

Технічні науки

УДК 628.8.02

**Клебан Ярослав Володимирович**

*студент*

*Національного технічного університету України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Клебан Ярослав Владимирович**

*студент*

*Национального технического университета Украины  
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

**Kleban Yaroslav**

*Student of the*

*National Technical University of Ukraine  
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

**Терлецький Олександр Володимирович**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕПП*

*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

**Терлецкий Александр Владимирович**

*кандидат технических наук, доцент кафедры ЭПУ*

*Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

**Terletsyki Oleksandr**

*Candidate of Technical Sciences,*

*Associate Professor of the EDE*

*National Technical University of Ukraine  
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВЕНТИЛЯЦІЄЮ  
ДЛЯ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ  
МІКРОКОНТРОЛЕРА  
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ДЛЯ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА  
AUTOMATED VENTILATORY CONTROL SYSTEM WITH  
MICROCONTROLLER USAGE FOR WAREHOUSE SPACE**

*Анотація.* Досліджено практичні аспекти побудови та описані переваги використання мікроконтролера для побудови автоматизованої системи керування вентиляцією.

**Ключові слова:** мікроконтролер, датчик температури та вологості, протокол CAN, інтерфейс I-Wire.

*Аннотация.* Исследовано практические аспекты построения и описаны преимущества использования микроконтроллера для построения автоматизированной системы управления вентиляцией.

**Ключевые слова:** микроконтроллер, датчик температуры и влажности, протокол CAN, интерфейс I-Wire.

*Summary.* The practical aspects of building and the advantages of using a microcontroller for the building of an automated ventilation control system have been investigated.

**Key words:** microcontroller, temperature-humidity sensor, CAN protocol, I-Wire interface.

Інтелектуалізація та автоматизація процесів – популярна тенденція ХХІ сторіччя, яка охоплює не тільки напрямки промислового виробництва, але і сфери повсякденного життя. Наразі існує стрімка тенденція до

використання інтернет-технологій, засобів віддаленого доступу та контролю у побутовій сфері. Одним з перспективних напрямків використання автоматизації та інтелектуалізації є створення автоматизованих систем вентиляції, які можна було б використовувати для створення необхідних умов при зберіганні продуктів сільськогосподарського виробництва.

Кожне сховище має забезпечувати необхідні гідро- й теплоізоляцію. Температура повітря у ньому повинна бути на 2-3°C вище за мінімальну температуру зберігання продуктів або дорівнювати оптимальній для певного виду продукції. Ці вимоги забезпечуються належною товщиною стін і стелі, використанням гігроскопічного або утеплювального матеріалу, обігріванням струменем повітря або охолодженням за допомогою вентиляції чи охолодження.

Для кожної окремої культури притаманні свої визначені умови зберігання в складському приміщенні. З (Таблиці 1) можна визначити діапазон температури та вологості повітря, які повинна забезпечувати розроблювана система вентиляції.

Таблиця 1

**Діапазони температури та відносної вологості повітря для деяких видів важливих сільськогосподарських культур**

Найменування	Термін зберігання, днів	Температура, °C	Відносна вологість повітря, %
Баклажани	10-15	+8...+12	85-90
Буряк	30-210	0	90-95
Кабачки	7-14	+5...+10	90-95
Картопля	90-200	+4...+6	95
Морква	30-240	0	90-95
Огірки	10-15	+10...+11	90-95
Помідори	7-14	+8...+11	90-95
Цибуля-ріпчаста	30-180	+0,5...+1,5	65-70
Часник	90-210	+1...+2	65-70

Найменша температура зберігання спостерігається в моркви і складає 0 °C. Найвища температура, яка повинна забезпечуватись

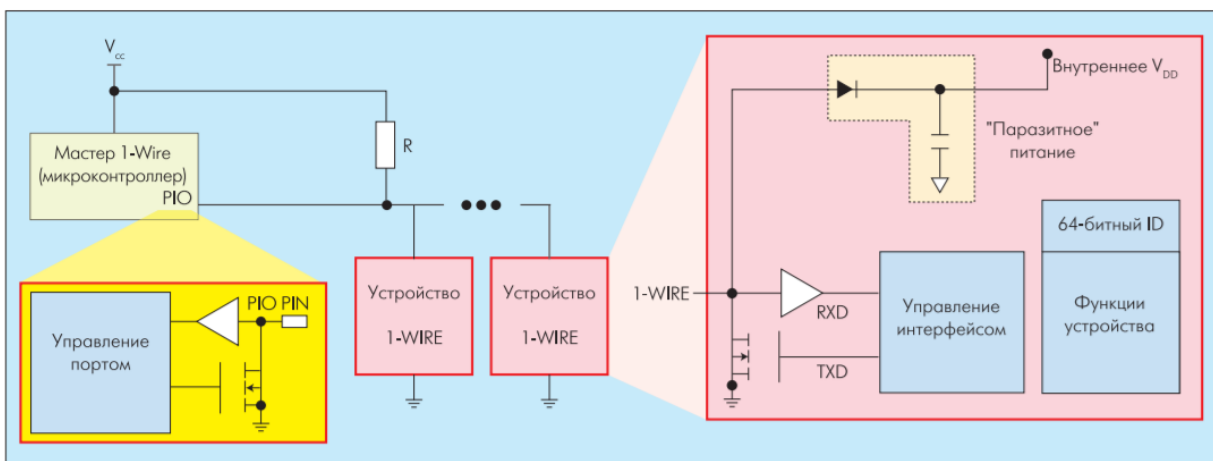
системою складає 12 °С. Щодо вологості повітря, то система повинна забезпечувати можливість керування вологістю від 65 до 100%.

Для конкретного розрахунку візьмемо складське приміщення з довжиною 20 м, шириною 10 м та висотою 5 метрів. Об'єм заданого приміщення становитиме 1000 м<sup>3</sup>. Квадратура всіх стін приміщення становитиме 700 м<sup>2</sup>.

Дані розрахунки дають уявлення про те, яка кількість датчиків температури та відносної вологості повітря знадобиться, щоб розробити систему з рівномірним розподілом впливу на температуру та відносну вологість повітря. Раціонально буде використати для системи не більше 70 датчиків з розрахунку 1 датчик на 10 м<sup>3</sup> об'єму приміщення. З економічної точки зору – це не зовсім вигідно, але така система допоможе забезпечити рівномірний розподіл вимірювання температури та відносної вологості повітря.

Для об'єднання великої кількості датчиків в одну систему можна використати протокол CAN, або інтерфейс 1-Wire.

Типова система 1-Wire складається з керуючого контролера (майстра або ведучого) і одного або декількох пристроїв (ведених), приєднаних до загальної шини (рис.1).



**Рис. 1. Типова система 1-Wire**

Джерело: розробка автора [1, с. 1]

Системи датчиків і приводів можуть бути пов'язані компонентами 1-Wire, кожен з яких включає в себе все необхідне для функціонування шини 1-Wire. Як приклад можна привести термометрію, таймери, датчики напруги і струму, контролювання батареї, і пам'ять. Вони можуть бути підключені до ПК за допомогою перетворюючої шини. Послідовні інтерфейси USB, RS-232, і паралельний інтерфейс (LPT) є популярними рішеннями для з'єднання MicroLan з ПК. MicroLan також є інтерфейсом для мікроконтролерів, таких, як Atmel AVR, Parallax BASIC Stamp і сімейство Microchip PIC. Однак апаратної підтримки цієї шини мікроконтролери (AVR, PIC і інші), як правило, не мають, і робота з шиною реалізується програмно, з використанням сторонніх бібліотек (на кшталт Arduino і інших), або програміст, маючи специфікацію, може розробити сам необхідний функціонал.

Щодо датчика, то оптимальним вибором, враховуючи вартість, точність та швидкодію, буде датчик DH22. Також функціонал даного датчика дозволяє підключити велику їх кількість до мікроконтролера через інтерфейс 1-Wire.

**Висновки.** Досліджено умови зберігання різних видів плодоовочевої продукції, а також визначено діапазони температури та абсолютної вологості, які повинні забезпечуватись системою вентиляції.

Розраховано геометричні розміри складського приміщення, для якого буде проводитись розробка автоматизованої системи керування вентиляцією.

Розглянуто різні інтерфейс 1-Wire для передачі даних з великої кількості датчиків температури та вологості, а також розглянутий датчик, який буде використовуватись для вимірювання необхідних фізичних величин (DH22). Даний датчик є дешевим, достатньо простим і забезпечує необхідний функціонал системи.

## **Література**

1. Add Control, Memory, Security, and Mixed-Signal Functions with a Single Contact. Application note 3989. – [pdfserv.maxim-ic.com/en/an/AN3989.pdf](http://pdfserv.maxim-ic.com/en/an/AN3989.pdf)