

УДК 631.33

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИКИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Маніта І.Ю., ст. викл.

Бойка М., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

В даний час для сільського господарства першочерговими завданнями є вдосконалення, розробка та впровадження проектів інтелектуального сільського господарства, яке включає в себе принципи автоматизації та роботизації виробництва. Засоби автоматизації – це основні елементи автоматичних систем керування: вимірювальні перетворювачі – датчики різних типів, необхідної чутливості і точності вимірювання [1,2]. Теплиці – це споруди, призначені для вирощування натуральних овочів в більш короткий проміжок часу, ніж у відкритому ґрунті. Використання теплиць поширене як у приватних власників, так і в сільському господарстві в цілому. Раніше автоматизація роботи теплиці була дорогою, а часом і неокупною процедурою, але на даний момент рішення цієї проблеми не настільки дорого і цілком окупається, а в надалі, до того ж, приносить ще більшу вигоду. Багато факторів, які необхідні для ефективного вирощування овочевих культур, вимагають застосування сучасної автоматики, наприклад [3]: автоматична підтримання оптимальної температури повітря; автоматичний полив; автоматичне включення освітлення; автоматичний підігрів ґрунту.

Автоматичне підтримання оптимальної температури повітря. При вирощуванні помідорів і огірків, як найбільш поширених культур вирощуваних в теплицях, бажано щоб температура повітря була від +18 до + 25 °С вдень і не нижче +16 °С вночі. Температура ґрунту від +10 °С і вище. Зниження температури здійснюється за допомогою актуаторів, які відкривають кватирки теплиці для провітрювання при підвищенні температури повітря. Для цих цілей можна також використовувати крокові двигуни, які за сигналом відкривають кватирки на потрібний кут. Актуатори бажано використовувати не тільки з датчиком температури, але і з датчиком вітру, щоб не нашкодити рослинам [4].

Полив рослин. Автоматичний полив здійснюється за допомогою датчиків вологості, які обмежують полив, але також спільно з ними краще використовувати датчик витрати води, так як прості, недорогі датчики ґрунту дуже швидко окислюються і виходять з ладу. Для малих фермерських господарств можна використовувати саморобні датчики

вологості на базі таймера NE555 (рис. 1). Сучасною дану мікросхему важко назвати, проте вона зарекомендувала себе як надійний електронний засіб, що застосовується в багатьох областях. Електроди повинні бути виконані з графіту, що не окислюється. Вихід 3 мікросхеми підключений до світлодіоду, який сигналізує про вихід вологості за межі. Даний вихід можна також підключити до системи керування і по сигналу від нього відключати або включати полив.

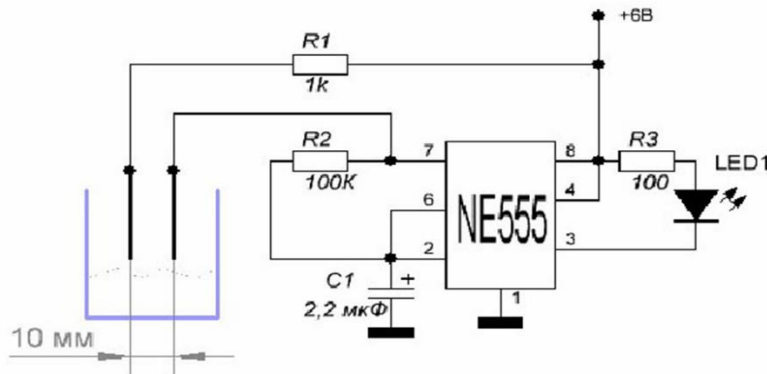


Рис. 1. Датчик вологості ґрунту на мікросхемі NE555

Важливо знати необхідну витрату води в день (який буде залежати від площі теплиці, потреби вирощуваних рослин у воді, щільності їх посадки і т.д.), тоді достатньо проводити керування поливом за допомогою датчиків витрати води за часом, а датчики вологості використовувати в якості аварійних сигналізаторів переливу. Автоматичне освітлення найпростіше реалізується за допомогою простого фоторезистора. При зменшенні світла його опір підвищується і таким чином формується керуючий сигнал на включення світильників в теплиці [5].

Підігрів ґрунту. Автоматичний підігрів ґрунту здійснюється так як і повітря, але замість актуаторів для регулювання температури використовуються нагрівальні ТЕНи або гріючий кабель.

Пристрої управління системою автоматизації. Окремо варто сказати про пристрої, які приймають інформацію від датчиків, аналізують і видають сигнали на актуатори, нагрівальні ТЕНи, клапани подачі води і т.д. В інтернеті можна зустріти дуже багато статей присвячених такій платформі як Arduino на базі якої пропонується створювати автоматизацію невеликих теплиць.

Arduino – апаратно-програмний засіб з попередньо прошитим в нього завантажувачем, який дозволяє завантажувати свою програму в мікроконтролер без використання окремих апаратних програматорів. Мікроконтролер на платі програмується за допомогою мови Arduino, заснованим на мові Wiring (Сі подібний). Всі результати роботи обладнання в автоматизованій теплиці при необхідності можна візуально відстежити на комп'ютері. Веб-інтерфейс може давати можливість не тільки стежити за показаннями датчиків температури, вологості та освітлення, а й управляти цими самими показаннями.

Також може бути реалізована можливість стежити за теплицею через веб-камеру. Система управління теплицею контролюється центральною платою Arduino, що працює наступним чином: отримані дані про навколишнє середовище датчик температури повітря вологості або освітлення передається центральному контролеру (Arduino) який порівнює поточні значення з заданими. Якщо будь-яка з значень не відповідає то виконавчий механізм приводиться в дію для відновлення оптимального стану. Далі Arduino відправляє дані на віддалений сервер для моніторингу через інтернет. За допомогою спеціального програмованого блоку здійснюється контроль таких параметрів як: опалення внутрішнього простору теплиці; підігрів води; періодичність і тривалість поливу; запуск і відключення примусової вентиляції; освітлення. Контроль температури повітря визначається за двома пороговим межами: верхня межа і нижня межа. Коли верхню межу перевищено відкриваються кватирки, вентилятор приводиться в дію для охолодження парникового середовища і коли температура падає нижче нижньої межі, вентилятор відключається, включається нагрівач що б нагріти повітря до заданого рівня. Контроль вологості визначається порогом, встановленим користувачем. коли вологість в теплиці падає нижче заданого порогу, система автоматичного поливу включається, а потім вимикається, коли оптимальний стан відновлюється. Умова освітлення управляється двома заданими точками: верхня межа і нижня межа. Верхня межа визначає, коли світло активується в той час як нижня межа визначає, коли вона вимкнена.

Список використаних джерел

1. Komar A.S. The influence of technological characteristics of the udder of cows on suitability for machine milking. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1.
2. Skliar O., Grigorenko S., Boltyanska N. Technical means for mechanization of technological processes on livestock farms // Theory, practice and science. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Tokyo, Japan 2021. Pp. 255-257.
3. Boltianskyi O. Environmental benefits of organic agricultural production. Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 206-209.
4. Skliar R., Skliar O. Directions of increasing the efficiency of energy use in livestock. // Current issues of science and education. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. Rome, Italy 2021. Pp. 171-176.
5. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.