

# Комплексная система управления для овощехранилищ

Сергей Клюев, инженер

Владислав Звягинцев, инженер

Компания АгроИнжиниринг, г. Владимир

*Получить хороший урожай овощей – только половина дела. Дальше встает задача сохранения сельхозпродукции. Обновленная система автоматического управления «Агро-7 микроклимат» обеспечивает автономный и непрерывный режим поддержания микроклимата в овощехранилищах вместимостью 500–2000 тонн. Предусмотрена возможность объединения нескольких хранилищ в единый комплекс через последовательный или web-интерфейс.*

Универсальная автоматизированная система управления «Агро-7 микроклимат» предназначена для контроля среды в овощехранилищах насыпного и контейнерного типа. Она обеспечивает наилучшие условия хранения при минимальном потреблении электроэнергии. Гибкое программное обеспечение комплекса позволяет совершенствовать и внедрять новые технологии хранения, разрабатывать современные конструкции хранилищ, получать более точные показания для расчета стоимости хранения продукта, а также данные для научных исследований.

Система поддержания микроклимата управляет всем необходимым технологическим оборудованием: за-слонками, ЕС-вентиляторами, клапанами, струйными вентиляторами, калориферами, дозаторами, отсечными клапанами газовой среды. Размещение дополнительного оборудования: увлажнителей, озонаторов, холодильников – позволяет увеличить срок хранения и улучшить качество продуктов.

Управлять системой можно с различных устройств: от ПК до смартфона.

## Система управления

В управляющую автоматизированную систему комплекса «Агро-7 микроклимат» входят: сенсорный панельный контроллер ОВЕН СПК207-web, блок управления венткамерой (ОВЕН МВУ8 или МВ110-xx), блок силовой коммутации, блок-преобразователь для датчиков (ОВЕН МВА8 или МВ110-8А). Комплектация каждого блока определяется при проектировании системы с набором необходимых функций для конкретного хранилища. На рис. 1 показана структурная схема для овощехранилища с двумя независимыми венткамерами.

Широкие возможности комплекса обеспечивает контроллер СПК207 с функцией удаленного наблюдения за процессом хранения. Контроллер позволяет управлять оборудованием в нескольких независимых секциях или нескольких хранилищах. С помощью активных закладок легко переходить с одного экрана на другой.

Для каждого вида овощей и фруктов в программе рецептов «Менеджер просмотра» создаются пользовательские настройки параметров и режимы

хранения. Можно создать специальную программу управления распределительными каналами в зависимости от загрузки, режима и температуры продукта.

Кроме стандартного набора, для удобства работы оператора в комплексе предусмотрены дополнительные функции, например, функция вызова справки с рекомендацией порядка действий оператора в каждом конкретном случае.

Доступ в систему управления (местно или удаленно) защищен. Каждому оператору создается собственный пароль доступа. Наиболее важные настройки экрана управления скрыты особым паролем.

## Система вентиляции

Основной расход электроэнергии приходится на систему вентилирования и отопления. В программе СПК207 создан специальный алгоритм аддитивного управления работой ЕС-вентиляторов, который корректирует их мощность в зависимости от текущего состояния микроклимата в хранилище, выбранного режима, температуры



и влажности продукта. В среднем в режиме автосохранения для картофелегарнилища площадью 500 м<sup>2</sup> требуется около 7–12 кВт в день.

Управление одним или несколькими вентиляторами осуществляется модулем MBU8 с аналоговыми выходами (0...10 В). В каждой венткамере установлены два ЦАП (0...10 В) для управления вентиляторами и приводами воздушных заслонок. Точность работы воздушных заслонок определяется программным ПИД-регулятором. Управление многочисленными заслонками распределительных каналов можно организовать с экрана оператора.

### Контроль температуры и влажности

В качестве датчиков температуры в магистральном канале используются термометры сопротивления типа ДТС125, для контроля температуры продукта – прочные штыревые датчики типа ДТС с трехпроводной схемой включения (ДТС025-50М.В3-320). Число датчиков определяется конструкцией хранилища. Каждый датчик может использоваться для расчета средней температуры в программе управления, аварийные датчики автоматически исключаются из этого расчета. Практика показала, что для контроля температуры/влажности в секциях хранения или в магистралях удобно применять сетевые датчики с интерфейсом RS-485, например, ОВЕН ПВТ10.

Сигналы от датчиков температуры через модуль MB110-8A поступают на СПК207, обрабатываются в программе контроллера (могут отображаться на панели) и передаются по интерфейсу RS-485 на модуль MBU8 или MB110 для управления соответствующим исполнительным оборудованием.

### Архив событий

В журнале событий регистрируются все нештатные ситуации: неисправности датчиков, превышение пороговых значений температуры в магистрали, в том числе факты входа в систему или гостевое посещение через web-интерфейс.

Просмотреть условия хранения стало возможным благодаря архивации па-

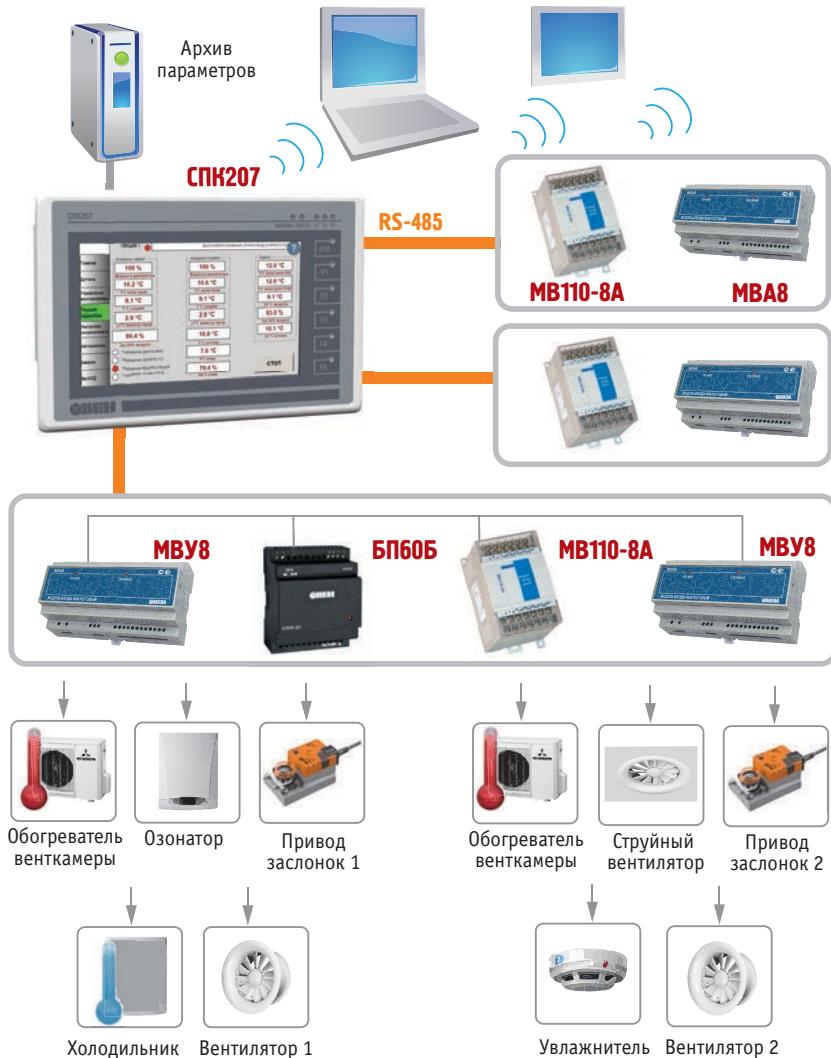


Рис. 1. Структурная схема системы «Агро-7 микроклимат»

раметров. Архивирование 16 рабочих параметров ведется непрерывно с установленным интервалом 1 час. Файлы могут быть перенесены в стандартные программы для просмотра, обработки данных и построения графиков.

Объем архива определяется емкостью флэш-накопителя, например, архив за 72 дня (16 параметров/час) занимает менее 1,5 Мб.

Архив позволяет подтвердить условия содержания продукта в течение всего периода хранения и объективно судить о качестве различных сортов и видов овощей. При необходимости заказчику выдается паспорт хранения продукта.

Для учета потребления электроэнергии в хранилищах могут устанавливаться счетчики, например, Schneider Electric (iEM3255) или трехфазный

мультиметр ОВЕН МЭ110-220.3М. Мощность и ток архивируются вместе с другими параметрами системы.

### Система в действии

Система «Агро-7 микроклимат» эксплуатируется в двух хранилищах картофеля (1300 и 800 т) в Наро-Фоминском районе; в Раменском районе после капитального ремонта хранилища (1200 т); в Тверской области в новом ангарном хранилище фермерского хозяйства (900 т). Система может устанавливаться как на новых, так и на уже действующих хранилищах. ■



Связаться с представителями компании можно по адресу: [dazgar@yandex.ru](mailto:dazgar@yandex.ru)