

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЛИВА И ПОВЕРХНОСТНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭКЗОТИЧЕСКИХ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

Т.В. Котлубовская, А.В. Голосов

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Статья посвящена разработке системы автоматизированного полива и поверхностного увлажнения декоративных экзотических комнатных растений.

Ключевые слова: контроль влажности, экзотические комнатные растения, система автоматизированного полива.

Выращивание декоративных экзотических комнатных растений в домашних условиях (в небольших домашних оранжереях или цветочных горшках) является достаточно сложной и в недостаточной мере решенной задачей [1]. Одной из самых больших проблем в уходе за экзотическими растениями является поддержание необходимой влажности почвы, то есть своевременный полив. На сегодняшний день даже в промышленных оранжереях из систем контроля параметров жизнедеятельности декоративных экзотических растений присутствует только контроль температуры воздуха (термометр и вентиль на систему отопления) [6]. Этого недостаточно для обеспечения их нормальной жизнедеятельности. Насколько обильно и часто следует поливать растение зависит от его вида, времени года и окружающей температуры. При недостаточной влажности почвы в растении нарушается баланс – происходит потеря воды в процессе транспирации, которая не компенсируется поступлением воды из почвы через корни. При переизбытке влажности почвы нарушается оптимальное соотношение воздух – вода, уменьшается до нуля количество кислорода, доступного для корней растения, корни задыхаются и погибают. При обеспечении необходимой влажности почвы, можно повысить не только жизнеспособность растения (избежать многих болезней, свойственных комнатным растениям), но и продлить период цветения, что немаловажно для декоративных растений, основным назначением которых является как раз украшение помещения.

Вследствие контроля содержания воды в почве (её влажности) появляется возмож-

ность определить потребность в поливе декоративных экзотических комнатных растений. А появление возможности автоматизировать процесс полива и поверхностного увлажнения растений позволит оставлять без присмотра растения на продолжительный срок.

Решить проблему поддержания оптимальной влажности при выращивании экзотических комнатных растений возможно путем осуществления комплексного контроля влажности почвы и воздуха, то есть автоматизации процесса полива почвы и увлажнения воздуха. К тому же, автоматизация процесса полива и поверхностного увлажнения растений приведет к снижению потенциальной вероятности гибели декоративных экзотических комнатных растений в отсутствие регулярного ухода за ними со стороны владельца, и, как следствие, к снижению финансовых и временных затрат на их содержание.

Вышеизложенное послужило основанием для постановки цели работы: "Разработать систему автоматизированного полива и поверхностного увлажнения декоративных экзотических комнатных растений посредством контроля влажности почвы и воздуха, и методику определения и корректировки влажности почвы и воздуха в условиях домашнего микроклимата".

При разработке системы контроля влажности почвы и воздуха, необходимо обратить внимание на ряд моментов. Растения потребляют повышенное количество воды [2]:

- когда происходит активный рост растения;
- когда лист растения тонкий и нежный;
- когда растение освещается прямым

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЛИВА И ПОВЕРХНОСТНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭКЗОТИЧЕСКИХ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

солнечным светом;

- если очень много листвы;
- если корни полностью заполнили земляной ком горшка;
- если растение растёт в относительно небольшом объёме;
- если растение растёт в сухом воздухе (центральное отопление);
- если растение по происхождению росло в болоте или заболоченной зоне;
- если растение растёт в керамическом горшке.
- Потребность в поливе у растения снижается, если растение:
 - отдыхает после цветения или плодоношения;
 - выращивается в прохладной комнате;
 - недавно пересажено;
 - выращивается в условиях повышенной влажности;
 - запасает воду (кактусы, суккуленты).

Способов обеспечения комнатных растений влагой существует немало, наиболее распространенные - капельный, фитильный и гравитационный поливы.

Капельный полив был придуман как радикальное средство повышения урожайности в условиях дефицита воды и приобрел популярность во всех климатических зонах. Он обеспечивает идеальный полив любых растений.

Капельное орошение резко увеличивает урожайность, уменьшает затрачиваемое на полив время, воду и удобрения. Растения будут постоянно находиться в строго одинаковых, благоприятных условиях.

Автоматический полив при помощи систем капельного орошения наиболее экономичен и эффективен в тех случаях, когда применяется линейная схема посадки растений [3].

Фитильный способ полива чем-то напоминает капельный и подходит для полива целой группы растений. Суть его проста: из бинта и ниток следует скрутить своеобразные «фитили», один конец которых нужно погрузить в сосуд с водой, а другой – прикопать в горшок с растением.

Гравитационный способ основан на том, что вода посредством некоторого проводника будет постепенно стекать вниз в горшок. Для этого отдельный резервуар с водой устанавли-

вается выше горшков. Кусок верёвки, состоящий из хлопковой, шерстяной или полиэстеровой нити, нужно утопить в резервуаре на всю высоту этого резервуара, а другой конец опустить в землю на глубину в несколько сантиметров [4].

Прежде чем выбрать способ полива, реализуемый разрабатываемой системой, необходимо изучить потребности растений в поливе и оценить, как будет эксплуатироваться система автополива – постоянно или только на время отъезда. Важен также размер растения, фазы его развития и «личные предпочтения»: увлажненность почвы, температура и влажность помещения, местоположение горшка с цветком [5].

Большинство существующих систем автополива применяются, в основном, в промышленных масштабах. Широкое применение они получили при уходе за газонами, сельскохозяйственными полями и при выращивании сельскохозяйственных культур в тепличных условиях.

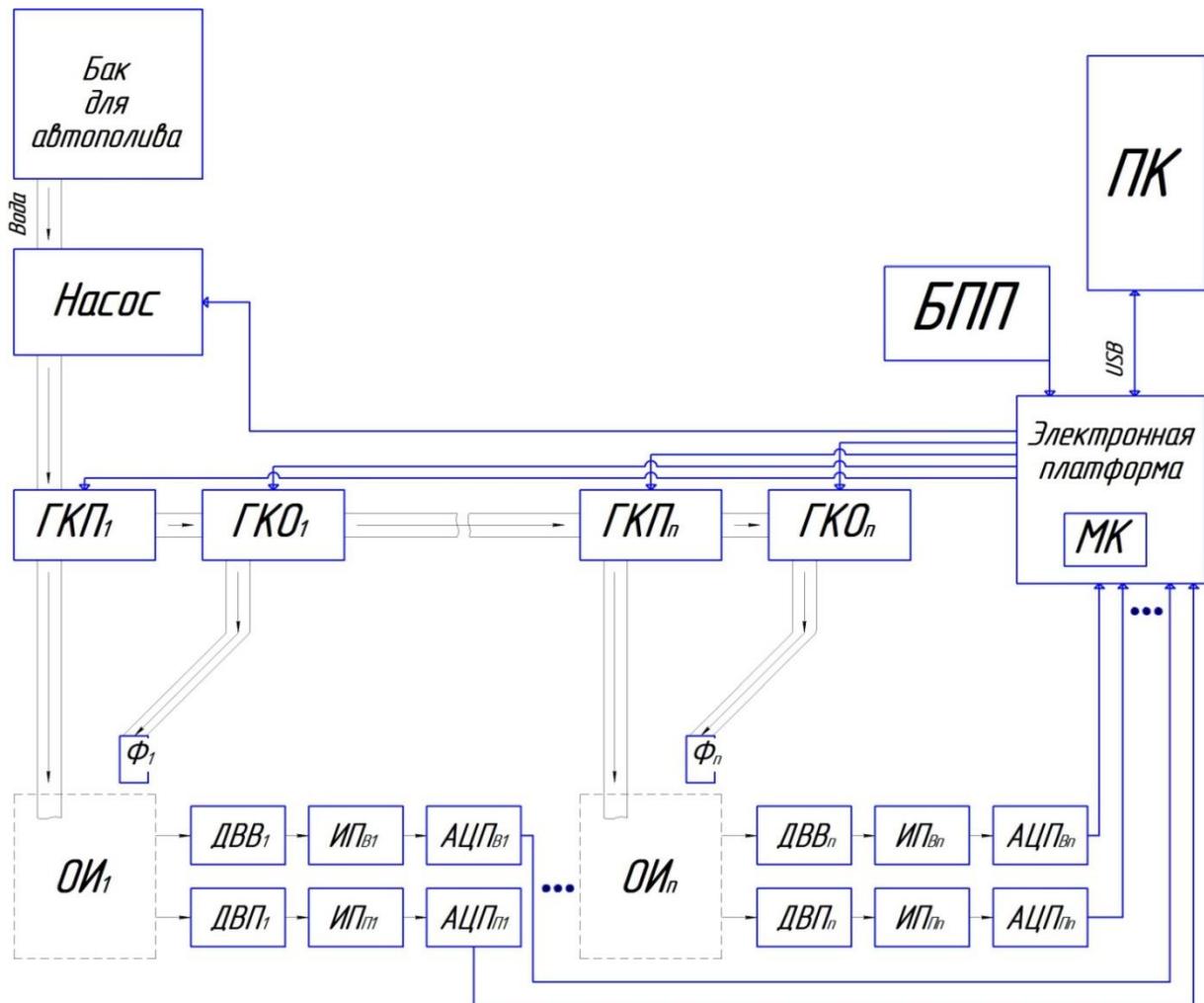
При выращивании экзотических растений в более обширных масштабах контроль влажности почвы, как и воздуха – ведется вручную и в связи с трудоемкостью этого процесса уровень контроля далеко не на высоте. Дело в том, что диапазон благоприятной влажности почвы и воздуха для экзотических растений гораздо уже, чем для сельскохозяйственных культур, да и методы увлажнения, применяемые в сельском хозяйстве, для экзотических растений не подходят. Именно поэтому было принято решение разработать и реализовать автоматизированную систему полива и поверхностного увлажнения растений для решения определенных задач.

Разрабатываемая система должна представлять собой программно-аппаратный комплекс, направленный на сбор и анализ контролируемых параметров.

К контролируемым параметрам следует отнести: влажность почвы и воздуха.

Основными функциями системы являются: измерение заданных параметров, подача сигнала при отклонении любого из них от допустимого или заданного значения и осуществление автополива.

На рисунке 1 представлена функциональная схема разрабатываемой системы.



Условные обозначения:

- ОИ₁,...,ОИ_n – объекты измерения;
- ДВВ₁,..., ДВВ_n – датчики влажности воздуха;
- ДВП₁,..., ДВП_n – датчики влажности почвы;
- ИП_(В1-Вn), ИП_(П1-Пn) – измерительные преобразователи;
- Ф₁-Ф_n – форсунки;
- АЦП_(В1-Вn), АЦП_(П1-Пn) – аналого-цифровые преобразователи;
- ГКП₁,...,ГКП_n – гидроклапаны полива;
- ГКО₁,...,ГКО_n – гидроклапаны орошения (поверхностного увлажнения растений);
- ПК – персональный компьютер;
- МК – микроконтроллер;
- БПП – блок бесперебойного питания.

Рисунок 1 – Функциональная схема автоматизированного полива и поверхностного увлажнения декоративных экзотических комнатных растений

Система реализована на электронной платформе Arduino.

Для измерения параметров влажности использованы соответствующие датчики, для обработки измерительных сигналов и управления датчиками – микроконтроллер Atmel – Atmega328 ARU.

Настройки системы будут производиться

через персональный компьютер. Для связи с персональным компьютером используются две линии – RX и TX.

Так как установка параметров происходит через терминал компьютера, а для установки нормативных параметров происходит выборка из базы данных, следует учитывать основные требования, предъявляемые к опе-

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЛИВА И ПОВЕРХНОСТНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭКЗОТИЧЕСКИХ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

рационной системе.

В качестве операционной системы можно использовать Windows XP/Vista/7. Причиной этого является более эффективная реализация в этих системах механизмов работы с оперативной памятью. Это напрямую влияет на производительность системы, так как больший объем оперативной памяти позволяет осуществлять более быструю обработку данных и работу с базой, в которой содержатся все необходимые для системы параметры.

Требования к производительности процессора для работы с системой минимальны, так как работа происходит через терминал.

Для связи с компьютером используется протокол RS-232. Следует также предусмотреть другой тип подключения, а именно - USB [1].

Использование аппаратного конвертера компании FTDI, который называется FL232RL, позволяет не тратить память микроконтроллера на реализацию программной поддержки USB.

Так как разрабатываемая система совместима с любым терминальным клиентом, поддерживающим протокол RS-232, нет необходимости в разработке специального программного обеспечения.

На рисунке 2 представлен скриншот клиента терминальной программы.

При подключении системы к компьютеру происходит определение порта, к которому она подключена. При запуске клиентской программы необходимо выбрать нужный порт. После того, как клиент подключается к устройству запустится основная программа, в которой необходимо выбрать один из нескольких режимов работы системы и выбрать тип контролируемого растения, тем самым произведя его настройку.

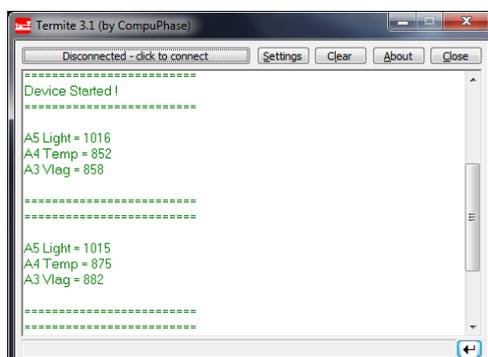


Рисунок 2 – Скриншот клиента терминальной программы с показателями освещенности, температуры и влажности

Выводы

Использование разрабатываемой системы автоматизированного полива и поверхностного увлажнения декоративных экзотических комнатных растений позволит значительно снизить потенциальную вероятность гибели растений в отсутствии регулярного ухода за ними, а также уменьшить финансовые и временные затраты на содержание растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котлубовская Т.В. Разработка системы контроля влажности, освещенности и температуры декоративных растений / Т. В. Котлубовская, В. В. Надвоцкая, О. Е. Романова // Ползуновский вестник, 2014. – Вып. 2. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – С. 130-131.
2. Как часто поливать растение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://azflora.com/poliv/period.html>
3. Автоматический полив [Электронный ресурс]. – Режим доступа: tepliza.com/2016/04/08/avtomaticheskiiypoliv.html.
4. Комнатные растения. Способы полива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.list7i.ru/?id=28&mod=boards>.
5. Полив комнатных растений. Мастер-класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: prostoma-ma.ru/blog/43579590632/Poliv-komnatnyih-rasteniy-vo-vremya-otpuska.-Master-klass.
6. Котлубовская Т.В. Разработка системы контроля жизнедеятельности декоративных растений / Т.В. Котлубовская, О.Е. Романова // Ползуновский альманах . – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – №1. – с. 191-192.

Котлубовская Татьяна Викторовна – к.т.н., доцент, тел.: (3852) 290913, e-mail: tavikot2010@mail.ru;

Голосов Алексей Васильевич – магистрант.