

УДК 62-5.681.3

В.В.Сердюк, А.Н.Шушура

Донецкий национальный технический университет
кафедра системного анализа и моделирования

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ИДЕНТИФИКАЦИИ СКОМПЛЕКТОВАННЫХ ЗАКАЗОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Аннотация

Сердюк В.В., Шушура А.Н. Система мониторинга и идентификации комплектованных заказов фармацевтического предприятия на основе радиочастотной идентификации. Выполнен анализ структуры предприятия ООО «ФРА-М». Выделены проблемы, связанные с отсутствием системы мониторинга и контроля сформированных товаров. Реализован алгоритм для автоматической системы на основе RFID для идентификации и мониторинга товара на территории экспедиции. Выбрана система для учета груза, находящегося в грузовом отсеке автомобиля.

***Ключевые слова:** радиочастотная идентификация, RFID, мониторинг, контроль, идентификация, RFID-считыватели, RFID-метки.*

Постановка проблемы. В современном мире при постоянном росте транспортных и грузовых потоков, увеличении длины цепочки поставок продукции, огромном увеличении количества товарных позиций, вопросы транспортной и складской логистики играют все большую роль.

К решению задачи автоматизации складского хозяйства разные предприятия приходят по-разному, однако у каждого из них есть проблемы в работе склада, которые становятся в определенный момент весьма критичными.

ООО «ФРА-М» представляет собой дистрибьюторское предприятие на рынке фармацевтической продукции. Предприятие закупает продукцию у ее производителей (как украинских, так и зарубежных) либо у других крупных поставщиков и продает ее мелким фирмам и аптекам (как украинским, так и зарубежным) с целью получения прибыли за счет разницы в ценах закупки и реализации (торговой наценки).

В отделе экспедиции ООО «ФРА-М» сортировщик формирует партию груза из одной или нескольких коробок, различных по размерам и весу, для отправки в определенную аптеку или несколько аптек одного региона, либо района города. На основе сформированной партии груза, формируется лист мест коробок в грузовом отсеке автомобиля. Лист мест груза в автомобиле передается водителю или менеджеру, который будет доставлять груз по адресу

доставки. На каждой коробке находится штрихованный код (штрих-код), с помощью которого производится идентификация товара. Идентификация производится с помощью мобильного считывателя, который находится у сортировщика в экспедиции.

Отсутствие системы мониторинга и контроля сформированных товаров приводит к ряду проблем:

- отсутствие возможности мониторинга товара на территории экспедиции;
- отсутствие возможности контроля отправленных в рейс товаров.

Анализ литературы. Проведен анализ существующих систем контроля и мониторинга товаров [1]. RFID-система со всеми комплектующими функциональными частями структурно представлена на рис. 1.

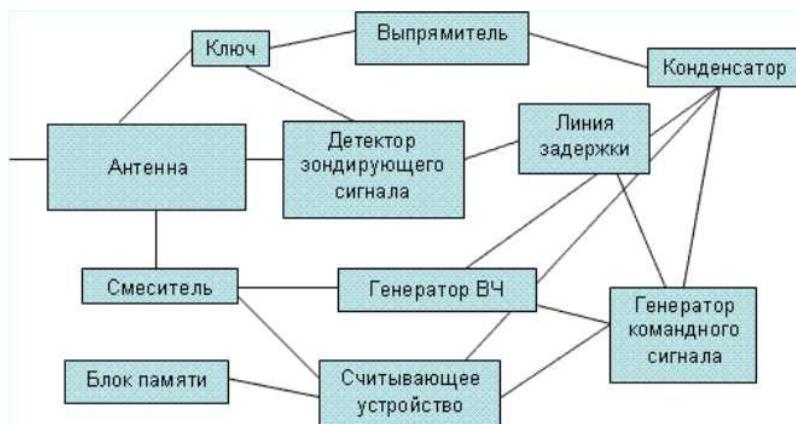


Рисунок 1 – Структурная схема RFID-системы

Цель статьи. Ускорить процесс комплектации маршрутов и снизить число ошибок при загрузке товара в грузовой отсек автомобиля за счет разработки системы мониторинга и идентификации заказов на основе радиочастотной идентификации.

Постановка задачи и исследование. Для устранения выявленных проблем необходимо реализовать:

- автоматическую систему идентификации и мониторинга товара на территории экспедиции основанной на RFID-технологии;
- выбор RFID-системы проверки товара, находящегося в грузовом отсеке автомобиля.

Решение задачи и результаты исследования. Для решения задачи идентификации и мониторинга товара на территории экспедиции необходимо установить стационарные RFID-считыватели и установить на товар пассивную RFID-метку.

Для создания системы мониторинга радиочастотной метки будет использован простой алгоритм, основанный на времени возвращаемого сигнала. Суть метода заключается в том, что в мониторинге участвует не все считыватели, а только три. Схематическое представление метода, основанного на времени возвращаемого сигнала, изображено на рис. 2.

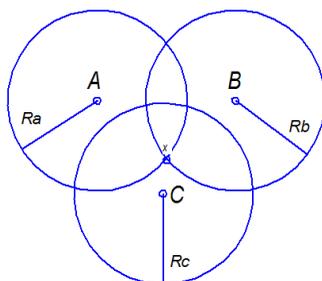


Рисунок 2 – Схематическое представление метода, основанного на скорости возвращаемого сигнала

R_a – радиус действия стационарного радиочастотного считывателя А.

R_b - радиус действия стационарного радиочастотного считывателя В.

R_c - радиус действия стационарного радиочастотного считывателя С.

Так как электрический ток, индуцированный в антенне электромагнитным сигналом от считывателя, обеспечивает достаточную мощность для функционирования пассивной метки и передачи меткой ответного сигнала, то это и позволяет реализовать алгоритм позиционирования. Расчет расстояния от радиочастотной метки до считывателя будет произведен следующим образом:

$$S = t \cdot v, \quad (1)$$

где S – расстояние от RFID-метки до RFID-считывателя;

t – время ответного сигнала;

$v = \text{const} = 299\,792\,458$ м/с – скорость радиоволны в пространстве.

Для адекватной работы алгоритма принято допущение, что все три радиочастотные считыватели нельзя включить одновременно, т.к. это создаст помехи и радиочастотная метка может быть не идентифицированной из-за большой индукции. Учитывая то, что товар с прикрепленными пассивными радиочастотными метками расположен довольно плотно по отношению друг к другу, что приводит к некоторым потерям, и электропогрузочная техника, в свою очередь, так же создает помехи, будем располагать стационарные

радиочастотные считыватели на расстоянии 4 метров друг от друга, как схематически изображено на рис. 3.

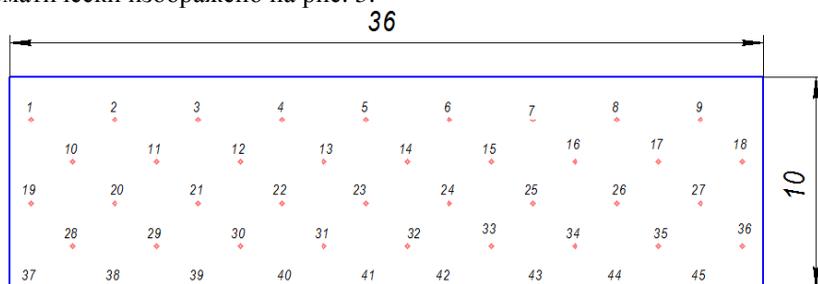


Рисунок 3 – Общая схема расположения радиочастотных считывателей

Общий алгоритм работы системы идентификации на территории экспедиции представлен на рис. 4.

В данном алгоритме присутствует ряд переменных:

- Time_of_Timer – время для работы таймера каждого круга синхронизации радиочастотных считывателей;
- Switch – ключ, производящий старт всей системы;
- 1-45 – номера всех радиочастотных считывателей.

Представленный алгоритм начинается с ввода в систему значений всех выше перечисленных переменных. После чего начинается работа 4-х циклов работы. Каждый цикл работает в течение времени, установленного в таймере (Time_of_Timer). Лицо, принимающее решение (оператор) вводит интересующий его номер метки, после чего, в каждом цикле проверяется наличие данной метки.

Поиск метки осуществляется при помощи функции Search, алгоритм которой схематически представлен на рис. 5.

В данной функции существует ряд переменных:

- Number_of_Tag – уникальный номер радиочастотной метки;
- Present – переменная, которая возвращает значение «Да» или «Нет».

Для решения задачи контроля товара в грузовом отсеке автомобиля, перед непосредственным выездом из склада необходимо произвести монтаж RFID-ворот. Данные ворота представляют собой стойки с двумя RFID-считывателями. После проезда мимо данных ворот автомобиля, считыватели сканируют машину и проверяют недостающую или лишнюю коробку в соответствии с накладной на груз.

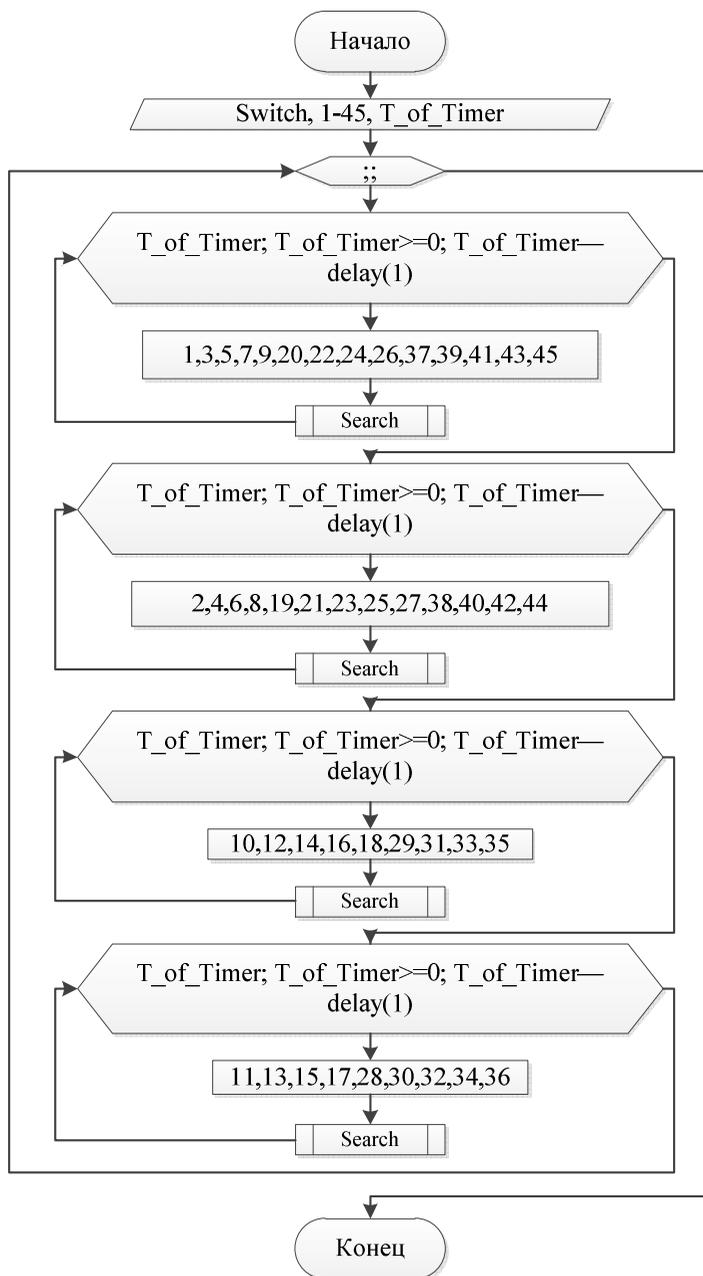


Рисунок 4 - Общий алгоритм работы системы идентификации

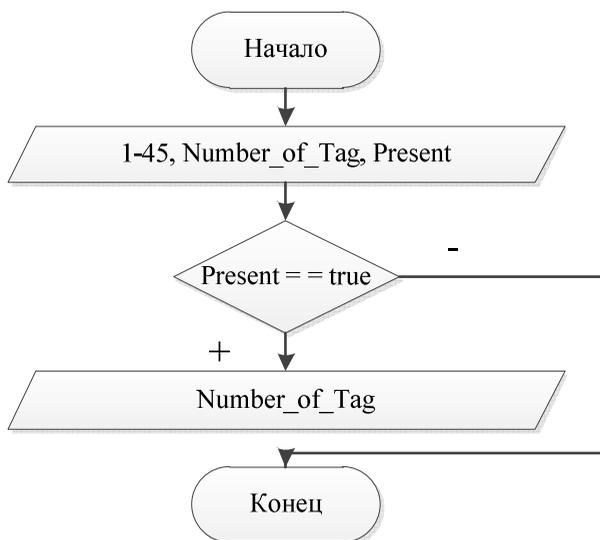


Рисунок 5 – Алгоритм функции Search

Выводы. Выполнен анализ структуры предприятия ООО «ФРА-М». Выделены проблемы, связанные с отсутствием системы мониторинга и контроля сформированных товаров. Реализован алгоритм для автоматической системы на основе RFID для идентификации и мониторинга товара на территории экспедиции. Выбрана система для учета груза, находящегося в грузовом отсеке автомобиля.

Применение результатов работы позволит ускорить процесс комплектации маршрутов и избежать проблем, связанных с ошибкой погрузки заказов клиентов в грузовой отсек автомобиля для доставки. Разработанный алгоритм может быть использован на предприятиях с аналогичной специфичной производственной деятельностью.

Список литературы

1. Klaus Finkenzeller RFID Handbook Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification: Wiley, 2003 – 434 с.
2. Т. Шарфельд Системы RFID низкой стоимости: Москва, 2006 – 197 с.
3. Маниш Бхуптани, Шахрам Морадпур RFID-технологии на службе вашего бизнеса = RFID Field Guide: Deploying Radio Frequency Identification Systems / Троицкий Н.. — М.: «Альпина Паблишер», 2007. — 290 с.
4. Клаус Финкенцеллер Справочник по RFID. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. — 496 с.