

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ БЫТОВЫХ ИНКУБАТОРОВ

В.В. Тимофеев, С.А. Кооль

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Работа посвящена исследованию проблемных вопросов организации контроля параметров бытовых инкубаторов. Предлагается вариант их решения с помощью микроконтроллера.

Ключевые слова: инкубатор, контроль параметров, технические проблемы контроля.

На протяжении последних десятилетий в России прогрессивно развивается частное предпринимательство, охватывая всё больше сфер сельскохозяйственной деятельности. Одной из них является выращивание домашней птицы и реализация её мяса. В число оборудования, необходимого для организации и ведения этого рода деятельности, входит и домашний инкубатор.

Высокопроизводительная инкубация яиц возможна лишь при строгом соблюдении технологических параметров процесса, важнейшими из которых являются температура и влажность.

На рынке достаточно широко представлены различные модели инкубаторов, оснащенных системами контроля температуры воздуха. Контроль влажности воздуха осуществляется далеко не во всех конструкциях.

Конструктивное исполнение многих моделей недостаточно практично, часть моделей слишком дорога, а значит, недоступна начинающим предпринимателям. Многие готовые решения не дают ожидаемого результата, так как не полностью позволяют контролировать все параметры процесса инкубации яиц. Технические параметры некоторых конструкций достигают заявленных значений лишь при тщательной регулировке квалифицированным специалистом. К тому же, качество работы инкубатора, имеющего систему регулирования, выполненную на основе аналоговой схемотехники, напрямую зависит от стабильности напряжения и надёжности питающей электрической сети. Эти параметры электрической сети в сельской местности, где инкубаторы используются чаще всего, не всегда соответствуют номинальным параметрам. Зачастую, в инкубаторах контроль температуры осуществляется пользователем при помощи термометра, температура дифференцирована по объёму инкубатора, контроль

влажности отсутствует вовсе, что приводит к низкому коэффициенту полезного действия устройства в целом. Практически во всех бюджетных моделях, рассчитанных на частное применение, процесс инкубации яиц не автоматизирован. Большинство устройств для автоматического переворота яиц отвергается во время использования по причине несовершенства, либо требует существенной доработки.

Проиллюстрируем указанные недостатки на примере распространённых моделей.

Бытовой инкубатор “Золушка”, представленный на рынке компанией “Олс-сервис” [1]. Инкубатор выполнен из пенопласта, нагревательными элементами в нем служат оригинальные водяные нагреватели, представляющие собой полиэтиленовые ванночки для воды, расположенные в крышке инкубатора, нагреваемые ТЭНами. Регулирование температуры выполняется аналоговым терморегулятором. Необходимая влажность в инкубаторе определяется количеством ванночек с водой, размещенных на дне инкубатора. Для определения влажности предполагается использование дополнительных приборов, не входящих в комплект инкубатора, либо измерение температуры воздуха и температуры воды в ванночках, и определение влажности при помощи психрометрической таблицы, размещенной в инструкции по эксплуатации инкубатора.

Инкубатор бытовой “Идеальная наседка”, производства компании “Баган” [2].

Аналогично инкубатору “Золушка”, выполнен из пенопласта, также имеет аналоговый измеритель температуры, но нагревательными элементами в нем являются РЭНы (распределенные нагревательные элементы – тонкая токопроводящая изолированная плёнка, технология компании “Баган”), выполненные в виде пластин, расположенных

на крышке инкубатора. Такие нагреватели гораздо практичнее водяных, так как крышку с такими нагревателями можно наклонять, не опасаясь протечки воды. Пенопластовый корпус обеих моделей инкубаторов достаточно хорошо удерживает тепло, экономя при этом электроэнергию и поддерживая температуру при её кратковременном отключении.

Инкубатор “Блиц”, производство ИП Какурин [3].

Корпус инкубатора выполнен из фанеры, сорокамиллиметрового пенопласта и металлической внутренней облицовки, что отличает его от предыдущих моделей по прочности и практичности, так как инкубатор требует применения процедур дезинфекции. В инкубаторе также предусмотрен механизм регулирования влажности. Терморегулятор используется релейного типа. Отличительной особенностью инкубатора является цифровой термометр, встроенный в конструкцию инкубатора. Питание термометра отделено от питания инкубатора и представляет собой элемент питания типа LR 41 1,5 В. Также имеется вентилятор для обеспечения равномерного прогрева всей инкубационной камеры.

Для регулирования температуры во всех рассмотренных моделях инкубаторов используются аналоговые терморегуляторы, которые способны поддерживать температуру с достаточной точностью при постоянных условиях, но сложны в настройке и регулировке. Такие терморегуляторы нуждаются в многократной подстройке для достижения требуемой температуры, в зависимости от фазы инкубации. Все инкубаторы имеют возможность резервного питания от аккумуляторной батареи 12 В, но на практике температура в инкубаторе оказывается ниже заданной, при питании от аккумуляторной батареи. Во всех рассмотренных инкубаторах отсутствует средство измерения и автоматического контроля влажности, хотя этот параметр весьма важен для процесса инкубации, как и содержание кислорода в инкубационной камере.

В инкубаторах “Золушка” и “Идеальная наседка” устройство для переворота яиц реализовано посредством мотор-редуктора, втягивающего и выталкивающего шток, приводящий проволочную решётку в движение.

Ход решетки рассчитан так, что при движении она перекачивает яйца, поворачивает их на определенный угол. Но в большинстве случаев применения таких инкубаторов, от этого механизма владельцы отказываются. Так же проветривание инкубатора производится всегда в ручную, путем открывания крышки на определенное время.

Все вышеперечисленные недостатки, безусловно, влияют на процент вылупившихся птенцов, а также на их новорожденный вес, состояние здоровья и дальнейшее развитие. Повышение качества контроля и регулирования контролируемых параметров процесса инкубации, в свою очередь, повысит эффективность самого процесса.

Технические проблемы, выявленные в ходе анализа, могут быть решены путём создания многоканальной системы сбора и обработки данных параллельного или мультиплексного типа, построенной на принципах современной цифровой схемотехники. Предполагается построить систему автоматического регулирования режима инкубации на базе одной из распространённых моделей микроконтроллеров, с использованием цифровых датчиков температуры и влажности, с индикацией контролируемых параметров. Так же предполагается реализовать систему переворота яиц таким образом, чтобы она механически не деформировала их, была полностью автоматической. Управление системой предполагается реализовать с помощью группы кнопок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Компания Олса-Сервис [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.olsa-s.ru/>. – Загл. с экрана.
2. Компания Баган [Электронный ресурс]: Компания Баган – Технологии. - Режим доступа: <http://www.bagan.ru/technology.html>. -Загл. с экрана.
3. Инструкция к “Блиц-48” [Электронный ресурс]: Птицевод. - Режим доступа: <http://www.pticevod.com/instrukcii/blic-48.html>. - Загл. с экрана.

Тимофеев Виктор Владимирович – к.т.н., доцент, тел.: (3852) 29-09-13, e-mail: v.v.timofeev@bk.ru; **Кооль Сергей Александрович** – студент.