

УДК 004.89

---

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ В АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

**Рахманов Назим Илазович,**

Магистр

Московский политехнический университет, г. Москва

E-mail: [www.nazim98@mail.ru](mailto:www.nazim98@mail.ru), 89269296604

### Аннотация

---

В работе описывается процесс автоматизации структуры склада полиграфического предприятия при помощи внедрения в автоматизированные системы управления полиграфическим производством технологий штрихового и двумерного для идентификации складских потоков на различных полиграфических предприятиях.

---

**Ключевые слова:** структура склада, системы управления, планирование и проектирование, оптимизация, автоматическая идентификация, штриховое кодирование, автоматический ввод информации, мобильные считыватели, терминалы сбора данных, инвентаризация готовой продукции

---

## APPLICATION OF BARCODING TECHNOLOGIES IN WAREHOUSE AUTOMATION AT A PRINTING ENTERPRISE

**Nazim I. Rakhmanov,**

Master

Moscow Polytechnic University, Moscow

---

### ABSTRACT

---

The paper describes the process of automating the structure of the warehouse of a printing enterprise by introducing into automated control systems of printing production technologies of one-dimensional and two-dimensional for the identification of warehouse flows at various printing enterprises.

---

**Keywords:** warehouse structure, control systems, planning and design, optimization, automatic identification, bar coding, automatic information input, mobile readers, data collection terminals, finished goods inventory

---

## Введение

Полиграфические предприятия в настоящее время принято разделять на три основных типа: мелкие, средние и крупные предприятия. На разных типах предприятия существует разное количество и разные типы складов, требующих автоматизации и логистической проработки. Логистика складского хозяйства является важной частью на любом из этих типов предприятий, но на сегодняшний день данное понятие отчасти представлено только на типографиях крупного типа, в то время как на средних и мелких предприятиях она практически отсутствует. Во многих случаях логистические операции не автоматизированы, не проработаны, выполняются в основном в ручном режиме работником склада.

В работе будет рассматривать малый тип организации полиграфического предприятия. Для таких типов организации производства, выпускающих малотиражную продукцию, характерны определенные особенности [1, 2]:

**Прерывное движение по операциям:** это связано с необходимостью обработки различных заказов, каждый из которых может иметь уникальные требования и спецификации.

**Отсутствие типовых технологических процессов:** вместо стандартных и типовых технологических процессов, используемых в массовом производстве, предприятия с малым типом организации производства могут применять индивидуальные или специализированные процессы для каждого заказа.

**Использование универсального оборудования:** вместо специализированного оборудования, предприятия с малым типом организации производства часто используют универсальное оборудование, которое может выполнять различные операции.

**Трудоемкость и длительность цикла обработки заказа:** из-за индивидуальной обработки каждого заказа и отсутствия типовых процессов производства, процесс обработки заказа на предприятиях с малым типом организации может быть трудоемким и занимать значительное время.

**Использование ручных операций:** на предприятиях малого типа организации производства часто используются ручные операции, особенно на этапах сборки, упаковки и обработки готовой продукции. Это может быть связано с отсутствием автоматизированных систем или меньшей потребностью в автоматической обработке из-за небольшого объема производства.

Чаще всего размеры предприятия не большие, многие стадии производства объединены, на предприятиях малого типа используются цифровые машины, для которых не нужны допечатные процессы. Чаще всего используется компьютер, на котором формируется заказ и сразу же передается на печать, дальнейшие операции, включая как хранение, так и передачу заказчику готовой продукции, выполняются в одном рабочем цикле, поэтому для такого типа организации производства разумно применение штрихового кодирования [2].

### **Внедрение технологий штрихового кодирования в системы автоматизации склада полиграфического предприятия**

Штриховые коды обладают рядом преимуществ и особенностей, которые делают их надежными и удобными для использования:

**Надежность.** Штриховые коды обеспечивают высокую надежность при считывании информации. Используемые методы защиты от ошибок позволяют обнаружить и исправить возможные искажения или повреждения кода, что повышает точность считывания.

**Простота применения.** Штриховые коды легко применять на упаковке товара или на бумажном ярлыке. Они видимы и могут быть считаны с помощью специальных

считывающих устройств, таких как сканеры. Простота и доступность этих устройств делает штриховые коды удобными для использования.

**Управление товарами и товарными потоками.** Наличие штриховых кодов на товарах позволяет эффективно управлять товарами на предприятии или оптовой базе. Идентификация товаров, мест хранения, групповой тары и рабочих мест операторов с помощью штриховых кодов обеспечивает точную и мгновенную информацию о наличии и местонахождении товаров. Это упрощает процессы приема, размещения, отбора и отгрузки продукции, а также автоматизирует подготовку документов и ведение учета.

**Идентификация предметов.** Основное преимущество штрих-кода состоит в возможности легкого считывания с помощью специальных считывающих устройств, таких как сканеры. Благодаря этому достигается моментальная идентификация предмета, что полезно при сканировании товаров в магазинах, управлении запасами и других процессах, требующих быстрой и точной идентификации.

В целом, штриховые коды предоставляют эффективный инструмент для идентификации и управления товарами, обеспечивают высокую надежность и простоту использования. Они широко применяются в различных отраслях, связанных с логистикой, торговлей и управлением запасами.

Штриховые коды можно условно разделить на два типа: Товарные коды; Технологические коды. По технологии кодирования штрихкоды делятся на: Линейные и Двумерные.

Рассмотрим подробнее участки полиграфического производства, на которых необходимо или уже существует внедрение систем автоматизированного учёта и контроля материалов, полуфабрикатов и печатной продукции.

Учёт поступающей на склад бумаги (листовой или ролевой) и картона. Производится с помощью технологий штрихового кодирования.

Склад оснащается мобильными терминалами сбора данных (работает в режиме онлайн по беспроводной связи) и принтером этикеток для той бумаги, которая поступает на склад без заводского штрихового кода.

Склад бумаги и картона является важной частью полиграфического предприятия, поскольку эти материалы широко используются в процессе печати и изготовления упаковки.

Организация склада бумаги и картона на полиграфическом предприятии должна быть грамотно спланирована и управляема, чтобы обеспечить эффективность производственного процесса и сохранность материалов.

Генерация штрихового кода для документооборота предприятия.

С конкретным заказом на предприятии впервые начинает работу отдел продаж. Он присваивает ему номер, а система управления предприятием (1С, и т.п.) с установленным дополнением генерирует для заказа индивидуальный штриховой линейный код. В дальнейшем он размещается на всей документации, касающейся данного заказа – счетах, договоре, технологической карте и т.п. Производственный отдел распечатывает технологическую карту вместе с изображением штрихового линейного кода заказа.

Сканирование штрихового кода на документации.

При поступлении технологической карты со штрих-кодом он сканируется и на экране рабочего компьютера отображается электронная версия технологической карты или других документов.

Отгрузка бумаги со склада на производство по оформленному требованию.

На выходе склада бумаги установлен компьютерный терминал, оснащённый сканером линейных штриховых кодов. При сканировании кода в базе данных предприятия отмечается, что бумага покидает склад и переходит в печатный цех.

Этап допечатной подготовки и послепечатной, а именно учет наличия заготовок, материалов, вспомогательного оборудования.

На данном этапе широко распространено применение штрихового кодирования, для инвентаризации и контроля склада заготовок, горюче смазочных материалов, полуфабрикатов, пластин и т.д.

Склад оснащается мобильными терминалами сбора данных (работает в режиме онлайн по беспроводной связи) и принтером этикеток для той бумаги, которая поступает на склад без заводского штрихового кода.

После рассмотрения и изучения применения данных технологий на всех возможных участках производства, предлагаю углубленно изучить применение технологий автоматической идентификации на конкретном участке производства, а именно:

на этапе поступления и хранения, а также дальнейшего движения продукции на складах бумаги и складах заготовок (рис. 1);



Рисунок 1 – Служба логистики и автоматической идентификации на базе штрихового кодирования

Малое предприятие обладает своей спецификой и размерами. На таком предприятии могут работать до 10 человек, и большинство методов мониторинга тут просто не нужны, так как склады заготовок и хранения могут находиться в одной комнате, техника в основном представлена цифровыми печатными машинами для которой не нужны формы, сложной заливки краски и сложного обслуживания. Но склады можно модернизировать и добавить системы автоматической идентификации для мониторинга технологического процесса производства печатной продукции, от поставки до его заключительного этапа.

Обычно в малых типографиях склады хранения готовой продукции объединены с последним этапом производственного цикла, и на данном складе хранится не так много продукции, поэтому внедрение систем автоматической идентификации на базе RFID систем для такого предприятия будет очень дорогим и нецелесообразным. А склады хранения заготовок, бумаги представляют собой небольшое помещение, которое так же требует внедрения средств автоматизации и инвентаризации.

Предлагаю внедрение системы автоматической идентификации, построенной на применении штрихового кодирования (рис. 2).

Для данной модели внедрения нам потребуются следующие вспомогательные устройства/системы:

1. Принтер для печати штрихкодов и лазерный принтер;

2. Терминал сбора данных, который нужен для операций отгрузки товаров, перемещений, приема товара и его инвентаризации;
3. WMS система для инвентаризации товаров и их учета.
4. Персональный компьютер, в котором содержатся первичные документы, передающий задания на ТСД, на принтер этикеток и т.д.

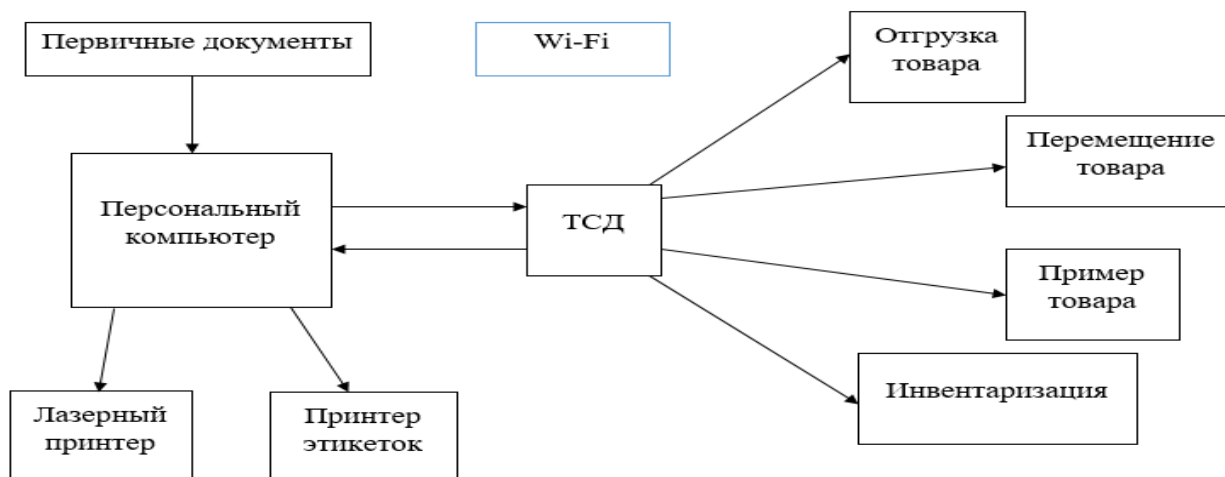


Рисунок 2 – Схема работы склада малой типографии с внедрением систем автоматической идентификации

На складе должны быть наклеены штрих-коды на товаре, паллетах, ячейках и стеллажах, иначе ТСД не сможет регистрировать операции. Также требуется полное покрытие Wi-Fi для всего склада, чтобы мобильные терминалы всегда были на связи [2].

Данная операция выполняется в последствии печати штрихкода и нанесении его на упакованную готовую продукцию. При приеме продукции работник считывает данный штрихкод и заносит информацию о товаре (рис. 3, 4).



Рисунок 3 – Пример выполнения штрихкода продукции/паллеты

Зонное разделение склада посредством штрихкодов помогает оператору склада знать в какой зоне находится определенный вид продукции, и его поиск не занимает много времени [2].



Рисунок 4 – Определение номера ячейки

Описание работы предприятия в целом и складов с учетом внедрения системы логистики и автоматической идентификации:

- При поставках материалов и заготовок на предприятие сотрудник совершает приемку товара, далее происходит его идентификация, данные заносят в

систему, где генерируется специальный штрихкод, который далее размещается на всех поступивших товарах.

- Заказчик присылает заявку любым способом (по телефону, по электронной почте). Оператор вводит информацию в систему (при этом система проверяет возможность хранения продукции на складе и включает ее в график разгрузочно-погрузочных работ).
- При получении всей необходимой информации по заказу система передает данные для выполнения заказа.

Далее система создает задание на перемещение товара в зону хранения (склад).

- Система учитывает местоположение товара по многим факторам, в зависимости от начально заданных данных (по заказчику, по зонам/ячейкам хранения, по массе и габаритам и т.п.), предоставляет информацию работнику склада, сообщает об ошибках с помощью ручных терминалов сбора данных.
- При получении заявки на подбор система посылает сигнал комплектовщику, он видит задание на ТСД, обходит указанные зоны и размещает собранный заказ, считывая код ячейки размещения.
- По прибытию заказчиков система передает информацию работнику склада по товару и его местоположению для передачи товара заказчикам.
- В процессе погрузки товара работник сканирует штрихкод паллеты и видит информацию о каждой единице товара, что позволяет исключить ошибки сборки заказа.
- По окончанию операции печатается акт о выполнении заказа, в котором указывается вся необходимая информация и подписывается обеими сторонами.

### **Заключение**

В рамках данной работы был проведен анализ работы полиграфических предприятий малого типа, который позволил с уверенностью сказать, что на современном предприятии необходима автоматизация управления складским хозяйством, позволяющая сэкономить время за счёт оптимизации тех учётно-контрольных операций, которые выполняются вручную. Это может повысить скорость изготовления заказов, а значит конкурентоспособность предприятия.

Были рассмотрены типы складов и методы их организации, программное обеспечение для автоматизации работы складского хозяйства. Рассмотрены варианты внедрения технологий штрихового кодирования на полиграфическом производстве малого типа, учитывая его специфику, структуру и разнообразие выпускаемой продукции, и разработан алгоритм выбора системы для конкретного типа предприятия.

Проанализировано оборудование, позволяющее оперативно и своевременно предоставлять всю информацию о находящихся на складах единицах, вести их постоянный учет, вести контроль за их перемещениями по предприятию.

**Список литературы:**

1. Организация полиграфического предприятия, Национальная ассоциация полиграфистов [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://www.nrap.ru/pub10\\_80\\_1\\_1297.html](https://www.nrap.ru/pub10_80_1_1297.html) (дата обращения: 11.07.2023).
2. Московский государственный университет печати, Организация полиграфического производства, Учебное пособие [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook106/01/part-005.htm> (дата обращения: 11.07.2023).
3. Иванов, Г. Складская логистика. [Текст]: учебник / Г. Иванов, Н. Киреева. - М.: Форум, Инфра-М, 2016. - 192 с.
4. Party Logistic Engeneering, Штрихкодирование и автоматическая идентификация [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://pl-e.ru/w/PL\\_Engineering](http://pl-e.ru/w/PL_Engineering) (дата обращения: 12.07.2023).
5. КТРОН, Штриховое кодирование [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.idexpert.ru/technology/t2/> (дата обращения: 18.07.2023).
6. Оборудование для автоматизации, Основы штрихового кодирования и автоматической идентификации [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.cash.ru/index.php/osnovy-shtrihovogo-kodirovaniya-i-avtomaticheskoy-identifikatsii.html> (дата обращения: 22.07.2023).
7. Классификация складов, их виды, функции и назначение [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://angargid.ru/poleznoe/vidy-skladov-ix-klassifikaciya-i-funkcii.html> (дата обращения: 21.07.2023).

**References:**

1. Organization of a printing company, National Association of Printers [Electronic resource] - Access mode: [https://www.nrap.ru/pub10\\_80\\_1\\_1297.html](https://www.nrap.ru/pub10_80_1_1297.html) (date of access: 07/11/2023).
2. Moscow State University of Printing Arts, Organization of printing production, Textbook [Electronic resource] - Access mode: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook106/01/part-005.htm> (accessed: 07/11/2023).
3. Ivanov, G. Warehouse logistics. [Text]: textbook / G. Ivanov, N. Kireeva. - M.: Forum, Infra-M, 2016. - 192 p.
4. Party Logistic Engineering, Barcoding and automatic identification [Electronic resource] - Access mode: [http://pl-e.ru/w/PL\\_Engineering](http://pl-e.ru/w/PL_Engineering) (date of access: 07/12/2023).
5. KTRON, Bar coding [Electronic resource] - Access mode: <https://www.idexpert.ru/technology/t2/> (date of access: 18.07.2023).
6. Equipment for automation, Basics of bar coding and automatic identification [Electronic resource] - Access mode: <http://www.cash.ru/index.php/osnovy-shtrihovogo-kodirovaniya-i-avtomaticheskoy-identifikatsii.html> (date of access: 07/22/2023).
7. Classification of warehouses, their types, functions and purpose [Electronic resource] - Access mode: <https://angargid.ru/poleznoe/vidy-skladov-ix-klassifikaciya-i-funkcii.html> (date of access: 07/21/2023) .