

УДК 621.31

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КОНЦЕНТРАТОРОМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

Никифорова Л.Є., д.т.н.,

Кізім І.В., інж.,*

Бабенко О.М., інж.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел/факс (0619) 42-23-41

Анотація – запропонована електрична принципова схема керування експериментальної моделі концентратора сонячної енергії для передпосівної обробки насіння.

Ключові слова – параболоциліндричний концентратор, передпосівна обробка насіння, імпульсне концентроване сонячне світло.

Постановка проблеми. Для стимуляції росту рослин використовують в основному хімічні та біологічні способи. Однак обробка як насіння, так і вегетуючих рослин хімічними засобами небезпечна з екологічної точки зору. В цьому плані, найбільш перспективними є фізичні методи впливу. За останнє десятиріччя накопичено великий експериментальний матеріал, що свідчить про ефективність використання різного роду електрофізичних методів з метою підвищення якості насіння сільськогосподарських культур [1].

Аналіз останніх досліджень. Одним із способів підвищення якості і проростання насіння, ефективність якого доведена, є застосування імпульсного концентрованого сонячного світла (ІКСС). Якщо концентрованим сонячним світлом опромінювати в певних дозах насіння перед посівом, то значно підвищиться їх енергія проростання, швидшатиме поява сходів і зростання рослин, збільшиться їх фотосинтез, стане більшою коренева система і площа листя. Передпосівне опромінювання насіння ІКСС вже на перших етапах їх активної життєдіяльності значно впливає на фізіолого-біохімічні процеси, створюючи необхідні умови для інтенсифікації росту, розвитку рослин і формування урожаю [2].

Формулювання мети статті. Метою даної роботи є розробка системи управління експериментальної моделі концентратора сонячної

енергії для передпосівної обробки насіння.

Основна частина. Основою для обробки насіння за допомогою КСС є концентруючий колектор, який включає приймач, поглинаючий випромінювання і перетворюючий його в який-небудь інший вид енергії, і колектор, який є оптичною системою, що направляє потік випромінювання на приймач. Концентратор необхідно безперервно повертати, щоб він під час роботи був звернений до сонця [3]. В якості концентратора сонячної енергії для обробки насіння може бути використаний параболічний увігнутий концентратор (параболоциліндричний). Концентратор є параболічним дзеркалом певної довжини з приймачем, розташованим уздовж його осі. Через те, що концентрація енергії відбувається тільки в одному напрямі, коефіцієнт концентрації у такої системи менше, ніж для параболічного об'ємного концентратора, проте в цьому випадку простіше здійснювати розміщення приймача, та створення системи стеження, оскільки для параболічного увігнутого концентратора необхідно, щоб колектор стежив за сонцем тільки в одному напрямі.

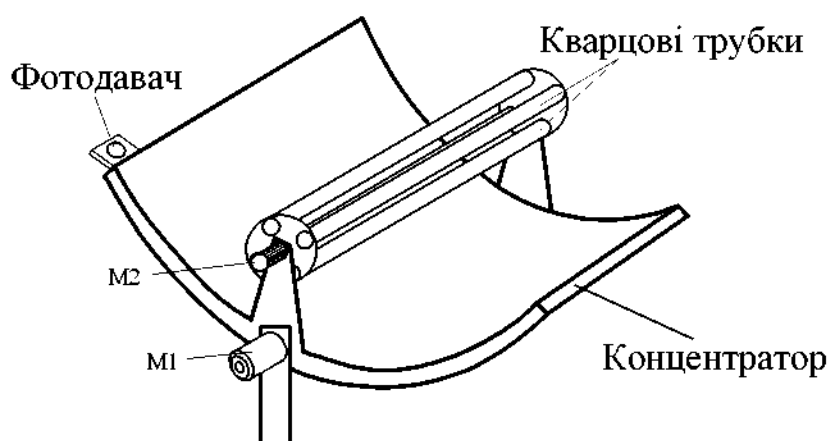


Рис. 1. Експериментальна модель концентратора сонячної енергії для передпосівної обробки насіння.

В експериментальній моделі (рис. 1), що розробляється, приймач, в який засипатиметься насіння рослин, передбачається виконувати з чотирьох кварцових трубок (для пропускання ультрафіолетового випромінювання). Контроль часу опромінювання насіння виконуватиметься непрямым чином, за рахунок вимірювання температури його нагріву, це також виключить тепловий перегрів оброблюваного насіння. З цією метою буде встановлено по одному давачу температури в кожену трубку. Для рівномірного імпульсного опромінювання насіння сонячним світлом, кварцові трубки обертатимуться по черзі, потрапляючи у фокус концентратора. При досягненні температури нагріву насіння певного значення, вважатиметься, що опромінювання завершено. В цьому випадку концентратор буде орієнтований так, щоб ві-

дображене сонячне проміння не потрапляло на приймач.

Враховуючи вищесказане, була розроблена схема електрична принципова керування концентратором сонячної енергії (рис. 2), ядром якої є мікроконтролер ATmega8 фірми Atmel, що здійснює функцію стеження за сонцем і визначення часу опромінювання насіння по температурі їх нагріву. Застосування мікроконтролера дозволяє спростити і здешевити електричну схему; також забезпечується гнучкість відладки і регулювання порогових значень освітленості і температури.

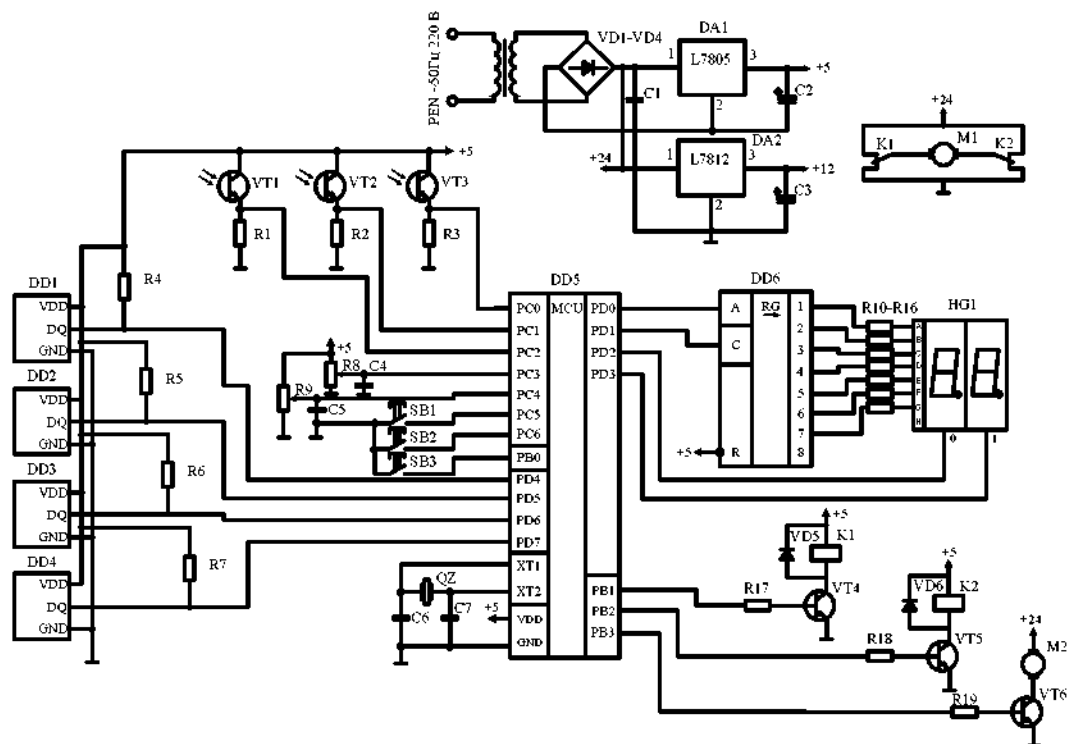


Рис. 2. Схема електрична принципова керування концентратором сонячної енергії для передпосівної обробки насіння.

В експериментальній установці стеження за сонцем здійснюватиметься за допомогою світлочутливого давача на фототранзисторах VT1 і VT2 і двигуна постійного струму M1. Поріг чутливості освітленості можна буде регулювати за допомогою змінного резистора R7. Електрична схема передбачає введення за допомогою кнопок SB1 і SB2 порогової температури, після досягнення якої опромінювання насіння припиняється. Температура, що вводиться, відображається на світлодіодному індикаторі HG1, а під час роботи концентратора індикатор показуватиме середнє арифметичне значення температури чотирьох давачів DD1-DD4. В якості датчиків температури використані давача DS18B20 фірми Dallas Semiconductor, які в даній схемі вимірюють температуру з дискретністю в $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (максимальна вимірювана температура складає 125°C). Обертання приймача (чотирьох кварцових трубок) здійснюється двигуном постійного струму M2. Швидкість

обертання приймача в процесі роботи можна відрегулювати резистором R8, вибираючи оптимальний режим опромінювання. Після закінчення опромінювання концентратор, завдяки фототранзистору VT3, встановленому на його торці, буде орієнтований так, щоб відображене сонячне проміння не потрапляло на приймач. Натисненням на кнопку SB3 здійснюється скидання системи і знов починається робота концентратора.

Висновки. Застосування сучасної електронної бази для створення схеми управління концентратором сонячної енергії дозволяє створити дешевий і легкий в повторенні пристрій для обробки насіння перед посівом, що дозволить з невеликими витратами упроваджувати його в сільськогосподарському виробництві.

Література

1. *Бородин И.Ф.* Энергосберегающие технологии с.х. / *И.Ф. Бородин* // Вестник с.х. науки. – 1988. - №1 (376). – С. 123-131.
2. *Мартыненко И.И.* Инновационная технология низкоэнергетической электромагнитной обработки семян / *И.И. Мартыненко, Л.Е. Никифорова* // Энергетика: економіка, технології, екологія. – К. : КПІ, 2007. - №1. – С.89-92.
3. *Байерс Т.* 20 конструкций с солнечными элементами / *Т. Байерс*. – М. : Мир, 1988. – 197 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОРОМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Никифорова Л.Е., Кизим И.В., Бабенко Е.Н.

Аннотация – предложена электрическая принципиальная схема управления экспериментальной модели концентратора солнечной энергии для предпосевной обработки семян.

DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF CONTROL OF HUB OF SOLAR ENERGY FOR TREATMENT OF SEEDS BEFORE SOWING

L. Nikiforova, I. Kizim, E. Babenko

Summary

The electric of principle chart of the system of control of experimental model of hub of sun energy for treatment of seeds before sowing is offered.