

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ХРАНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Нефедов Александр Николаевич

кандидат технических наук, доцент

Швылев Александр Владимирович

Аспирант

e-mail: shvylev@mail.ru

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

г. Мичуринск, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются основные направления модернизации модели энергопотребления холодильной установки

Ключевые слова: холодильные установки, ArduinoUNO, датчики DHT11 или DHT22

Холодильные установки в сельском хозяйстве играют немалую роль. Они обеспечивают свежесть и высокое качество продукции, поставляемой на прилавки магазинов и перерабатывающие предприятия. Инновации в сфере хранения продуктов прежде всего направлены на повышение качества микроклимата внутри камер хранения, а также на снижение расхода электроэнергии. Требуется модернизировать систему, предназначенную для хранения продукции. Работу планируется производить в имитационном инструменте моделирования Anylogic. Он представляет собой инструмент для выполнения виртуальных экспериментов и удобного анализа их результатов.

По принципу реального примера склада создали его схему с оборудованием, которое разместится для сбора данных.

Данная схема представляет собой склады с приточно-вытяжным оборудованием, в котором для исследования размещены: электросчетчик с PLC-модемом, персональный компьютер с подключенным сервером ArduinoUNO, а также непосредственно в каждом складе с продукцией размещаются клиенты ArduinoUNO с датчиками температуры и влажности.

Сбор информации производится на персональном компьютере с клиентов ArduinoUNO и электросчетчика.

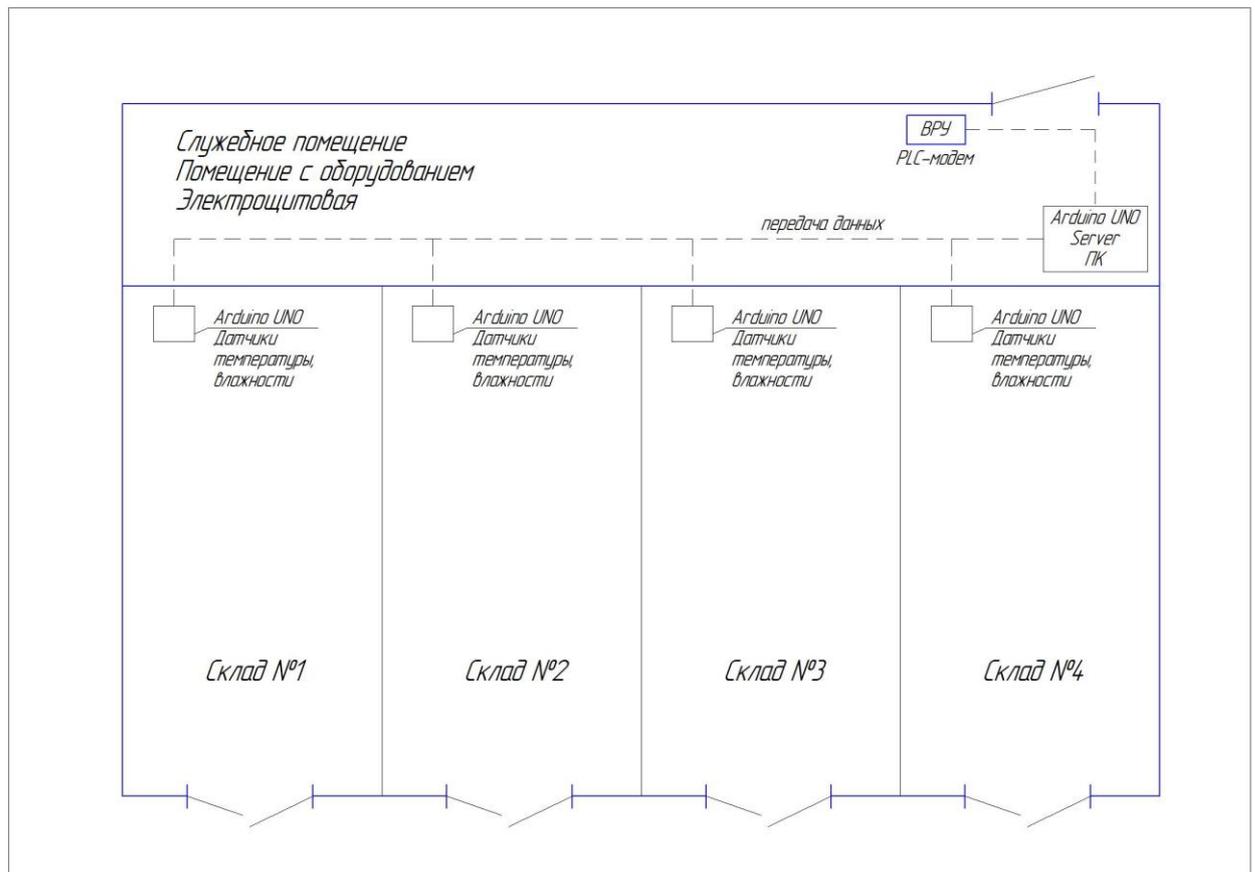


Схема 1. Схема склада с оборудованием для исследования

В качестве оборудования для сбора данных выбрали ArduinoUno R3. Плата ArduinoUno – центр большой империи Arduino, самое популярное и самое доступное устройство Arduino. В ее основе лежит чип ATmega – в последней ревизии АрдуиноУно R3 – это ATmega328 (хотя на рынке можно еще встретить варианты платы UNO с ATmega168). В этой статье мы рассмотрим основные особенности, характеристики и устройство платы ArduinoUno R3, требования к питанию и возможности подключения внешних устройств.

Датчики DHT11 и DHT22 – очень популярны в среде Ардуино и часто используются в проектах метеостанций и умного дома. Данные датчики не выделяются особенным быстродействием и точностью, но они просты в использовании, их можно смело использовать в своих первых проектах ввиду доступности и невысокой цены. В связи с этим будем использовать именно их.

Датчик состоит из двух частей – емкостного датчика температуры и гигрометра. Первый используется для измерения температуры, второй – для влажности воздуха. Находящийся внутри чип может выполнять аналого-цифровые преобразования и выдавать цифровой сигнал, который считывается посредством микроконтроллера.

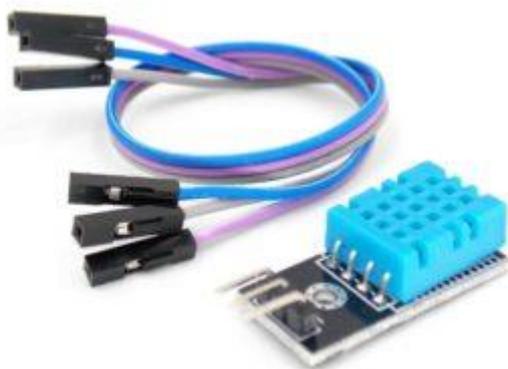


Рисунок 1. Датчик DHT11

В большинстве случаев DHT11 или DHT22 доступен в двух вариантах: как отдельный датчик в виде пластикового корпуса с металлическими контактами или как готовый модуль с датчиком и припаянными элементами обвязки. Второй вариант гораздо проще использовать в реальных проектах и крайне рекомендуется для начинающих.

После загрузки скетча и подключения датчика, результат измерений можно посмотреть в окне монитора порта. Там будут выводиться значения температуры и влажности.

После подключения датчиков температуры и влажности стоит задача вывода данных со всех клиентов Arduino на сервер. Данная задача находится в разработке. Выбирается наиболее подходящий вид связи. Также планируется вести контроль расхода электроэнергии с помощью электросчетчика с PLC-

модемом. Разрабатывается возможность своевременной передачи показаний со счетчика на персональный компьютер. Собранные данные сводятся в таблицу, и на их основании строится модель работы склада. Проводится анализ моделирования системы «склад» и делаются выводы по модернизации работы системы. Внедряются изменения в работу системы «склад».

Список литературы

1. Гордеев А.С., Горшенин В.И., Хмыров В.И. Практикум по сооружениям и оборудованию для хранения продукции растениеводства – М.: ИК «Родник», 2000
2. Гордеев А.С., Завражнов В.И., Горшенин В.И., Хмыров В.И. Практикум по сооружениям и оборудованию для хранения продукции растениеводства – М.: ИК «Родник», 1999
3. Елистратов П.С. Электрооборудование овощехранилищ. – М.:Агропромиздат, 1989.
4. Гордеев А.С., Завражнов А.И., Курочкин А.А., Хмыров В.Д., Шабурова Г.В. Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий. – М.:Агроконсалт, 2002 – 492 с.
5. Гурьянов Д.В. Повышение эффективности сортирования яблок на основе цветных телевизионных датчиков //диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / 05.20.02. - Мичуринск, 2004. – 199 с.
6. Оценка возможности энергосбережения в технологии производства молока/ А.Ю. Астапов, А.С. Гордеев, С.Ю. Астапов и др. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3. – С. 56-60.

SYNTHESIS OF THE STRUCTURE OF THE MODEL OF ENERGY CONSUMPTION OF THE REFRIGERATION UNIT DURING STORAGE OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Nefedov Alexander Nikolaevich

candidate of technical Sciences, associate Professor

Shvyrev Alexander Vladimirovich

Postgraduate

e-mail: shvylev@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

Abstract: the article discusses the main directions of modernization of the energy consumption model of the refrigeration unit

Keywords: refrigeration units, Arduino UNO, dht11 or DHT22 sensors