

ного раствора производилась автоматически при различных режимах цикла подачи раствора (путем изменения времени полива и времени между ними).

Анализ полученных результатов свидетельствует о существенном влиянии интенсивности облучения ФАР на потребление питательного раствора, а следовательно, обмен веществ, фотосинтез и интенсивность БПП растения. Чувствительность предложенного информационного канала обеспечивает эффективный контроль динамики влажности КОС с включением интактного растения в контур адаптивного управления БПП.

Результаты исследований

1. Для повышения и управления энергоэффективностью БПП и инновационным развитием тепличного овощеводства в условиях Республики Беларусь следует шире использовать методологию системного анализа и разработанного инструментария имитационного моделирования.

2. Для автоматизированного решения задач энергоэффективности БПП в тепличном овощеводстве необходима база эффективных энергосберегающих мероприятий, обеспечивающая выбор их энергоэкономической приоритетности в конкретных условиях функционирования тепличного комбината.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимович, Л.С.. Совершенствование автоматизированной системы управления выращиванием овощей в малообъемной культуре на искусственных субстратах // Аграрная энергетика в XXI-м столетии: Материалы 2-ой международной научно-технической конференции. - Минск, 2003. - С.128-129.

2. Веремейчик Л.А. Питание, продуктивность и качество томатов на минеральных субстратах в малообъемной технологии выращивания: Дис. докт.с.-х. наук: 06.01..04 / Л.А. Веремейчик. -Минск, БГАТУ, 2008. - 277с.

3. Герасимович, Л.С. Пути снижения энергозатрат на выращивание овощей в зимних теплицах / Л.С. Герасимович и др. // Агронаорама: Научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. - 1999. - 1. - С.20-22.

4. Гуляев, Б.И. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений: книга // Б.И. Гуляев и др. - Киев: Наукова думка, - 1989, -152 с.

УДК631.171

АВТОМАТИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В ПТИЧНИКЕ КАК ФАКТОР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

А. П. Пашкевич, Е.С. Якубовская

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

Условия микроклимата определяют продуктивность птицы. Птица отличается от животных более интенсивным обменом веществ. Поэтому в этом случае требуется точное поддержание параметров микроклимата. В соответствии с технологическими требованиями значение температуры должно поддерживаться на уровне 16-18 °С, влажность – 60-70%, значение воздухообмена зависит от времени года (на 1 кг живого веса в м3: зимний 1,0–1,4, переходный - 2,8–3,4, летний - 4,4–4,8), концентрация вредных газов в воздухе не должна превышать: углекислоты — 0,25%, аммиака 15 мг/м, сероводорода — 5 мг/м. Оптимальная скорость движения воздуха в птичнике от 0,3 (в холодный период года) до 1,0 м/с (в теплый период года) [1, с. 273]. Поэтому и работа систем обеспечения микроклимата в птичнике определяется периодом года. Поддержание заданной температуры обеспечивается за счет обогрева – в холодный период, в теплый период – либо за счет повышения воздухообмена либо за счет охлаждения приточного воздуха, влажности – либо за счет увлажнения непосредственно в помещении либо на притоке, содержание вредных веществ – за счет требуемой величины воздухообмена. Таким образом, рационально использовать систему кондиционирова-

ния воздуха на притоке в птичник, которая обеспечит поддержание требуемых величин воздухообмена и параметров микроклимата, но потребует применения системы управления, обеспечивающей автоматизацию управления оборудованием такой системы по периодам года. Пути обеспечения энергосбережения в данном случае могут быть: установка требуемого воздухообмена по сигналам датчиков изменением скорости привода вентилятора с помощью преобразователя частоты; минимизация подачи воздуха в помещение по CO_2 зимой; устройство тепловых завес; снижение температуры удаляемого из помещения воздуха путем утилизации тепла в теплообменниках [2, с. 478]. Рассмотрим рациональный алгоритм управления оборудованием с учетом обеспечения энергосбережения.

Автоматическое регулирование температуры насыщенного воздуха после брызгоотделителя осуществляется с целью поддержания влагосодержания воздуха в помещении путем изменения подачи воды к форсункам (рис. 1). В зимнее время одновременно вводится воздействие по расходу теплоносителя в калорифер первого подогрева и соотношению расходов воздуха, проходящего через калорифер и по обводному патрубку. Для обеспечения необходимого качества регулирования применена двухконтурная структура автоматической системы регулирования с использованием в качестве дополнительного сигнала изменения температуры воздуха после калорифера первого подогрева. Контроллер 3д (например, AL2-24-MR-D [3]) воспринимает сигнал об изменении температуры после калорифера и вырабатывает регулирующий сигнал, направленный на компенсацию возникающего изменения входных и промежуточных параметров. Если этого воздействия оказывается недостаточно для стабилизации выходной величины, контроллер 3д вырабатывает добавочный корректирующий сигнал для доводки выходного параметра до заданного значения. Температура воздуха после калорифера и после брызгоотделителя измеряется термометрами 3а и 2б. По их показаниям контроллер 3д формирует регулирующий сигнал, который поступает к исполнительным механизмам 3м и 3н. В летнее время исполнительные механизмы 3л и 3м отключаются.

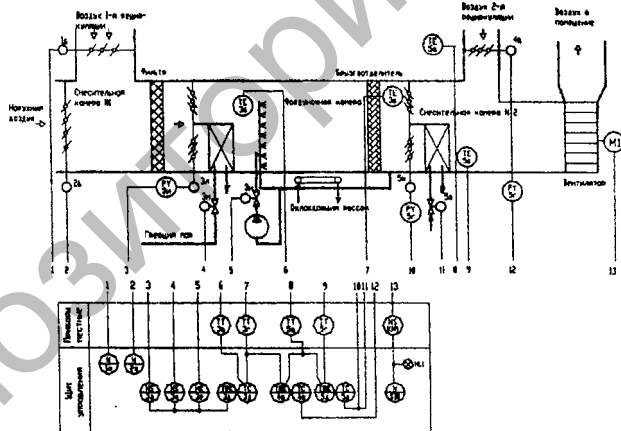


Рисунок 1 – Схема автоматизации системы кондиционирования воздуха

Автоматическое регулирование температуры воздуха в кондиционируемом помещении осуществляется в зимнее время путем изменения подачи теплоносителя к калориферу второго подогрева и соотношения расходов воздуха, проходящего через калорифер и по обводному патрубку. В летнее время регулирование осуществляется путем изменения подачи воздуха 2-й рециркуляции из помещения в смесительную камеру № 2. Для обеспечения требуемого качества поддержания температуры, а, следовательно, и влажности воздуха в помещении применена двухконтурная система регулирования с использованием в качестве дополни-

тельного сигнала в зимнее время изменения температуры воздуха в смесительной камере № 2 после калорифера второго подогрева, а в летнее время — температуры воздуха после брызгоотделителя. Температура воздуха измеряется термодатчиками 3б, 5а и 5б. В зимнее время контроллер 5д воспринимает сигналы изменения температуры воздуха в смесительной камере № 2 и в кондиционируемом помещении, вырабатывает стабилизирующее воздействие в зависимости от второго сигнала. Выходной сигнал передается мембранному исполнительному механизму 5ж, переставляющему секционную заслонку перед калорифером второго подогрева, и регулирующему клапану 5з на подаче теплоносителя в калорифер.

Воздухопроизводительность вентилятора целесообразно изменять с помощью преобразователя частоты (например, Hitachi [4]), управляющее воздействие на который подает контроллер в зависимости от времени года.

Предложенная микропроцессорная система кондиционирования приточного воздуха реализует алгоритм управления оборудованием приточной вентиляцией, который разделен по периодам года. Для обеспечения требуемого качества поддержания температуры и влажности воздуха в помещении применена двухконтурная система регулирования с использованием в качестве дополнительного сигнала в зимнее время изменения температуры воздуха во второй смесительной камере, в летнее время — температуры воздуха после брызгоотделителя. Микропроцессорная система управления, как показали результаты моделирования, обеспечивает высокую точность поддержания температурно-влажностного режима в птицеводческом помещении, снижение энергопотребления за счет частичной рециркуляции воздуха и поддержания требуемой величины воздухообмена в зависимости от периода года и показаний датчиков, устанавливаемых в помещении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник - М.: Колос, 2003. — 344 с.
2. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск : БГАТУ, 2007. — 592 с.
3. Mitsubishi α2: простой прикладной контроллер: руководство по аппаратной части. — Mitsubishi Electric Corporation, 2003. — 114 с.
4. Преобразователи частоты Hitachi: Инструкция по эксплуатации. — ВЭМЗ-Спектр, 1999. — 81 с.

УДК631.171

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В ПТИЧНИКЕ В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА

Л.Л. Игнатчик, Е.С. Якубовская

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

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 [1, с. 476]. Рассмотрим варианты