

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В ПТИЧНИКЕ

Игнатчик Л.Л., Пашкевич А.П., Якубовская Е.С.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Исследованиями установлено, что продуктивность животных на 50–55% определяется кормами, на 20–25% — генетическими признаками и уровнем селекционно-племенной работы и на 20–30% — условиями микроклимата. И при неудовлетворительном микроклимате потенциальная продуктивность животных используется лишь на 20–30%, а срок их племенного и продуктивного использования сокращается [1, с. 242].

Птица отличается от животных более интенсивным обменом веществ. Так как теплообмен и теплорегуляция у птицы взаимообусловлены, то температура, как один из основных факторов микроклимата, играет важную роль при этих процессах. При изучении влияния пониженных температур воздуха на яйценоскость кур в зимнее время установлено [2, с. 464], что при средней дневной температуре воздуха минус 4 °С яйценоскость кур снижается на 0,47 яйца на несушку. Температура минус 10 °С способствует резкому снижению яйценоскости кур. С понижением температуры воздуха в течение семи дней до минус 17–0 °С яйценоскость кур уменьшается до 0,12–0,13 яйца на голову, или в 3,5–4 раза. При повышении температуры до плюс 1 °С яйценоскость кур увеличивается в среднем до 0,51 яйца на голову в день. При установлении нормальной температуры (16–18 °С) яйценоскость кур восстанавливается в течение трех–десяти дней. Термонеutralной зоной для кур русской белой породы считается +15–25 °С. При температуре воздуха более 26 °С у кур повышается температура тела. Вес яиц снижается при температуре воздуха 38 °С и составляет только 89% веса, который был при температуре 21 °С. Только через две-три недели при нормальном температурном режиме вес яиц и толщина скорлупы достигают нормы. При температуре воздуха в птичнике плюс 38–40 °С наблюдается гибель кур от перегрева. Особенно опасно резкое повышение температуры, а также сочетание высокой температуры с высокой влажностью воздуха. Таким образом, от системы автоматического управления микроклиматом требуется поддержания оптимальной температуры воздуха в помещении на протяжении всего периода содержания.

В птичниках в жаркое время года, за счет тепла, выделяемого птицей, в помещении образуется значительный его избыток. Приточная система вентиляции птичника работает в режиме вытеснения из помещения углекислого газа и влаги. Для увеличения воздухообмена в птичнике летом, с целью удаления избытка тепла используется принудительная вытяжная система вентиляции, при этом поступление воздуха в птичник происходит не только через приточные воздухообмены, но и вытяжные шахты, смонтированные в перекрытии в шахматном порядке. Производительность принудительной вытяжной вентиляции регулируется автоматически по температуре воздуха внутри птичника. Как варианты обеспечения оптимальной температуры в летний период наряду с увеличением воздухообмена может применяться система охлаждения и увлажнения приточного воздуха.

Рассмотрим варианты управления воздухообменом в птичнике с учетом особенностей температурного режима содержания кур.

Для плавного регулирования изменения воздухообмена в последнее время широко используются преобразователи частоты. Например, преобразователи частоты Hitachi [3], по своим функциональным возможностям не только позволяют изменять скорость электродвигателя в широком диапазоне, но благодаря бессенсорному векторному контролю

позволяет эффективно использовать мощность двигателя, обеспечивая пусковой момент до 200%, реализовывать плавное регулирование с помощью встроенного ПИД-регулятора. Также имеется возможность через интерфейс RS422 подключаться к стандартным интерфейсным сетям, что позволяет вести управление по сетевому протоколу. Таким образом, достаточно подключить к преобразователю частоты термометр сопротивления и благодаря настраиваемой функции ПИД-регулирования можно обеспечить плавное изменение воздухообмена.

Однако, задача поддержания температуры в птичнике в теплый период осложняется тем, что нередко наблюдается перекося температурных полей, а даже незначительное превышение температуры после границы в 30 °С значительно влияет на самочувствие птицы. В этих условиях помимо преобразователя частоты для реализации управления требуется использовать современные микропроцессорные устройства. При выборе микропроцессорной техники управления определяющими параметрами являются: количество необходимых входов и выходов; простота реализации автоматического управления; ценовой показатель; параметры питания; возможность обработки сигналов датчиков и обеспечения плавного изменения сигнала на управляющем выходе.

За последние годы в промышленном производстве, в устройствах и системах управления широкое распространение получили многофункциональные, универсальные контроллеры Mitsubishi α -серии [4]. Структурная организация, набор команд и аппаратно-программные средства ввода/вывода информации α -контроллеров лучше всего приспособлены для решения задач управления простыми технологическими процессами. Полный отчет о состоянии контроллера на жидкокристаллическом дисплее позволяет полностью контролировать технологический процесс. Кроме того, наличие модулей расширения позволяет обеспечить плавное изменение регулирующего воздействия. Это позволяет использовать α -контроллер для решения задачи поддержания температурного режима в птичнике, связав его через модуль расширения с преобразователем частоты.

С помощью α -контроллера и преобразователя частоты можно реализовать несколько вариантов управления температурным режимом в птичнике. Используя дискретные выходы контроллера для связи с дискретными входами преобразователя (5 входов), можно обеспечить многоступенчатое изменение воздухообмена. Такой алгоритм управления реализован в программе α -контроллера, представленной на рисунке 1. Сигналы с термометров сопротивления с унифицированным сигналом подаются на входы контроллера 1 и 3 (можно обработать и большее количество сигналов, но в примере реализовано два). При наличии сигнала разрешения (вход 2) происходит сравнение сигналов с датчиков и определение наибольшей температуры. Этот наибольший сигнал обрабатывается в блоке ограничения зоны и в зависимости от его величины подается сигнал на выходы контроллера, обеспечивающие переключение скорости через дискретные входы преобразователя частоты. Блоки вывода информации на дисплей использованы для вывода на дисплей контроллера измеренного наибольшего значения температуры, ступени скорости и состояния входа разрешения.

Однако более приемлемым является алгоритм, когда наибольшее значение температуры (выявлено оно может быть также, как в предыдущем случае) будет поступать на блок ПИД-регулирования (в программе контроллера), что позволит сформировать величину сигнала на выходе плавного регулирования модуля расширения, связанного с входом 0-10 В преобразователя частоты. В этом случае дискретные выходы контроллера освобождаются для реализации управления системой увлажнения или охлаждения.

Таким образом, совместное использование контроллера и преобразователя частоты обеспечивает решение сложной задачи поддержания температурного режима в птичнике в теплый период, обеспечивая высокую точность при достаточной простоте программирования и настройки. При этом приемлема реализация второго варианта алгоритма, что требует наличия контроллера, модуля расширения к нему, комплекта датчиков с унифицированным сигналом и преобразователя частоты.

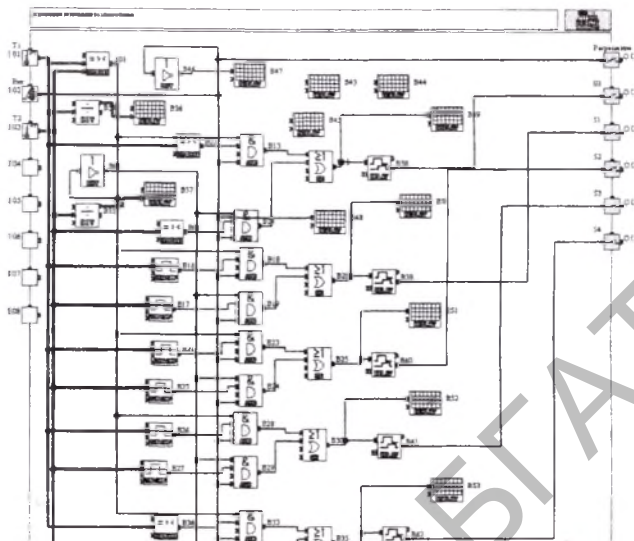


Рисунок 1 – Программа для реализации автоматического поддержания температуры в птичнике

ЛИТЕРАТУРА

- Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник - М.: Колос, 2003. – 344 с.
- Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск : БГАТУ, 2007. — 592 с.
- Преобразователи частоты Hitachi. Инструкция по эксплуатации. – ВЭМЗ-Спектр, 1999. – 81 с.
- Mitsubishi $\alpha 2$: простой прикладной контроллер: руководство по аппаратной части. – Mitsubishi Electric Corporation, 2003. – 114 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ-РЕГУЛЯТОРА МТ2 И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОМ

Ковалев В.А., к.т.н., доцент, Скочек И.И.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Кулаков А.Т., к.т.н., доцент

*УО «Белорусский Национальный Технический Университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Сисин А.А.

*ОДО «Микротерм»
г. Минск, Республика Беларусь*

Измерители-регуляторы МТ2 являются программируемыми микропроцессорными устройствами, предназначенными для измерения температуры совместно с термопреобразователями сопротивления и термопарами, а также других технологических параметров совместно с измерительными преобразователями с унифицированным линейным выходным сигналом постоянного тока или напряжения.