
МАШИНОБУДУВАННЯ

УДК 65.011.56

М. В. Міщенко, к.т.н.**РОЗРОБКА АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПОЛИВУ СІЛЬГОСПУГІДЬ**

Запропоновано схему автоматичного поливу з урахуванням норм поливу, комфортних температурних показників води та науково обґрунтованого часу поливу рослин в добу. Детально описана робота блоку керування автоматичною системою поливу. Визначено шляхи та можливості його модернізації.

Ключові слова: автоматична система поливу, блок керування, насосна станція, фотоелемент, електромеханічні реле.

Н. В. Мищенко, к.т.н.**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА СЕЛЬХОЗУГОДИЙ**

Предложена схема автоматического полива с учётом норм полива, комфортных температурных показателей воды и научно обоснованного времени полива растений в сутки. Детально описана работа блока управления автоматической системой полива. Определены пути и возможности её модернизации.

Ключевые слова: автоматическая система полива, блок управления, насосная станция, фотоэлемент, электромеханическое реле.

М. V. Mischenko, candidate of technical sciences**AUTOMATED IRRIGATION SYSTEM**

The article proposes the scheme of automated irrigation with taking into account the irrigation norms, comfortable temperature water indicators and scientifically proved irrigation time of plants within 24hours. The author studies the main ways of irrigation, their purposes, advantages and disadvantages. The work of control unit of automated irrigation system and the ways of its modernization are described in details.

Keywords: automated irrigation system, control unit, pumping station, photo element, electromechanical relay.

Постановка проблеми. Зміна кліматичних умов на планеті в бік потепління змушує все частіше використовувати штучний полив сільськогосподарських угідь для отримання гарантованих результатів росту та урожайності рослин. Рослини складаються в основному з води, з неї вони отримують головні елементи свого живлення – кисень, та водень. Вода також необхідна рослинам і для засвоєння інших поживних речовин, а також для транспортування органічних сполук виникаючих в самій рослині.

Мета роботи. Запропонувати систему автоматичного поливу сільгоспугідь для господарств різної форми власності з урахуванням науково обґрунтованих правил і норм.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що за своїм призначенням поливи розділяються на передпосадкові, посадкові, провокаційні, вегетаційні, освіжаючі, вологозарядні і противозаморозкові.

МАШИНОБУДУВАННЯ

Передпосадкові поливи виконують перед посівом, коли земля суха і посіяне насіння без попереднього поливу може дати поганий приріст або зовсім не прорости. Такі поливи бажані перед висадкою рослин для того, щоб руйнувати грудки землі і таким чином полегшити посадку рослин. Поливи проводять за 10 : 15 годин до посіву, або висадки поливною нормою не менше 450 : 500 м³/га.

Провокаційні поливи виконують на забруднених землях за два тижні до посіву пізніх культур для того, щоб стимулювати ріст бур'янів і потім культивуванням їх знищити. Поливна норма становить 450 : 500 м³/га.

Посадкові поливи виконують під час висадки рослин (без поливу рослини садять тільки в дощову погоду). Поливна норма становить 250 : 300 м³/га.

Вегетаційні поливи слугують для підтримання оптимального водного режиму в ріллі в період росту і плодоносіння рослин. Повторюють їх через такі інтервали часу, щоб не спровокувати рідинного недоліку, не затримувати ріст і розвиток рослин. Одночасно з поливом, в залежності від розвитку рослин, роблять підживлення. Поливна норма становить 250 : 300 м³/га.

Освіжаючі поливи виконують в суху, жарку погоду в проміжках між основними поливами. Такі поливи підвищують вологість повітря, знижують його температуру, що сприяє умовам життєдіяльності рослин. Поливна норма на один полив 15 : 30 м³/га.

Вологозарядні поливи необхідні восени після обробки на тих полях, де навесні будуть посажені ранні культури. Полив восени робить запас рідини в землі, який в подальшому забезпечить гарантований ріст рослин в початковий період.

Норма води при вологозарядному поливі повинна бути до 1000 м³/га.

Противозаморозкові поливи роблять перед настанням весняних і осінніх заморозків. Вони зменшують негативний вплив на рослини низької температури повітря. Поливна норма становить 50 : 100 м³/га.

Поливати рекомендується відстояною водою із ємності, за рахунок чого вода отримує температуру, яка дорівнює температурі навколишнього середовища, що є дуже комфортною для рослин.

Полив виконують рано вранці, коли вітер слабкий і зменшується випаровування води. Полив за умов високих температур повітря небажаний, тому що це може призвести до опіку листя рослин. Відсутність прямих сонячних променів виключає ефект лінзи і як наслідок не завадить рослинам.

Полив у вечірній час також небажаний. Вірогідність виникнення хвороб у рослин набагато вища при тривалому зволоженні, а особливо влітку в нічний час [1].

Таким чином, можна зробити висновок, що полив - це багатозатратний процес, який вимагає не тільки наявності трудових ресурсів, а й води, якої дедалі стає все менше.

Для полегшення людської праці та економних витрат води доцільно використати автоматичну систему поливу (рис. 1), яка складається з ємності для води 1, датчика нижнього рівня води 2, гідравлічного закриваючого клапану 3, фотоелемента 4, блоку системи керування 5, розпилювачів води 6, насосної станції 7. Працює схема наступним чином: вода від магістрального водогону поступає в ємність 1, через гідравлічний закриваючий клапан поплавкового типу 3. При наповненні ємності до максимального рівня закриваючий клапан спрацьовує і подальше постачання води в ємність припиняється. Вода в заповненій таким чином ємності, прогрівається до температури навколишнього повітря, що благотворно сприяє на розвиток рослин, і випорож-

МАШИНОБУДУВАННЯ

нюється до мінімального рівня, який контролюється датчиком мінімального рівня 2 – поплавкового типу, за допомогою насосної станції 7. Насосна станція 7 вмикається і вимикається по програмі, яку задає блок системи керування 5. Фотоелемент 4 надсилає сигнал в блок керування про стан суток – день, або ніч, в якому сигнал аналізується і в залежності від якого спрацьовує система. Вода по трубопроводах поступає до рослин і розпилюється за допомогою розпилювачів 6.

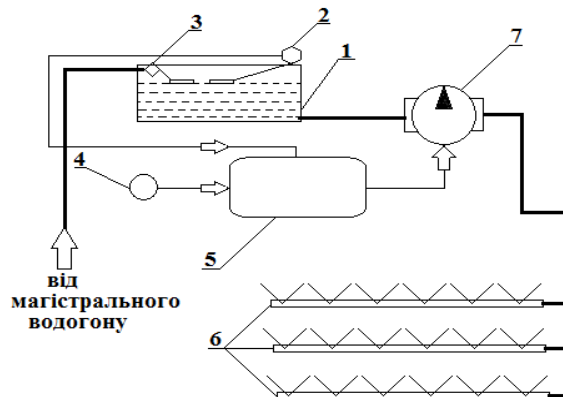


Рис 1. Схема автоматичного поливу рослин

Основою системи автоматичного поливу є блок керування 5 (рис. 2), який складається з модуля А1, електромеханічних реле Р1 – Р5, резисторів R1 – R4, діодів VD1 – VD13, транзистора VT1, трансформатора TR1, запобіжника PR1, вимикачів VK1 і VK2, конденсатора С1, модуля стабілізації напруги А2, входу живлячої напруги S1, та виходу керуючої напруги S2.

Через вхід S1, при включеному вимикачі VK1, минаючи запобіжник PR1 – напруга з'являється на первинній обмотці трансформатора TR1 і на керуючих контактах реле P5, при цьому напруги на виході S2 немає. Зі вторинної обмотки трансформатора TR1 понижена змінна напруга надходить до діодів VD9 - VD12 – де спрямляється і далі йде до модуля стабілізації напруги А2. Конденсатор С1 потрібний для зменшення пульсацій напруги. Стабілізована напруга з модуля А2 надходить далі в схему блока, про що свідчить випромінювання світловипромінюючого діода VD13, який через резистор R4 з'єднаний з виходом модуля А2. Модуль А1 задає час поливу за допомогою годинникового механізму з функцією будильника. Час початку поливу встановлюють заздалегідь за допомогою клавіш керування будильником.

Коли спрацьовує будильник в модулі А1, керуючий сигнал подається до контактів реле P2.1, які є замкнені і далі на обмотку реле P1, а також до розімкнених контактів P2.2.

Після спрацьовування реле P1 воно своїми контактами P1.1 подає напругу на реле P5, яке в свою чергу спрацьовує і через контакти P5.1 подає керуючу напругу до виходу S2 і далі напруга подається до насосної станції 7, яка вступає в дію.

Насосна станція буде працювати до тих пір, поки не розімкнуться контакти в модулі А1 (приблизно цей час дорівнює 55 хвилин), або не замкнуться контакти датчика поплавкового типу мінімального рівня води в резервуарі.

МАШИНОБУДУВАННЯ

При замиканні контактів датчика мінімального рівня води в резервуарі сигнал поступає до обмотки реле P3, яке спрацьовує і своїми контактами P3.1 подає напругу на обмотку реле P2. При цьому світловипромінюючий діод VD3 з'єднаний через резистор R1 до виходу модуля A2, сповіщає про відсутність води.

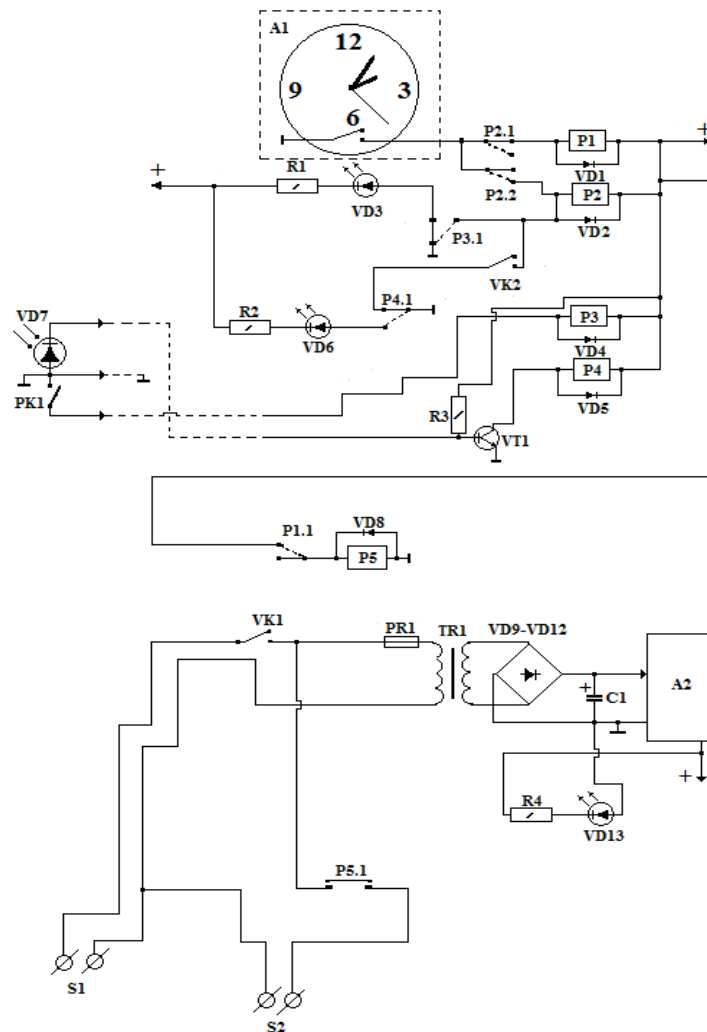


Рис. 2. Блок керування автоматичною системою поливу сільгоспугідь

Реле P2 спрацьовує і своїми контактами P2.1 відключає обмотку реле P1, яке в свою чергу своїми контактами P1.1 відключає обмотку реле P5, а це означає виключення контактів P5.1 і виходу напруги S2 до насосної станції. Полив закінчується.

Контакти реле P2.2 підключають обмотку реле P2 до маси через модуль A1. В такому стані блок керування буде знаходитись доти, доки буде йти сигнал з модуля A1. Як тільки сигнал з модуля A1 зникне, система стане в первісний стан.

МАШИНОБУДУВАННЯ

Для того, щоб блок управління спрацьовував в найкращий час для рослин - вранці – в блок автоматизованого керування введений фотодіод VD7 [2], який реагує на світло, і сигнал з якого подається на базу транзистора VT1. Базу транзистора VT1 також підключено через резистор R3 до стабілізуючої напруги з модуля A2. При недостатній освітленості фотодіода VD7 через нього протікає малий струм і транзистор VT1 відкритий через резистор R3, при цьому спрацьовує реле P4, обмотка якого підключена до колектора транзистора. Контакти реле P4.1 перемикаються, і напруга подається на світловипромінюючий діод VD6, який сповіщає про темну пору доби.

Якщо світла достатньо, то через фотодіод VD7 протікає достатній струм, транзистор VT1 закривається, реле P4 відключається і через замкнуті контакти реле P4.1 маса підключається до вимикача VK2. Якщо вимикач VK2 виключений, то блок керування від модуля A1 буде спрацьовувати два рази на добу, незважаючи на пору доби. Але якщо вимикач VK2 ввімкнений, на обмотку реле P2 буде подаватись напруга, і контакти P2.1 будуть розімкнені. внаслідок чого буде відключена обмотка реле P1, а це означає, що обмотка реле P5 також буде відключена, і з виходу S2 напруга на насосну станцію подаватись не буде – автоматизована система поливу працювати не буде. Також при достатній кількості світла, яку сприймає фотодіод VD7, закривається транзистор VT1, виключається обмотка реле P4 і переключаються контакти P4.1, блокуючи роботу блоку автоматичного керування в світлу пору доби. В такому стані блок автоматичного управління буде спрацьовувати один раз в темну пору доби. Діоди VD1, VD2, VD4, VD5, VD8 призначені для роботи сумісно з обмотками реле P1 – P5.

Для збільшення часу поливу модулем A1 можна скористатись схемою на рис. 3, підключивши паралельно два годинникових механізми, при цьому за допомогою клавiш керування будильником початок поливу встановлюють на одному з механізмів, а на другому механізмі, також за допомогою клавiш керування будильником, час спрацьовування механізму будильника зміщують на 55 хвилин вперед. При такій схемі підключення в модулі (A1.1) час роботи автоматичної систему поливу збільшується до 110 хвилин. Використовуючи паралельну схему підключення годинникових механізмів в модулі A1 можна задати потрібний час поливу.

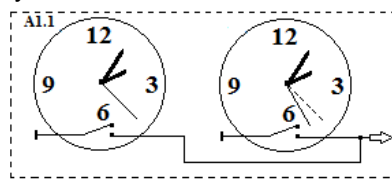


Рис. 3. Модуль блоку керування

Висновок. Система була випробовувана і показала за тривалий час роботи свою надійність і ефективність.

Література

1. Система автоматического полива [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://intex-v.ru/sistema-avtomaticheskogo-poliva>
2. Полупроводниковые приборы. Диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы. Справочник / [под общ. ред. Н.Н. Горюнова]. – М.: Энергоатомиздат, 1987. - 743 с.

Надійшла 20.12.2012 р.