автоматизации и управления

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему «Автоматизация склада сырья на ООО «ПК Фабрика Качества»»

Студент(ка)	<u>Я.С. Решетникова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>Д.Г. Токарев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	_____	_____	(личная подпись)
	_____	_____	(личная подпись)
	_____	_____	(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт энергетики и электротехники

Кафедра «Промышленная электроника»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой Промышленная электроника

А.А.Шевцов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студентка Решетникова Яна Сергеевна

1.Тема «Автоматизация склада сырья ООО «ПК Фабрика Качества»»

2.Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

3.Исходные данные к выпускной квалификационной работе Структура предприятия,  
статистические данные, технические характеристики склада сырья

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов) 1. Анализ существующих систем автоматизации склада, 2. Проектирование бизнес-процессов и технологического процесса складской деятельности, 3. Кодирование информации при проектировании системы автоматизированного учета сырья на ООО «ПК Фабрика Качества», 4. Проектирование программного обеспечения для реализации автоматизированного учета сырья в системе 1С.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала Схемы бизнес-процессов, структурная схема информационных потоков, форматы штрих-кодов, экранные формы ПО 1С.Предприятие

6. Консультанты по разделам \_\_\_\_\_

7. Дата выдачи задания «    »        2016г. \_\_\_\_\_

Руководитель выпускной квалификационной работы

Д.Г. Токарев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Я.С. Решетникова

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## Аннотация

Тема работы «Автоматизация склада сырья ООО «ПК Фабрика Качества». Бакалаврская работа по направлению подготовки бакалавра «Управление в технических системах»: - Тольятти, ТГУ, 2016.-59 с.

Объем 59 с., 37 рис., 5 табл., 22 источника, 4 прил.

Ключевыми словами выпускной работы являются автоматизация склада, учет сырья, штрихкодирование, система управления 1С.

Объектом бакалаврской работы является склад сырья ООО «ПК Фабрика Качества».

Цель работы - снижение влияния «человеческого фактора» на работу предприятия и, как следствие, уменьшение потерь рабочего времени на устранение ошибок, повышение управляемости предприятия за счет оперативного учета хозяйственных операций, а также исключение риска передачи в цех продукции, не прошедшей контроль качества.

Во введении представлена актуальность темы, определены цели и задачи написания бакалаврской работы. Далее рассмотрены основные понятия и определения, относящиеся к выпускной работе, проанализированы существующие системы автоматизированного складирования, а также дана характеристика предприятия, на котором впоследствии будет внедрена автоматизированная система учета сырья на складе. Определены основные статистические данные по предприятию.

Во втором разделе спроектированы бизнес-процессы работы складирования, такие как процесс приемки сырья, бизнес процесс движения сырья, определены правила адресации сырья в места хранения.

В третьем разделе рассмотрены системы штрихкодирования, разработаны этикетки, такие как упаковочный лист, лист допуска и упаковочный лист для контроля качества. Подобрано оборудование в соответствии с требуемыми параметрами складирования и функциональности.

Последний раздел включает в себя описание программного обеспечения для реализации автоматизированного складирования, основные его процедуры и концепцию.

Заключение содержит основные выводы по внедрению системы учета сырья и оценку эффективности внедрения данной концепции.

## Содержание

Введение .....	7
1 Анализ существующих систем автоматизации склада.....	10
1.1 Основные понятия логистики складирования.....	10
1.2 Характеристики и классификация автоматизированных систем управления складом .....	12
1.2.1 Классы систем управления складскими операциями. ....	12
1.2.2 Система управления складом Vector.....	13
1.2.3 Система управления складом АСУС.....	13
1.2.4 Система управления складом WMS .....	14
1.2.5 Microsoft Business Solution – Ахарт.....	14
1.2.6 Система управления 1С .....	14
1.3 Характеристика ООО «ПК Фабрика Качества».....	15
2 Проектирование бизнес-процессов и технологического процесса складской деятельности	18
2.1 Технологический процесс складской деятельности .....	18
2.2 Проектирование информационных потоков складской деятельности на ООО «ПК Фабрика Качества» .....	20
2.3 Проектирование бизнес-процессов по автоматизации складских операций .....	22
2.3.1 Бизнес процесс движения сырья.....	22
2.3.2 Процесс приемки сырья.....	25
2.3.3 Правила адресации сырья в места хранения .....	30
3 Кодирование информации при проектировании системы автоматизированного учета сырья на ООО «ПК Фабрика Качества» .....	31
3.1 Назначение системы штрихкодирования в складской деятельности предприятия.....	31
3.2 Реализация штрихкодирования при автоматизации учета сырья на складе ООО «ПК Фабрика Качества». Разработка формата этикеток .....	31
3.3 Оборудование для реализации штрихкодирования в процессе складирования .....	34
3.3.1 Принтер для печати этикеток.....	34
3.3.2 Сканер штрих – кода.....	37
3.3.3 Терминал сбора данных .....	38
4 Проектирование программного обеспечения для реализации автоматизированного учета сырья в системе 1С .....	40
4.1 Концепция системы .....	40
4.2 Описание основных объектов программы.....	47

4.2.1	Заявка на закупку .....	47
4.2.2	Поступление сырья на склад.....	48
4.2.3	Визуализация складов.....	48
4.2.4	Документ «Заявка производства».....	49
4.2.5	Передача в цех .....	51
4.3	Организация рабочих мест.....	52
4.4	Расчет стоимости внедрения автоматизированной системы учета сырья и штрихкодирования.....	53
4.4.1	Стоимость программного обеспечения.....	53
4.4.2	Стоимость аппаратного обеспечения.....	54
4.4.3	Стоимость реализации штрихкодирования и внедрения системы.....	54
4.5	Описание языка программирования 1С. Программный код.....	55
	Заключение .....	57
	Список использованных источников .....	58

## Введение

В настоящее время одной из важнейших задач производственной деятельности является регулярное снабжение населения продуктами питания и продовольственными товарами. Данной сферой деятельности занимается такая отрасль, как логистика. Логистика – научная сфера об эффективном планировании и организации материальных и информационных потоков, а также организация товародвижения наилучшим способом от производителя к потребителю товара или услуги [1].

Начало повсеместного использования логистики было положено во времена второй мировой войны, которая применялась при решении сложных стратегических и политических задач, а также способствовала взаимодействию всех важных подразделений промышленности и снабженческих баз. Потоки транспорта в логистике выстраивались с целью обеспечения оружием, продовольственными товарами, топливом и продуктами питания. Из этого следует, что логистика, как наука, стала востребованной еще во времена второй мировой, но особое внимание логистическим процессам стали уделять сравнительно недавно.

Одной из основополагающих задач логистики по праву можно назвать разработку и проектирование системы контроля за потоками материалов и информации, создание эффективных транспортных потоков, рациональное распределение финансовых потоков, а также создание результативного товародвижения на складах, производстве, между поставщиками продукции и их потребителями и т.п., с целью экономии времени и минимизации затрат.

Объектами логистики являются информационные, материальные, транспортные, финансовые потоки в производственной, экономической и хозяйственной деятельности.

Логистика помогает эффективно решать такие вопросы как:

- 1) рациональное передвижение товаров и различных потоков;
- 2) управление трудовыми фондами;
- 3) рациональное размещение на хранение запасов сырья, материалов, которые необходимы для бесперебойной работы производства;
- 4) обработка поступающей на склад информации;
- 5) снижение затрат на товародвижение и т.д.

При недостаточном внимании к организации логистических процессов происходит снижение эффективности работы персонала, а вследствие и предприятия в целом, а также приводит к повышению затрат, которые будут необходимы для реализации обработки информации и размещения входящих материальных потоков. Исходя из современных технологий и экономических требований, которые предъявляются к складскому помещению и складским системам, вся деятельность должна быть автоматизирована.

Автоматизация – это направление научного и технического прогресса, которое использует технические методы и математический анализ с целью освободить человека от сложных процессов на производстве. Это сложный комплекс мероприятий, который предназначен для реализации контроля за всем производственным процессом. Для получения наиболее объективной информации могут быть использованы различные программные модули, такие как 1С, Vector, АСУС, WMS и т.п. Данные модули предназначены для автоматизации практически всех аспектов производства, включая учет продукции, управление заказами, контроль за бракованными партиями и управление комплексной автоматизации на складе.

Система управления складом – информационная система для управления, которая обеспечивает автоматизацию на складе и оптимизирует все складские процессы [2]. Система управления складом разрабатывается специально для обеспечения контроля за материальными и информационными потоками. Для того, чтобы считать склад полностью автоматизированным, необходимо чтобы все складские процессы, например, такие как переработка тарно-упаковочных и штучных грузов производились автоматическими устройствами без участия человека. Так же складское хозяйство должно иметь собственную систему управления складом, разработанную с учетом всех особенностей помещения, расположения склада и производства, и хранимого товара.

Основной составляющей частью технологических процессов на пищевом производстве является обеспечение особых требований хранения продукции, их транспортировка и реализация.

Склады являются неотъемлемой частью технологического процесса предприятий. Автоматизированная система складирования на предприятии может решать все задачи, связанные с учетом сырья на складе, его приемом, отслеживание даты поставки сырья на склад и сроков хранения продукции.

Автоматизация складской деятельности предоставляет конкурентное лидерство на рынке, облегчает работу с информационными потоками, уменьшает трудоемкость работы человека, повышает контроль на складе, а главное ускоряет логистический процесс всего предприятия. Все эти преимущества позволяют весомо сократить затраты на логистические процессы.

Целью данной бакалаврской работы является анализ существующих систем автоматизации складского хозяйства; проектирование бизнес-процессов на складе предприятия ПК Фабрика Качества; снижение влияния «человеческого фактора» на работу предприятия и, как следствие, уменьшение потерь рабочего времени на устранение ошибок; повышение управляемости предприятия за счет оперативного учета хозяйственных операций; исключение риска передачи в цех продукции, не прошедшей контроль качества.

Для достижения поставленных целей, определим задачи, которые требуется выполнить в данной выпускной работе:



1. Определение общих понятий о логистике, складской деятельности и роли склада в логистическом и производственном процессах на предприятии.
2. Проектирование бизнес-процесс деятельности склада
3. Упрощение ввода данных с помощью системы управления;
4. Адресация сырья в местах хранения;
5. Графическая визуализация остатков;
6. Кодирование информации в информационной системе.

# 1 Анализ существующих систем автоматизации склада

## 1.1 Основные понятия логистики складирования

Склад является основным элементом движения потока товара или сырья от первоисточника сырья (поставщика) до потребителя готовой продукции. Склад – это сложное техническое сооружение, которое предназначено для хранения сырья, продуктов питания и других различных товаров народного потребления, с соблюдением требуемых режимов температуры и с жесткими требованиями к хранению той или иной продукции [3]. Складское помещение может включать в себя множество устройств, которые выполняют функции хранения, транспортировки, приемки товара на хранение и выдачи на производство в нужном количестве. Перемещение потоков сырья в любой логистической цепочке невозможно без хранения запасов сырья или продовольственного товара в специально отведенных для этого местах. Из этого следует что склад является эффективным средством управления запасами и их концентрации на всех участках логистической цепи. Использование складов обусловлено такими преимуществами как:

- 1 Уменьшение издержек на логистику предприятия;
- 2 Удовлетворение спроса потребителей за счет хранения запасов большого ассортимента продукции;
- 3 Исключение простоев производства;
- 4 Уменьшение себестоимости продукции и издержек на транспортировку сырья за счет собственного хранилища.

Склад, для того, чтобы обеспечить бесперебойную работу производства должен иметь такие структурные составляющие как:

- 1 Площадки, здания для хранения и другие постройки, предназначенные для размещения товара и обеспечения его сохранности;
- 2 Устройства для погрузо-разгрузочных работ, стеллажи, и другие устройства, предназначенные для перемещения сырья и его хранения;
- 3 Система управления складскими операциями, осуществляющая контроль за материальными и информационными потоками на складе, и для реализации учета сырья.

Существует три вида потоков на складе: входящие, исходящие и внутренние. Входящий поток – это разгрузка прибывшего товара или сырья, проверка его качество и количество, а также проверка всей сопровождающей документации. Исходящим потоком принято считать необходимость загрузки транспортного средства и подготовку пакета сопроводительных документов. Внутренний поток – это движение товарно-материальных ценностей в рамках

складского хозяйства и оформление всех документов, регламентирующие данные перемещения [3].

Среди услуг складирования особое место занимают материальные услуги (рисунок 1.1)

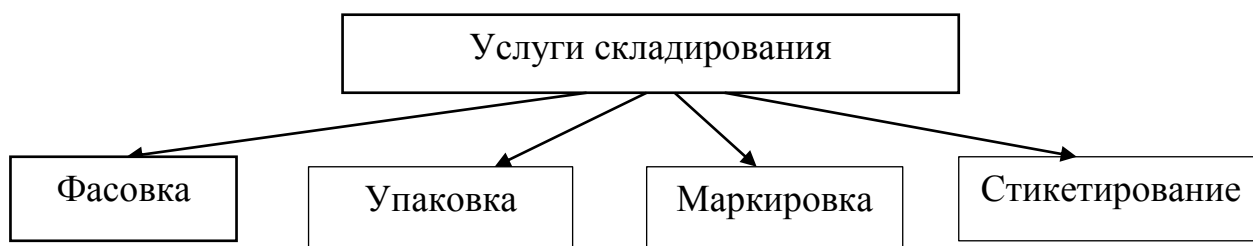


Рисунок 1.1 – Услуги складирования

Фасовка – это процесс помещения товара в упаковку при поступлении его на склад.

Упаковка – это расположение товарно-материальных ценностей в специализированные средства для обеспечения сохранности товара при хранении или транспортировке. Существует два типа упаковки: транспортная тара и потребительская упаковка. При транспортировке или хранении в транспортной таре возможно нанесение специальных обозначений, которые позволяют идентифицировать товар (наименование товара, вес, грузополучатель и т.п.). Потребительская упаковка служит для предоставления информации о составе продукта, производителе и т.д.

Маркировка – нанесение на тару условных обозначений, предназначенные для опознавания груза.

Стикерование – процесс присвоение товару или сырью цифрового кода (штрих-кода), посредством наклеивания стикера. Информация о товаре заносится в информационную систему, что позволяет контролировать различные параметры товара, например, срок годности и температурные режимы, а также упрощает процесс учета сырья.

Основопологающим логистики складирования является технологических процесс, то есть последовательность операций по подготовке хранилища к приемке товара или сырья, размещению его на хранение, строгий контроль за хранимым товаром и подготовка сырья к отпуску из складского помещения. Уровень конкурентоспособности предприятия на рынке полностью зависит от того, насколько эффективным и результативным будет выполнение всех процедур, связанных со складской деятельностью.

Основываясь на соблюдении следующих принципов, можно рационально организовать все процессы внутри склада:

- 1) автоматизированные и механизированные системы должны стать главной особенностью технологического процесса;
- 2) эффективное использование площади и емкости хранилища;
- 3) планомерность и ритмичность складских операций, полный контроль за сохранностью товара;

4) рациональный подход к выбору обслуживающего оборудования и информационного обеспечения склада.

## 1.2 Характеристики и классификация автоматизированных систем управления складом

Производство, на сегодняшний день, невозможно представить без систем автоматизированного управления. Склад сырья или готовой продукции является неотъемлемой частью логистики предприятия, которое поддается автоматизации в полной мере. Номенклатура наименований товара может составлять несколько десятков позиций, что требует простоты поиска требуемого наименования и быстрого доступа к нему [4]. Например, автоматизированные складские системы от компании Kardex – одна из ведущих компаний мирового уровня, производитель автоматизированных систем складирования, обеспечивает предприятие эффективным инструментом, который приносит заметную выгоду, удобство в работе и повышает производительность труда в складском хозяйстве. Kardex занимается автоматизацией практически всех аспектов складской деятельности от получения заказа до клиента до полной комплектации отобранного товара и его отгрузки.

Для того, чтобы наглядно продемонстрировать внедрение автоматизации склада, приведем следующий пример. Проектное решение группы компаний «Краснобор» - фермерское хозяйство, занимающиеся производством продуктов из индейки, и ООО «ИСИТ» - российская компания информационных технологий, которая специализируется на работе с мясоперерабатывающими предприятиями, целью совместной реализации которых, стала работа по проектированию и реализации разработка автоматизации склада мясной продукции. [5]. Для решения поставленной задачи была выбрана система управления под названием «ISIT:WMS». Эта система полностью поддавалась интеграции с роботизированным оборудованием. IT-решение, которое было разработано для склада мясной продукции, позволяет автоматизировать практически все логистические процессы в хранилище. Автоматизированная система склада полагает интеллектуальное управление параметрами склада с помощью выработанных алгоритмов и рекомендаций, которые приходят на терминалы сбора данных работников (операторов) склада.

### 1.2.1 Классы систем управления складскими операциями.

Существует три основных класса систем управления складскими операциями [6].

1. Заказные системы главным образом внедряются в крупных складских зданиях. Данная система предназначена для хранилища со сложной технологией выполнения складских операций.

2. Стандартные «коробочные» системы. Данная система подразумевает продажу программного обеспечения как готового приложения. Система управления ограничена по

функциональности, и в большинстве случаев являются системами учета или контроля за складской деятельностью. Ориентирована данная система на средние и малые предприятия.

3. Адаптируемые системы – это более динамичные системы управления, так как они ориентируются на средние предприятия со сложным технологическим процессом на складе. Основывается данная система на стандартных складских операциях.

#### 1.2.2 Система управления складом Vector

Автоматизированная управленческая система «Vector» охватывает практически все стороны складской деятельности. С помощью данной системы хранилище принимает вид единого механизма, в котором четко отлажены все операции складирования.

Данная система подразумевает автоматизацию такой деятельности как:

1. Приемка сырья на склад;
2. Размещение сырья по заранее определенным местам;
3. Контроль качества приходящей продукции;
4. Полный спектр операций по комплектованию заказов;
5. Выходной контроль продукции;
6. Инвентаризация;
7. Отгрузка заказа;
8. Формирование сопроводительных документов.

Применение данной системы позволяет решать такие задачи управления, как:

1. Контроль за складскими запасами;
2. Контроль за размещением заказа;
3. Оценка входных материальных потоков;
4. Оптимизация работы операторов;
5. Координация очередности отгрузки заказов.

«Vector» требует от оператора (персонала) подтверждения каждого выполненного действия. Данная автоматизированная система гарантирует мониторинг каждой входной и выходной единицы товара (количество, качество, статус комплектования и т.д.). Если система обнаруживает ошибку, то на пульт оператора поступает информация об неисправности.

#### 1.2.3 Система управления складом АСУС

Автоматизированная система управления складом (АСУС) основана на методах экономики и математики при использовании вычислительного процессора [7]. Данная система полностью контролирует такие процессы как: прием сырья, хранение и выдача сырья со складского помещения. АСУС имеет структурную единицу, которая решает вопросы по

бухгалтерскому учету, оперативному управлению складскими процедурами и др. Так же система распечатывает сопроводительные документы, которые требуются на складе.

#### 1.2.4 Система управления складом WMS

Система управления складом – это система с применением компьютеризированных технологий, с помощью которой вся складская деятельность оптимизируется и автоматизируется. Сокращенное название данной системы – WMS («Warehouse Management System») [8]. Данная система предназначена для эффективной работы складских операций, которая призвана повысить производительность рабочего персонала на складе.

WMS-система – это необходимый элемент на предприятии любой отрасли, будь то логистика, торговля, производство, медицина и т.п. Основная задача этой системы – это управление материальными потоками. WMS-система позволяет решать вопросы по учету затрат, расчету себестоимости товара, пропускной способности хранилища, о качестве и скорости комплектования заказа и его отгрузки. При внедрении данной системы решаются такие задачи, как:

1. Прием товаров или сырья;
2. Складирование;
3. Контроль запасов и их пополнение;
4. Управление запасами;
5. Загрузка заказа;
6. Хранение.

#### 1.2.5 Microsoft Business Solution – Ахарта

Microsoft Business Solution-Ахарта – это объединенное решение для производственных, торговых и дистрибьюторских компаний. Основными характеристиками этой системы являются: неограниченное количество складских помещений, стеллажей, ячеек и складской тары; учет товаров; контроль за загрузкой и разгрузкой сырья в транспортной таре; поддержка штрихкодирования; снижение затрат за счет реализации эффективного хранения товаров и т.д. Ахарта реализует точное предоставление информации о складской деятельности, автоматически ведет записи о размещении груза с минимальными затратами времени на выполнение необходимых процедур.

#### 1.2.6 Система управления 1С

Система 1С – прикладное решение, которое позволяет проектировать современную систему учета [9]. Данная система высоко детализирована и имеет такие структурные единицы как учет затрат, мониторинг административно-хозяйственной деятельности, бухгалтерский учет, управление запасами и закупками, оперативное планирование ресурсов и т.п. Проектное решение 1С – это результативное решение, которое поддерживает штрихкодирование. Такие складские

операции как прием сырья, контроль качества, учет запасов и контроль сроков годности легко реализуется с помощью данной системы. Также 1С проста в модернизации под индивидуальное предприятие, позволяет выдавать требуемую информацию точно и оперативно. С помощью модулей системы 1С можно организовать визуализацию склада, при котором будет реализована точная адресация товара по ячейкам хранения. Преимуществом данной системы является простота внедрения, по сравнению с другими системами, и способность в кратчайшие сроки модернизировать систему под предприятие.

### 1.3 Характеристика ООО «ПК Фабрика Качества»

Группа компаний «Фабрика качества» является одной из крупнейших предприятий по переработке мясной продукции в России, которая производит более 180 тонн продуктов питания ежедневно. Предприятие «ПК Фабрика качества» по организационно-правовой структуре является обществом с ограниченной ответственностью, которое образовалось в 1998 году.

ПК создано с целью:

- 1) обеспечение населения продовольственными товарами;
- 2) получение прибыли.

Для того чтобы обеспечить контроль и координацию деятельности всех подразделений предприятия и его работников, была создана организационная структура (рисунок 1.2). Данная система структурирует задачи каждого подразделения и позволяет обеспечить каждого участника системы конкретной задачей и четкими обязанностями. Более детальная структура предприятия представлена в приложении 1.

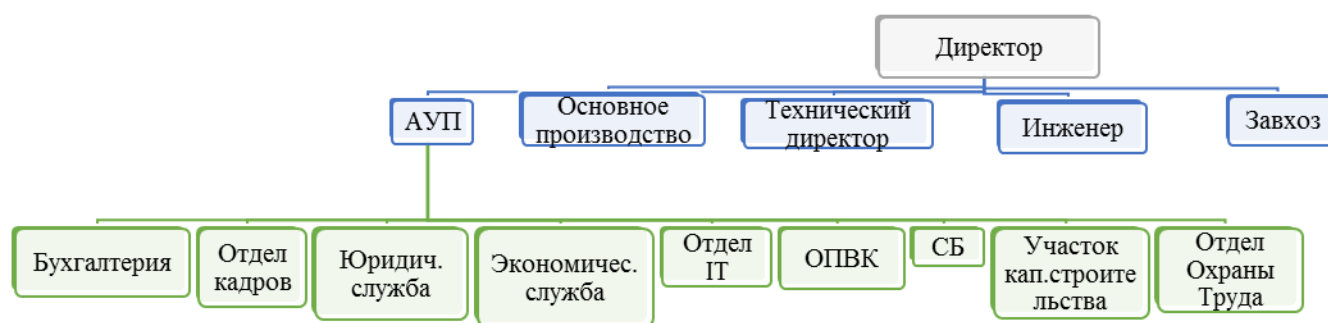


Рисунок 1.2 – Структура предприятия ООО «ПК Фабрика качества»

Далее перечислим структурные подразделения всех производственных участков ООО «ПК ФК» 1 этаж:

1. Участок посола деликатесов;
2. Участок подготовки сырья;
3. Участок формовки;
4. Участок составления фарша;
5. Участок мойки производственной тары;
6. Участок термообработки;
7. Участок заточки ножей и решеток;
8. Участок реализации готовой продукции;
9. Участок упаковки готовой продукции;
10. Санитарно-гигиенические пропускные пункты

2 этаж:

1. Участок подготовки сырья;
2. Участок камер сырого копчения;
3. Участок подготовки воздуха;
4. Участок водоподготовки;
5. Участок холодильного оборудования;
6. Цех производства мясных полуфабрикатов и пельменей.

Кроме вышеперечисленных участков на территории «ФК» находится ряд складских помещений, которые разделены по типу хранимого товара: склад сырья и склад готовой продукции. Складская площадь подразделяется на камеры, в каждой из которых хранится определенный вид продукции или сырья. Каждой камере хранения соответствует температурный режим, который устанавливается в соответствии с хранимым сырьем.

Анализ существующей системы управления ООО «ПК ФК» произведем на примере такого подразделения как склад сырья. На склад поступала заявка с производства о необходимом количестве того или иного сырья. Каждая ячейка на складе имеет строго определенное наименование товара. Получив заявку, работник склада с помощью ручного штабелера доставлял данный вид сырья на взвешивание, после чего определенное количество тонн или килограмм сырья поступало на производство по переработке мясной продукции. Кладовщики вручную вели учет запасов и расходов сырья, что увеличивало время исполнения складской операции и повышало риск ошибки из-за большого потока информации.

Для снижения влияния «человеческого фактора» на работу склада и уменьшения потерь рабочего времени на выполнение складских операций было принято решение о реализации на предприятии «ПК ФК» проекта по автоматизации склада, а именно по автоматизации логистических процессов, учета сырья и систем транспортировки сырья.



Склад обеспечивает ежедневно сырьем два производственных подразделения это: производство полуфабрикатов и производство колбас. Статистические данные по складу:

1. Высота складских стеллажей – 3 яруса;
2. Количество морозильных камер хранения – 8 камер;
3. Средняя скорость списания сырья со склада – 13 тонн/час;
4. Количество номенклатурных наименований – 110 наименований;
5. Общая вместимость всех камер хранения – 2500 тарных мест;
6. Средний оборот сырья в месяц – 2120 тонн.

При проведении анализа работы складских операций были выявлены следующие проблемы, которые требовали немедленного устранения, и на основе этих проблем были выделены цели реализации внедрения автоматизированного склада (рисунок 1.3). Основная задача реализации автоматизированного учета сырья – это построение понятной и простой системы бизнес-процессов на складе, которая исключает риск невыполнения производственного задания по вине складской деятельности.



Рисунок 1.3 – Проблемы и цели проектирования автоматизированного склада

## 2 Проектирование бизнес-процессов и технологического процесса складской деятельности

### 2.1 Технологический процесс складской деятельности

Под технологическим процессом складирования подразумевается раскрытие основных аспектов и процессов складирования при соблюдении которых хранилище обеспечит результативную работу всего предприятия.

Для того, чтобы управление предприятием и его складским хозяйством было эффективным, необходимо корректно определить структуру по организации технологического процесса на складе [10]. Проанализировав основополагающие процессы на складе была спроектирована следующая организация технологического процесса складского хозяйства, которая представлен на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Организация технологического процесса складского хозяйства ООО «ПК Фабрика Качества»

Опираясь на данную структуру организации технологического процесса складского хозяйства, в данной бакалаврской работе смоделированы бизнес-процессы основных операций на складе, разработана технология учета сырья с применением штрихового кодирования, а также выбрано оборудование для маркировочных и этикетировочных процессов.

Более детальное рассмотрение всех основных аспектов складирования начнем с организационной структуры склада, которая имеет следующие структурные единицы (рисунок 2.2):



Рисунок 2.2 – Организационная структура склада сырья «ПК фабрика качества»

В данной структуре заведующей является высшим звеном иерархии, которому подчинены все сотрудники склада. Заведующий, в свою очередь, подчинен директору предприятия. Наиболее важные решения по работе склада принимаются заведующим, например, работа с поставщиками, заключение договоров на поставку того или иного сырья, оформление заявок на поставку, договорённость по условиям поставки и т.п.). Оператор является связующим звеном между заведующим и кладовщиком. Оператор регулирует работу склада и ведет учет материальных и информационных потоков. В его обязанности входит прием заявок, ведение отчетности, создание отчетов по закупкам. Кладовщик в свою очередь ведет прием-передачу и учет сопроводительной документации. От кладовщика поступает информация о требуемом сырье заведующему складом, который в свою очередь составляет заявку в отдел снабжения. Грузчиками выполняются погрузочно-разгрузочные работы и контроль за сохранностью груза при его транспортировке.

Сырье, при поступлении на территорию производства, подвергается тщательному контролю качества (органолептический анализ и осмотр внешнего вида) и соответствия пакета сопроводительных документов. Далее производится количественная оценка партии по товарно-транспортным накладным, т.е. сверяется фактический вес партии и по сопроводительной документации. После прохождения входного контроля следует отправка сырья в специализированное помещение для хранения данного типа продукции. В помещении-складе предусматривается правильное размещение по местам хранения в соответствии с присвоенным ему номером ячейки. Полностью процесс складской деятельности на предприятии ООО «ПК Фабрика качества» представлен на рисунке 2.3.

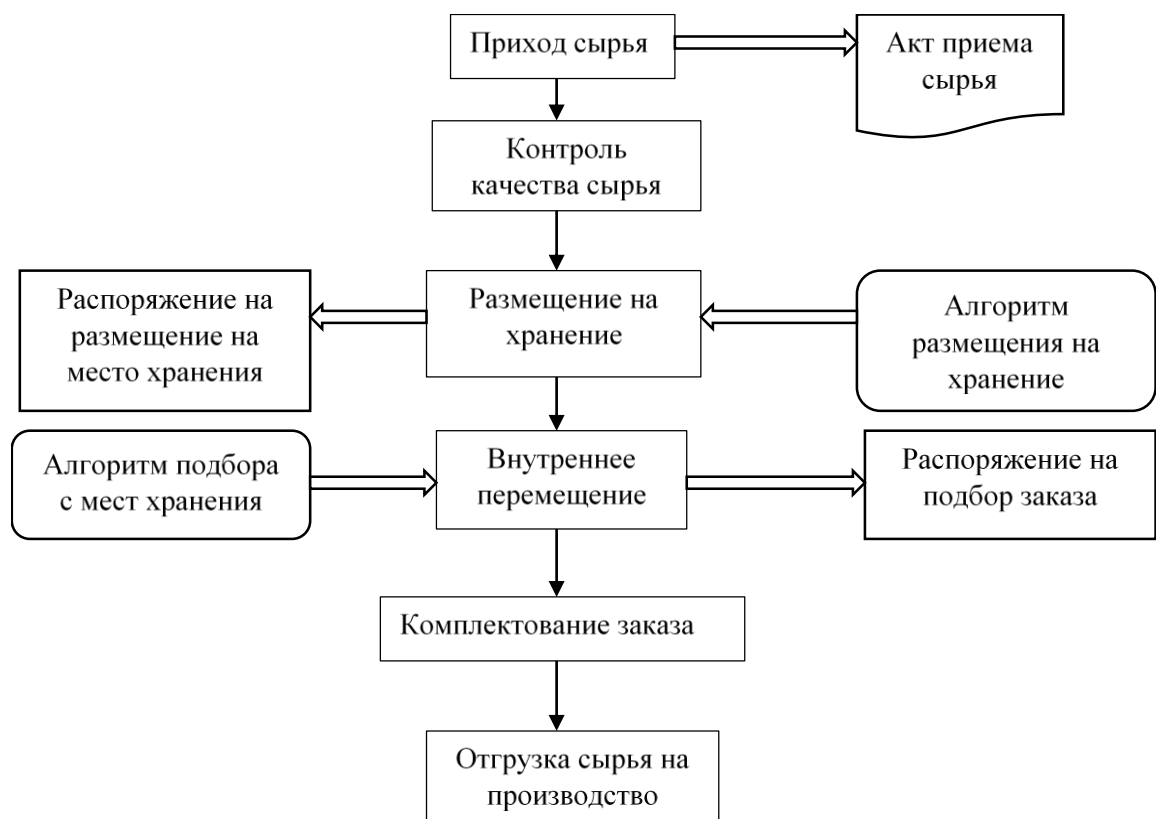


Рисунок 2.3 – Процесс складской деятельности от приема сырья до заказа на производство

## 2.2 Проектирование информационных потоков складской деятельности на ООО «ПК Фабрика Качества»

Информационный поток – это перемещение информации от одного оператора (рабочего) предприятия к другому сотруднику, либо от одного отдела предприятия к другому. Для проектирования системы информационных потоков требуется определить понятие «система информационных потоков» [11] Система информационных потоков – множество передвижений информации, которое позволяет осуществить процесс преобразования информации, либо осуществить какое-либо решение. В общем случае, это совокупность потоков, которая помогает вести производству или предприятию финансово-хозяйственную деятельность. Интеграция информационных потоков позволяет улучшить работу предприятия и обеспечить эффективную работу предприятия и его оптимизацию. Для оперативной обработки множества потоков и его непрерывного передвижения необходимо своевременно и в автоматическом режиме реализовывать механизм передачи информации в систему управления предприятием. Это повышает контроль за деятельностью на складе и делает возможным наблюдать за складских

хозяйством в любой момент времени, а также формировать полный пакет документации для сопровождения сырья от его приема до реализации [12].

Для того, чтобы наглядно продемонстрировать движение информационных потоков в складском комплексе, рассмотрим схему движения этих потоков ООО «ПК Фабрика Качества» (рисунок 2.4).

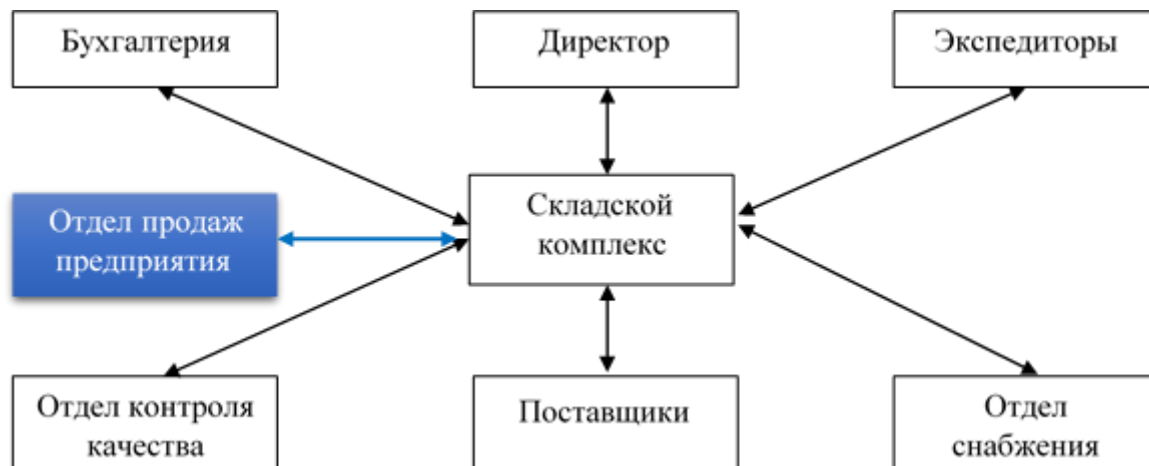


Рисунок 2.4 – Движение информационных потоков ООО «ПК Фабрика Качества»

1. Бухгалтерия реализует передачу информации о расчетах с поставщиками, а также ведет учет сырья и проводит проверку действительного наличия остатков сырья [13];
2. Директор (заведующий складом) осуществляет контроль за деятельностью склада, ведет документальный учет сырья совместно с бухгалтерией;
3. Экспедиторы составляют счета, товарно-транспортные накладные и сопроводительные документы на сырье. При помощи службы экспедиторов сырье от поставщиков определяется на склад (по сопроводительной документации-накладным), где реализуется его прием на склад и дальнейшая передача на производство мясной продукции;
4. Отдел снабжения согласно составленному графику поступления на склад сырья, осуществляет мониторинг стоимости сырья и возможности скорейшей его доставки. Так же в обязанности отдела снабжения входит подписание контрактов с поставщиками, маркетинговая деятельность и формирование требуемой информации по заявкам. С отделом снабжения происходит обмен информацией о текущем состоянии заказов и об остатках сырья, так же производится аналитический расчет, посредством которого происходит расчет требуемого сырья и сроков его доставки;
5. Поставщики доставляют сырье на предприятие. Бухгалтерия осуществляет расчет с поставщиками по предоставленной ими услуге доставки сырья. Поставщикам поступает

информация о требуемом сырье, составляется пакет сопроводительных документов на доставку того или иного сырья;

6. Отделом контроля качества производится контроль сырья и разрешение на реализацию сырья в производство;

7. Отделом продаж предприятия реализуется генерация информации о продажах. Этот отдел направляет в отдел снабжения график продаж и спецификации, по которым составляется план-график для поставщиков о требуемом сырье и строгом временном ограничении по доставке.

Из данной структуры следует, что непрерывные потоки информации между подразделениями предприятия требуют тщательного контроля и строгого исполнения. Для осуществления данных требований требуется автоматизированная информационная система управления складом, в частности автоматизированная система учета сырья в складском комплексе. Далее перейдем непосредственно к проектированию бизнес-процессов, которые являются основополагающими на складе.

### 2.3 Проектирование бизнес-процессов по автоматизации складских операций

Для того, чтобы повысить эффективность управления материальными и информационными потоками на складе требуется внедрение системы автоматизированного управления [16]. Процессы в автоматизируемом хранилище должны быть однозначно определены и модернизированы по отношению к определенным категориям товарных потоков в конкретной системе бизнес-управления. Для оптимизации работы склада необходимо определить каким образом должен работать склад, для того чтобы рационально подойти к поиску требуемой системы управления.

#### 2.3.1 Бизнес процесс движения сырья

Одним из важнейших элементов проектирование системы автоматизированного управления на складе ООО «ПК Фабрика качества» является разработка бизнес-процессов складской деятельности. С учетом выполнения требуемых целей был спроектирован бизнес-процесс движения сырья на предприятии (рисунок 2.5).

Технология бизнес-процесса заключается в следующем: начальник склада на основании плановых потребностей формирует заявки поставщикам. По прибытию заказа производится разгрузка сырья, определение веса нетто и тары.

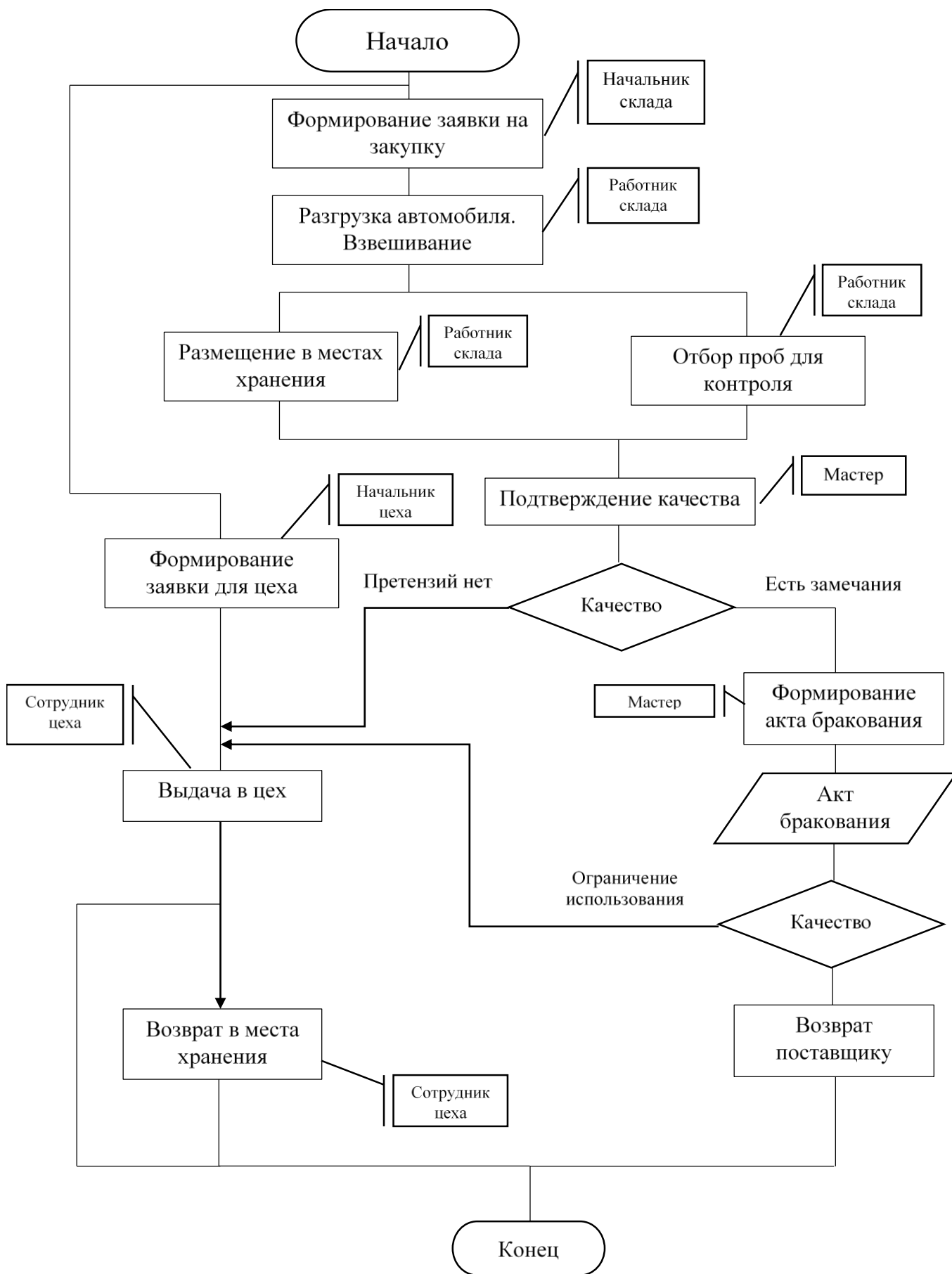


Рисунок 2.5 – Бизнес-процесс движения сырья на ООО «ПК Фабрика Качества»

Для того чтобы определить вес поддона необходимо:

1. Поддон поставщика с весом. Вес определяется согласно этикетке.
2. Поддон поставщика без веса. Вес определяется ориентировочно, исходя из габаритов поддона.
3. Собственный поддон. Вес определяется путем взвешивания поддона.

Если сырье упаковано в коробки, то вес тары определяется как средний вес единицы тары умноженный на количество тары в паллете. Вес упаковочной пленки рассчитывается, как один килограмм на тарное место.

После процедуры взвешивание поступившего сырья система определяет места хранения. После осуществления отбора проб на контроль качества, сырье поступает в определенные для него места хранения. Для контроля учета сырья производится оформление записи о поступлении в «Журнале контроля мясного сырья». Качество поступившего сырья фиксирует мастер в «Журнале контроля мясного сырья» на основании анализа отобранных проб. Качество поступившего сырья определяется как:

1. «Качественное»;
2. «На возврат»;
3. «Ограничение использования».

Начальник цеха на основании плана выпуска продукции формирует заявку на сырье. Заявка формируется утром каждого дня для производства продукции текущего дня. Качественное сырье передается в цех. При статусе «На возврат» партия сырья блокируется в местах хранения до момента возврата его поставщику. Возвращается тот объем сырья, который остался на складе, разница списывается на затраты. Оформляется «Акт бракования». При статусе «Ограничение использования» партия может быть передана в производство. Та часть сырья, которая не может быть выработана в производстве, оформляется на возврат поставщику. При необходимости цех может вернуть сырье обратно в места хранения.

Для реализации системы учета сырья выделяются следующие основные функции:

1. Формирование заявки на закупку. Электронный документ оформляется начальником склада по итогам согласования наименования и объема закупаемого сырья с поставщиком. При проведении документа в системе формируется график поставки сырья на склад, заполняется конкурентная карта. Конкурентная карта (см. Приложение 2) – это свод данных, который заполняется заведующим складом. В данный документ вносят такие параметры как наименование сырья, наименование производителя, цена сырья, сроки поставки, НДС на стоимость сырья, транспорт и условия оплаты. На основании всех перечисленных пунктов заведующий складом решает вопрос о поставке сырья от наилучшего поставщика и размещает заявку на то или иное сырье.



2. Приемка сырья на склад.
3. Формирование заявок для передачи сырья в цех. Электронный документ оформляется начальником цеха согласно плану выпуска продукции.
4. Подтверждение качества сырья. Документ, формируемый мастером, присваивает партии сырья статус качества.
5. Передача сырья в цех.
6. Возврат сырья из цеха.
7. Инвентаризация в местах хранения. Электронный документ, предназначенный для сверки фактического наличия и размещения сырья с учетным. Выполняется в два этапа: первый, сканирование этикеток с паллет и ячеек; второй, сверка данных в электронном документе.
8. Обмен данными с учетной системой.
9. Подбор по методу ФИФО (First In, First Out — «первым пришёл — первым ушёл») [14]. Обработка, доступная на персональном рабочем месте, позволяющая получить сведения о наличии и местонахождении необходимого сырья, а также сформировать задание на перемещение со склада.
10. Задание на перемещение. Функция, необходимая при формировании задания кладовщикам для перемещения сырья в цех. Задание содержит информацию о наименовании сырья, номере партии и размещении в местах хранения.

### 2.3.2 Процесс приемки сырья

Началом логистической цепочки на предприятии является прием товара на склад. Организационная структура приема сырья зависит от некоторых факторов, таких как место приема, вид груза, тип упаковки, тип транспортного средства и т.д. До основного процесса приема сырья на склад есть ряд предварительных операций: въезд транспорта на территорию предприятия, контроль сопроводительных документов на соответствие с поставляемым товаром, подача к разгрузке требуемого подъёмно-транспортного средства, разгрузка транспорта, оформление актов приема сырья и перемещение груза в зону приемки, где производится завершающие подготовительные работы сырья для определения его по местам хранения. Чаще всего сопроводительная документация представлена такими документами как:

1. Товаротранспортные накладные;
2. Счет-фактуры;
3. Путевые листы;
4. Удостоверения по качеству продукции.

Приемка сырья на склад осуществляется следующим образом: электронный документ оформляется начальником склада, либо его сотрудниками, фиксирует факт прихода сырья на

предприятие, формирует партии сырья. Партией является сочетание номенклатурной позиции и приходного документа. Приемка сырья на склад включает:

- 1) Фиксацию прихода;
- 2) Учет веса;
- 3) Размещение в местах хранения;

Алгоритм приемки сырья (рисунок 2.6):

- 1) Для отражения прихода сырья создается документ поступления на склад;
- 2) Заполняется шапка документа (дата, контрагент, договор);
- 3) В табличной части документа указывается наименование сырья и определяется место его хранения (холодильник). Если выбран ручной способ размещения в местах хранения, то система предлагает зарезервировать необходимое количество ячеек.
- 4) С паллеты отбираются контрольные образцы для контроля качества.
- 5) Если сырье пришло без поддона, используется собственный поддон, который предварительно взвешивается.
- 6) Если поддон имеет маркировку веса, то указывается вес с маркировки.
- 7) При отсутствии маркировки берется средний вес для данного типа поддона.
- 8) Если сырье упаковано в дополнительную тару (коробки), то для расчета среднего веса тары необходимо указать тип тары и её количество,
- 9) При наличии полиэтиленовой пленки учитывается её средний вес.
- 10) На основании действий 4-8 рассчитывается общий вес тары.
- 11) Паллеты по очереди подаются на весы и взвешиваются, чтобы определить вес брутто, нетто, тары.
- 12) Система предлагает размещение паллеты в местах хранения. В случае если программа не может самостоятельно принять решение о размещении данного тарного места, то пользователю предлагается вручную указать место размещения на складе.
- 13) Распечатывается основная этикетка на паллет, так называемый упаковочный лист, в количестве двух штук.
- 14) Этикетка приклеивается к паллете.
- 15) Паллета отправляется в места хранения.
- 16) По завершению разгрузки одной номенклатурной позиции взвешиваются контрольные образцы и печатается этикетка (упаковочный лист для контроля качества).
- 17) При наличии в одной поставке нескольких номенклатурных позиций, каждая из них учитывается последовательно.

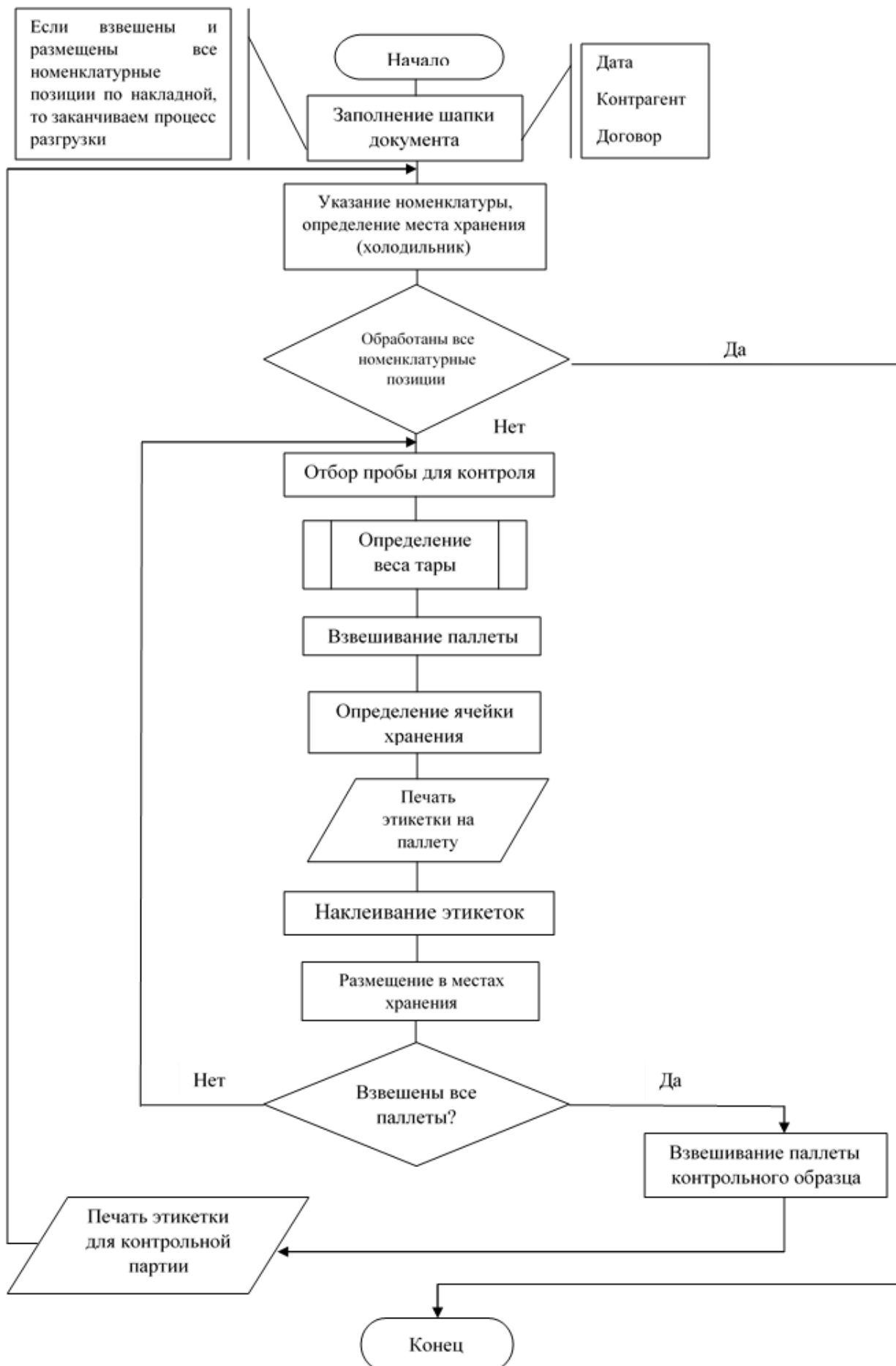


Рисунок 2.6 – Процесс приемки сырья

18) Размещение паллет в местах хранения производится согласно информации, полученной путем сканирования этикетки с паллеты при помощи терминала сбора данных (ТСД), либо информации на этикетке. При фактическом размещении паллеты повторно считывается штрих-код паллеты и штрих-код ячейки, тем самым подтверждается размещение в местах хранения. В случае размещения паллеты в другой ячейки, система просит подтверждение на изменение места хранения.

Процесс определения веса тары представлен на рисунке 2.7.

Передача сырья в цех контролируется соблюдением принципа ФИФО, фиксирует качество сырья и его передачу в цех. Сотрудник производственного подразделения формирует заявку на перемещение сырья. В заявке на перемещение указывается: Наименование сырья, количество нетто, желаемое время выдачи в цех, наименование цеха. При необходимости в заявке можно указать требования по поставщику, дате выработки, либо конкретной партии сырья.

Начальник склада на основании данных из заявки формирует задание на перемещение сырья. Задание детализировано до тарного места. В момент формирования задания система контролирует соблюдение принципа ФИФО, соответствие задания заявке, а также допуск партии к производству. Задание передается на ТСД для выдачи в цех. Для перемещения сырья в цех необходимо в местах его хранения (холодильнике) отсканировать с помощью ТСД штрих код на этикетке. ТСД проверит отсканированную партию на соответствие заданию. Если все проверки прошли успешно, то система освобождает ячейки, занимаемые паллетами. На пункте контроля необходимо повторно прочитать сканером штрих-код на этикетке. Далее необходимо провести взвешивание паллет. Система напечатает этикетку для допуска сырья в производство (лист допуска).

Возврат сырья из цеха происходит в следующей последовательности:

1. Для возврата сырья в места хранения необходимо на пункте контроля провести сканирование этикетки, по которой производилась передача сырья в цех. В случае порчи, либо утери этикетки система сформирует новую партию и распечатает новую этикетку.
2. Производится взвешивание сырья.
3. Выбирается тип тары.
4. Система рассчитывает вес нетто.
5. Размещение паллет в местах хранения. При фактическом размещении паллеты повторно считывается штрих-код паллеты и штрих-код ячейки, тем самым фиксируется размещение в местах хранения.

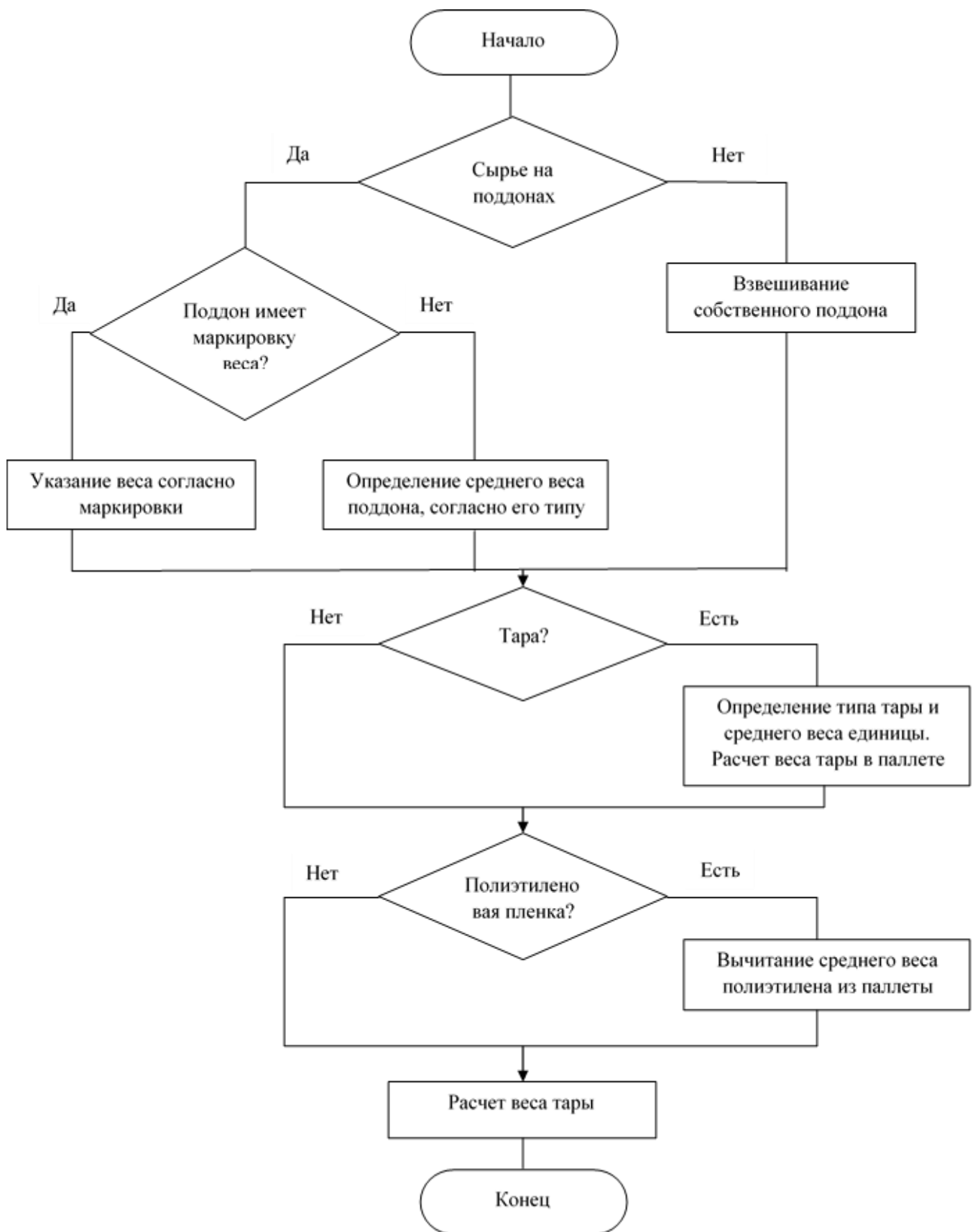


Рисунок 2.7 – Процесс определения веса тары

Функция списания сырья предназначена для списания сырья из мест хранения. Направление списания: реализация и инвентаризация.

При реализации необходимо на пункте контроля провести сканирование этикетки. Далее производится взвешивание сырья и выбирается тип тары. Система рассчитывает вес нетто и после проведения всех процедур оформляется списание сырья.

При инвентаризации производится ручное заполнение документа по всем параметрам (номер партии вес нетто, брутто).

Для организации хранения сырья в местах хранения необходимо:

1. Для каждого сырья определить одну, либо несколько камер хранения;
2. Определить список возможных поддонов для хранения сырья;
3. Разбить все поддоны на два типа: широкий, узкий.
4. Произвести адресацию в местах хранения.

### 2.3.3 Правила адресации сырья в места хранения

Камера разделена на ярусы и ряды. Ряды нумеруются от входа в камеру, в каждой камере нумерация рядов начинается с единицы. Ряды разбиты на секции, секции нумеруются слева на право (лицом ко входу) начиная с единицы, отдельно в каждом ряду. Секции разделены на ячейки, в каждой секции нумерация ячеек начинается с единицы (слева на право, по ходу нумерации секций). Секции бывают двух типов: шириной 2,6 метра и шириной 3,6 метра.

При установке в секцию 2,6 м одного широкого поддона, туда помещается еще не более одного узкого, либо широкого поддона. При заполнении данной секции узкими поддонами, секция вмещает три тарных места.

При ширине 3,6 в секции 4 ячейки, для установки узких поддонов. При установке в секцию хотя бы одного широкого поддона, вместимость секции снижается до трех тарных мест.

Секции имеют ограничения по массе и высоте. Адресация сырья в секции с ограниченной высотой может производиться пользователем только в ручном режиме. Ограничения по массе контролируются системой автоматически при автоматическом размещении тарного места. При ручном распределении ограничения являются справочной информацией и не влияют на принятие решения пользователем.

На складах выделяются особые секции, в которых нет ограничения по вместимости и нет деления на ячейки. Данные секции будут располагаться в проходах между рядами. Адресация тарного места в подобную секцию производится только «вручную».

### 3 Кодирование информации при проектировании системы автоматизированного учета сырья на ООО «ПК Фабрика Качества»

#### 3.1 Назначение системы штрихкодирования в складской деятельности предприятия

Для того чтобы организовать эффективную систему по управлению предприятием, требуется тщательный контроль исполнения логистических операций. Система идентификации является наиболее надежным и доступным способом контроля операций складирования от приемки сырья до отгрузки в цех. Штрих-код является основным элементом идентификации, который содержит в себе основную информацию о товаре. Каждый штрих-код уникален, что позволяет произвести идентификацию сырья мгновенно.

Штрих-код (ШК) – это информация, которая изображена в графической форме, позволяющая считывать характеристики товара с помощью специальных технических средств [17].

Внедрение штрихкодирования предоставляет возможность значительно ускорить процессы складирования, например, прием сырья на хранение, позволяет уменьшить риск «человеческого фактора», при котором допускаются ошибки в процессе реализации технологического процесса и, главное, упрощает поиск требуемого наименования сырья на стеллажах.

Применение такой технологии как штрихкодирование при большом количестве номенклатурных наименований и большим товарооборотом на складе дает возможность повысить результативность при проведении инвентаризации, так как теперь не требуется переписывать каждый артикул товара вручную. Процесс становится проще и эффективнее с помощью сканера штрих-кода, который считывает ШК с упаковки паллет-ячейки и заносит автоматически данное наименование в базу данных. Для реализации автоматизации учета сырья на складе принципиально требуется, чтобы каждая паллет-ячейка была со штрих-кодом и наклеивалась на товарную единицу еще до поступления его на хранение.

#### 3.2 Реализация штрихкодирования при автоматизации учета сырья на складе ООО «ПК Фабрика Качества». Разработка формата этикеток

Для мгновенной обработки данных и поиска нужной паллеты на территории холодильной или морозильной камер необходимо реализовать технологию штрихкодирования, а также организовать адресный склад. Склад разделен на камеры, ряды, секции и ярусы, каждая секция

вмещает определенное количество тарных мест. Нумерация рядов происходит от главного входа в камеру хранения. Секции нумеруются слева направо. При этом нумерация секций слева нечетная, справа четная. Для ориентирования на складе были разработаны таблички с адресами (рисунок 3.1).

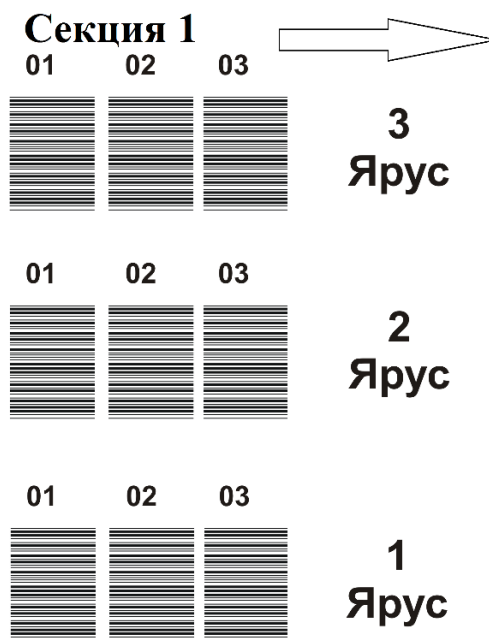


Рисунок 3.1 – Адреса ячеек

Возможно, при проектировании складской площади появятся секции, которые будут иметь разную ширину или высоту, а, следовательно, и вместимость тарных мест будет различно. Данная проблема решается путем введения коэффициентов. За единицу принимается узкая паллета, и для каждой секции определяется вместимость узких паллет. Для широких паллет определяются коэффициенты 1,3 или 1,1. Из этого следует, что при автоматическом размещении сырья на хранение на паллете происходит анализ загруженности секций, и по уже размещенным паллетам сравнивается остаток с нужным множителем. Следовательно, удалось решить проблему по автоматическому размещению паллет в адресном складировании.

Для идентификации партий продукции вводится три типа этикеток. Все этикетки имеют одинаковый размер 95x150 мм.

Первый тип этикеток – это упаковочный лист (рисунок 3.2). Этикетка предназначена для идентификации тарного места и партии в местах хранения в момент перемещений сырья.

Упаковочный лист включает следующие данные:

Обозначение – номенклатурный номер.

Номер партии – формат ААААДДДГПП, где: АААА – номенклатурный номер; ДДД – день года; Г – номер года; ПП – порядковый номер (обнуляется ежедневно).



Тарное место – порядковый номер тарного места в партии.

Формат штрих кода - ААААДДДГПТТ, где: ААААДДДГП – номер партии; ТТ – номер тарного места.


<b>Фабрика Качества</b>			
<b>Упаковочный лист</b>			
Обозначение:		8201	
<b>Филе индейки</b>			
Номер партии		8201351401	
Тарное место	02	Камера	03
Брутто	485	Нетто	463
Ряд	05	Ярус	02
		Секция	34
		Место	1
Дата выработки		15.05.2016	
Дата поступления		18.05.2016	
Поставщик		Мираторг	
Производитель		Мираторг	
8 2 0 1 3 5 1 4 0 1 0 2 			

Рисунок 3.2 – Упаковочный лист

Второй тип этикетки – это лист допуска. Лист допуска (рисунок 3.3) – этикетка, предназначенная для идентификации партии продукции в производстве. Наличие данной этикетки подтверждает, что партия сырья прошла контроль качества и соблюден принцип ФИФО при перемещении в производство. Так же этикетка содержит информацию с комментариями к партии.

<b>Фабрика Качества</b>	
<b>Партия допущена к производству</b>	
<b>Комментарий к партии</b>	
Номер партии	8201351401
Филе индейки	
Дата перемещения	18.05
Поставщик	Мираторг
Производитель	Мираторг
8 2 0 1 3 5 1 4 0 1 0 2 	

Рисунок 3.3 – Лист допуска

Третий тип этикетки – это так называемый упаковочный лист контроля качества (рисунок 3.4). Данный тип этикетки предназначен для того, чтобы идентифицировать партии сырья, прошедшие контроль качества, т.е. не допустить передачу некачественного сырья в цех без надлежащей проверки на соответствие всем нормам качества.


<b>Фабрика Качества</b>			
<b>Упаковочный лист</b>			
Обозначение:	8201		
<b>Филе индейки</b>			
Номер партии	8201351401		
<b>контроль качества</b>			
Брутто	22	Нетто	20
Дата выработки	15.05.2016		
Дата поступления	18.05.2016		
Поставщик	Мираторг		
Производитель	Мираторг		
К 8 2 0 1 3 5 1 4 0 1 			

Рисунок 3.4 – Упаковочный лист для контроля качества

Данный формат этикеток позволяет наглядно убедиться в качестве партии, а также реализует визуальное восприятие наименования партии, поставщика-производителя, какой вес данной паллеты с упаковкой (брутто) и без упаковки (нетто), и в какую ячейку на хранение помещать данное сырье.

### 3.3 Оборудование для реализации штрихкодирования в процессе складирования

Для обеспечения работы системы штрихкодирования необходимо закупить требуемое оборудование, внедрить систему управления складом, а именно автоматизированную систему учета сырья, а также обучить персонал для организации бесперебойной работы новой системы. Современные технологии позволяют подобрать наилучшее оборудование, такое как принтер для печати этикеток, терминалы сбора данных и сканеры штрих-кодов [19].

#### 3.3.1 Принтер для печати этикеток

Когда возникает потребность в маркировке упаковки товаров или поддона с сырьем, то с данной задачей можно справиться двумя методами:

- 1) Заказать в типографии при предприятии необходимое количество этикеток с требуемым форматом;
- 2) Печать с помощью термопринтера или термотрансферного принтера, который предназначен для печати этикеток со штрих-кодом.

Для автоматизированного склада приемлем второй способ, так как он не требует организации заказа на типографию, что увеличило бы время работы данной операции.

Суть работы термопринтера в следующем (рисунок 3.5): используя прямую печать термоголовка принтера и воздействуя теплом, этикетка с термочувствительным слоем нагревается, и таким образом появляется изображение [19]. Данный тип печати подвержен внешним воздействиям, этикетки выцветают под действием солнечных лучей и быстро пачкаются, что является недостатком данного типа печати при жестких требованиях к качеству этикеток при процессе складирования.



Рисунок 3.5 – Устройство термопечати

Термотрансферный принтер нагревает риббон-красящую ленту, краска с которого, с соответствующей надписью и штрих-кодом, переносится на этикетку (рисунок 3.6). Такие этикетки более устойчивы к механическим воздействиям, не стираются со временем и влагоустойчивы.



Рисунок 3.6 – Устройство термотрансферной печати

При проектировании системы автоматизированного складского учета требуются такие этикетки, которые имеют такие свойства, как влагоустойчивость и способность сохранить печать при нагревании, охлаждении и намокании. Для этого требуется выбрать термотрансферный принтер для печати этикеток данных характеристик. Наиболее распространённой маркой на современном рынке является марка Zebra. Данный принтер выполняет термотрансферную печать, но также может быть вполне использован при печати на термо-этикетки, при котором не требуется риббон. По вышепредставленным форматам этикеток был выбран принтер марки Zebra ZT-230 (рисунок 3.7).



Рисунок 3.7 – Термо/Термотрансерный принтер Zebra ZT-230

Характеристики данного принтера представлены в таблице 3.1 [19]

Таблица 3.1 – Характеристики принтера Zebra ZT-230

Наименование характеристики	Количественная оценка
Вес	9,1 кг.
Внешний диаметр рулона этикеток	114 мм
Размеры (Д x Ш x В)	432 x 242 x 277 мм
Ширина печати (max)	104 мм
Скорость печати (max)	до 152 мм/сек
Разрешение	203 dpi
Температура рабочая (min-max)	от +5°C до +40°C
Память	128 MB
Длина рулона красящей ленты (max)	450 м
Стоимость	1163 USD

### 3.3.2 Сканер штрих – кода

При приеме сырья и его отпуске на реализацию в цех требуется оперативное автоматизированное заполнение всех сопутствующих документов, что является возможным при использовании сканера штрих-кода. Сканер штрих-кода – это элемент автоматизации, который позволяет считывать идентификационный штрих-код товара. После считывания информация о товаре передается на компьютер, на котором установлена учетная программа 1С.

При создании проекта по автоматизации склада учтены такие параметры как: удобство эксплуатации и оптимизация рабочего места сотрудника склада. Для этого требуется более современное и эргономичное оборудование, чему соответствует беспроводной сканер штрих-кода Honeywell Granit 1911 (рисунок 3.8).



Рисунок 3.8 – Сканер штрих-кода Honeywell Granit 1911

Honeywell Granit 1911 – это беспроводной сканер, который предназначен для работы в промышленных условиях. Данная модель способна выдержать трудные производственные условия, температурные перепады, падения с высоты.

Основные характеристики сканера представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Характеристики сканера штрих-кода Honeywell Granit 1911 [19].

Тип сканера	Беспроводной фотосканер, промышленный
Источник света/фотосенсор, pix	LED 838 x 640 pix
Скорость сканирования, скан/сек	60 скан/сек
Расстояние считывания, мм	0 – 165 мм
Ширина считывания, мм	270 мм
Размеры (Д x Ш x В)	сканер: 133x75x195 мм
Вес, гр	сканер: 380 гр.

### Продолжение таблицы 3.2

Рабочие температуры, °С	-20 ... 50 °С
Влажность (без конденсата), %	5 - 95 %
Питание, В	5 V ± 10 %
Класс защиты	IP65
Стоимость	1355 USD

#### 3.3.3 Терминал сбора данных

Терминал сбора данных (ТСД) – это устройство, передающее информацию о товаре или продукте, назначение которого оперативный сбор и обработка данных. Устройство оснащено сенсорным дисплеем, клавиатурой и считывателем штрихового кода. Терминал позволяет автоматизировать основные складские операции. Для того чтобы передать информацию в базу данных предприятия требуется произвести передачу посредством различных интерфейсов: USB, Bluetooth, Wi-Fi, GPRS. Устройство подключено к собственному ПО MobileLogistics. Лидерами по производству терминалов сбора данных являются Unitech, Datalogic, Motorola и CipherLab.

Для работы в промышленных условиях и перепадах влажности и температуры требуется устройство с высокой степенью защиты. Этим критериям удовлетворяет модель ТСД CipherLab CP60 (рисунок 3.9). Это устройство специально разработано для работы в такой сфере как складская логистика, а встроенный GPS позволит определить расположение персонала, что позволяет оптимизировать их обязанности, улучшить работу бизнес-процессов и уменьшить затраты времени на передвижение по складскому комплексу.



Рисунок 3.9 – Терминал сбора данных CipherLab CP60

Основные характеристики ТСД представлены в таблице 3.3 [20].

Таблица 3.3 – Характеристики терминала сбора данных CipherLab CP60

Тип сканера	Лазерный
Тип дисплея	Цветной, сенсорный 3,5"
Разрешение дисплея	480x640 точек
Размеры (Ш x Д x В)	182 x 83 x 42 мм
Питание	3,600mAh, литий ионный минимум 10 часов
Вес	516 гр.
Рабочая температура	-30°... + 55° C
Класс защиты	IP67 (падение с 1,8 м)
Класс ТСД	Промышленный
Связь по Bluetooth	Да
Память	512 MB, 4 GB Flash
Стоимость	1584 USD

## 4 Проектирование программного обеспечения для реализации автоматизированного учета сырья в системе 1С

### 4.1 Концепция системы

Для реализации целей и задач по автоматизации будет разработан программно-аппаратный комплекс. Данный комплекс состоит из аппаратной части и информационной системы на базе платформы 1С:Предприятие и MobileLogistics [18]. Для реализации используется имеющаяся информационная инфраструктура предприятия:

1. Сервера;
2. Системы управления базой данных;
3. Локальная сеть.

Основными объектом при работе программы являются справочники «Номенклатура», «Партия», «Тарное место» (рисунок 4.1).

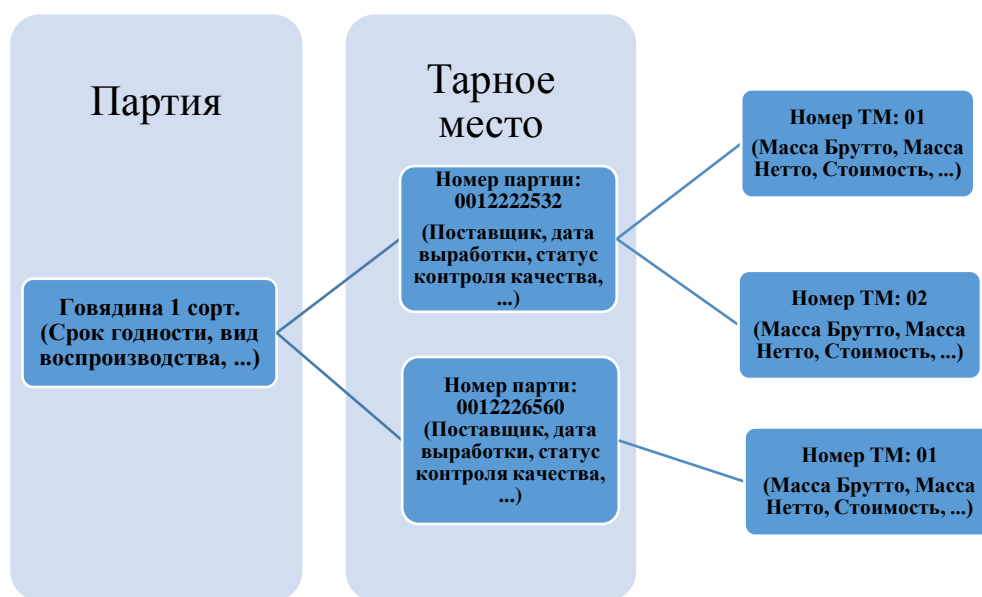


Рисунок 4.1 – Принцип наследование свойств объектов учета

Согласно рисунку 4.1 видно, что каждое тарное место наследует все признаки партии через своё свойство «Владелец» (поставщик, дата выработки, и т.д.). Так же тарное место через партию наследует свойства номенклатуры (Срок годности, вид воспроизводства, и т.д.). Наследование так же верно и в обратном порядке. Например, вес нетто всех тарных мест, которые соответствуют одной партии, определяет вес нетто партии. Так же верно, что через общий вес нетто всех тарных мест, которые соответствуют партиям, которые в свою очередь соответствуют одной номенклатуре можно получить общий вес нетто определенной номенклатурной позиции.



Номенклатура (рисунок 4.2) – наиболее укрупненный объект учета, необходим для идентификации сырья.

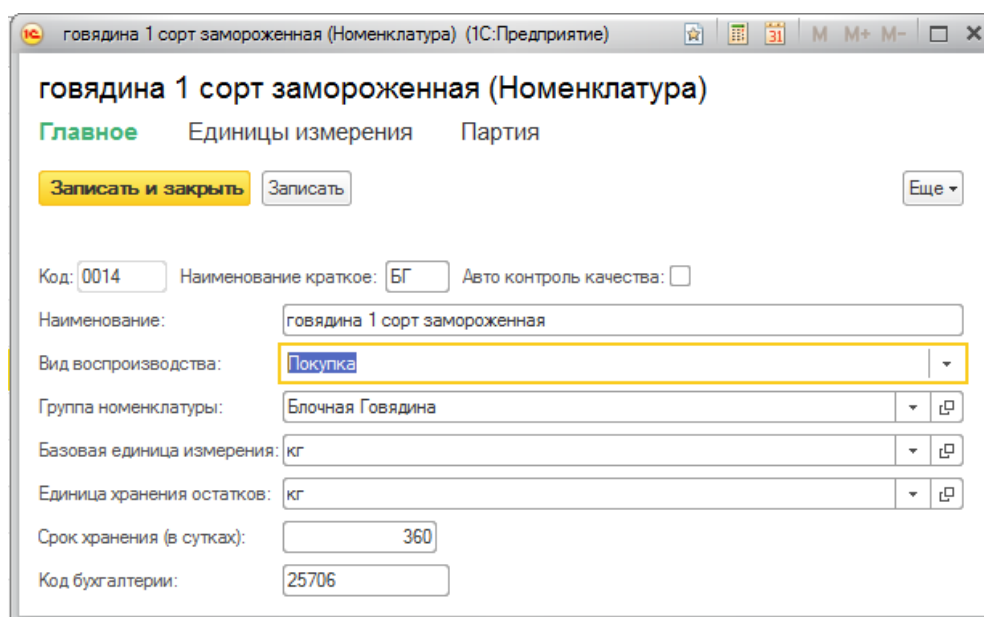


Рисунок 4.2 – Карточка справочника «Номенклатура»

Каждый элемент номенклатуры обладает следующими свойствами:

1. Код – кодовое обозначение номенклатуры (не более четырех символов);
2. Наименование краткое – используется для обозначения на визуализации складов;
3. Авто контроль качества – признак, отвечающий за присвоения качества «Годен» в автоматическом режиме при поступлении сырья на склад;
4. Наименование – название сырья;
5. Группа номенклатуры – папка в которой размещается элемент справочника.
6. Вид воспроизводства – определяет вид воспроизводства сырья «Производство» или «Покупка».
7. Базовая единица измерения – единица измерения номенклатуры. Принято в качестве единицы измерения использовать килограммы.
8. Срок хранения – количество суток хранения сырья на складе.
9. Код бухгалтерии – код номенклатуры в бухгалтерской программе.

Партия (рисунок 4.3) является учетной единицей сырья, которая в себе объединяет сырье по признакам:

1. Номер партии – цифровое обозначение партии. Формат ААААДДДГПП, где: АААА – номенклатурный номер, ДДД – день года, Г – номер года, ПП – порядковый номер (обнуляется ежедневно);
2. Документ прихода;

3. Поставщик;
4. Производитель;
5. Дата прихода;
6. Номенклатура (Владелец) – наименование сырья («Номенклатура»);
7. Дата выработки;
8. Статус контроля качества.

0196221501 (Партия) (1С:Предприятие)

0196221501 (Партия)  
Главное Тарное место

Записать и закрыть Записать Еще ▾

Код: 000000336

Владелец: тушки ЦБ 1 сорт охлажденные

Наименование: 0196221501

Дата выработки: 16.05.2016

Дата поступления: 18.05.2016 10:46:39

Учет по: Дата выработки

Поставщик: ТД Амадей

Производитель: ЗАО "Югптицепром" Краснодарский край

Статус контроля качества: Годен

Комментарий:

Рисунок 4.3 – Элемент справочника «Партия»

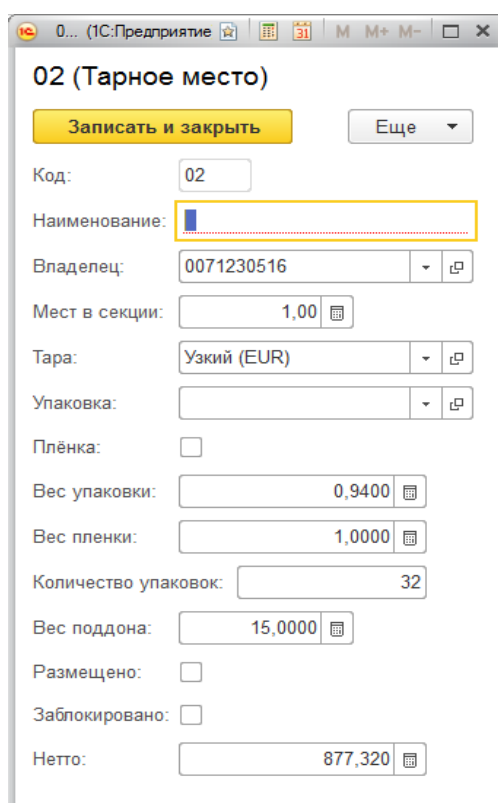
Партия в свою очередь разделяется на более детализированную единицу учета «Тарное место», под тарным местом (ТМ) подразумевается одна паллета с сырьем (рисунок 4.4). Каждое тарное место соответствует только одной партии и наследует все её признаки (поставщик, дата выработки и т.д.). Тарное место обладает следующими свойствами:

1. Код – порядковый номер паллеты в партии.
2. Мест в секции – количество мест, занимаемых в ячейках на складе.
3. Тара – название поддона на котором располагается сырье.
4. Вес поддона.
5. Упаковка (необязательный признак) – название дополнительной упаковки, используемой в данном тарном месте.
6. Владелец – партия, которой соответствует тарное место.
7. Вес упаковки – вес одной упаковки.
8. Количество упаковок – количество упаковок в тарном месте.

9. Пленка – определяет используется ли на данном тарном месте полиэтиленовая плёнка для упаковки.
10. Вес пленки – вес пленки в полете.
11. Размещено – признак, показывающий было ли произведено сканирование данной полеты при размещении её в местах хранения.
12. Заблокировано – признак, определяющий что данную паллету заблокировали на контроле качества отдельно от всей партии.
13. Нетто – вес нетто при поступлении на склад.

Каждое тарное место обладает следующими показателями:

- 1) Вес брутто;
- 2) Вес нетто;
- 3) Стоимость;
- 4) Количество (тарные места).



The screenshot shows a software window titled "02 (Тарное место)". At the top, there is a yellow button "Записать и закрыть" and a grey button "Еще" with a dropdown arrow. Below are several input fields:

- Код: 02
- Наименование: (empty field with a blue bar on the left)
- Владелец: 0071230516
- Мест в секции: 1,00
- Тара: Узкий (EUR)
- Упаковка: (empty field)
- Плénка:
- Вес упаковки: 0,9400
- Вес пленки: 1,0000
- Количество упаковок: 32
- Вес поддона: 15,0000
- Размещено:
- Заблокировано:
- Нетто: 877,320

Рисунок 4.4 – Элемент справочника «Тарное место»

Общая структура программы представлена в приложении 3. Схема так же показывает взаимосвязь между документами программы и её отчётами. Отчеты представлены на рисунке пиктограммой с плюсом, документы пиктограммой с галочкой и стрелкой. Сплошная линия показывает взаимосвязь объектов программы, пунктирная определяет порядок оформления документов.

Данная структура состоит из следующих функциональных блоков:

1. Блок поступления (рисунок 4.5) – состоит из документа «Заявка поставщику» и документа «Поступление», а также отчетов «Сведения по конкурентным картам» и «Заявки на закупку». Документ «Заявка поставщику» является первичным документом, отражающим договоренность между поставщиком и компанией о поставке сырья. Так же в документе указывается информация о конкурентах поставщика, с указанием цен и условий поставок. Документ «Поступление» оформляется с указанием заявки по которой отражается приход сырья. При проведении данный документ влияет на остатки в местах хранения (отчет «Ведомость по партиям» и «Визуализация складов»), так же отражает факт поступления в отчете «Заявка на закупку». В процессе оформления данного документа формируются партии и тарные места.

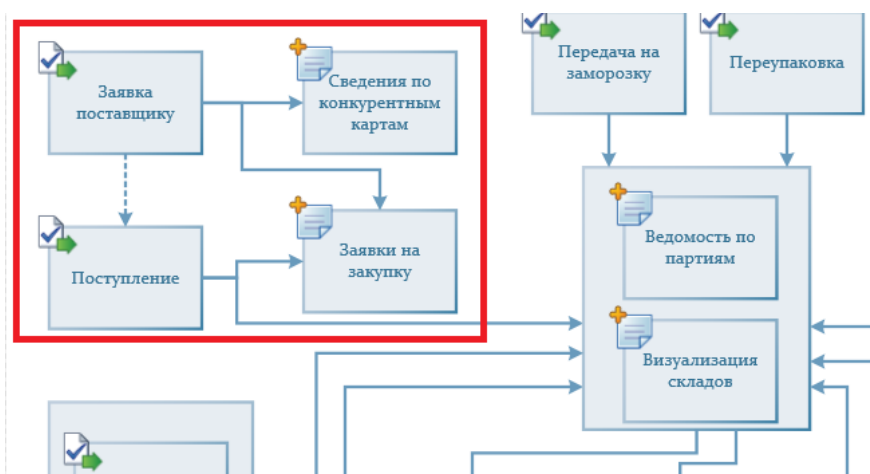


Рисунок 4.5 – Блок поступления сырья

2. Вспомогательные складские документы (рисунок 4.6). К вспомогательным складским документам относятся документы, которые косвенным образом изменяют складские остатки. Результат работы этих документов можно увидеть только в отчетах «Ведомость по партиям» и «Визуализация складских остатков». Документ «Задание на перемещение» напрямую не оказывает влияние на остатки, данным документом можно запланировать перемещение тарных мест внутри склада. Как только в терминале сбора данных отразится факт перемещения тарных мест (ТМ), то при обмене данными автоматически сгенерируется документ «Перемещение» и ТМ сменит свое местоположение.

3. Передача в производство (рисунок 4.7). Документ «Заявка производства» предназначен для планирования передачи сырья в цех. Документ оформляется производственным мастером, содержит информацию об объеме необходимого сырья и его свойствах. Для анализа и обеспечения потребностей цеха существует документ «Задание на обеспечение». Данный документ собирает информацию со всех заявок производства на указанную дату и анализирует фактические остатки в местах хранения. Для актуализации данных отчета существует документ «Закрытие потребностей». Данный документ

закрывает все отклонения на указанную дату. Документ «Передача в цех» предназначен для отражения факта передачи сырья в цех. Документ списывает остатки из мест хранения («Ведомость по партиям», «Визуализация складов») и формирует движения в отчетах «Списание партий» и «Изменение стоимости». Документ «Возврат сырья» возвращает сырье из цеха на склад (обратные движения документу «передача в цех»), при этом формируется новое тарное место.

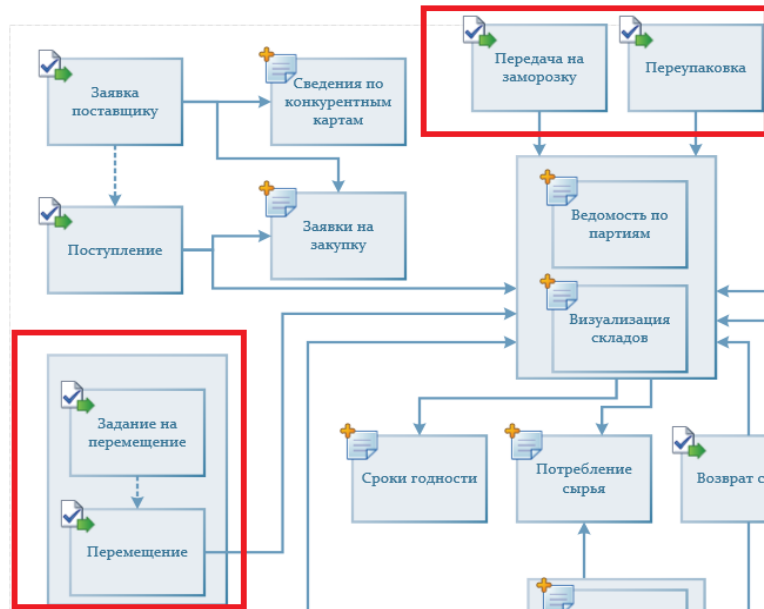


Рисунок 4.6 – Вспомогательные складские документы

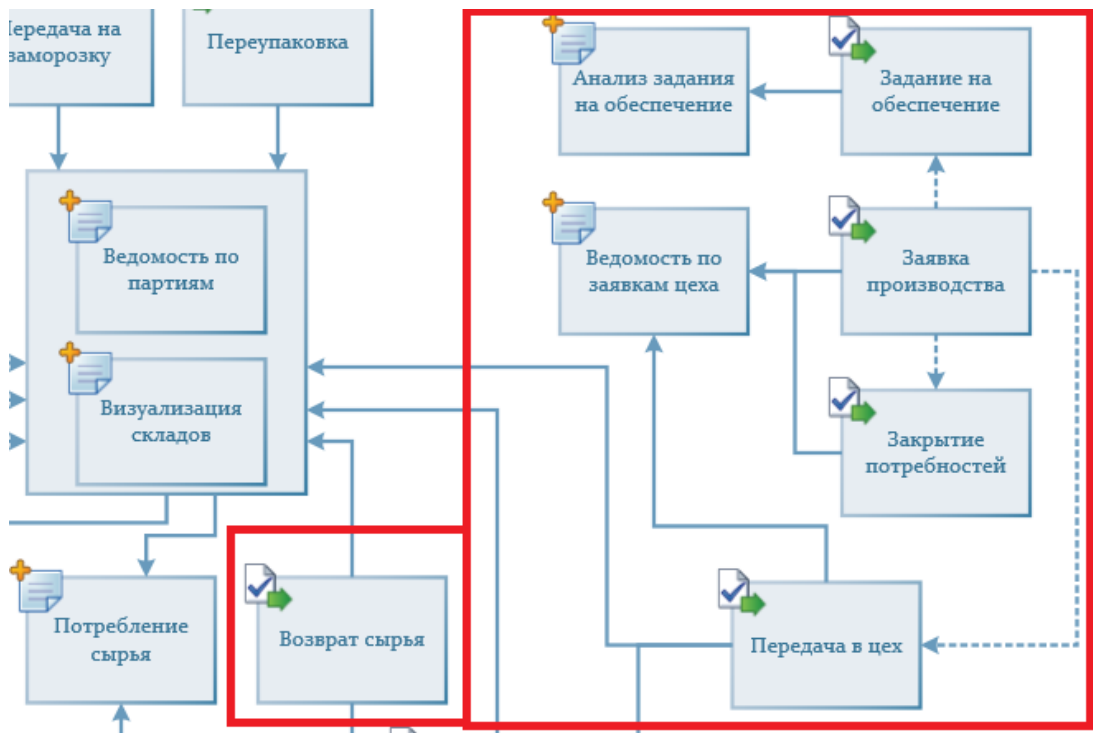


Рисунок 4.7 – Передача в производство

4. Списание сырья. Документ предназначен для списания сырья для целей: контроль качества; реализация сырья; возврат поставщику; инвентаризация. Результатом проведения документа являются записи в отчетах «Ведомость по партиям», «Визуализация складов», «Списание сырья», «Изменение стоимости».

5. Потребление сырья (рисунок 4.8). Отчет потребление сырья показывает запасы склада в днях. Отчет состоит из двух частей: отчет и обработка для расчета потребления сырья в днях. Обработка рассчитывает среднее потребление в день, исходя из данных по списанию сырья в цех. Отчет анализирует данные рассчитанные обработкой и остатки на указанную дату. Таким образом рассчитывается запас склада в рабочих днях.

6. Отчет «сроки годности» показывает остаточный срок годности для партии, у которых срок годности менее пяти дней.



Рисунок 4.8 – Потребление сырья

7. Блок по контролю качества не оказывает влияния на остатки и стоимости списания, является самостоятельным блоком и состоит из документа «Контроль качества» и отчета «Отчет по контролю качества». Документ необходим для фиксации или изменения статуса качества и указания комментария к партии.

8. Блок «Переоценка» относится к складу готовой продукции, а именно к складу полуфабрикатов, которые подвергаются переоценке при поступлении из производства на склад. (корректировка цен).

## 4.2 Описание основных объектов программы

### 4.2.1 Заявка на закупку

Документ «Заявка на закупку» предназначен для формирования предварительной договоренности с поставщиком о поставке сырья (рисунок 4.9). Имеет две закладки: «Товар» и «Конкурентная карта». На первой закладке указываются основные параметры документа:

1. Дата и номер – проставляется автоматически при первой записи;
2. Плановая дата поступления – заполнение обязательно. Плановая дата должна отличаться от даты документа в большую сторону;
3. НДС – Учет НДС два варианта «В сумме» (цена включает НДС) или «Сверху»;
4. Контрагент – поставщик сырья, выбирается из справочника «Контрагенты», папка поставщики;
5. Условия оплаты;
6. Условия доставки.

В табличной части закладки «Товары» заполняются сведения по сырью. Указывается наименование сырья (Номенклатура), производитель (выбирается из справочника «Контрагенты», папка производители), цена за килограмм, планируемая масса к поступлению. Ставка НДС подставляется автоматически из свойств контрагента, при необходимости её можно скорректировать. Сумма НДС и сумма по строке рассчитаются автоматически. Срок доставки рассчитывается автоматически, как разность между датой документа и плановой датой поступления. При необходимости можно добавить комментарий к документу (поле «Комментарий»).

N	Номенклатура Единица измерения	Производитель	Цена	Масса	Ставка НДС Сумма НДС	Сумма
1	шлик хребтовой заморож... кг	ООО МПЗ "Агробелогорье"		19 000,0000	10%	

Рисунок 4.9 – Форма документа «Заявка на закупку»

#### 4.2.2 Поступление сырья на склад

Для отражения в программе факта поступления сырья на склад оформляется документ «Поступление» (рисунок 4.10). Документ имеет два варианта работы, переключается кнопками в правом верхнем углу. «Поступление из производства» - поступление полуфабрикатов из цеха, приданом варианте работы исчезнут реквизиты «Контрагент», «Договор» и «Заявка на закупку». «Поступление от поставщика» - поступление сырья от поставщика, согласно заявке на закупку.

Сумма документа:	Сумма НДС:	Итого нетто:	20 549,88	Итого брутто:	21 691,00	Мест:	27
------------------	------------	--------------	-----------	---------------	-----------	-------	----

Рисунок 4.10 – Форма документа «Поступление сырья на склад»

#### 4.2.3 Визуализация складов

Функция «Визуализация склада» показывает фактическое размещение остатков по ячейкам склада (рисунок 4.11 и рисунок 4.12). Флаг «Ярус» определяет какие ярусы необходимо выводить в отчет. Номер камеры, подсвеченный зеленым цветом, определяет текущую камеру. Поле «Дата» определяет на какую дату необходимо вывести остатки. При наведении на ячейку склада появляется подсказка с информацией об остатке: Вес; Номенклатура; Производитель; дата выработки. Буквенное обозначение на схеме задается в справочнике «Номенклатура», поле «Краткое наименование». При включении отборов в данном отчете, схема покажет буквенное обозначение только в тех ячейках, которые удовлетворяют условиям отбора, все остальные занятые ячейки будут закрашены красным цветом.



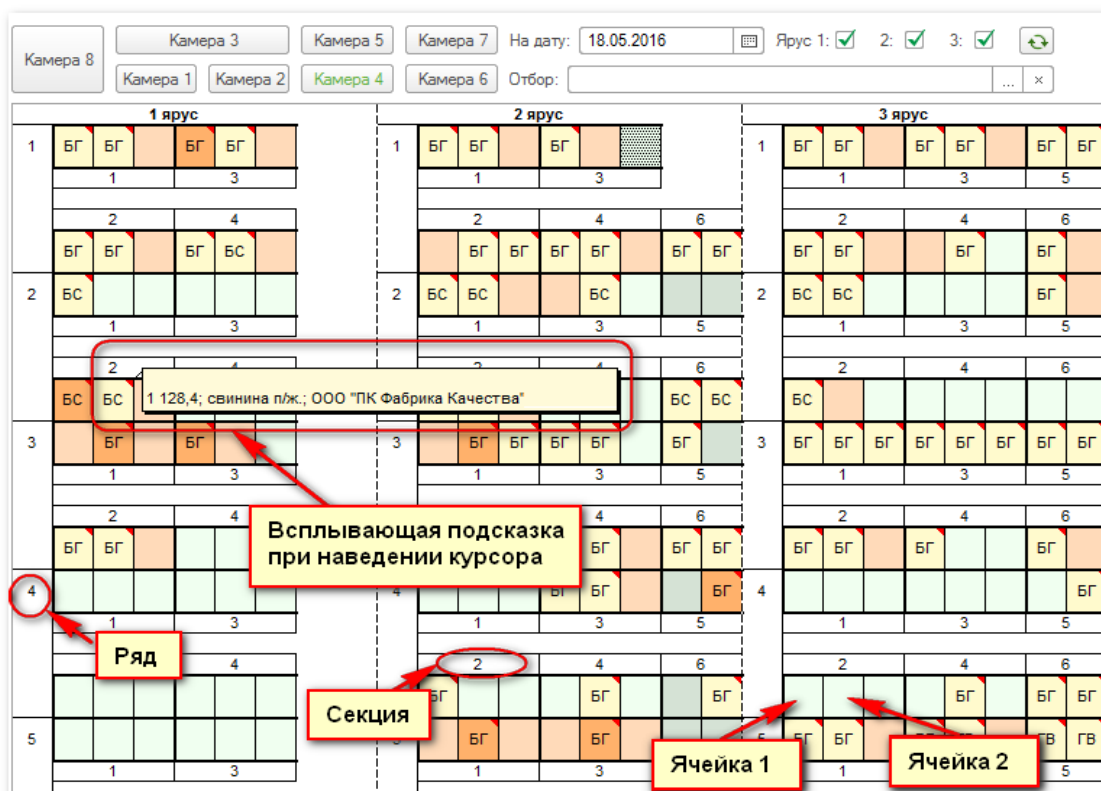


Рисунок 4.11 – Визуализация склада

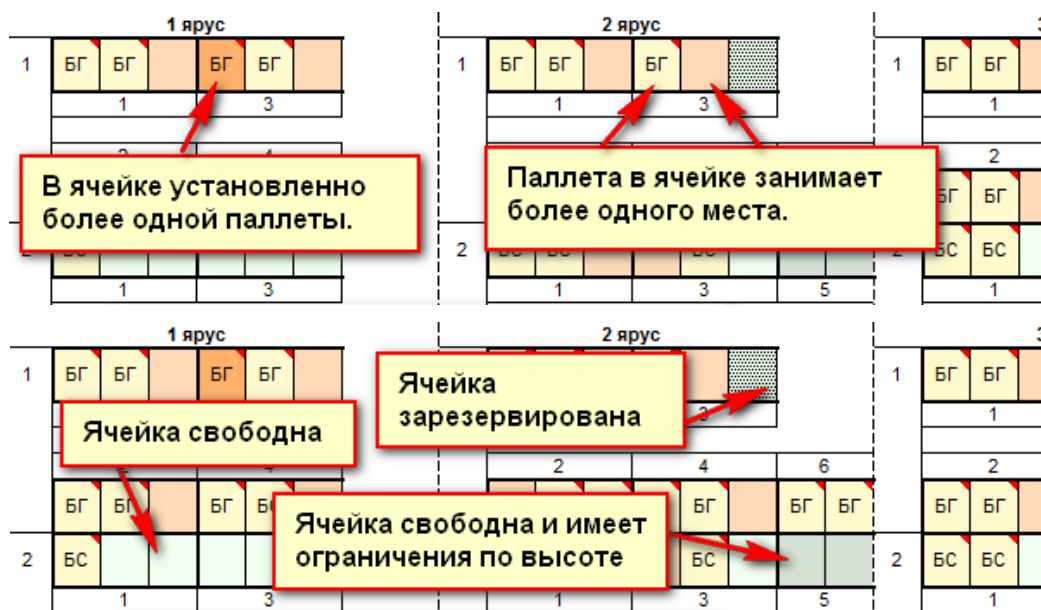


Рисунок 4.12 – Описание обозначений ячеек

#### 4.2.4 Документ «Заявка производства»

Документ «Заявка производства» предназначен для планирования передачи сырья в цех (рисунок 4.13). Документ оформляется производственным мастером, содержит информацию об объеме необходимого сырья. В шапке документа заполняется поле «Плановая дата» - дата потребности и «Подразделение». В табличной части указывается наименование сырья

«Номенклатура» и требуемая масса «Масса». Остальные поля не являются обязательными, они уточняют требования производства к сырью.

N	Номенклатура Единица измерения	Производитель	Партия	Масса	Дата выработки	Комментарий
4	ММО от супнабора кг	ООО "ПК Фабрика качества"		3 000,0000		
5	мясо кур 1/с с кожей (сы...	ООО "ПК Фабрика качества"		3 000,0000		
6	филе грудки куриной зам...	ООО "ПК Фабрика качества"		600,0000		
7	филе грудки куриной зам...	ООО "Птицекомбинат" г.Невинномысск ...		600,0000		
8	кожа куриная заморожен...	ООО "ПК Фабрика качества"		100,0000		

Рисунок 4.13 – Документ «Заявка производства»

Уточняющие поля:

1. Производитель – производитель сырья, при выборе из выпадающего списка программа подскажет какие производители в данный момент находятся на складе (рисунок 4.14).

Рисунок 4.14 – Выбор производителя

2. Партия – Для уточнения требований можно указать определенную партию сырья. В этом случае в окне выбора будут присутствовать только те партии, которые имеют остаток на текущий момент времени (рисунок 4.15).

Партия (1С:Предприятие)

Партия

Выбрать Создать

Дата остатков: 07.09.2015

Поиск (Ctrl+F) Q Еще

Номенклатура	Статус контро...	Учет по	Дата выработки	Количес...	Поставщик	Комментарий
Номер Партии			Дата	Масса	Производитель	
окорок бескостный замороженный 0071218522	Годен	Дата выработки	16.05.2016 18.05.2016	1 892,0000	Мясопродуктсер... ООО " Белгранко...	По свежести и качву соответствует
окорок бескостный замороженный 0071218523	Годен	Дата выработки	16.05.2016 18.05.2016	1 776,8000	Мясопродуктсер... ООО " Белгранко...	По свежести и качву соотв-ет
окорок бескостный замороженный 0071218530	Годен	Дата выработки	06.05.2016 18.05.2016	18 19 498,30...	Аркадия Бразилия Садия ...	Наличие надкостницы, по свежести соот пересорт-лопатка, мелкие куски окорок
окорок бескостный замороженный 0071221502	Годен	Дата выработки	02.05.2016 18.05.2016	20 19 572,50...	Аркадия Бразилия Садия ...	Очень водянистый, незначительное соде кусками, лопаткой. По свежести соотв-ет

Рисунок 4.15 – Выбор партии

3. Дата выработки – желаемая дата выработки.

4. Комментарий – комментарий для погрузчиков к позиции в документе.

#### 4.2.5 Передача в цех

Для передачи сырья в цех существует документ «Передача в цех» (рисунок 4.16). В документе заполняется поле «Подразделение» и поле «Заявка производства».

Провести и закрыть Записать Провести Отмена проведения

Основное Товар

Номер: 000000158 Дата: 18.05.2016 15:32:54

Подразделение: Производство полуфабрикат

Заявка производства:

Мастер заполнения

Ответственный: Петров Алексей Сергеевич

Комментарий:

Рисунок 4.16 – Документ «Передача в цех»

Далее переходим к окну «Мастер заполнения», которое служит для упрощения ввода данных (рисунок 4.17).

Печать на принтер Выводить на экран Кол-во Экземпляров: 1

Параметры Номенклатуры Список тарных мест

Штрих код: 003521650201

Вес брутто: 0.0000

Вес нетто: Частичное списание:

Номенклатура: кожа куриная заморо... Единица измерения: кг

Партия: 0035216502 Тарное место: 01

Дата выработки: 16.05.2016 Секция: 1-2-2

Место хранения: Камера 06 Ячейка: 03

Рисунок 4.17 – Мастер заполнения

Для заполнения табличной части документа необходимо в мастере заполнения произвести сканирование этикетки со списываемого тарного места, либо внести код с помощью клавиатуры в поле «Штрих код». Программа покажет учетные данные (номенклатура, партия, дата выработки, и т.д.) по штрих коду. Так же программа проверит статус контроля качества, в случае если статус не равен «Годеен» или «Ограничения», то программа выдаст ошибку и не позволит передать тарное место в производство, так же осуществиться проверка на заблокированные тарные места. Далее программа считает вес с электронных весов и поместит его в поле «Вес брутто». Для неполного списания паллеты необходимо установить флаг «Частичное списание». При частичном списании необходимо отрегулировать вес тары для списания и вес, который остается в местах хранения.

Подключение оборудование к системе 1С производится путем модуля «Подключения и настройка оборудования» (рисунок 4.18). Это стандартный модуль, который является преимуществом данной системы, так как значительно упрощает установку периферийного оборудования.

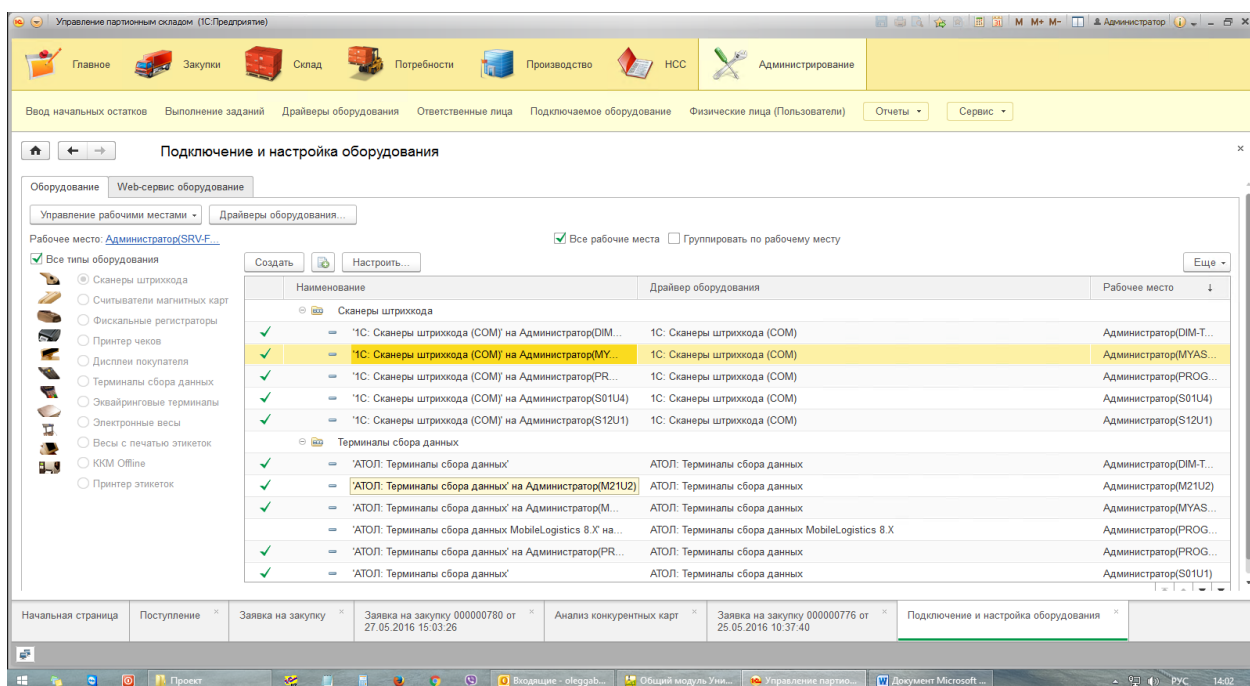


Рисунок 4.18 – Подключение и настройка оборудования

### 4.3 Организация рабочих мест

Для организации работы системы выделяется три основных рабочих поста (рисунок 4.19) [22].

Пост №1. Будет основным рабочим местом приема сырья. Основные задачи: приемка сырья на склад, формирование заявок на закупку, подбор партий, инвентаризация, учет сырья,

передаваемого в цех и возвращаемого в места хранения. На данном посту будет использоваться имеющееся оборудование: персональный компьютер, весовое оборудование.

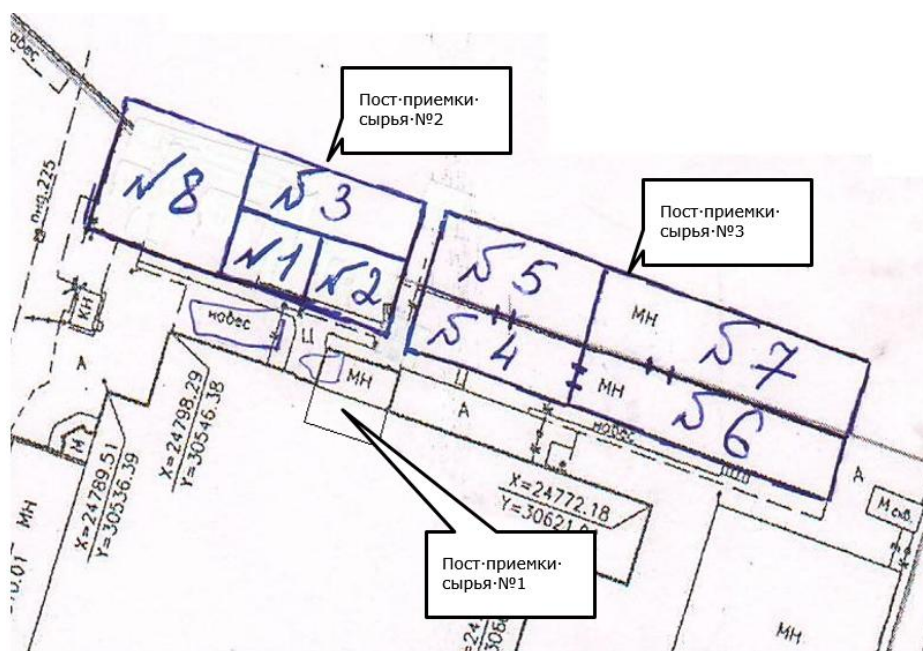


Рисунок 4.18 – Схема расположения учетных постов

Пост №2-3. Будут использоваться как дополнительные рабочие места для повышения скорости выгрузки сырья и его оприходования на склад. Основные задачи: приемка сырья на склад, подбор партий. На данном посту будет использоваться имеющееся весовое оборудование.

Так же выделяется два мобильных рабочих места (МРМ). Мобильным рабочим местом является терминал сбора данных, который позволит получать и вводить информацию непосредственно в местах хранения. Основные задачи: подтверждение размещения паллеты в местах хранения, задание на перемещение в цех, внутреннее перемещение.

Прочие рабочие места (ПРМ). Данным рабочим местом может являться любое рабочее место на территории предприятия, оборудованное персональным компьютером, подключенным к локальной сети предприятия и установленным программным обеспечением 1С:Предприятие.

#### 4.4 Расчет стоимости внедрения автоматизированной системы учета сырья и штрихкодирования

##### 4.4.1 Стоимость программного обеспечения

Для работы системы управления требуется установка следующего программного обеспечения: MobileLogistics, АТОЛ: драйвер терминалов сбора данных v.8.x, АТОЛ: драйвер устройств ввода v.8.x. Стоимость программного обеспечения представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость программного обеспечения

1.	Описание	Кол-во	Резерв	Всего	Цена (руб.)	Стоимость
2.	MobileLogistics Лицензия Pro Win	3	1	4	6 700	26 800
3.	АТОЛ: Драйвер терминалов сбора данных v.8.x	2	0	2	3 500	7 000
4.	АТОЛ: Драйвер устройств ввода v.8.x	1	0	1	2 500	2 500
ИТОГО (руб.):						36 300

#### 4.4.2 Стоимость аппаратного обеспечения

Для обеспечения работы автоматизированного склада требуется оборудование, которое обеспечивает бесперебойную работу предприятия и складского хозяйства. Стоимость аппаратного обеспечения представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Стоимость аппаратного обеспечения

№ п/п	Описание	Кол-во	Резерв	Всего	Цена(USD)	Стоимость
1.	Принтер этикеток Zebra ZT-230	3	1	4	1 163,70	4 654,8
2.	Сканер штрих кода Honeywell Granit 1911	1	1	2	1 355	2 710
3.	Терминал сбора данных CipherLab CP60.	3	1	4	1 584	6 336
4.	Подставка для ТСД CipherLab CPO60	3	1	4	208	832
ИТОГО (USD):						14 532
ИТОГО (руб.):						944 580

#### 4.4.3 Стоимость реализации штрихкодирования и внедрения системы

Основную часть стоимости проекта по автоматизации складирования является реализация системы штрихкодирования и стоимость на разработку и внедрения системы на предприятии.

При рассмотрении стоимости реализации штрихкодирования не учитываем возможные затраты на оплату труда персонала (программистов). Общая вместимость всех камер хранения – 2500 тарных мест, соответственно будем считать, что каждая ячейка заполнена и требует маркировки. Ориентировочно склад работает 300 дней в году. Расход этикеток за год:

$$2500 \times 300 = 750000 \text{ шт.} \quad (4.1)$$

Технические потери при печати и наклеивании маркировки – 3%:

$$0,03 \times 750000 = 22500 \text{ шт.} \quad (4.2)$$

Итого в год получается 772500 штук. Стоимость одной этикетки размером 95x150 мм с термотрансферной лентой составляет примерно 50 копеек. Соответственно стоимость этикеток составит 386250 рублей. Стоимость аппаратного обеспечения рассчитана в таблице 4.2. Общая стоимость внедрения штрихкодирования составит:

$$386250 + 944580 = 1330830 \text{ руб.} \quad (4.3)$$

Заработная плата оператора, обслуживающего данное оборудование, и заработная плата складского персонала (3 человека) оценивается примерно в 15000 рублей в месяц на каждого сотрудника склада. Затраты на заработную плату составят 720000 рублей в год.

Услуги по внедрению и разработке системы 1С можно оценить с помощью стоимости покупки лицензии и модернизации системы под конкретное предприятие и под определенные складские операции. Покупка лицензии на крупное предприятие на 20 рабочих мест составляет примерно 97000 рублей. Модернизация состоит из: организации обмена данных между ТСД и 1С, организации приема сырья на склад, функции автоматического размещения на местах хранения, передачи сырья в цех, инвентаризация, возврата сырья из цеха, подбор по методу ФИФО, формирования различных расчетов, визуализации остатков на местах хранения, реализация журнала контроля мясного сырья, разработка инструкций для пользователей, различные настройки доступа и отладки системы. Данная работа над модернизацией системы учета сырья примерно оценивается в 600000 рублей. Общие затраты на данную разработку составляют около 2747830 рублей. Затраты на проектирование автоматизированной системы складирования полностью оправдывают себя, так как цель разработки не уменьшение затрат на складских операциях, а оперативный контроль за операциями, уменьшения риска человеческих ошибок и увеличение скорости работы склада.

#### 4.5 Описание языка программирования 1С. Программный код

Встроенный язык является важной составляющей платформы 1С, так как позволяет программисту-разработчику описать собственные алгоритмы работы программы [17]. Основная часть всех прикладных решений создаются программистом-разработчиком путем визуального

конструирования, например, создание новых объектов конфигурации, задание форм представления и т.п. данный язык предназначен лишь для определения поведения объектов и для создания собственных алгоритмов обработки данных. Язык программирования 1С предоставляет фиксированный набор базовых классов, которые ориентированы на решение типовых задач прикладной области: константа, справочник, документ, журнал документов, перечисление, отчёт, обработка, план счетов и др. Программный код на размещение тарного места на языке программирования 1С представлен в приложении 4.



## Заключение

В бакалаврской работе на основе проанализированной системы складирования ООО «ПК Фабрика Качества» выявлены основные проблемы существующей системы складского учета (низкая степень автоматизации учета сырья).

Правильное и эффективное внедрение автоматизированных систем очень полезна для предприятия. В данном случае внедрение автоматизированной системы учета сырья принесет компании «Фабрика Качества» значительное повышение производительности. Влияния «человеческого фактора» сведено к минимуму, так как система решает все вопросы с организацией отчетности и документооборота. Система полностью контролирует параметры передаваемого сырья в производство: номенклатуру, объем, партию (ФИФО) и качество. Система так же обеспечивает кадровую безопасность предприятия, в следствии того, что информация о закупках и расположении сырья на складах централизовано храниться и доступна для анализа авторизованному пользователю. За счет прозрачности и оперативности учета значительно выросла управляемость предприятием, аналитические отчеты показывают отклонения стоимости сырья, потери массы, сроки годности партий, объемы потребления сырья производством в режиме on-line, запасы сырья в днях. Система 1С реализует все требуемые параметры автоматизированного учета сырья. С помощью 1С формируется отчетность, реализуется ведение базы данных поставщиков и конкурентов.

Система штрихкодирования значительно упрощает работу с вводом данных и их анализом, а также помогает визуально представить запасы хранимого товара и контролировать сроки годности сырья и его качество.

Одним из наиболее важных параметров, контролируемых системой является контроль качества передаваемого сырья и анализ сроков годности, что в свою очередь позволит произвести готовую продукцию только из свежего сырья.

## Список использованных источников

1. Сербин, В.Д. Основы логистики: учебное пособие / В.Д.Сербин; Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. -39 с.
2. Безельский А. Электронный учебный курс: [Электронный ресурс]: Логистика складирования URL: <http://finbel.by> (дата обращения 20.05.2016).
3. Аникин, Б.А. Логистика. Учебное пособие для бакалавров / Б.А. Аникин, Т.А. Родкин, М.А.Гапонова, И.А. Пузанова; под ред. Б.А.Аникина, Т.А.Родкиной. - Москва: Проспект, 2014. - 408 с.
4. Швандар, В.А. Стандартизация и управление качеством продукции: Учебник для вузов/ под ред. В. А. Швандара. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. -487 с
5. Современный склад требует мощной информационной поддержки [Электронный ресурс]: электрон. журн. "Мясные технологии" Выпуск №4 (136), 2014. URL: <http://www.i-tech.ru/zhurnal-myasnye-tehnologii-vypusk-no4-136-2014> (дата обращения 11.05.2016)
6. Компания инноваций и технологий [Электронный ресурс]: Автоматизация склада URL: <http://www.kiit.ru/katalog/avtomatizirovannye-sklady/> (дата обращения 18.05.2016).
7. Automated Storage and Retrieval Systems [Электронный ресурс] // Inventory Control Systems URL: <http://www.inc.com/encyclopedia/automated-storage-and-retrieval-systems-as-rs.html> (дата обращения 11.04.2016).
8. Warehouse management system [Электронный ресурс] // the free encyclopedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Warehouse\\_management\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Warehouse_management_system) (дата обращения 11.04.2016).
9. Радченко, М.Г. 1С: Предприятие 8.2. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы / М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева; СПб: 1С-Паблишинг, 2009. - 874 с.
10. Автоматизированная система управления складом [Электронный ресурс]: курс. работа URL: <http://diplomba.ru/work/32435> (дата обращения 16.05.2016)
11. Алесинская, Т.В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления Часть 3. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. - 116 с.
12. Tracking Inventory [Электронный ресурс] // Growth strategies. URL: <http://www.entrepreneur.com/article/21852> (дата обращения 11.04.2016)
13. Кондраков, Н.П. Бухгалтерский (финансовый, управленческий) учет: Учебник / Н.П. Кондраков. 4-е изд. – Москва: Проспект, 2015. - 347 с.
14. Automated storage: Shuttle technology is taking off [Электронный ресурс] // Modern materials handling/. URL: [http://www.mmh.com/article/automated\\_storage\\_shuttle\\_technology\\_is\\_taking\\_off](http://www.mmh.com/article/automated_storage_shuttle_technology_is_taking_off) (дата обращения 11.04.2016).

15. The Top 5 Warehouse Management Trends Of 2015 [Электронный ресурс] // Distribution URL: <http://www.inddist.com/article/2015/11/top-5-warehouse-management-trends-2015> (дата обращения 11.04.2016).
16. Белов, Г. В. Информационные технологии предпринимательства: Учебник для вузов/ Г. В. Белов, Б. Т. Ерохин, В. П. Варфоломеев – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. - 432 с.
17. Габец, А. П., Козырев, Д. В. Реализация прикладных задач в системе 1С: Предприятие 8.2 / А. П. Габец, Д. В. Козырев, Д. С. Кухлевский, Е. Ю. Хрусталева. – М.: 1С-Паблишинг, 2010. - 212 с
18. Клепцова, О.Ю. 1С: Управление небольшой фирмой. Самоучитель / О.Ю. Клепцова. – 2-е изд. – М.: 1С-Паблишинг, 2012. - 443 с.
19. Оборудование и ПО для автоматизации Вашего бизнеса [Электронный ресурс]: Технические характеристики. URL: <http://atol.ru/products> (дата обращения 2.06.2016)
20. Терминалы сбора данных» CipherLab CP60 [Электронный ресурс] // Складской защищённый индустриальный терминал с Windows. URL: <http://www.scancode.ru/> (дата обращения 1.06.2016)
21. Багинова, В.В. Основы складской логистики: учебное пособие / В.В. Багинова, В.М. Николашин, А.И. Николаева, А.С.Синицына. –М: МИИТ, 2010. - 86 с.
22. Таран, С.А. Как организовать склад. Практические рекомендации профессионала. –М.: Изд. Альфа-Пресс, 2006. - 160 с.