

Алмаев Азат Маратович, магистрант,
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,
г. Уфа

АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИТИ – ТЕПЛИЦЕ С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация: В статье описывается вариант по созданию сити-теплицы, которая будет использовать автоматизированную систему для управления технологическими процессами. Для обеспечения энергией этой теплицы будет использоваться комбинированная автономная система, которая включает в себя возобновляемые источники энергии.

Ключевые слова: сити-теплица, автоматизация, технологический процесс, освещение, полив, подогрев, проветривание автономное энергообеспечение, возобновляемые источники энергии, солнечные батареи.

Несмотря на государственную поддержку и ускоренное развитие тепличного промышленного производства здоровой зелёной продукции в стране, сегодня количество потребляемых овощей на душу населения Российской Федерации меньше физиологически обоснованных и установленных норм.

Сельскохозяйственное производство в стране находится в постоянном активном развитии, в частности, это касается выращивания продукции в сооружениях защищенного грунта. Сити-теплицы представляют собой подходящую среду для создания современных примеров ведения хозяйства и бизнеса в области растениеводства, опирающихся на новейшие способы и подходы в технологиях выращивания продукции, и на вопросы их технического сопровождения.

Современная теплица – это довольно сложный механизм, направленный на создание максимально комфортных условий для выращивания растений. С развитием науки и техники, стала возможна установка специальных автоматизированных систем для содержания и ухода за теплицами и растениями.

Сити-теплицы оснащаются системами автоматического полива, контроля температуры и освещения, а также вентиляционными системами для поддержания оптимальных условий для растений. Также преимущество представляет дополнительное внедрение систем управления влажностью, позволяющих поддерживать уровень влажности на необходимом уровне.

С целью сокращения издержек производства, снижения себестоимости выращиваемой продукции в сити-теплицах прослеживается тенденция направленная на снижение затрат производства за счет энергосберегающих мероприятий и полной автоматизации технологического процесса производства продукции.

Целью нашей работы является разработка комбинированной автономной системы энергообеспечения сити-теплицы на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а также автоматизация процесса её функционирования.

Собственные автономные энергоисточники для сити-теплиц являются одним из рациональных способов энергообеспечения их деятельности и прогнозируют эффективность применения и экономическую целесообразность.

Автономность системы энергоснабжения теплицы обеспечивают возобновляемые источники энергии – солнечные батареи, ветрогенераторы, а также вспомогательные элементы системы-аккумуляторные батареи, блоки управления зарядом и разрядом батарей и инверторы [1, 3, 4].



Для функционирования сити-теплицы в автономном режиме автоматизации подвергают такие технологические системы, как: система автоматического полива; система автоматического поддержания температуры почвы; система автоматического восстановления почвы (мульчирование); система автопроветривания; система автоматического освещения [2].

Из вышеперечисленных систем, выделим основные, такие как: автоматизация полива посредством капельного орошения; автоматизация системы вентилирования, посредством автопроветривания; автоматизация системы освещения помещения теплицы.

Капельный полив представляет собой высокоэффективную систему орошения, которая доставляет воду непосредственно к корням растений в точно контролируемых количествах. Эта технология обеспечивает оптимальный водный режим для растений, способствуя их росту.

Основным элементом системы капельного полива является гидроавтомат – устройство, контролирующее подачу воды. Кран в гидроавтомате управляется штоком, на котором закреплен клапан.

Когда клапан открывается, вода из емкости под давлением поступает в сеть трубок. Сеть капельного полива состоит из множества трубок, проложенных вдоль рядов растений. В трубках размещены специальные капельницы или эмиттеры, которые выпускают воду к корневой системе растений по каплям. Размер и частота капель настраиваются в зависимости от требований конкретных растений.

В дополнение к экономии воды и точности полива, капельный полив также может улучшить качество почвы, способствуя развитию корневой системы растений и уменьшая вымывание полезных веществ.

Процесс проветривания теплиц очень важен для обеспечения оптимального климата для растений. Существует несколько способов автоматического проветривания: электрический; биметаллический; гидравлический; автофорточка, но наиболее распространенным является электрический способ.

Так как теплица будет обеспечена автономными источниками энергии, то именно электрический способ проветривания будет наиболее оптимальным. Он основан на использовании термореле и электровентилятора. Термореле контролирует температуру воздуха и подает сигнал на электровентилятор, когда температура достигает определенного уровня. Это позволяет обеспечить постоянный приток свежего воздуха в теплицу, что способствует росту растений.

Современные системы освещения в теплицах часто используют светодиодные светильники, так как они более эффективны и долговечны. Они также позволяют регулировать яркость света и спектральный состав в зависимости от потребностей растений.

Структурная схема автоматизации освещения в теплице включает датчик освещения, драйвер управления светильниками и узел ручного управления. Эта система позволяет автоматически регулировать яркость света в зависимости от уровня освещенности, а также иметь возможность ручного управления для определенных задач. Система освещения для поддержания необходимых параметров освещения помещения сити-теплицы работает без участия человека от автономной системы электроснабжения.

Структурная схема организации автоматизации технологических процессов теплицы представлена на рисунке 1.

Для того, чтобы организовать систему автоматического полива почвы необходимо наличие датчика уровня воды в ёмкости с водой; датчика контроля влажности почвы; ЖК-дисплея, необходимого для визуализации процессов настройки системы полива; блока управления нагрузкой, который после подачи с микроконтроллера сигнала запускает систему



подачи воды; системы управления для задачи и настройки процессов полива. Устройство звукового оповещения служит для индикации отсутствия воды в ёмкости.

Для организации системы проветривания необходимо использовать: датчик температуры и датчик влажности, в зависимости от показаний, снятых данными датчиками, определяется текущее состояние внутри теплицы; блок управления нагрузкой, которое после подачи сигнала микроконтроллером запускает систему проветривания.

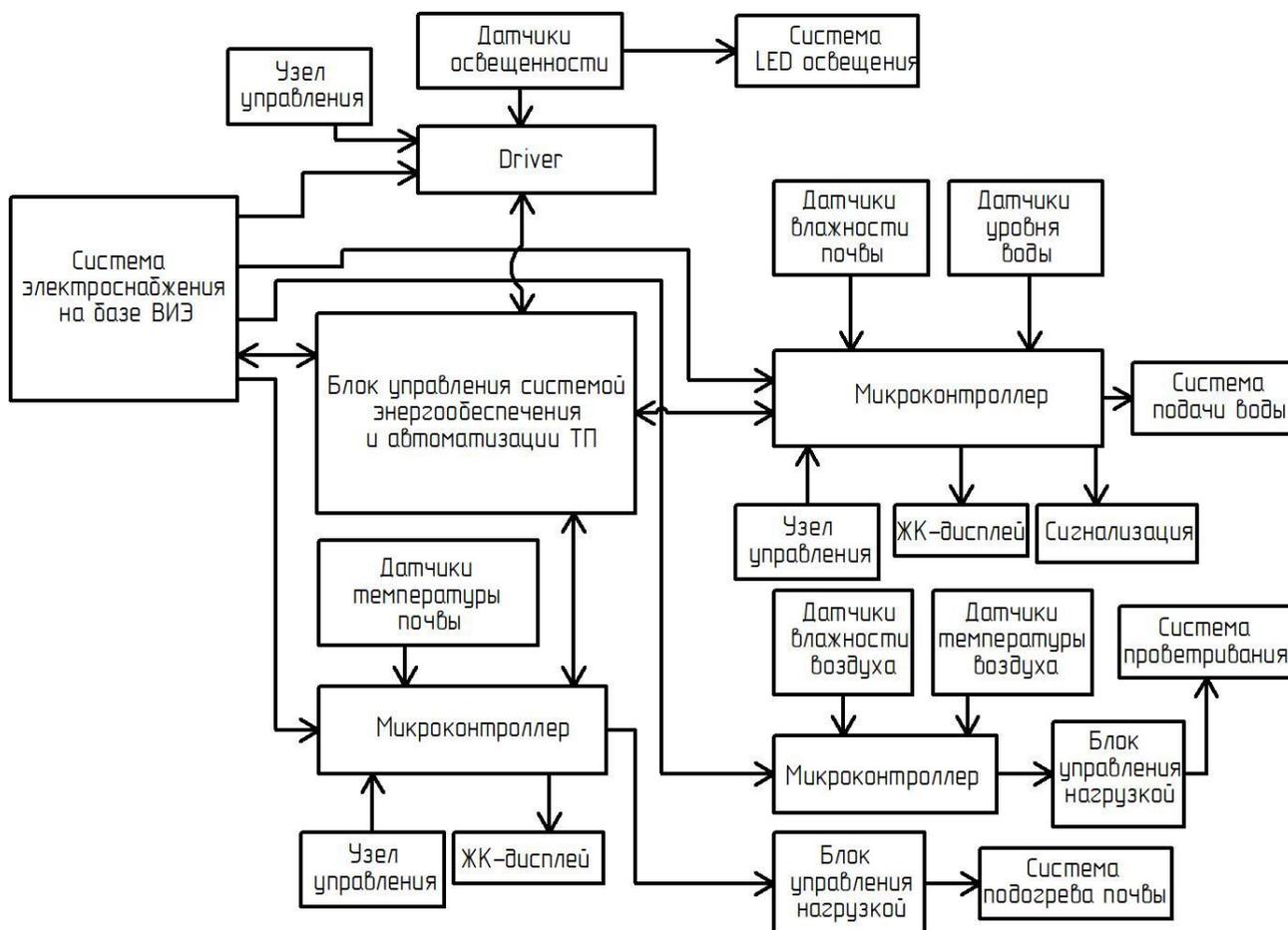


Рисунок 1 – Структурная схема автоматизации технологических процессов сити-теплицы

Для автоматизации процесса электровентилятор следует подключить через датчики – температурный и влажностный. Тогда, если температура или влажность повысятся выше заданного параметра, вентилятор включится автоматически. Когда условия в теплице сравняются с predetermined, автоматика отключит прибор. Установленный обратный клапан не даст проникнуть наружному воздуху в парник, если вентилятор находится в ждущем режиме. Помимо монтажа вентилятора, необходимо предусмотреть отверстия для притока воздуха.

В настоящее время ведется активная модернизация сити-теплиц, связанная с автоматизацией систем, которая предоставляет новые возможности для развития данного направления растениеводства.

Системы автоматизации процессов, предлагаемые в данном решении, позволяют осуществлять постоянный контроль и производить сбор информации, чтобы иметь возможность проведения анализа эксплуатации и принятия необходимых мер для внесения поправок в работу систем.



Таким образом можно сделать вывод, что автоматизация технологических процессов сити-теплиц актуальна и целесообразна. А применение ВИЭ для энергообеспечения теплицы, позволяет обеспечить автономность её работы.

Список литературы:

1. Алмаев, А. М. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии для энергообеспечения сити-теплицы / А. М. Алмаев // Флагман науки: научный журнал. – 2024 – №2 (13). – С. 206–208.
2. Гайсин, Р.Н. Сокращение энергопотребления блочной теплицы путем автоматизации технологических процессов / Р.Н. Гайсин // Междисциплинарность науки как фактор и условие повышения качества научных исследований: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (29 марта 2020 г, г. Оренбург). – Уфа: OMEGA SCIENCE, 2020. – С 12-15.
3. Нетрадиционные технологии. Возобновляемые и альтернативные источники энергии. Термины и определения: ГОСТ Р 54531–2011 – Введ. 2013–01–01. – Москва: Стандартинформ, 2019 – 19 с.
4. Новокрещенов, О.В. Комбинированные системы электроснабжения на возобновляемых источниках энергии [Электронный ресурс] / О.В. Новокрещенов, Г.С. Отмахов, М.Ю. Хуаде // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета – Краснодар: КубГАУ, 2017. №132 (08). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/08/pdf/63.pdf>

