



Более 5 режимов экономии

Фиксация хищения электроэнергии

Оперативное выявление проблем

Повышение безопасности дорожного движения

Автоматизированный учёт и отчетность (АСКУЭ)



Интеграция в платформы «Умный город»

Поламповый контроль на базе LoRaWAN

Реализовано в более чем 500 населённых пунктах Российской Федерации



На правах рекламы

АСУНО «Арго».
Интеллектуальное управление освещением за оптимальные деньги.

+7 (4932) 34-56-77
post@argoivanovo.ru
г. Иваново, ул. Комсомольская, д. 26



Инновационная теплица «АРГО»: «земляничный рай» для малого и среднего бизнеса



В статье представлена новая разработка НТЦ «АРГО» – высокотехнологичная теплица для выращивания ягодных культур. При ее создании использовались решения, основанные на технологиях интернета вещей и умного дома. Рассмотрены оборудование тепличного хозяйства, ресурсное обеспечение, организация мониторинга параметров, а также системы управления технологическими процессами и сбора урожая.

ООО НТЦ «АРГО», г. Иваново

Специалисты научно-технического центра «АРГО», накопив большой опыт в разработке и производстве современных электронных устройств и программного обеспечения (ПО) для нужд энергетики, ЖКХ и умного города, выходят на рынок сельского хозяйства. Первый по-настоящему коммерческий проект ивановского предприятия в этой сфере – высокотехнологичная теплица для круглогодичного выращивания растений (земляники), которая уже построена в д. Василево (Ивановская обл.) и где уже в конце этого года ожидается первый полноценный урожай ягод (рис. 1).

Основными причинами для выбора именно этого проекта стали как вызовы времени, связанные с изменением климатических условий и возрастающим дефицитом рабочей силы, особенно в сельском хозяйстве, так и требующая значительного повышения рентабельность отечественных сельскохозяйственных предприятий, уровень которой в настоящее время не позволяет успешно стартовать малому и среднему бизнесу. Реализация проекта позволила бы решить две важные задачи: повысить рентабельность сельского хозяйства и создать условия для его высокой инвестиционной привлекательности.

В принятии решения сыграл свою роль и интерес специалистов НТЦ «АРГО» к возможности внедрить накопленный более чем за 30 лет опыт разработки электронных устройств и высокотехнологичных решений (в том числе для интернета вещей) в сельское хозяйство, насытить эту отрасль современными отечественными разработками. Основными отличительными особенностями проекта стали использование защищенного грунта, инновационных технологий обеспечения жизнедеятельности тепличного хозяйства и полной автоматизации всех технологических процессов.

В состав автоматизированного тепличного комплекса, построенного в д. Василево, входят:

- ▶ блоки из двухскатных анкерных гряд длиной 3 м и шириной от 1 до 1,5 м с автономной системой жизнеобеспечения;
- ▶ система мониторинга и управления микроклиматом (температура и влажность окружающей среды, освещенность, вентиляция, концентрация уровня углекислого газа и др.);
- ▶ система оповещения и реагирования в случаях нештатных ситуаций;
- ▶ автоматизированная система сбора урожая (разрабатывается).

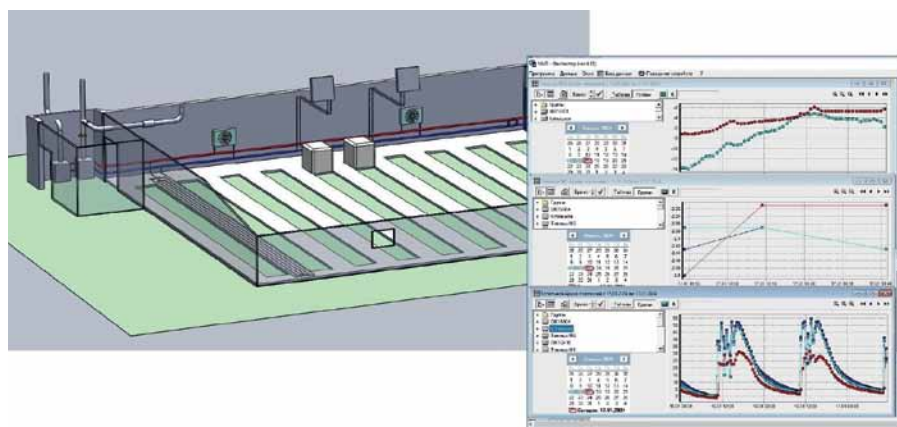


Рис. 1. Схема организации тепличного хозяйства

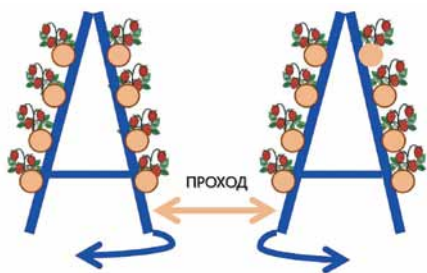


Рис. 2. Блоки горизонтальных гряд для выращивания земляники

Блоки гряд представляют собой конструкцию, напоминающую опоры линий электропередачи (рис. 2). В каждом блоке смонтированы 4 уровня горизонтальных гряд на высоте от 70 до 250 см над уровнем пола. Конструкция блоков предусматривает максимальное использование объема помещения за счет специальной подвижной анкерной системы: каждая сторона блока может двигаться с помощью специального актуатора, при этом между грядами образуется проход. Так, пока сбор урожая не ведется, расстояние между грядами минимальное – 20–30 см. При сборе урожая проход расширяется до 1 м.

Земляника в теплице выращивается без грунта (питательного субстрата). Для системы выращивания используется технология аэропоники. Каждые два блока анкерных гряд имеют автономные емкости для питательных растворов, а также системы регулировки параметров климата, досветки, циркуляции питательных жидкостей и конт-

роля. Автономные емкости предотвращают масштабное загрязнение питательной среды вредными веществами и микроорганизмами. По сравнению с единой системой питания всех гряд риск загрязнения минимален.

Анализируя структуру тепличных комплексов, поставляемых известными зарубежными компаниями, специалисты НПЦ «АРГО» пришли к выводу, что большинство из них имеют существенный недостаток: центральный контроллер используется как основное, но единственное звено управления всеми элементами системы выращивания растений. Иначе говоря, если по каким-либо причинам выходит из строя центральный контроллер, работа всей системы управления приостанавливается.

Исходя из этого, для своей умной теплицы разработчики компании «АРГО» решили использовать распределенную многоуровневую систему мониторинга и управления, когда отдельные земляничные гряды мелко сегментированы для управления различными процессами выращивания растений. Организация системы управления тепличным комплексом «АРГО» показана на рис. 3.

Основной элемент системы управления – центральный контроллер, оборудованный сенсорным экраном для настройки и визуализации. Контроллер соединен с облачным сервисом, где задаются уставки, при достижении которых должны срабатывать испол-

нительные устройства. Центральный контроллер передает уставки на нижний уровень управления – в локальные контроллеры, каждый из которых выполняет мониторинг и управление работой всех систем жизнеобеспечения двух вертикальных анкерных гряд (включая температуру, влажность, освещенность, подпитку питательного раствора и т. д.). При этом в случае, если центральный контроллер по каким-либо причинам недоступен (например, потеряна связь) или вышел из строя, локальный контроллер продолжает работать в автономном режиме согласно последним полученным уставкам. Кроме того, следует учесть, что локальные контроллеры связаны как вертикально, так и горизонтально (связь между локальными контроллерами осуществляется по Wi-Fi или промышленному интерфейсу RS-485), а каждый блок гряд контролируется по различным параметрам.

Измерение температуры, влажности, освещенности и других параметров выполняется с помощью автономных датчиков. Измеренные данные передаются также по Wi-Fi или RS-485. Хотя глобально в системе предусмотрено использование любых каналов связи – LoRaWAN, CAN, RF, GSM, Ethernet и др.

Ключевой особенностью автоматизированной системы управления является быстрая реакция на неблагоприятное событие в процессе выращивания растений. Коллектив НТЦ «АРГО» имеет большой опыт разработки эффективных систем оповещения и реагирования в разных сферах. В случае любой нештатной ситуации в теплице в течение нескольких секунд выполняется рассылка соответствующих СМС- и телеграм-сообщений, при необходимости формируются тревожные сигналы.

Неоспоримыми преимуществами системы управления являются ее надежность, возможность полного контроля всех технологических процессов и их глубокой диагностики, а также изменение требуемых параметров окружающей среды и других уставок в онлайн-режиме.

Важный элемент системы – управление рисками в отношении энергоресурсов, которые в тепличном комплексе обеспечиваются тандемом из двух газовых котлов (предусмотрен также дровяной котел в качестве резервного),



Рис. 3. Организация системы управления тепличным комплексом «АРГО»



Рис. 4. Схема организации электропитания теплицы

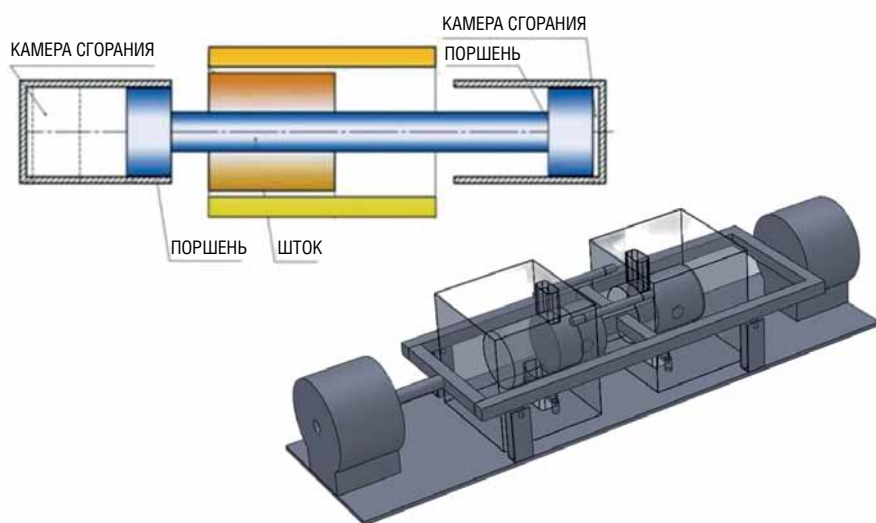


Рис. 5. Линейный оппозитный двигатель-генератор разработки НТЦ «АРГО»

генератором углекислого газа, а также скважиной, встроенной в системы осушения и кондиционирования. Кроме того, в стадии проектирования находятся системы водоподготовки и подготовки питательных растворов, запитанные от скважины.

Схема организации энергопитания теплицы приведена на рис. 4. Ее особенность в том, что по всей теплице проброшена безопасная проводка напряжением 48 В постоянного тока. При этом источниками энергии могут являться: солнечная электростанция (собственная разработка компании «АРГО»); тепловые панели; электросеть 230 В; батареи аккумуляторов 48 В; природный газ; автономный блок генераторов-двигателей с инвертором и синхронизацией с сетью 230 В. Со временем в качестве источника электропитания в теплице будет использоваться новая запатентованная компанией разработка — автономный блок линейных однотактных

двигателей-генераторов со свободными поршнями без коленчатого вала и вращающихся элементов (рис. 5). Их преимуществами, наряду с возможностью использовать различные виды топлива, являются надежность, неприхотливость в работе и высокий ресурс.

Для сбора урожая в теплице планируется использовать автоматизированную электротележку, движущуюся по проходу шириной 1 м, образованному при раздвижении вертикальных анкерных грядок. Переключаться в нужном направлении ей позволяют фотодатчик и специальные метки на грядках, возврат электротележки к месту стоянки осуществляется нажатием кнопки «домой». Для удобства сборщика ягод конструкция тележки предусматривает и перемещение платформы по вертикали. В дальнейшем предполагается для сбора урожая использовать полностью роботизированный комплекс,

созданный на базе технологий искусственного интеллекта.

В заключение статьи кратко расскажем о других разработках компании. НТЦ «АРГО» — российское предприятие полного цикла с высоким научно-техническим потенциалом, коллективом высокопрофессиональных специалистов и мощной производственной базой. Его оборудование имеет соответствующие лицензии и заключения Минпромторга, средства измерений внесены в Государственный реестр СИ. Каталог продукции включает контроллеры и устройства удаленного сбора данных, измерительные приборы и коммуникационное оборудование, IoT-сенсоры и IoT-устройства, модули ввода/вывода и комплектные изделия автоматизации, а также прикладное ПО, включенное в реестр отечественного ПО Минкомсвязи.

Важным результатом деятельности компании стала разработка, внедрение и техническая поддержка программно-технического комплекса (ПТК) «Арго: Энергоресурсы». Этот продукт на российском рынке относится к прорывным, ему не страшны никакие санкции. На базе этого комплекса сегодня работают многие российские импортонезависимые автоматизированные системы: управления, сбора, учета и передачи информации, диспетчеризации и т. п. Кроме того, среди достижений НТЦ «АРГО» — автономная система диагностики «Экспресс-Аларм» на базе IoT-решений, которая позволяет автоматизировать значительную часть работы медперсонала, и запатентованная система «квантового» погодозависимого регулирования теплопотребления. Ее окупаемость — не более двух отопительных сезонов.

Группа компаний «АРГО» приглашает всех заинтересованных к совместному сотрудничеству в области разработки новых решений, а также применения существующих технологий.

*Удачи Вам
в добром деле!*

ООО НТЦ «АРГО», г. Иваново,
тел.: +7 (4932) 34-5677,
e-mail: post@argoivanovo.ru,
сайт: www.argoivanovo.ru