

## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩА

Пашкевич Я.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Институт информационных технологий  
г. Минск, Республика Беларусь

Шпак И.И. – к.т.н., доцент

Доклад посвящён рассмотрению результатов создания автоматизированной системы контроля параметров картофелехранилища. Температура и влажность – основные характеристики, необходимые для сбережения сельскохозяйственной продукции на длительный период времени, для её последующей переработки. Автором проведено схемотехническое проектирование системы, разработан алгоритм её функционирования, а также разработана конструкция печатного узла системы с применением средств автоматизированного проектирования.

Использование автоматизированных систем контроля параметров в картофелехранилище в первую очередь обусловлено тем, чтобы сохранить продукцию, на выращивание которой были затрачены человеческие и финансовые ресурсы, но которая, при отсутствии должных условий хранения приходит в негодность и подлежит утилизации. Автоматика позволяет поддерживать необходимые характеристики, при которых картофель сохраняет свои питательные свойства и может использоваться для употребления в пищу или для переработки в качестве сырья.

Проектирование картофелехранилища изначально подразумевает сохранение продукции в годном состоянии на как можно больший срок. Для этого используется автоматика, которая отслеживает контролируемые характеристики с помощью датчиков, затем передает эти данные в обрабатывающее ядро системы и в случае несовпадения заданной и фактической величины контролируемого параметра оказывает влияние на это значение, нагревая или охлаждая воздух, а также включая и выключая воздушный увлажнитель.

Разработанная автором система предназначена для автоматического поддержания температуры и влажности в картофелехранилище, а также передачи этих данных на компьютер для их дальнейшей обработки, передачи по сети и возможных исследований в области питания. Данная система является фундаментом для построения картофелехранилища и ряда других овощехранилищ, где эффективность и экономическая выгода заключается в том, насколько долго продукты после сбора урожая смогут пребывать в товарном виде и не испортятся. Структурная схема системы представлена на рисунке 1.

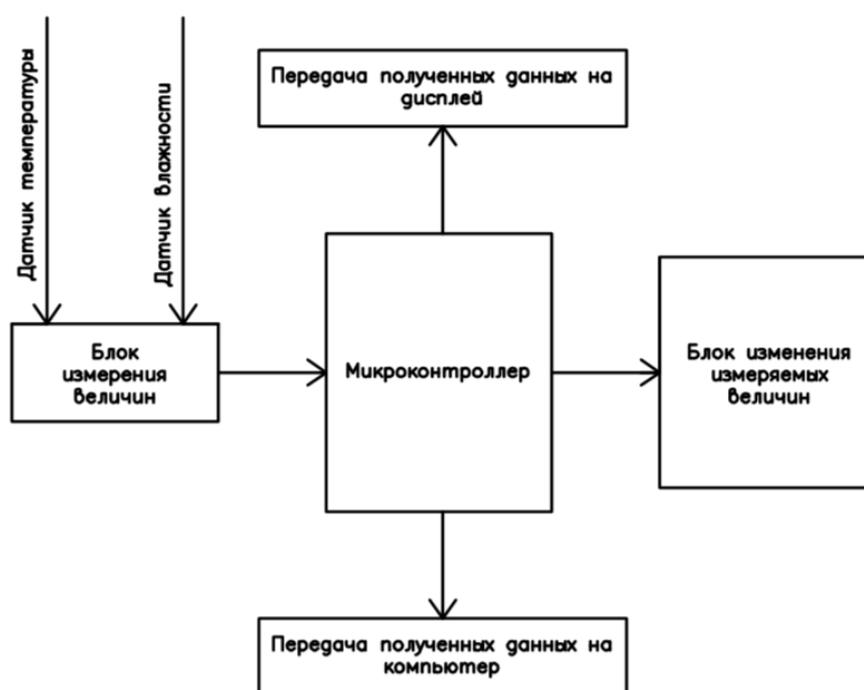


Рисунок 1 - Структурная схема системы контроля параметров картофелехранилища

Разработанная система состоит из: управляющего блока, представленного в виде широко распространённого микроконтроллера, бренда AVR, его предназначение – это сбор, преобразование, обработка, хранение, а также передача полученных данных на ПК, вывод на дисплей и влияние на контролируемые параметры посредством передачи управляющего сигнала, на устройства нагревания воздуха и повышения влажности.

Выполнение команд управления осуществляется заранее заданным алгоритмом, прошитым в сам микроконтроллер. Считывание данных осуществляется из датчика температуры и влажности, затем эти характеристики преобразуются в понятные для МК величины, сравниваются с величинами из того же самого алгоритма и в случае несовпадения этих значений отправляется управляющий сигнал на нагреватель и увлажнитель воздуха. Параллельно с этим идет вывод данных на дисплей и их передача на компьютер через COM-порт устройства, где программа принимает и выводит на монитор информационные сообщения о состоянии системы. Окно программы представлено на рисунке 2

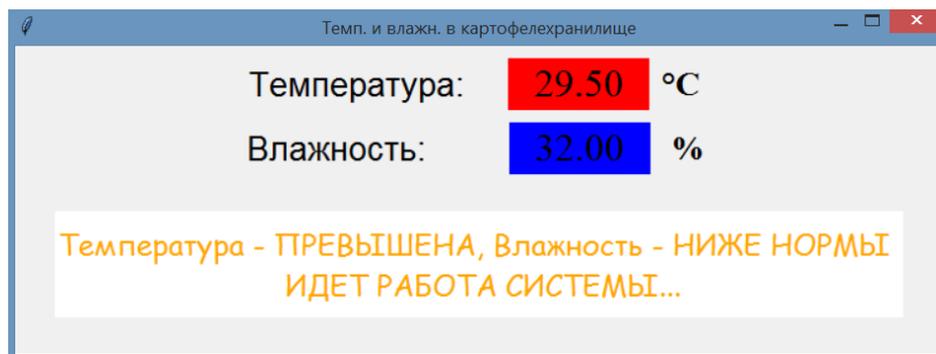


Рисунок 2 – Окно программы, которая принимает преобразованные данные с устройства контроля параметров картофелехранилища

Ядром системы является микроконтроллер, который выполняет функциональную роль менеджера, получающего данные о состоянии среды от одних устройств и отдающего приказы исполнительным устройствам, которые в результате своей активности оказывают влияние на состояние среды. Для этого был выбран микроконтроллер Atmega328P, который пользуется большой популярностью в мире благодаря своей невысокой цене, стабильности параметров и большому количеству информационных ресурсов, которые позволяют освоить его в кратчайшие сроки и с небольшими финансовыми издержками.

Конструкция у данного устройства была выбрана в виде небольшого блока, к которому происходит подключение всех необходимых датчиков и имеющего разъемы для подключения исполнительных устройств. Это позволяет изолировать “мозг” системы от нежелательного попадания влаги, которая в избытке присутствует в контролируемой среде.

Одним из преимуществ данной разработки является простота настройки и наладки системы, широкий спектр возможностей улучшения в виде подключения Bluetooth и Wi-fi для создания более сложных интеллектуальных систем контроля; подключения нескольких датчиков влажности для более точного измерения величин температуры и влажности воздуха, и что самое главное – непосредственная передача данных на компьютер, где в исследовательских целях могут проводиться эксперименты, а данные собирать в статистику, анализировать и делать соответствующие выводы о том, при каких значениях питательные вещества в картофеле сохраняются лучшим образом. Также невысокая цена дают возможность создавать и устанавливать такие системы не только для крупных компаний, но и для частных лиц, тем самым повышая рынок сбыта.

**Список использованных источников:**

1. Микроконтроллеры AVR [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://cxem.net/beginner/beginner73.php>. Дата доступа: 12.10.2020
2. Основы программирования Ардуино на языке C. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mypractic.ru/urok-4-osnovy-programirovaniya-arduino-na-yazyke-c.html>. Дата доступа: 13.11.2020.
3. Подключение датчика DHT22 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/datchiki-temperatury-i-vlazhnosti-dht11-dht22>. Дата доступа: 21.12.2020.
4. Создание графического интерфейса Python [Электронный ресурс]. – <https://python-scripts.com/tkinter>. Дата доступа: 20.12.2020.