

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА ТЕПЛИЦ ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКОВ

Лившиц Ю.Е., Несмашных А.М.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

С развитием информационных технологий и робототехники все большее экономическое и социальное значение приобретает автоматизация различных сфер жизни и деятельности человека. Не является исключением и домашнее хозяйство. Развитие технологий уже позволило автоматизировать многие повседневные процессы. Стиральные и посудомоечные машины, кофеварки, хлебопечки и другие приборы уже не являются диковинкой. Они помогают экономить время, избегать рутинных и неприятных занятий. Автоматизированные системы можно применить даже на дачном участке. Ведь, например, использование автоматики при поливе позволит сэкономить немало времени и сил, которые можно потратить на более интересные и приятные занятия. К тому же регулярность такого полива обеспечит более стабильный рост и развитие растений и, как следствие, повысит урожайность.

Цель проекта - разработка автоматической системы по созданию и поддержанию необходимых микроклиматических условий в теплице индивидуального хозяйства на летний период. Так как система разрабатывается для использования в небольших дачных теплицах, основные требования, предъявляемые к ней - автономность, простота, надежность и низкая себестоимость.

Система должна выполнять следующие задачи:

- поддерживать в заданных пределах значения влажности почвы;
- предотвращать перегрев воздуха, обеспечивая проветривание помещения;
- поддерживать заданный уровень воды в резервуаре для полива.

Структурная схема системы представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Структурная схема автоматизированной системы

Для наибольшей эффективности и надежности полива, был выбран метод капельного орошения.

Для предотвращения закупоривания капельниц, необходимо использование фильтра.

В системе используются: емкостной датчик температуры и влажности воздуха и резистивные датчики влажности почвы. Для контроля уровня воды и закрытия окна используются датчики релейного типа.

Модели насосов и объем бака подбираются исходя из размеров теплицы

Данные с датчиков обрабатываются контроллером Arduino UNO R3, который с заданной периодичностью проводит опрос датчиков и получает данные влажности почвы, наполненности бака и температуры воздуха в теплице, после чего сравнивает их с заданными диапазонами. Влажность почвы имеет три диапазона значений: «сухая», «достаточно увлажненная», «влажная». Подобные три диапазона имеет уровень воды в баке: «низкий», «достаточный», «бак полон».

Так как проверка показаний датчиков происходит с определенным периодом, необходимо обеспечить постоянное наличие минимального уровня воды в баке, который система не успеет использовать до следующей проверки. К тому же это позволит обеспечить нагрев воды в баке с помощью солнечных лучей или окружающей среды, и избежать переохлаждения растений при поливе.

С целью снижения стоимости системы, пополнение резервуара при необходимости можно осуществлять вручную.

Для температуры имеется 2 диапазона: «нормальная» и «повышенная». Диапазоны климатических условий вариативны и задаются в зависимости от выращиваемых растений, типа грунта и желаний пользователя.

После обработки сигналов, в случае необходимости, контроллер выдает управляющие сигналы либо на реле (в случае с клапаном подачи воды и подкачки), либо непосредственно на исполнительный механизм (электропривод в случае с проветриванием помещения).

При значении влажности почвы «сухая», включается насос подачи воды, который работает пока параметр не изменится на «влажную». Аналогично насос подкачки воды в бак включается при уровне «низкий», и работает до сигнализации «бак полон».

Проветривание тепличного помещения реализовано посредством открытия окна. Открытие производится с помощью рычажного механизма и зубчатой передачи, приводимыми в движение электроприводом. При уровне температуры «повышенная», привод открывает окно, и закрывает его при возвращении к «нормальной».

Разработанная автоматическая система поддержания микроклимата тепличных помещений найдет применение у многих дачников, которые не имеют возможности постоянно находиться на приусадебном участке.